

LINEEYE

MULTI PROTOCOL ANALYZER

マルチプロトコルアナライザー

LE-3500XR(V2)
LE-2500XR(V2)

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、きっとお役に立ちます。

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。
また、オプションのプリンターは、Wi-Fi / ブルートゥース機能を内蔵しているため、日本国内での利用のみ可能です。

=== お願い ===

この製品は、電池を内蔵しております。品質保証の為に、満充電を行っておりません。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、貴重な資源となります。廃棄せずに電池リサイクル協力店にお持ちください。やむを得ず廃棄する場合は、地方自治体の条例に従って廃棄してください。

安全のためのご注意

必ずお読みください!!

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 +- 端子をショートさせない、火中への投入や加熱しない、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。
	● 指定以外の USB 充電器を使わないでください。 発熱・発火・液漏れ・故障の原因となります。
	● 指定以外の電池パックを使わないでください。 発熱・発火・液漏れ・故障の原因となります。

⚠ 注意

	● 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。 ・ 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、または熱気のかもるところ 📖 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。
	● 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。 ・ 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
	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。

⚠ 注意

	● USB 充電器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。 ・ 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。 ・ USB 充電器やコードを踏む、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。 ・ USB 充電器やコードを分解したり、破損させたりしないでください。 ・ USB 充電器を保管する際に、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。
	・ 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。

はじめに	1
ご注意	1
使用限定について	1
安全のためのご注意	2
必ずお読みください!!	2
第1章 ご使用の前に	6
1.1 本書の表記方法	6
モデル別機能の表現	6
表記や省略記載	6
1.2 開梱	6
1.3 主な機能と特長	7
特 長	7
オプション（別売品）	7
1.4 各部の名称と働き	8
全 体	8
表示部	9
操作部	10
1.5 電源と電池	11
第2章 基本的な操作と設定	12
2.1 電源オン（オープニング画面）	12
電源 ON	12
日英言語表示の選択	12
日付時刻の設定	12
電源 OFF	12
2.2 トップメニュー画面	13
2.3 測定ポートの設定	13
2.4 計測機能の選択	15
2.5 基本的な通信条件の設定	16
通信プロトコルの設定	16
通信速度の設定	17
任意の通信速度の設定	17
各プロトコル固有の設定	18
2.6 記録制御	24
アイドルタイム設定	24
タイムスタンプ設定	24
制御線記録の有無	24
キャプチャバッファ分割設定	25
バッファフルストップ設定	25
2.7 システム設定	25
表示輝度とスクリーンショット保存先	25
オートパワーオフと充電方法	26
Wi-Fi 設定	27
2.8 測定対象への接続方法	29
RS-232C への接続	29
RS-422、RS-485 への接続	30
TTL インターフェースへの接続	31
拡張インターフェースの利用	32

第3章 モニター機能	33
3.1 オンラインモニター機能 (ONLINE)	33
設定	33
測定開始	33
表示の一時停止	33
特殊記号	34
表示コードの切り替え	34
時間情報の表示	35
ラインステート表示	35
表示形式の切り替え	36
測定終了	36
スクロール・ジャンプ	36
マークジャンプ	37
プロトコル翻訳表示	38
ビットシフト表示	41
3.2 検索機能	41
検索条件の設定	41
検索方法	42
3.3 信号遅延測定と電圧測定 (DELAY)	43
設定	43
測定の開始と終了	43
3.4 統計解析機能 (TREND) [LE-3500XR のみ]	44
設定	44
測定の開始と終了	45
第4章 シミュレーション機能	46
4.1 送信データ登録	47
データ登録方法	47
便利なデータ編集方法	49
固定データ（プリセットデータ）	50
I2C シミュレーションデータの登録	51
4.2 RS-422/485 のドライバ制御	52
4.3 制御線の自動制御	53
4.4 手動送信テスト (MANUAL)	54
設定	54
操作	55
4.5 通信再現テスト (BUFFER)	56
準備	56
設定	56
動作	57
4.6 フロー制御テスト (FLOW)	57
設定	57
動作	58
4.7 エコーバックテスト (ECHO)	60
設定	60
動 作	61
4.8 ポーリングモード (POLLING)	62
設定	62
スレープモード	62
マスターモード	63
4.9 プログラムシミュレーション (PROGRAM)	66
プログラムモードの概要	66
プログラムの入力	67
動作	68

4.10 プログラムモードのコマンド	69
NOP 命令 (無効命令)	70
SEND 命令 (データ送信命令)	70
WAIT 命令 (プログラム実行待ち命令)	72
GOTO 命令 (指定ラベル番号分岐命令)	74
IF 命令 (条件比較分岐命令)	74
CALL 命令 (サブルーチンコール命令)	76
RET 命令 (サブルーチン復帰命令)	77
SET 命令 (設定命令)	77
INT 命令 (トリガー割り込み命令)	79
RETI 命令 (トリガー割り込み復帰命令)	80
DISI 命令 (トリガー割り込み禁止命令)	80
STOP 命令 (プログラム実行終了命令)	80
LBL 命令 (ラベル定義命令)	80
第 5 章 回線品質テスト (BERT) 機能	82
5.1 接続と設定	82
ループバックテスト	82
対向テスト (エンドツウエンドテスト)	82
テストモードの設定	83
5.2 開始と終了	84
5.3 回線品質データの内容	85
第 6 章 便利な機能	86
6.1 トリガー機能	86
外部トリガー入出力	86
設定	87
トリガー要因	87
トリガー動作	88
トリガー設定例	90
6.2 タイマー / カウンタ機能	91
設定	91
タイマー動作	91
カウンタ動作	91
タイマー / カウンタ値の表示	92
6.3 タイミング波形測定機能	92
設定	92
操作	93
表示	93
6.4 通信条件自動設定機能	95
使い方	95
6.5 オートセーブ機能 (自動保存)	96
準備と設定	96
測定開始	97
Wi-Fi 接続によるファイルの確認	98
測定終了	98
6.6 自動バックアップ機能	98
6.7 自動測定機能 (オートラン)	99
設定	99
操作	99
第 7 章 アナログ測定器としての使用法	100
7.1 アナログ測定の準備	100
7.2 アナログ計測器モード	102
7.3 アナログ測定設定	102
7.4 アナログ測定の開始	104
7.5 アナログデータの CSV 変換	105

第 8 章 データの保存と読み出し	106
8.1 ストレージデバイス	106
8.2 ファイル管理機能	106
測定データ保存	107
設定データ保存	107
ファイルの並べ替えとフィルタ表示	107
ファイルの読み込み	109
ファイルの削除	109
エラーメッセージ	110
8.3 測定データのテキスト変換保存と印刷機能	111
測定データのテキスト変換保存	111
USB 経由で印刷する時	111
無線 LAN 経由で印刷する時	112
テキスト変換 / 印刷フォーマット	112
第 9 章 パソコン連携機能	116
9.1 PC リンクソフト	116
9.2 スクリーンショットの利用	118
9.3 測定中のデータファイルの取り込み	118
LE ファイルダウンローダー	118
操作手順	118
9.4 キーエミュレーションソフト	119
9.5 PC リモート制御ライブラリ	119
第 10 章 資料	120
10.1 ブロックチェックの計算方法	120
10.2 送受信クロックについて	121
10.3 フレームについて	122
10.4 データコード表	123
10.5 翻訳表示仕様	127
フレームレベル翻訳表示	127
パケットレベル翻訳表示	130
PPP 翻訳表示	132
MODBUS 翻訳表示	135
第 11 章 仕様・保守	136
11.1 仕様	136
11.2 測定用ポートの信号定義	139
11.3 ショートカットキー操作	143
11.4 ソフトリセット	143
11.5 ファームウェアの更新方法	144
11.6 故障かなと思ったら	145
11.7 保証とアフターサービス	146

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。
- ・型番 LE-3500XR(V2)、LE-2500XR(V2) は、(V2) の特別な機能を説明する場合を除き、LE-3500XR、LE-2500XR と省略記載しています。

表記や省略記載

- ・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チ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：“A” をタッチ後 “B” をタッチして選択する。 → “A”、“B” をタッチして選択する。
- ・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。

☐ プロトコルアナライザー本体	1 台
☐ インターフェースサブ基板 (本体に装着済み)	1 枚
☐ DSUB25 ピン用モニターケーブル (型番 LE-25M1)	1 本
☐ DSUB9 ピン分岐ケーブル (型番 LE-009M2)	1 本
☐ DSUB25-9 変換アダプタ	1 個
☐ 5 線 TTL プローブ (型番 LE-5LS)	1 本
☐ USB 2.0 ケーブル (Type A-C)	1 本
☐ キャリングバッグ (型番 LEB-01)	1 個
☐ USB 充電器 (型番 LE-P2USB)	1 個
☐ ユーティリティ CD	1 枚
☐ クイックスタートガイド	1 冊
☐ 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：アナライザー本体およびオプションの取扱説明書

Utility フォルダ：PC リンクソフト (ライト版)、ユーティリティソフト、ファームウェア転送ソフト

Driver フォルダ：PC 接続用の USB ドライバー

1.3 主な機能と特長

LE-3500XR(V2)、LE-2500XR(V2) は、ハンディタイプの通信プロトコルアナライザー LE-3500XR、LE-2500XR の後継モデルです。RS-232C、RS-422/485、TTL の通信データの解析テスト機能、オプション追加による通信計測対象の拡張など従来モデルの全ての機能を継承しながら、さらに、アナログ計測ロガーとしても活用できる新機能が装備されています。通信システムの開発テスト時は、高性能なプロトコルアナライザーとして、電圧や温度の測定記録が必要な普段の開発時は、高精度のデータロガーとして利用していただけます。

📖 アナログ計測ロガーとして利用する時は別売りのアナログボッドが必要です。

◆ オンラインモニター機能

通信ライン上の送受信データを画面に表示しながら連続記録し、通信エラーや通信手順の解析に用いる機能です。

◆ 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。

◆ ビットエラーレートテスト機能

通信機器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

- ・高速通信対応 (LE-3500XR : 最高 3.15Mbps / LE-2500XR : 最高 1.544Mbps)
- ・タッチパネル付きカラー液晶表示
- ・各種通信インターフェース、マルチプロトコル対応の強力なモニター解析機能
- ・プログラムシミュレーション機能装備 [LE-3500XR のみ]
- ・高精度な測定が可能な 8 入力アナログデータロガーに拡張可能
- ・大容量 SD カードや USB メモリーに計測データを長時間連続記録が可能なオートセーブ機能
- ・ビット単位のタイミングトラブルに役立つタイミング波形測定機能
- ・フィールド利用を想定した軽量 (約 550g)、小型、電池駆動
- ・Wi-Fi 通信によるリモートコントロール機能

📖 オプション (別売品)

■ インターフェース拡張ボード

インターフェースサブ基板を交換することで様々な通信規格に対応できます。

- ・OP-SB5GL TTL/I2C/SPI 用拡張セット
- ・OP-SB10N RS-232C/RS-530(RS-422/RS-485) 用拡張セット
- ・OP-SB7XC CAN/CAN FD/CXPI 通信用拡張セット
- ・OP-SB7XL CAN/CAN FD/LIN 通信用拡張セット
- ・OP-SB1C カレントループ通信用拡張セット

■ 専用ケーブル (OP-SB10N セット時)

- ・LE-25Y15 X.21 モニターケーブル
- ・LE-25Y37 RS-449 モニターケーブル
- ・LE-25M34 V.35 モニターケーブル

■ アナログボッド

- ・OP-8AH (高速計測、最大± 60V 対応)
- ・OP-8AT (全入力絶縁、温度測定対応)

■ SDHC カード 測定データ、設定条件の保存用

- ・SD-32GX 32 ギガバイト SDHC カード
- ・SD-16GX 16 ギガバイト SDHC カード
- ・SD-8GX 8 ギガバイト SDHC カード

■ パソコン用ソフトウェア リモート計測用

- ・LE-PC300R PCリンクソフト (Windows 版)
- ・LE-PC7XCL PCリンクソフト車載通信計測用 (Windows 版)
※ OP-SB7XC、OP-SB7XL が必要です。

■ ファームウェア

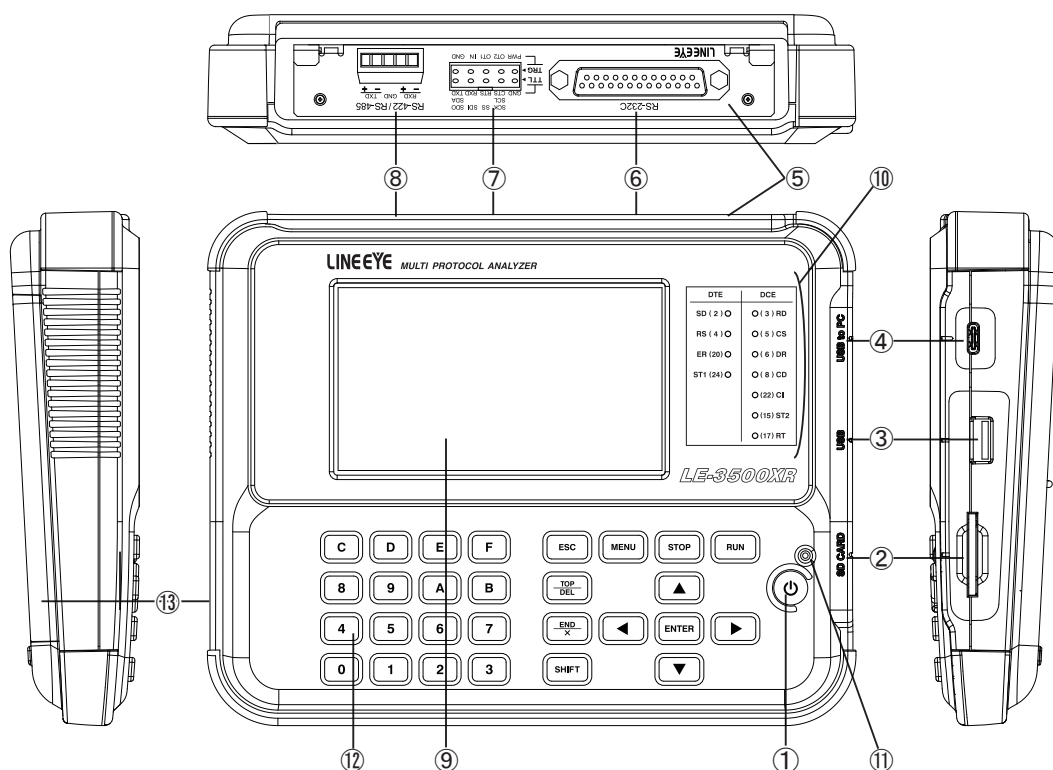
- ・OP-FW10XR 高速 HDLC/SPI 通信用
ファームウェア [LE-3500XR]

■ 専用プリンター

- ・SM4-31W 小型モバイルプリンター

1.4 各部の名称と働き

全 体



名 称	機 能
① 電源スイッチ	押すと電源オン、長押しでオフ
② SD カードスロット	SD /SDHC カードの挿入口
③ USB ホストポート	USB メモリー、専用プリンターの接続ポート
④ USB デバイスポート	Type-C USB コネクタ パソコンの USB ポートや充電器と接続します。
⑤ インターフェースサブ基板	交換可能なサブ基板が装着されています。
⑥ RS-232C ポート	RS-232C(V.24) の測定用ポート
⑦ TTL/ 外部信号入出力ポート	TTL 測定用ポート及び外部信号入出力ポート 別売りのアナログポッドの接続ポートとしても利用します。
⑧ RS-422/RS-485 ポート	RS-422/485 の測定用ポート
⑨ 4.3 インチカラー液晶表示	指先でタッチ可能な静電容量タッチパネル付き
⑩ ラインステート表示 LED	測定対象インターフェースの信号線の論理状態を表示します。
⑪ 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。
⑫ 操作キー部	操作・データ入力を行います。
⑬ 電池蓋	電池交換時に開閉します。

■ 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。

低速充電中：約 4 秒周期で点滅

普通充電中：約 1.5 秒周期で点滅

急速充電中：約 1 秒周期で点滅

→ 「2.7 システム設定 オートパワーオフと充電方法」

■ ラインテート表示 LED

測定用ポートから入出力される信号線の論理状態（電圧レベル）をリアルタイムで表示します。

配置は、DTE が駆動する信号と DCE が駆動する信号をグループ分けしています。

- ・ ラインステート LED の信号名称は JIS X 5101 に準じています。
- ・ () 内の数字は、RS-232C ポートのピン番です。他の測定ポートの時は無視してください。
- ・ 信号電圧と LED の対応は下表のようになります。

信号線の電圧レベル			2 色発光 LED	
RS-232C	RS-422/485	TTL	赤	緑
+3V ≤ VM	VA-VB>+0.2V	VT<VIL	点灯	消灯
-3V<VM<+3V	VA-VB<+0.05V	VIH<VT	消灯	消灯
VM<-3V			消灯	点灯

VM：RS-232C の電圧

VA：RS-422/RS-485 の [- 端子] の電圧

VB：RS-422/RS-485 の [+ 端子] の電圧

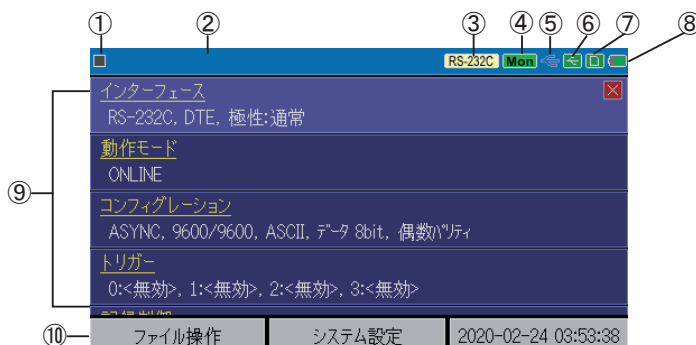
VT：TTL の電圧

VIL：入力 L レベルの閾値電圧の最大値

VIH：入力 H レベルの閾値電圧の最小値

DTE	DCE
SD (2) ○	○ (3) RD
RS (4) ○	○ (5) CS
ER (20) ○	○ (6) DR
ST1 (24) ○	○ (8) CD
	○ (22) CI
	○ (15) ST2
	○ (17) RT

■ 液晶表示部



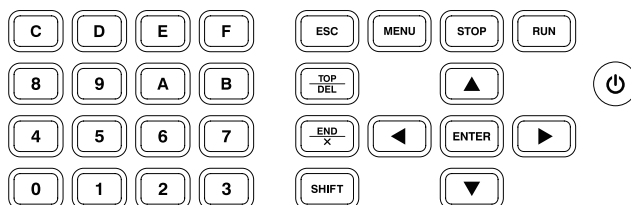
①	測定中 [●], 停止中 [■] のアイコンを表示
②	測定データの情報を表示
③	計測対象のインターフェース (選択中の測定ポート) を表示
④	現在の動作モード [Mon]: モニター [DTE] / [DCE] / [Sim] ※1: シミュレーション、BERT
⑤	USB デバイスポートの状態 (濃い色の時は接続中)
⑥	USB ホストポートの状態 (濃い色の時は接続中) ※2
⑦	SD カードスロット状態表示 (濃い色の時は接続中) ※2
⑧	電池残量の目安を表示、バスパワー時は [●] を表示
⑨	設定項目や測定データを表示 ※3
⑩	タッチ操作ガイドを表示 ※3

※1：DTE、DCE の区別がない TTL ポート等を選択時は [Sim] と表示されます。

※2：ストレージデバイスにアクセス中はマーク内に赤い点が表示されます。

※3：画面にタッチして操作します。

数字入力や測定を開始、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。



■ 操作キー部

キー	機 能
[]	電源のON / OFF 電源 OFF 時は長めに押す
[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 設定画面からデータ表示画面に戻る 測定中はデータ表示の一時停止
[], []	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 MANUAL シミュレーション動作中は送信データの選択
[TOP/DEL]	データの先頭部に表示範囲を移動 カーソル位置の設定データを消去
[END/X]	データの末尾部に表示範囲を移動 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]+[MENU]	測定データ表示中の操作メニューを表示
[SHIFT]+[ESC]	スクリーンショットを保存、またはプリンターに印刷 ※1
[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
[SHIFT]+[1]+[]	アナログ計測ファームウェアに切り替え ※2
[SHIFT]+[3]+[]	高速通信計測ファームウェアに切り替え ※2
[SHIFT]+[0]+[]	通常の通信計測ファームウェアに切り替え
[ENTER]+[DEL]+[]	内部設定を初期化、オールクリア
[SHIFT]+[STOP]+[]	ファームウェアローダーの呼び出し

※ [X]+[Y] は [X] を押しながら [Y] を押す操作です。

※ 1：システム設定の表示 / 印刷タブの“スクリーンショット出力先”で指定

※ 2：別売りオプションが必要です

[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」

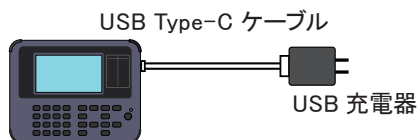
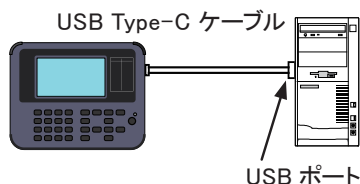
■ タッチパネル操作

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。
ドラッグ	対象の表示を指で触れ、そのまま離さずに目的の場所まで指を動かして離します。範囲選択などで使用します。

1.5 電源と電池

USB ポートからのバスパワー給電、もしくは電池駆動で動作します。



USB 充電器は、以下の仕様のものを利用してください。
出力電圧：4.9V ～ 5.5V
出力電力：10W 以上（出力電流 2A 以上のものを推奨）

■ 電池の充電

内蔵のリチウムイオン電池はバスパワー給電中に充電されます。出荷時は、以下のような“普通充電”方式になっており、電源がオフの時に充電します。

電源オフ時：約 6 時間で満充電になります。

電源オン時：補助充電となり満充電には長時間かかります。

バスパワー給電で使用するため電池寿命を考慮して普段あまり充電したくない時やもっと早く充電したい時は充電方式を変更することができます。

→ 「2.7 システム設定 オートパワーオフと充電方法」

- ☑ 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℃以下では充電が始まりません。充電は 5℃～ 40℃で行ってください。
- ☑ USB 充電器や USB ポートのバスパワー電圧が 4.8V 以下の時は満充電になりません。
- ☑ 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。

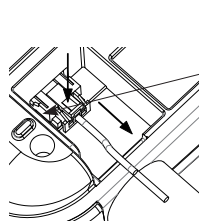
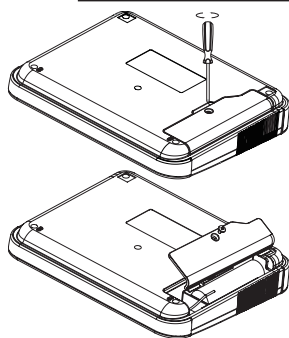
■ 電池の交換方法

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。

→ 「11.7 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（P-26LS1）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。



コネクタのこの部分を押さえて矢印方向へ外します

- ☑ 電池は、急な停電時の USB メモリー等ストレージデバイス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

設定データや時計 IC、SRAM に自動保存された測定データは、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。

- ☑ 電源投入後のオープニング画面で、毎回 “Initialized！”と表示される場合は、当社工場でのリチウム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。

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

[]で電源を入れるとメモリーや内部回路のセルフテストが実行され、オープニング画面が表示されます。オープニング画面ではファームウェアバージョンの確認および、表示言語と現在時刻の確認と設定を行うことができます。



④ セルフテストの結果が正常な時は“Self check : OK”と表示されますが、“Self check : NG”になった時は点検が必要です。直ちに電源を切り、当社または、お買い上げの販売店までご連絡ください。

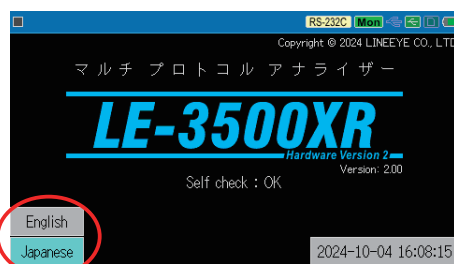
④ 画面に“## Firmware loader ##”と表示された時は、サブ基板が正しく装着されていることを確認してください。また、オプションのサブ基板を装着した時に、この表示が出た時は必要なファームウェアを書き込んでください。

→ 「11.5 ファームウェアの更新方法」

日英言語表示の選択

オープニング画面の左下の言語表示をタッチして日本語表示と英語表示を切り替えることができます。

しばらく何も操作しないと自動的にトップメニュー画面へ切り替わりますので、言語表示の切り替えが必要な時は再度電源を入れ直してください。

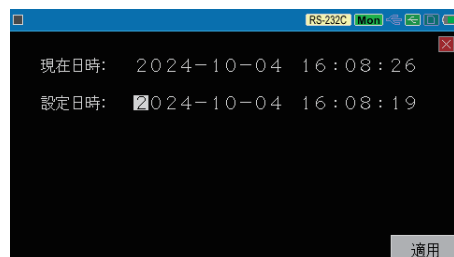


日付時刻の設定

画面の右下に表示されている日付時刻にタッチして、現在時刻に合わせます。

- ① 画面の 1 行目には、現在の日付と時刻が表示されます。
- ② 設定するところをタッチするか、[◀]、[▶]、でカーソルを移動します。
- ③ [0] ～ [9] を使用して入力してください。
- ④ 日付は、年（西暦）/ 月 / 日、時刻は、時 : 分 : 秒（24 時間表示）です。
- ⑤ [ENTER] または、“適用”をタップすると、その時点で新しい値がセットされます。設定した値を適用しない時は、[ESC] または、[MENU] でキャンセルしてください。

④ 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。



電源 OFF

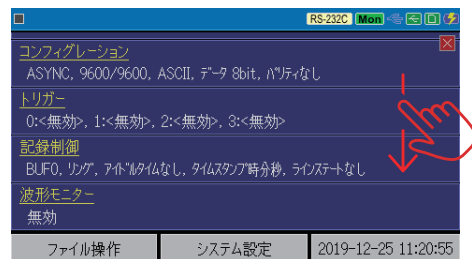
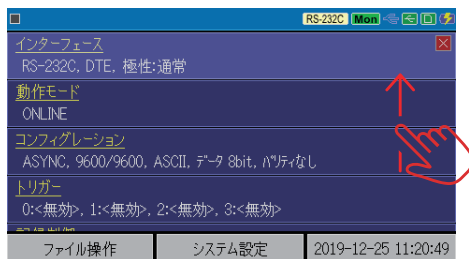
電源スイッチを約 2 秒間押すと電源が切れます。電源を切っても、設定データとキャプチャメモリーの 512K バイト分の測定データは自動的に保存されますが、全ての測定データは残りません。必要な測定データは、電源を切る前に SD カードや USB メモリーに保存してください。

→ 「6.6 自動バックアップ機能」

→ 「第 8 章 データの保存と読み出し」

2.2 トップメニュー画面

[MENU] キー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。隠れている設定項目は画面をスワイプして表示します。



設定項目にタッチするか、[▲]、[▼] で選択して [ENTER] を押して各設定画面を表示します。
トップメニュー画面の下の“ファイル操作”、“システム設定”、“現在時刻表示”にタッチして、各設定画面を呼び出せます。

- 「2.7 システム設定」
- 「第 8 章 データの保存と読み出し」

2.3 測定ポートの設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“インターフェース”をタッチします。



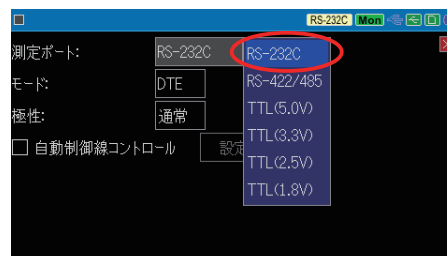
各設定項目にタッチして、テストで使用する測定ポートの設定を行います。

- ① [▲]、[▼] で設定項目を選択し、[◀]、[▶] で設定することもできます。
- ② 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”、RS-422/RS-485 インターフェース時は“RS-422/485”を選択します。TTL インターフェース時は信号電圧に応じて、“TTL(5.0V)” TTL(3.3V)” TTL(2.5V)” TTL(1.8V)” から選択します。

- ③ 選択した内容は、画面上部のインターフェース表示に反映されます。



○ RS-232C、RS-422/485 を選択した時

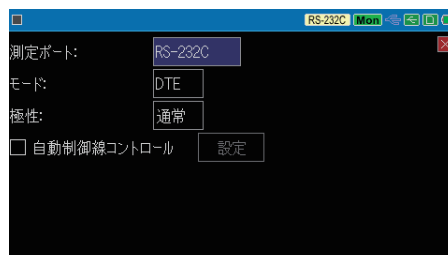
■ モード

シミュレーション機能や BERT 機能を利用する時の本機の DTE/DCE 仕様を選択します。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。

シミュレーション機能や BERT 機能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。

シミュレーション機能や BERT 機能の時は、選択した DTE/DCE が画面上部に表示されます。但し、TTL ポートを選択している時は DTE/DCE の区別がないため、“Sim” と表示されます。モニター機能の時はこの設定に関わらず、“Mon” と表示されます。



■ 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。

■ 自動制御線コントロール (RS-232C のみ)

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」

■ ドライバー制御 (RS-422/485 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」

■ 半二重シミュレーション (RS-422/485 のみ)

半二重のシミュレーションを行う場合にチェックしておくと、本機から送信したデータとそれ以外の受信データを TXD 側、RXD 側へ振り分けて記録ようになります。

全二重のシミュレーションを行う場合はチェックしないでください。

○ TTL を選択した時

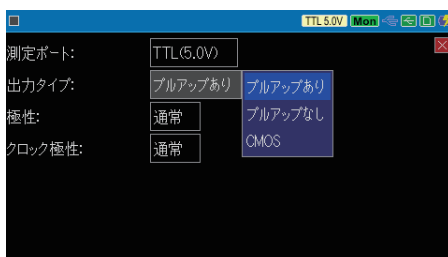
■ 出力タイプ

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。

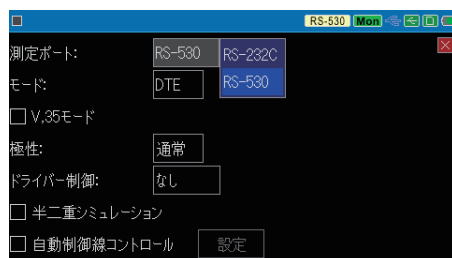
○ OP-SB10N サブ基板を装着した時

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。

■ V.35 モード

拡張ボード OP-SB10N と 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」



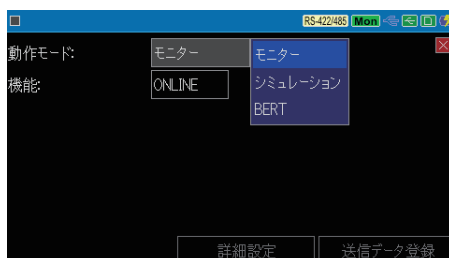
☞ その他のインターフェース拡張セットについては各サブ基板の説明書をご覧ください。

☞ 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 計測機能の選択

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード” をタッチします。



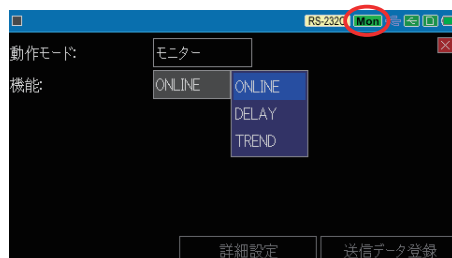
設定項目にタッチして、テストで使用する動作モードと機能を選択します。選択した機能によっては“詳細設定”にタッチして、各機能の動作条件を設定します。また、シミュレーション機能では“送信データ登録”にタッチして、テストで利用する送信データを登録します。

□ モニター

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に利用する機能です。通常のモニター機能は“ONLINE”を選択します。

→ 「第 3 章 モニター機能」

☞ モニター機能を選択時は、画面上部に“Mon”と表示されます。

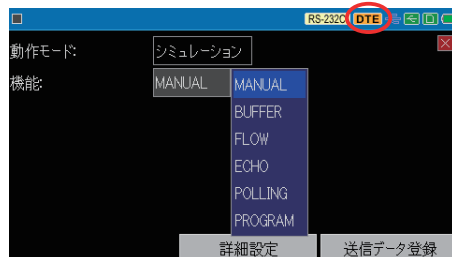


□ シミュレーション

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。

簡単な送信テストの時は“MANUAL”を選択します。

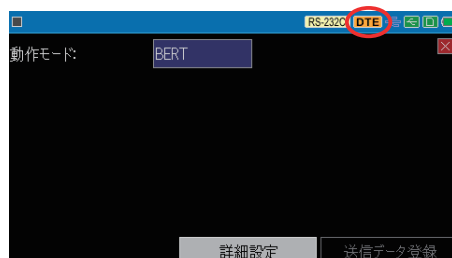
→ 「第 4 章 シミュレーション機能」



□ BERT(ビットエラーレートテスト)

通信経路にある機器を含めたデータ通信回線の品質評価を行う機能です。

→ 「第 5 章 回線品質テスト(BERT)機能」



☞ シミュレーション機能や BERT 機能を選択した時は、インターフェースのモード設定に応じて、画面上部に“DTE”または“DCE”または“Sim”と表示されます。

2.5 基本的な通信条件の設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“コンフィグレーション” をタッチします。

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、各項目にタッチして選択するか、[0] ~ [F]、[X] キーで入力します。



- 📄 設定項目が複数ページある時は、タブにタッチして設定ページを切り替えるか、[▲]、[▼] で設定項目を移動します。
- 📄 各設定項目では、[◀]、[▶] で、設定する内容を選択することもできます。
- 📄 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。“プロトコル” にタッチして、選択します。ASYNC(調歩同期通信) が一般的によく利用されています。



■ 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	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	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
MODBUS	MODBUS(ASCII/RTU)	FA 機器間の通信でよく利用される調歩同期通信規格 [LE-3500XR のみ]
I2C	I2C 通信	TTL レベルの SDA と SCL の 2 線を利用する通信
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
Burst	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

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。シミュレーション機能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

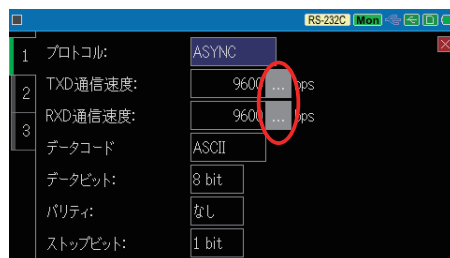
送信ライン側の通信速度を設定します。受信側の速度にも反映されます。

■ 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 MODBUS、I2C、SPI、Burst の時の通信速度を設定します。



設定項目の  にタッチすると、プリセットされたよく利用する通信速度のポップアップが表示されます。隠れている通信速度は、選択肢をスワイプしてスクロールして、タッチして選択します。



任意の通信速度の設定

有効桁数 4 桁の任意通信速度を [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。単位と小数点は画面右下の "M"、"k"、"." にタッチしても入力できます。

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。



 テスト対象機器の通信速度から少しずらした速度を設定しておき、シミュレーション機能で送受信テストを行うことで通信速度偏差のマージンテストが可能です。

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。



■ 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。
→ 「10.4 データコード表」

■ 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。

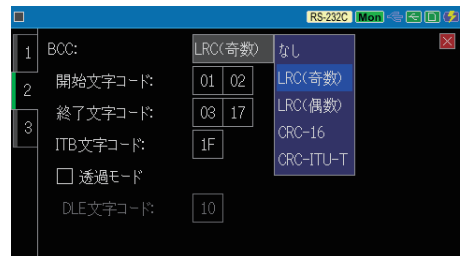
→ 「10.1 ブロックチェックの計算方法」

■ 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 017h 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□にタッチしてチェックします。

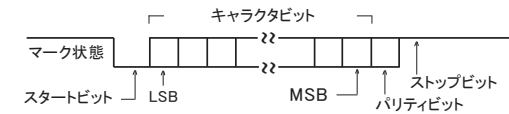
■ DLE 文字コード

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。

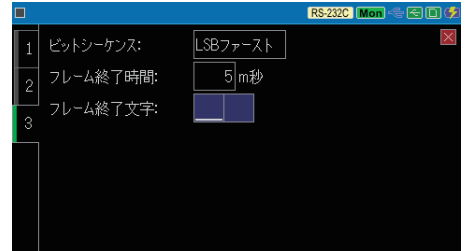
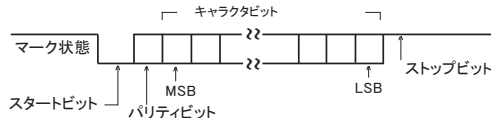
■ ビットシーケンス

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。

① 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。

② 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。

① 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。

■ 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。

→ 「10.4 データコード表」



■ 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。

■ サプレスコード

サプレスキャラクタを 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に記録されません。

■ ビットシーケンス

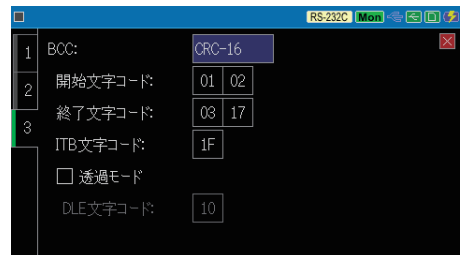
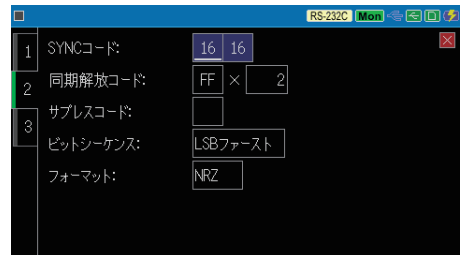
ビット順序を設定します。通常は、“LSB ファースト” を選択します。

■ フォーマット

通信信号の符号化方式を、“NRZ”、“NRZI” から選択します。初期値は一般的な “NRZ” です。

■ BCC

BCC に関する設定項目は、ASYNC の時と同じです。



○ 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。

■ 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」



■ 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」

■ フォーマット

通信信号の符号化方式を、“NRZ”、“NRZI”、“FM0”、“FM1” 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。

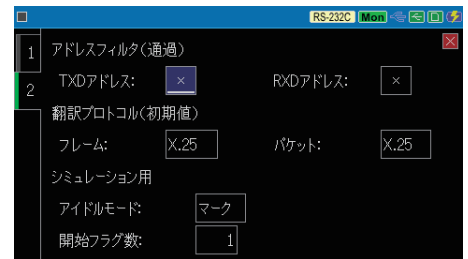
■ アドレスフィルタ（通過） TXD アドレス

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 dont care “*” は全てのフレームを受信します。

■ アドレスフィルタ（通過） RXD アドレス

受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 dont care “*” 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。



■ 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」

■ 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。

📖 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。

○ 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。



■ 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」

■ フラグ文字サプレス

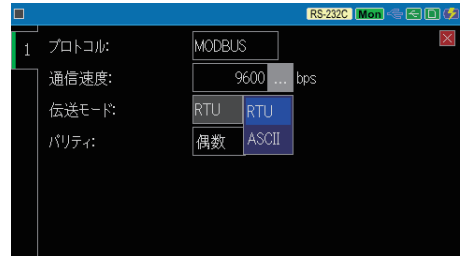
チェックすると、フラグキャラクタ (7Eh) を連続して受信した時、その 2 バイト目以降は無視され、測定対象にならずキャプチャメモリーに記録されません。

○ 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。

④ 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、終了コードの中間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。

④ 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。

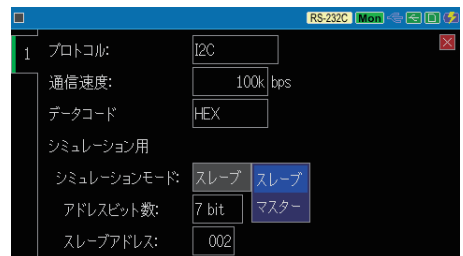
○ I2C の時

■ 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。

■ 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左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。

b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	入力データ
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1				7 ビットアドレス
A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	10 ビットアドレス

④ 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

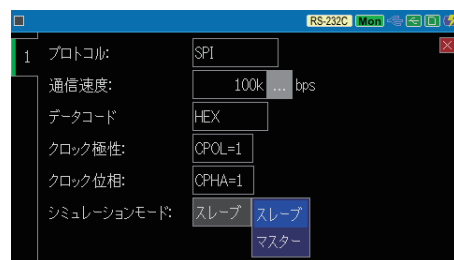
表示コードを設定します。8ビット長の表示コード ASCII, EBCDIC, EBCDIK, JIS, HEX が選択できます。通常は初期値の HEX(16 進数表示) で使用します。

■ クロック極性

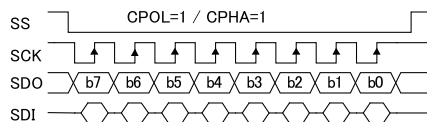
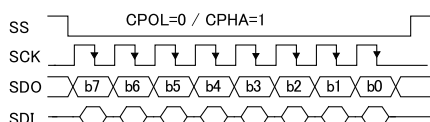
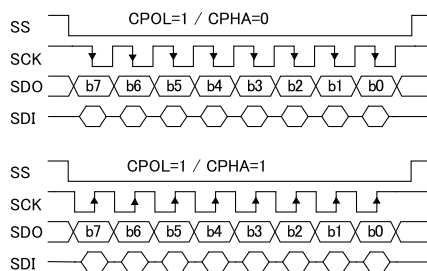
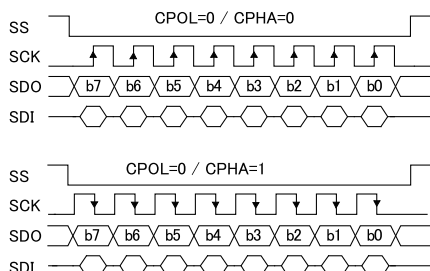
SPI のクロックの極性を設定します。

■ クロック位相

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 >



■ 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。

→ 「2.8 測定対象への接続方法」

📖 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。

■ 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

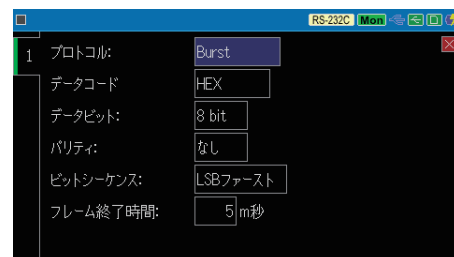
ビット順序を設定します。

■ 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。

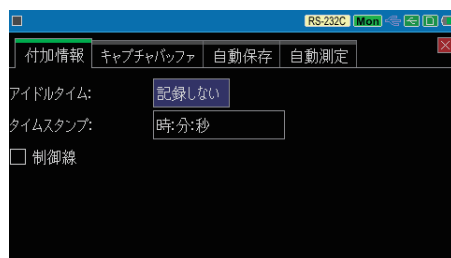


2.6 記録制御

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“記録制御” をタッチし、測定データの記録条件を設定する画面を表示します。

まず、測定時に送受データと共に記録されるアイドルタイムやタイムスタンプ等の付加情報の設定や測定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。

設定画面はタブにタッチするか、[SHIFT]+[▶]、[SHIFT]+[◀] で切り替えます。

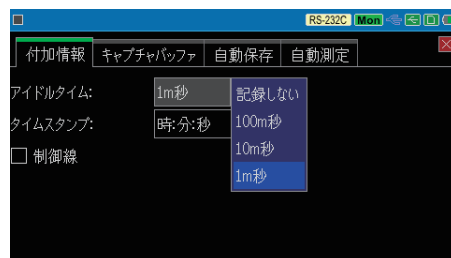


アイドルタイム設定

■ アイドルタイム

送受信が行われず、記録すべき制御線の変化もない時間がアイドルタイムです。

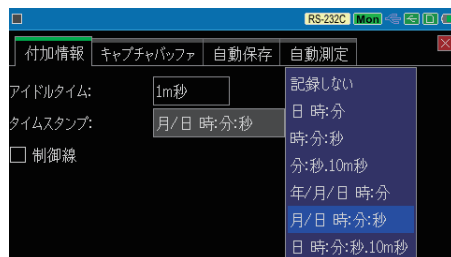
ここではアイドルタイムの記録の有無とその時間分解能を設定します。



タイムスタンプ設定

■ タイムスタンプ

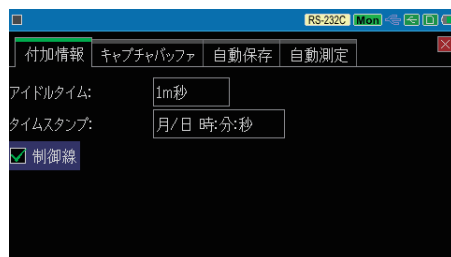
通信回線上を流れる通信フレームの先頭データを受信した時刻をタイムスタンプとしてキャプチャバッファに記録することができます。ここではタイムスタンプの記録の有無とその時間分解能を設定します。



制御線記録の有無

■ 制御線

チェックすると、RTS, CTS, DCD, DTR, DSR, RI、および 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。



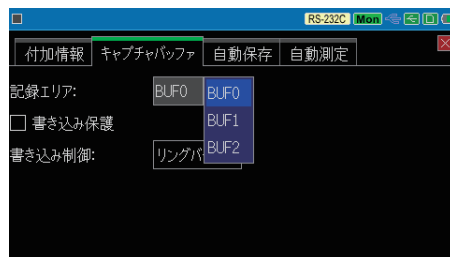
キャプチャバッファ分割設定

キャプチャバッファ設定画面のタブにタッチして、測定した通信データを記録するキャプチャメモリーの設定を行います。

■ 記録エリア

キャプチャメモリーは、100M バイトあります。このメモリー全体を利用するか、2 分割して利用するかを設定します。

-  通信データやタイムスタンプ等の付加情報は1つで4 バイトまたは8 バイトのメモリーを使用します。



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やシミュレーション機能の BUFFER モードで測定データを再現出力する時に選択します。

→ 「第4章 シミュレーション機能」

■ 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。

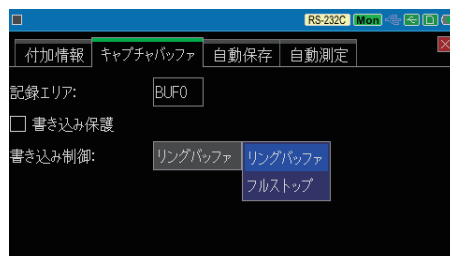
バッファフルストップ設定

■ 書き込み制御

キャプチャメモリーの記録方法を選択します。

リングバッファ : キャプチャメモリーがいっぱいになったら、メモリー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 : キャプチャメモリーの最後までデータを記録して測定を自動停止する



2.7 システム設定

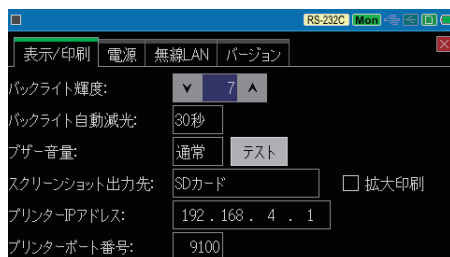
[MENU] でトップメニュー画面を表示して、「システム設定」をタッチし、システム設定画面を表示します。設定画面はタブにタッチするか、[SHIFT]+[▶]、[SHIFT]+[◀] で切り替えます。

表示輝度とスクリーンショット保存先

■ 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 [◀]、[▶] または、「▲」、「▼」にタッチして設定します。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。

-  この設定画面に入らなくて、[SHIFT] + [RUN] (明)、[SHIFT] + [STOP] (暗) により、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。

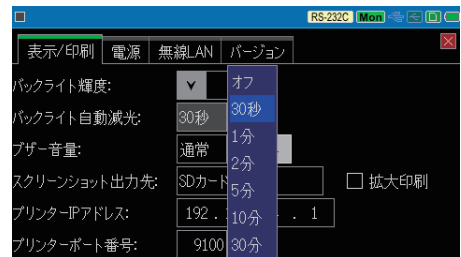


■ バックライト自動減光

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。“オフ”にした場合は自動減光されません。

■ ブザー音量

ブザー音量を 2 段階から選択できます。



■ スクリーンショット出力先

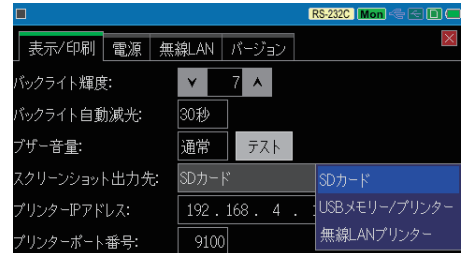
[SHIFT] を押しながら、[ESC] で出力できる画面のスクリーンショットの出力先を設定します。“SD カード”または、“USB メモリー / プリンター”を選択時は、デバイスが複数接続されている際に優先されるデバイスになります。“無線 LAN プリンター”選択時は、次行の“プリンター IP アドレス”と“プリンターポート番号”で指定したプリンターに限定されます。

☞ ストレージデバイス指定時は、SCRNSHOT フォルダに保存されます。

☞ “拡大印刷”にチェックすると、拡大して印刷されます。

☞ “無線 LAN プリンター”選択時は、事前に無線 LAN の設定も必要です。

→ 「8.3 測定データのテキスト変換保存と印刷機能」



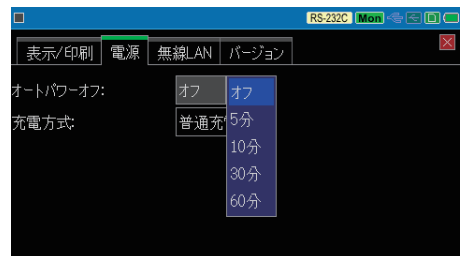
📖 オートパワーオフと充電方法

タブにタッチして電源関係の設定画面に切り替えて設定します。

■ オートパワーオフ

ここで設定した時間操作しなかった時、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“オフ”です。

☞ オートパワーオフを設定しても、RUN 中は動きません。



■ 充電方法

内蔵リチウムイオン電池の充電方式を変更できます。設定を変更する時はバスパワー給電した状態で行ってください。

低速充電：充電電流 100mA 以下の補助充電となり満充電には長時間かかります。

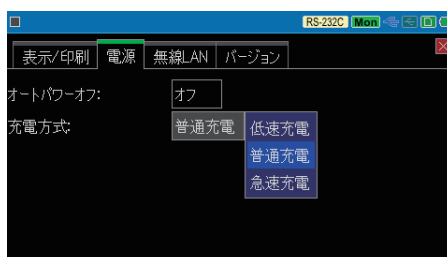
普通充電：電源オフ時は約 6 時間で満充電になり、電源オン時は低速充電になります。

急速充電：電源オフ時は約 3.5 時間、電源オン時は約 6 時間で満充電になります。

☞ 常にバスパワー給電した状態で使用する時は、“低速充電”にしてください。

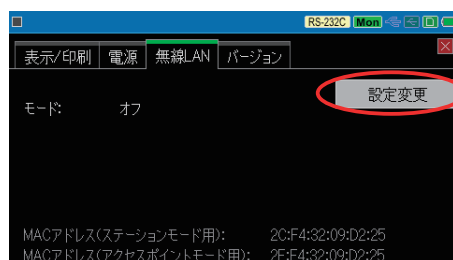
☞ “急速充電”の設定は、USB 充電器を使用して急いで充電する必要がある時のみ設定してください。パソコンの USB ポートからバスパワー給電する時は、USB ポートの給電能力を超える可能性があるため、“急速充電”には設定しないでください。

☞ 設定した充電方法によって、LED の点灯状態が変わります。



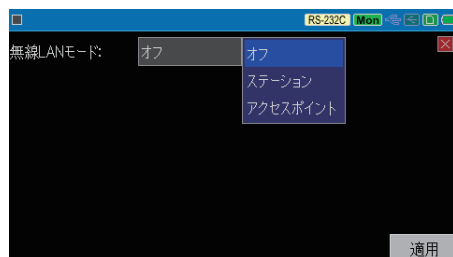
→ 「1.4 各部の名称と働き」

タブにタッチして無線 LAN の設定画面に切り替えて設定します。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 経由でパソコンや専用プリンターと接続する時は、“設定変更”にタッチして、Wi-Fi モジュールを有効にする必要があります。



■ 無線 LAN モード

“設定変更”にタッチすると、設定画面に切り替わります。“無線 LAN モード”にタッチして、Wi-Fi モジュールをステーションモードか、アクセスポイントモードを選択すると、各モードの設定項目が表示されます。



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。

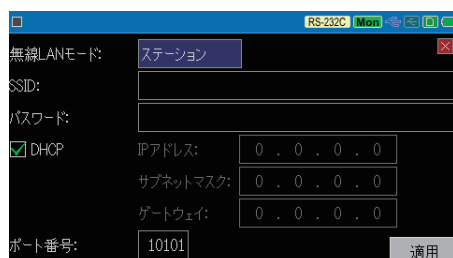
各項目を設定して、最後に“適用”にタッチすると、設定した内容が有効になります。

○ ステーションモードの時

■ SSID

無線アクセスポイントの SSID を設定します。

- ⑦ 無線 LAN 経由でパソコンと接続する時は、パソコンが接続されている無線 LAN ルータの SSID を設定します。
 - ⑦ 専用プリンターを無線 LAN 経由で接続する時は、専用プリンター自身もつ SSID または専用プリンターが接続されている無線 LAN ルータの SSID を設定します。
- 「8.3 測定データのテキスト変換保存と印刷機能」



■ 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。

- ⑦ 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

本機に割り当てて固定の 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。

■ 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。

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。

■ 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。

各項目を設定して、最後に “適用” にタッチします。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。



☞ 接続に失敗して “アクセスポイントが見つかりません” と表示された場合は、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

■ SSID

本機の SSID の初期値 LE_XXXXXXX(XXXXXXX 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

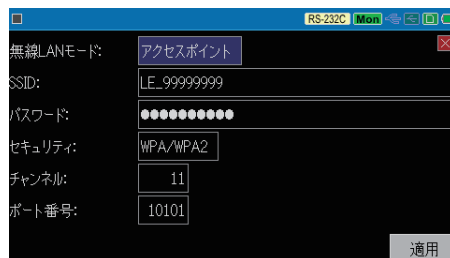
本機に無線接続する時のセキュリティキー（暗号化キー）を設定します。

初期値は @XXXXXXX#(XXXXXXX は本機のシリアル番号) 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。

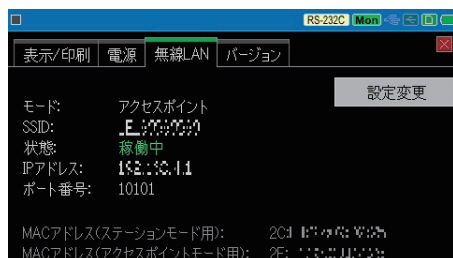


■ チャンネル

無線 LAN で使用する無線チャンネル (1 ~ 13) を設定します。電波が込み合っていて繋がり難い場合は変更してみてください。

■ 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。



各項目を設定して、最後に “適用” にタッチします。

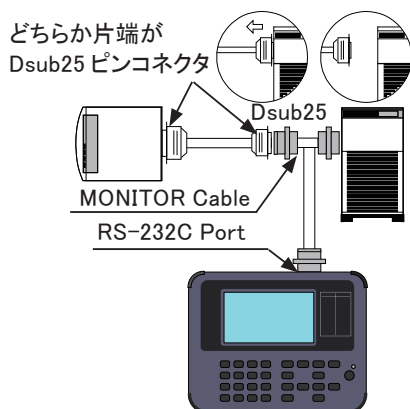
アクセスポイントモードの時、本機の IP アドレスは、192.168.4.1 になり変更できません。本機と接続する機器は、本機が割り当てる IP アドレスを受け取れるように DHCP を有効にするか、本機と同じネットワークグループの IP アドレス（例えば、192.168.4.2）を割り当ててください。

2.8 測定対象への接続方法

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 測定ポートの設定」

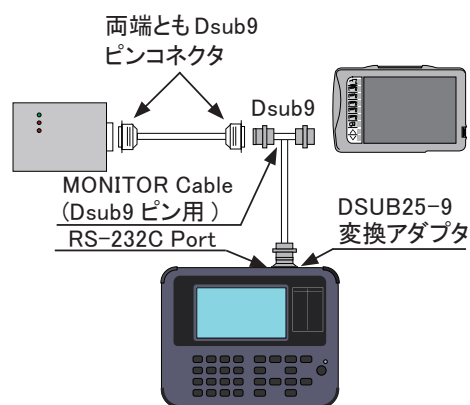
■ 通信データをモニターする時



モニター対象の通信データが流れている RS-232C 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)
.	.	.
.	.	.
(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

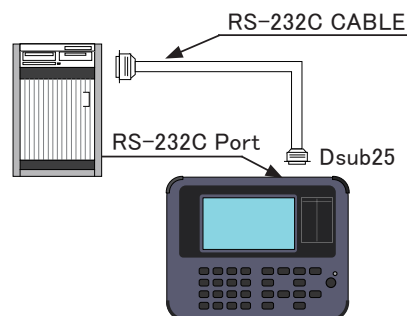
DSUB25-9 変換アダプタ		LE-009M2	
Dsub25pin オス	Dsub9pin オス-メス	Dsub9pin メス	Dsub9pin オス
(8) -----	(1) -----	(1) -----	(1)
(3) -----	(2) -----	(2) -----	(2)
(2) -----	(3) -----	(3) -----	(3)
(20) -----	(4) -----	(4) -----	(4)
(7) -----	(5) -----	(5) -----	(5)
(6) -----	(6) -----	(6) -----	(6)
(4) -----	(7) -----	(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。

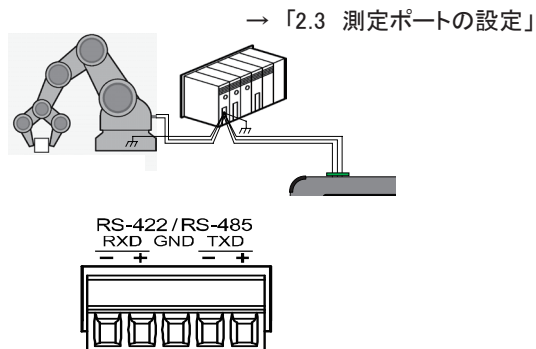
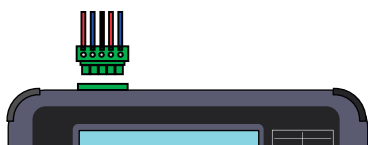
DTE 機器	-----	ストレート結線ケーブル	-----	本機 (DCE 設定)
DCE 機器	-----	ストレート結線ケーブル	-----	本機 (DTE 設定)
DTE 機器	-----	クロス結線ケーブル	-----	本機 (DTE 設定)
DCE 機器	-----	クロス結線ケーブル	-----	本機 (DCE 設定)



RS-422、RS-485 への接続

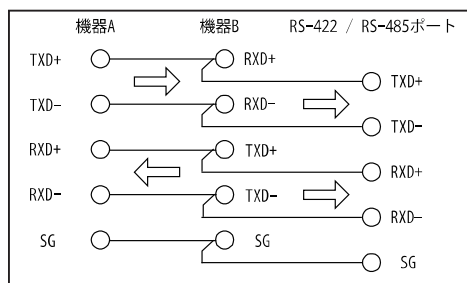
RS-422/485 を測定する場合は、「インターフェース」設定画面の「測定ポート」を「RS-422/485」にしてください。

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、結線をしてから本体に挿入してください。

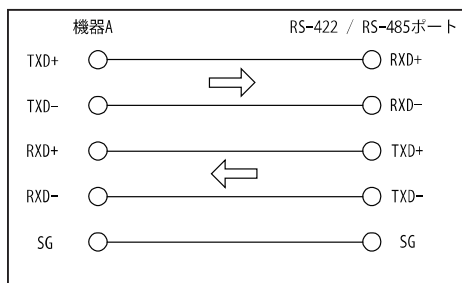


対象機器の SG(シグナルグランド)とアナライザーの SG も確実に接続してください。

RS-422 回線をモニターする時

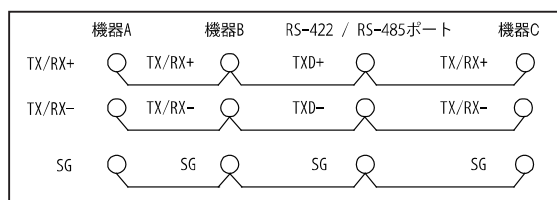


RS-422 機器と送受信テスト(シミュレーション)する時



- 本機が DTE モードの時の結線例です。
- RS-422/RS-485 ポートの RXD の終端抵抗を on にします。

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



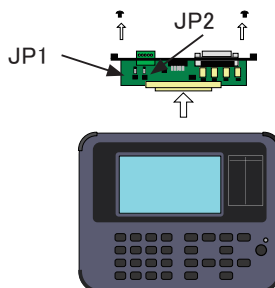
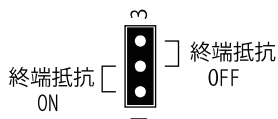
- 半二重通信の RS-485 を測定する時は RS-485 ノードの 1 つとして接続します。
- シミュレーション時は、左図の結線の場合は、本機を DTE 設定にします。
- 回線の終端に接続した場合は(左の図で機器 C がいない時)、RS-422/RS-485 ポートの TXD の終端抵抗を on にします。
- RS-485 の送受信データは本機の TXD 側で測定されます。

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。

→「2.6 記録制御 タイムスタンプ設定」

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の 120 Ω 終端抵抗ジャンパ(JP1:TXD 側 JP2:RXD 側)を“1”側にします。



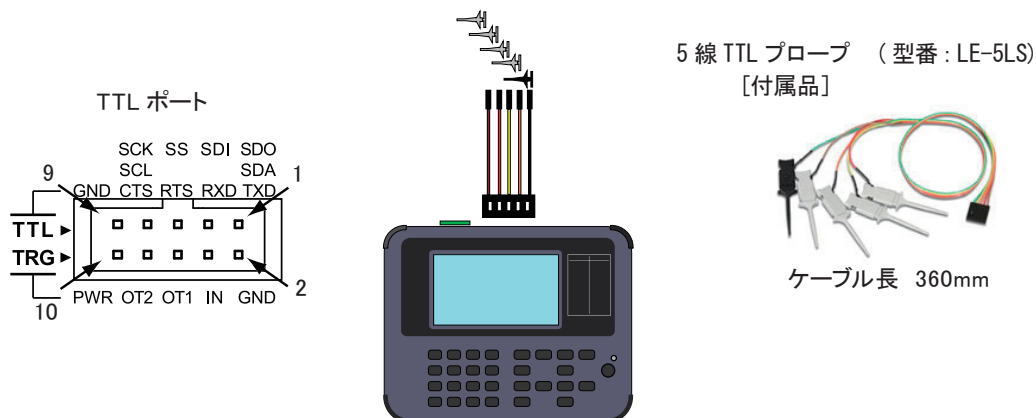
TTL インターフェースへの接続

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 測定ポートの設定」

本機の TTL ポートに付属の 5 線 TTL プローブ（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。
- アナログ信号測定する時は、OP-8AH または OP-8AT の付属ボッド接続ケーブルで TTL ポートに接続します。



< UART 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

- 本機からの出力は (O)、入力 (I) と表記します。

< 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

- 本機からの出力は (O)、入力 (I) と表記します。

< 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

- 本機からの出力は (O)、入力 (I) と表記します。
- マスターのシミュレーション時は SS 及び SCK は出力 (O) となり、スレーブ時は入力 (I) となります。

■ アナログポッド (OP-8AH, OP-8AT) の接続と利用

電源を切り、TTL ポートに別売りのアナログポッドを接続します。

[SHIFT] と [1] を押しながら、電源を入れると、アナログ計測器になり、次回からは電源を入れるだけでアナログ計測器として起動します。

※ [SHIFT] と [0] を押しながら、電源を入れると、通信アナライザーに戻ります。

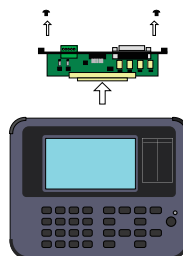
→ 「第 7 章 アナログ測定器としての使用法」

📖 拡張インターフェースの利用

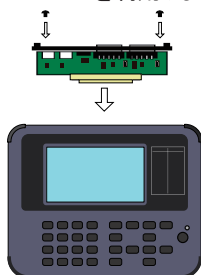
拡張計測オプションを利用することで計測可能な通信対象を広げることができます。

■ ボードの交換

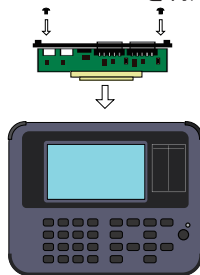
拡張計測オプションを利用する時は、標準のインターフェースサブ基板を取り外して、オプションのインターフェースサブ基板に交換します。



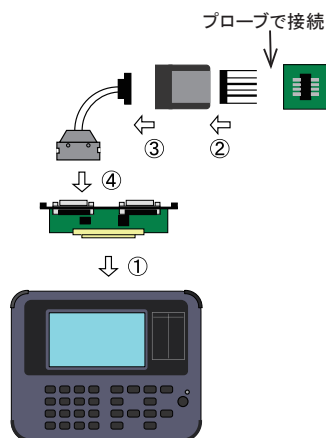
- 車載通信 CAN/CAN FD/CXPI
OP-SB7XC を利用します。



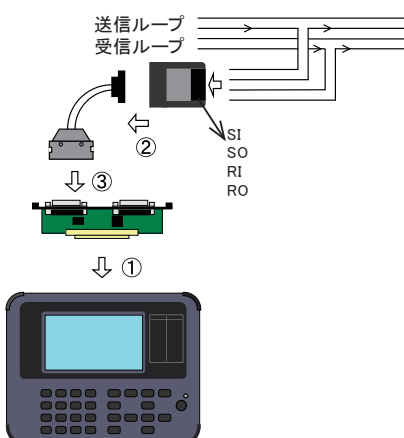
- 車載通信 CAN/CAN FD/LIN
OP-SB7XL を利用します。



- 同期クロック対応 TTL 通信
OP-SB5GL を利用します。



- カレントループ通信
OP-SB1C を利用します。



■ 拡張ファームウェアの読み込みと切り替え

拡張オプション用ファームウェアは LINEEYE ホームページで入手できます。付属 CD に収録されている le8firm.exe を使ってアナライザーに書き込みます。一度、書き込むとサブ基板を交換するだけで対応するファームウェアが起動します。

→ 「11.5 ファームウェアの更新方法」

📖 標準サブ基板で利用する高速化ファームウェア OP-FW10XR は、[SHIFT] と [0] または、[SHIFT] と [3] を押しながら電源投入することで、標準ファームウェアと拡張ファームウェアを切り替えます。

第3章 モニター機能

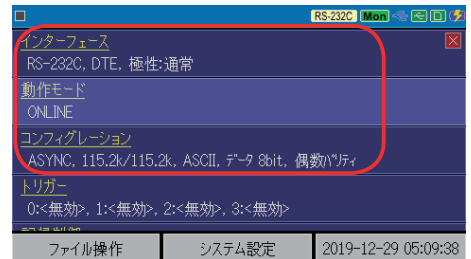
3.1 オンラインモニター機能 (ONLINE)

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。

設定

トップメニュー画面で、“動作モード”が“ONLINE”であることを確認し、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 測定ポートの設定」
- 「2.4 計測機能の選択」
- 「2.5 基本的な通信条件の設定」



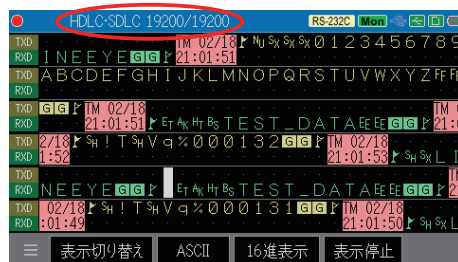
測定開始

[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。

< ASYNC (調歩同期) 通信の例 >



< HDLC 通信の例 >

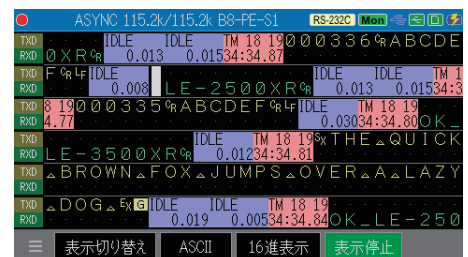


画面先頭行に現在の通信プロトコルや速度、ASYNC 時はさらにビット構成 (B: データビット長、P: パリティなし / O 奇数 / E 偶数 / M マーク / S スペース / P マルチプロセッサ、S: ストップビット長) が表示されます。

表示の一時停止

[ESC] を押すか、画面最下行の“表示停止”をタッチ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、“表示停止”が緑色になります。

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、画面最下行の“表示停止”をタッチ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表示に戻ります。

特殊記号

エラーやブレイク、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
↑	I2C 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 でストップシーケンスを検出時
OE	アナライザ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 アボート表示について

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ボートフレームは破棄されエラーにはなりません。

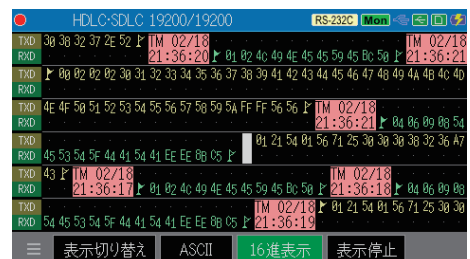
表示コードの切り替え

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”をタッチすると表示コードを選択して変更することができます。



画面最下行の“16進表示”をタッチすると16進数表示になり、再度タッチすると、元の表示コードに戻ります。

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。



■ 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ように表示します。

分：秒.10 m秒 年 / 月 / 日 時：分 月 / 日 時：分：秒

TMSP
54:18.28

TM 20/02
12 09:54

TM 02/12
09:55:07

- 📖 [MENU]、“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。
- 📖 タイムスタンプ1回の記録で3桁表示のタイムスタンプは4バイト、5桁表示のタイプスタンプは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 012.3
10m 秒	0 ～ 99.99 秒	IDLE 12.34
1m 秒	0 ～ 9.999 秒	IDLE 1.234

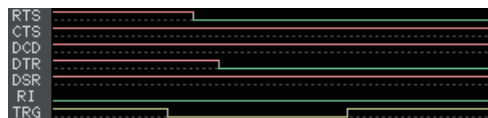
- 📖 [MENU]、“記録制御”の付加情報タブで、アイドルタイムの時間分解能を設定しておく必要があります。
- 📖 同期通信で同期するまでの時間や、HDLC で特定アドレスを受信するまでの時間はデータの有無に関わらずアイドル状態と見なします。
- 📖 1ビットの時間がアイドルタイム分解能より遅い低速通信では、アイドルタイム表示に誤差を生じる事があります。
- 📖 測定範囲を越えた場合、“OVER”と表示します

→ 「2.6 記録制御」

📖 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>



ラインステートLEDと制御線の表示名との関係

表示名	ラインステートLED		表示名
RTS	RS(4)	(5)CS	CTS
DTR	ER(20)	(6)DR	DSR
		(8)CD	DCD
		(22)CI	RI

- 📖 ラインステートLEDの名称はJIS X 5101の表記に準じています。
- 📖 [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。

→ 「2.6 記録制御」

表示形式の切り替え

画面最下行の「表示切り替え」をタッチするとモニターデータの表示の形式を切り替えることができます。



- 制御線を記録しない設定ではラインステート表示には切り替わりません。また、ASYNC、Burst プロトコル設定時、タイプスタンプを記録しない設定ではフレーム改行表示には切り替わりません。
- 波形モニター機能を有効にしている時は、測定を停止後、フレーム改行表示 / 翻訳表示の次にタイミング波形表示（ロジアナ表示）に切り替わります。

→ 「6.3 タイミング波形測定機能」

測定終了

[STOP] を押すと測定を終了します。

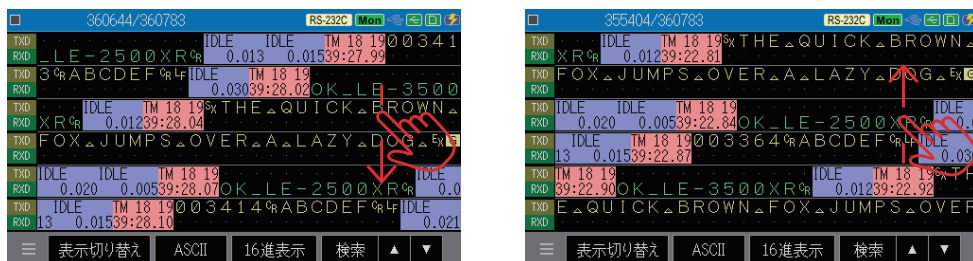
トリガー機能やキャプチャメモリーのフルストップ設定、自動測定機能等により、測定が自動的に停止することもあります。

- 「2.6 記録制御 バッファフルストップ設定」
- 「6.1 トリガー機能」
- 「6.7 自動測定機能（オートラン）」

スクロール・ジャンプ

■ 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。



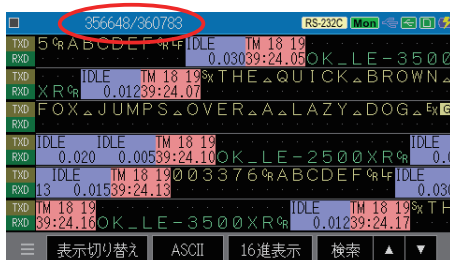
下右方向にスワイプ 前方（古いデータ方向）へスクロール

上左方向にスワイプ 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

画面の1行目に先頭に表示されている測定データのキャプチャメモリー上のポジションと総データ数が表示されています。ここにタッチすると、ジャンプ設定ウィンドウが表示されます。



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。

画面左下のメニュー“≡”の“ポジション設定”でもジャンプ設定ウィンドウが表示されます。

キャプチャメモリー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。

[TOP/DEL] キャプチャメモリーの先頭データ (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。ジャンプ設定ウィンドウの“先頭ページへ”でも可能です。

[END/X] キャプチャメモリーの最新データ (最終ポジション) を含むページが表示されます。ジャンプ設定ウィンドウの“最終ページへ”でも可能です。

📖 マークジャンプ

着目する通信データの表示ポジションにマークすることで、表示をスクロールしてもマークした表示ポジションに簡単に戻ることができます。

画面左下のメニュー“≡”の“マーカーを設定”にタッチして、マーカー設定ウィンドウが表示されます。マーカー 0 (未設定) ~ マーカー 4 (未設定) のいずれかにタッチすると、現在の画面先頭の測定データのポジションがタッチしたマーカーに登録されます。



登録したマーカー位置にジャンプする時は、画面左下のメニュー“≡”の“マーカーに移動”にタッチして、登録したポジションのマーカー番号をタッチします。



プロトコル翻訳表示

画面最下行の“表示切り替え”をタッチすると画面の表示形式が切り替わります。何度かタッチして、プロトコル翻訳表示に切り替えます。翻訳表示のない ASYNC や SPI、Burst プロトコル等は通信フレームの区切れで改行するフレーム改行表示になります。

□ HDLC・SDLC

翻訳表示画面最下行の現在の翻訳表示仕様“フレーム”、“X.25”にタッチして、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。

HDLC-SDLC 19200/19200 RS-232C Mon									
	Time stamp	Ad	Type	NS	PF	NR	FC	Data	
RXD	02/18 21:02:11	01	INFO	1	0	0	0	4c 49 4e 45 45 59 45	
RXD	02/18 21:02:12	04	INFO	3	0	0	0	09 08 54 45 53 54 5f	
TXD	02/18 21:02:13	01	RR	0	0	1	0	54 01 56 71 25 30 30	
RXD	02/18 21:02:14	01	INFO	1	0	0	0	4c 49 4e 45 45 59 45	
RXD	02/18 21:02:15	04	INFO	3	0	0	0	09 08 54 45 53 54 5f	
TXD	02/18 21:02:16	01	RR	0	0	1	0	54 01 56 71 25 30 30	
RXD	02/18 21:02:17			1	0	0	0	4c 49 4e 45 45 59 45	
RXD	02/18 21:02:18			3	0	0	0	09 08 54 45 53 54 5f	
			ダンプ						
			フレーム						
RXD	02/18 21:02:09			3	0	0	0	09 08 54 45 53 54 5f	
TXD	02/18 21:02:10			0	1	0	0	54 01 56 71 25 30 30	
三	表示切り替え	フレーム	X.25	表示停止					

HDLC-SDLC 19200/19200 RS-232C Mon									
	Time stamp	GN	LCN	P-Type	PS	PR	M	Q	D FC Data
RXD	02/18 21:02:42	9	8	DT	2	2	1	0	0 45 53 54 5f
TXD	02/18 21:02:43			[RR]					IG 45 53 54 5f
TXD	02/18 21:02:34			[RR]					IG
RXD	02/18 21:02:35	12	73	DT	7	2	0	0	1 45 45 59 45
RXD	02/18 21:02:36	9	8	DT	2	2	1	0	0 45 53 54 5f
TXD	02/18 21:02:37			[RR]					IG
RXD	02/18 21:02:38	12	73	DT	7	2	0	0	1 45 45 59 45
RXD	02/18 21:02:39	9	8	DT	2	2	1	0	0 45 53 54 5f
TXD	02/18 21:02:40			[RR]					IG
RXD	02/18 21:02:41	12	73	DT	2	0	0	1	IG 45 45 59 45
三	表示切り替え	パケット	X.25	表示停止					

 測定開始時は、基本的な通信条件の設定画面で選択した翻訳表示仕様になります。

- ダンプ** 通信フレーム毎に改行して 16 進数で表示します。
- フレーム** フレーム先頭のアドレス部と制御部をフレーム翻訳します。
- パケット** 制御部に続く情報部をパケット翻訳します。

フレーム翻訳の仕様 SDLC、SDLC E、X.25、X.25 E 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

 SDLC、X.25 は各プロトコルのモジュール 8、SDLC E、X.25 E 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

Time stamp	Protocol	Code	ID	FC	Data
46 45:66	LCP	CONF-REQ	0	00 17 02 06 00 00	
46 46:03	LCP	CONF-REQ	1	00 16 01 04 05 F4	
46 46:04	LCP	CONF-REQ	0	00 07 00 03 06 A0	
46 46:04	(00 FF)	(7D)	35	00 21 70 22 70 21	
46 46:05	LCP	CONF-REQ	1	00 14 02 06 00 00	
46 46:79	LCP	CONF-ACK	1	00 14 02 06 00 00	
46 46:80	LCP	IDENT	2	00 12 24 06 53 06	
46 46:80	LCP	IDENT	3	00 18 24 06 53 06	
46 46:81	LCP	IDENT	4	00 18 24 06 53 06	
46 46:81	LCP	CONF-REQ	6	00 22 16 0A 30 35	
46 46:97	PPP	CONF-ACK	6	00 05 00 0C 67	

Time stamp	FC
46 45:66	FF 03 08 21 01 00 00 17 02 06 00 00 00 05 06 24 06 53
46 46:03	FF 03 08 21 01 00 16 01 04 05 F4 02 06 00 0A 00 00 03
46 46:04	FF 03 08 21 00 00 07 00 03 06 A0 36
46 46:04	FF 70 23 08 21 70 22 70 21 70 20 70 36 70 21 70 24 70 25
46 46:05	FF 03 08 21 01 00 14 02 06 00 00 00 00 05 06 24 06 53
46 46:79	FF 03 08 21 02 01 00 14 02 06 00 00 00 00 05 06 24 06 53
46 46:80	00 21 00 03 00 18 24 06 53 06 40 53 52 41 53 20 30 20 4C
46 46:80	04 00 18 24 06 53 06 0F 07 E1 30 E1 06 33 42 06
46 46:81	06 00 22 16 0A 30 35 37 76 63 32 76 40 06 70 06
46 46:81	06 00 05 00 0C 67

翻訳表示画面最下行の現在の表示仕様 “PPP” にタッチして、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

翻訳表示画面最下りの現在の表示仕様“MODBUS”にタッチして、ダンプ表示とMODBUS 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。

Time stamp	SA	Function/Sub-function	FC	Data
TXD 16 00:02	2	Read holding registers	06	02 00 06
TXD 16 00:02	3	Diag/Query data	05	00 55 AA
TXD 16 00:02	3	Diag/Restart comm	05	
TXD 16 00:02	3	Read holding registers	06	00 00 00 02
TXD 16 00:02	3	Read holding registers	06	04 00 00 00
TXD 16 00:02	2	Read holding registers	06	00 00 00 02
TXD 16 00:02	2	Read holding registers	06	04 00 00 00
TXD 16 00:03	2	Read holding registers	06	00 AA 00 02
TXD 16 00:03		ダンプ holding registers	06	04 04 02 00
TXD 16 00:03		MODBUS holding registers	06	00 AA 00 02
TXD 16 00:03		holding registers	06	04 04 01 00

Time stamp	FC
TXD 16 00:02	06 02 03 02 00 06
TXD 16 00:02	06 03 00 00 00 55 AA
TXD 16 00:02	06 03 00 01
TXD 16 00:02	06 03 03 00 00 00 02
TXD 16 00:02	06 03 03 04 00 00 00 00
TXD 16 00:02	06 02 03 00 00 00 02
TXD 16 00:02	06 02 03 04 00 00 00 00
TXD 16 00:02	06 03 03 04 AA 00 02
TXD 16 00:03	06 03 03 04 04 02 00 00
TXD 16 00:03	06 02 03 00 AA 00 02
TXD 16 00:03	06 02 03 04 04 01 00 00

ダンプ 通信フレーム毎に改行して 16 進数で表示します。

MODBUS 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
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」

□ I2C

I2C プロトコルの時は、翻訳表示画面で以下のように表示されます。

Time stamp	Address/Data
TXD 30 09:29:47.90	98 → 02 98 ← 00
TXD 30 09:29:47.90	98 → 02 98 ← 00
TXD 30 09:29:47.91	98 → 00 98 ← 0C
TXD 30 09:29:47.91	98 → 01 98 ← 50
TXD 30 09:29:47.91	7C → 00 00
TXD 30 09:29:47.91	7C → 40 32
TXD 30 09:29:47.91	7C → 40 36
TXD 30 09:29:47.91	7C → 40 2E
TXD 30 09:29:47.91	7C → 40 34
TXD 30 09:29:47.91	7C → 40 43
TXD 30 09:29:47.91	7C → 40 20

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 00 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

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' 19h 'I' 99h '-' 60h 'V' E1h '/' 61h

■ 1 ビットシフト後

受信データ

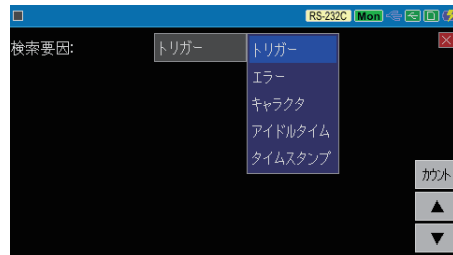
①1001100 01001100 10000011 01000011 11000011
'I' 33h 'S' 32h 'A' C1h 'B' C2h 'C' C3h
↑
補充されたマークビット

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の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 ” にタッチして、“ 検索要因 ” で検索する対象を選択します。



■ 検索要因

□ トリガー

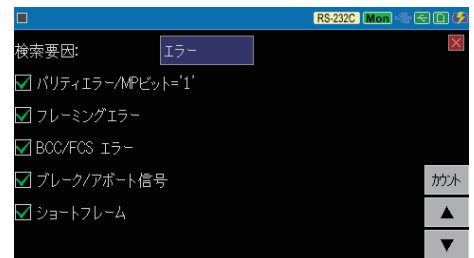
測定時にトリガー条件（要因）が一致したデータを検索します。トリガー条件が “ タイマー / カウンタ ” の場合は検索されません。

□ エラー

チェックして選択したエラーやブレイク状態を検索します。

□ 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

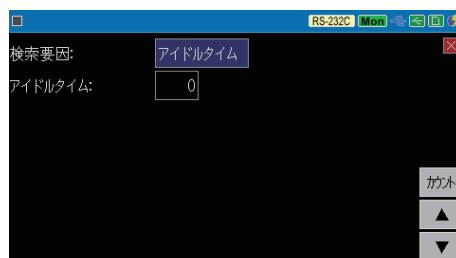
検索する文字列を 16 進数で入力します。[0] ~ [F]、[END/X](ドントケア X) で入力し、画面右下の “W0”, “W1”, “W2” および “フラグ記号” にタッチして、ビットマスクや HDLC のフラグを含めることができます。



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

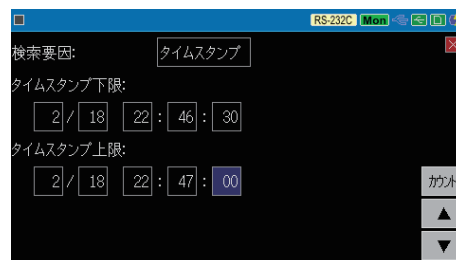
指定値を超えるアイドルタイムを検索します。時間の単位は測定時のアイドルタイムの単位と同じです。通信タイムアウトが発生した時の測定データを検索する時は、測定対象回線の通信タイムアウト時間を指定値に設定して検索します。



□ タイムスタンプ

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みます。

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。



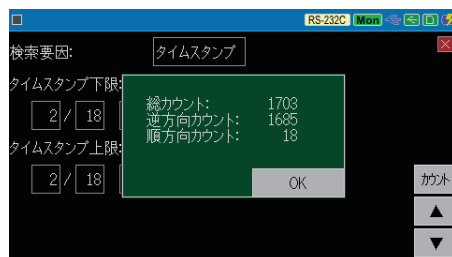
検索方法

画面の右下の “▼” “▲” にタッチすると、検索動作が始まります。検索条件に一致するデータが見つかったと、その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

検索設定画面の右下の “カウント” にタッチすると、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” と表示します。

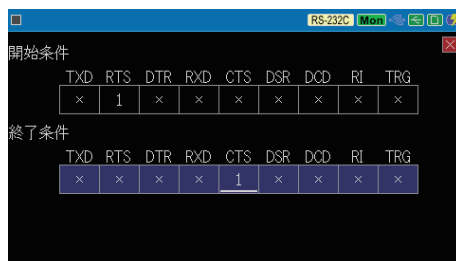
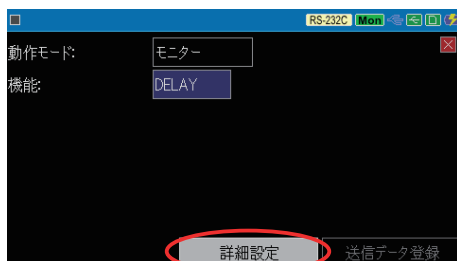


3.3 信号遅延測定と電圧測定 (DELAY)

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 または TTL 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。

設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード” をタッチして設定画面を表示します。動作モードを“モニター”にして、“DELAY” 機能を選択し、画面下の“詳細設定” をタッチすると、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にタッチして、[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。

⑦ [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。

⑦ 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。

■ 電圧測定対象ポート

TTL 信号の電圧振幅を測定する時は、“インターフェース”設定で測定ポートを“TTL”にします。TTL 以外を設定した時は、RS-232C ポートの信号が対象になります。

測定を開始と終了

[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。

アナログ入力電圧(V.24)				
	現在値	最小値	最大値	
TXD	+5.9 V	-5.7 V	+6.5 V	
RXD	-5.3 V	-5.8 V	+6.2 V	
DTR	+5.7 V	0.0 V	+6.3 V	
DCD	+5.6 V	-5.7 V	+6.4 V	
信号線遅延				
回数	現在値	最小値	最大値	平均値
166	4.5 m秒	9.0 m秒	54.5 m秒	18.2 m秒
表示停止				

[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、DCD、DTR
TTL ポートの時	TXD、RXD、RTS、CTS

信号入力範囲

RS-232C ポートの時	-18V ~ +18V
TTL ポートの時	-1V ~ +6V

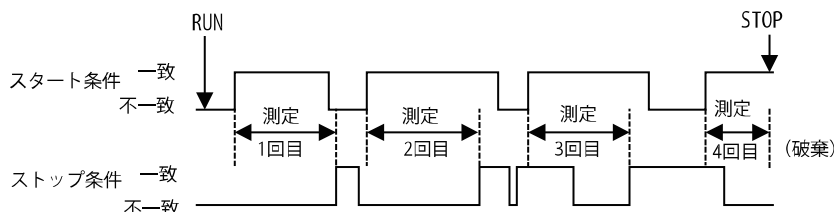
電圧測定分解能は 0.1V です。

遅延時間測定を表示

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。



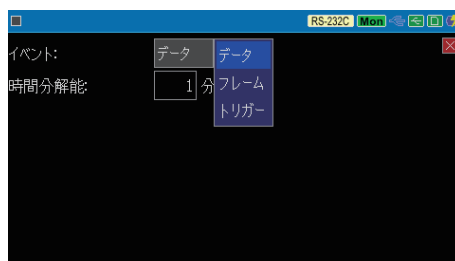
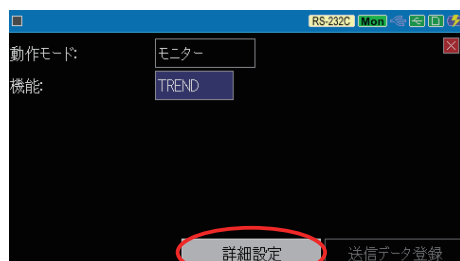
3.4 統計解析機能 (TREND) [LE-3500XR のみ]

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。

設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード” をタッチして設定画面を表示します。

動作モードを “モニター” にして、“TREND” 機能を選択し、画面下の “詳細設定” をタッチすると、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 0 とトリガー 1 それぞれの要因の成立が対象になります。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。

統計解析機能時のトリガー動作はタイマー制御、カウンタ制御、トリガー制御のみ機能し、それ以外の動作は行われません。目的の事象に合うようにトリガーの設定を行ってください。

→ 「6.1 トリガー機能」

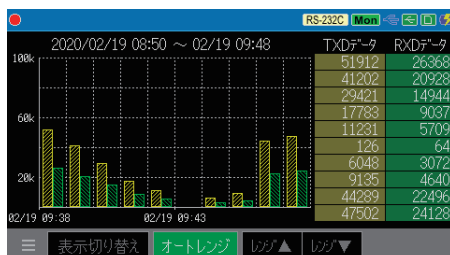
■ 時間分解能

グラフ横軸の分解能（統計処理の単位時間）を 1 ～ 240 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。

📄 時間分解能を 10 分に設定した時は、20,000 分（333 時間 20 分）まで測定できます。

📖 測定の開始と終了

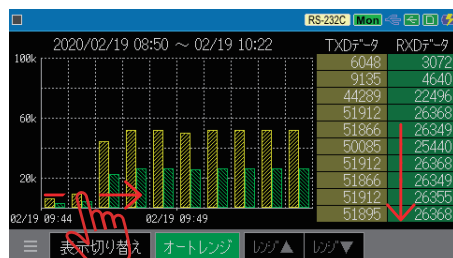
[RUN] を押すと測定が始まり統計処理画面が表示されます。統計処理の単位時間が経過する毎に、その間の対象事象の発生回数とその棒グラフが表示されます。グラフの縦軸のレンジは、測定値に応じて自動的に調整されます。



[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またはカウント値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。

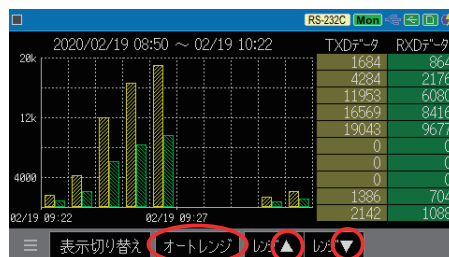
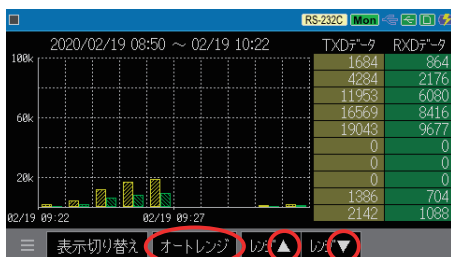


📄 [◀], [▶] や [SHIFT] + [◀], [SHIFT] + [▶] でも表示をスクロールやページングすることができます。

📄 [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”にタッチ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。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 [LE-3500XR のみ]

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ー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。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 [LE-3500XR のみ]

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。

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。

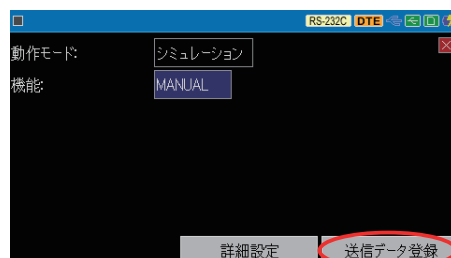
📖 BUFFER モードと ECHO モードでは利用しませんので登録する必要はありません。

📖 データ登録方法

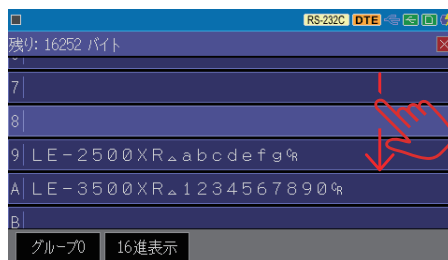
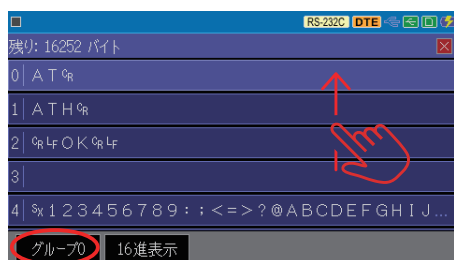
データ登録操作の入力画面で表示される文字コードや BCC・FCS の自動計算結果は、基本的な通信条件の表示コードや BCC の設定によって影響を受けます。まず、トップメニューの“コンフィグレーション”で、プロトコルや通信条件等を正しく設定してから以下の操作を行ってください。

→「2.5 基本的な通信条件の設定」

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード”をタッチして、“シミュレーション”を選択します。画面下の“送信データ登録”をタッチすると、送信データテーブルの選択画面が表示されます。



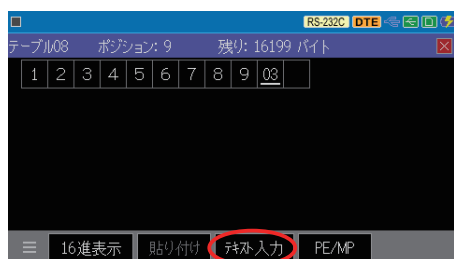
送信データテーブルは、テーブル 00 (グループ 0 の 0 番) ~ テーブル 9F (グループ 9 の F 番) の 160 個あり、合計 16384 文字分のデータを登録できます。最初、送信データテーブルの選択画面には、グループ 0 のテーブルが表示されており、画面下の“グループ 0”にタッチして、他のグループの表示に切り替えることができます。



📖 各テーブルに登録されているデータがあれば最初の 27 文字が表示されます。

テーブル番号が隠れている時は画面をスワイプして表示して、データを登録したいテーブル番号にタッチして、テーブルデータ入力画面を表示します。[▼]、[▲] でテーブル番号を選択して、[ENTER] でも表示できます。

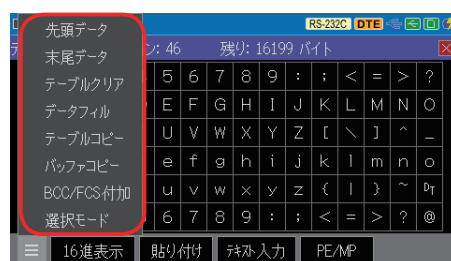
📖 テーブル番号は、[0] ~ [F] で選択することもできます。



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リバイト数が表示されます。画面上のカーソル(下線の点滅)は現在のデータ入力位置を示し、移動先にタッチするか、[◀]、[▶]、[▼]、[▲] 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、画面下の“テキスト入力”にタッチ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、画面下の“6 進表示”にタッチすると 16 進数表示になります。

データ入力画面の先頭データや末尾データへのカーソルの移動は、画面下の“≡”にタッチしてメニューから選択してタッチします。

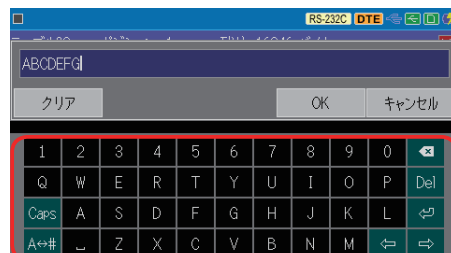
- 先頭データや末尾データへのカーソルの移動は、[SHIFT]+[TOP/DEL]、[SHIFT]+[END/X]でも可能です。
- 入力した文字列の途中にデータを挿入する時は、挿入位置の次の文字にカーソルを移動して、データを入力します。
- 入力した文字を削除する時は、削除する文字にカーソルを移動して、[TOP/DEL]を押します。



■ テキスト入力の方法

画面下の“テキスト入力”にタッチすると、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。

画面のフルキーにタッチしてテキスト窓に文字列を入力していきます。“Caps”で大文字と小文字の切り替え、“A<->#”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”にタッチするか、[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。



テキスト入力の時は、[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”にタッチ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

“PE/MP”にタッチまたは[SHIFT]+[E]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。元に戻したい場合は、もう一度“PE/MP”にタッチまたは[SHIFT]+[E]を押します。

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“コンフィグレーション”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

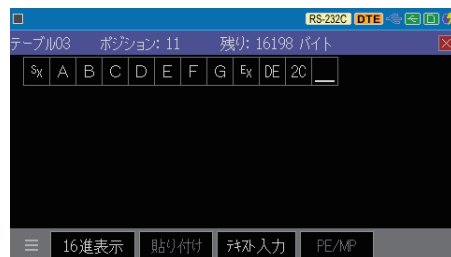
[SHIFT]+[ENTER]で、正しいBCCやFCSが自動計算されデータに挿入付加されます。画面下の“≡”の“BCC/FCS付加”にタッチすることでも可能です。

→「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、[SHIFT]+[ENTER]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“コンフィグレーション”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

“コンフィグレーション”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、[SHIFT]+[ENTER]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“コンフィグレーション”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、“コンフィグレーション”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。

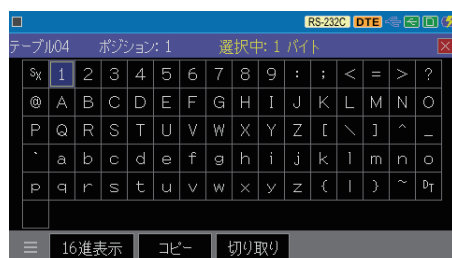
■ 登録が不要なデータ

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。

■ 選択モードによるコピー、切り取り、ペースト

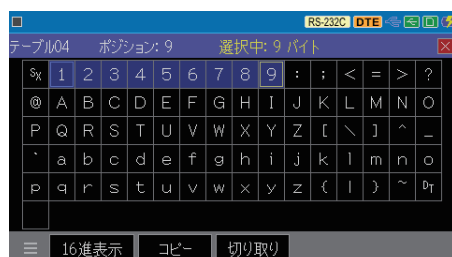
画面下の“☰”の“選択モード”をタッチするか、[ENTER]を押すと選択モードになります。

画面下のタッチ操作表示が、“コピー”、“切り取り”に変わり、カーソル位置のデータが選択されて背景が青色になります。



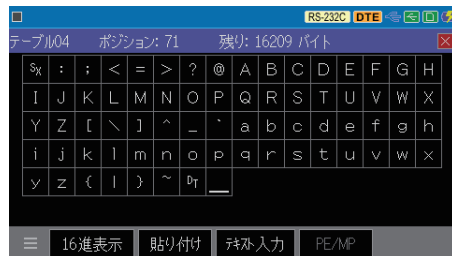
選択されたデータにタッチしたままドラッグ操作すると、その範囲のデータが全て選択されて背景が青色になります。カーソルキーでも範囲指定できます。

ここで、“コピー”にタッチするか、[END/X]を押すと、選択範囲のデータが本機のクリップボード（編集用メモリ）にコピーされます。また、“切り取り”にタッチするか、[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。



この時点で、選択モードは終了して、画面下のタッチ操作表示が“貼り付け”に戻ります。

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”にタッチするか、[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。



☐ 選択モードでは画面上部に選択されているデータの数（バイト数）が表示されます。

☐ 選択モードは、[ESC]や選択されていないデータにタッチした時も終了します。

☐ 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

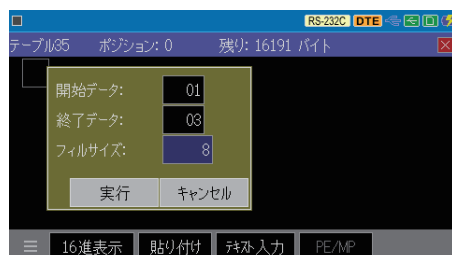
現在のテーブル入力画面に登録されている全てのデータがクリアできます。

画面下の“☰”の“テーブルクリア”をタッチして、確認表示の時に“実行”にタッチ、または[ENTER]を押します。クリアしない時は、“キャンセル”にタッチ、または[ESC]を押します。

■ データフィル

指定サイズの指定データを一括で入力できます。

画面下の“☰”の“データフィル”をタッチして、開始データ、終了データ、フィルサイズを入力して、“実行”にタッチ、または[ENTER]を押します。



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

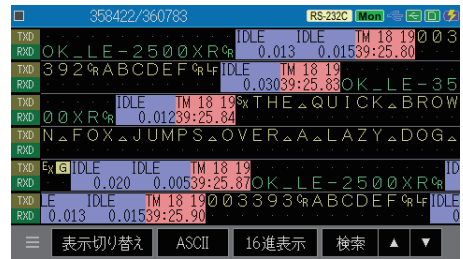
他のテーブルのデータをコピーできます。

画面下の“≡”の“データコピー”をタッチして、コピーしたいテーブルのグループ番号にタッチし、続けてテーブル番号にタッチします。

■ 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。

画面下の“≡”の“バッファコピー”をタッチして、表示された入力窓のラジオボタンで、コピー対象ライン (TXD データまたは RXD データ) を選択し、さらにコピーサイズを指定して、“実行”にタッチ、または [ENTER] を押します。



ⓘ 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、画面下の“≡”の“テーブルコピー”で“固定データ”、固定データの名前の順にタッチして、カーソル位置に入力できます。また、下表のように [SHIFT] と併用する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_x0123456789ABCDEFGHIJKLMNQRSTUUVWXYZ_E BCC

※3 : 0123456789ABCDEFGHIJKLMNQRSTUUVWXYZ G_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“コンフィグレーション”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、画面下の“PE/MP”にタッチするか、[SHIFT]+[E]を押します。

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、画面下の“PE/MP”にタッチします。

□ 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

[MENU] の“コンフィグレーション”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：SLAVE

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。

- ☐ 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。

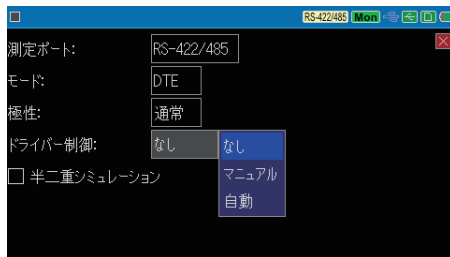
4.2 RS-422/485 のドライバー制御

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。

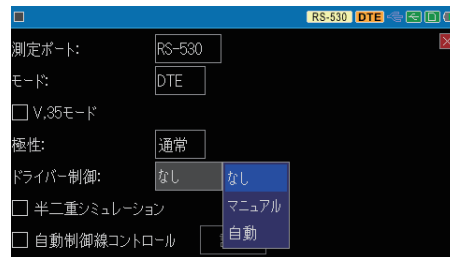
[MENU] で、“インターフェース”にタッチして、“測定ポート”で“RS-422/485”を選択して、“ドライバー制御”の方法を選択します。オプションの OP-SB10N サブ基板を装着した時は、“測定ポート”で“RS-530”を選択します。

→「2.3 測定ポートの設定」

標準サブ基板装着時



OP-SB10N サブ基板装着時



■ ドライバー制御

なし : 全二重接続の RS-422 や、OP-SB10N サブ基板を装着して 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。

マニュアル : 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。

- ☐ OP-SB10N サブ基板装着時、“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 OP-SB10N サブ基板装着時 “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

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。

■ 半二重シミュレーション

半二重のシミュレーションを行う場合にチェックしておくと、本機から送信したデータとそれ以外の受信データを振り分けて記録することができます。

本機が送信中に TXD ラインでモニターされるデータ → TXD 側データとして記録

本機が受信中に TXD ラインでモニターされるデータ → RXD 側データとして記録

RXD ラインに入力される信号は無視されます（何も接続しないでください）。

※ モード設定が DTE の場合です。モード設定が DCE の場合は上記の TXD と RXD が逆になります。

全二重のシミュレーションを行う場合はこの項目をチェックしないでください。

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。

[MENU] で、“インターフェース” にタッチして、“モード” を選択し、“自動制御線コントロール” にチェックして、“設定” をタップします。

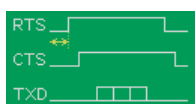
☞ 標準サブ基板の時は、“測定ポート” が “RS-232C” の時のみ設定できます。

○ “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



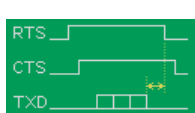
■ TXD 送信

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。

○ “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



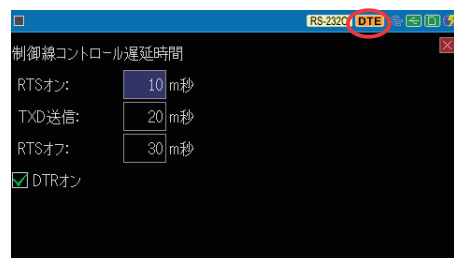
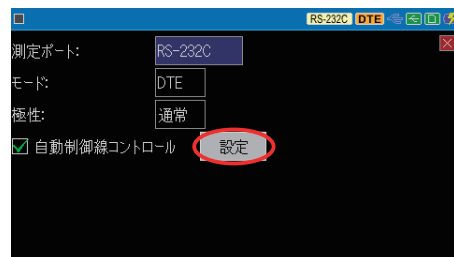
■ RXD 送信

DCD が ON になってからデータが送信されるまでの時間

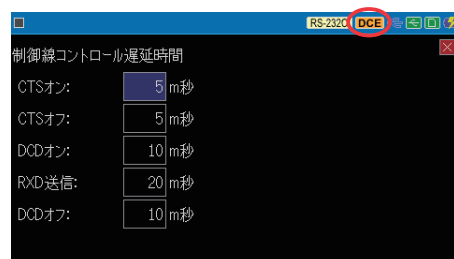
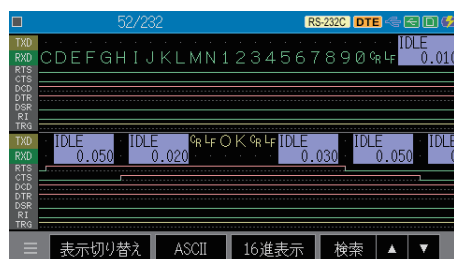


■ DCD オフ

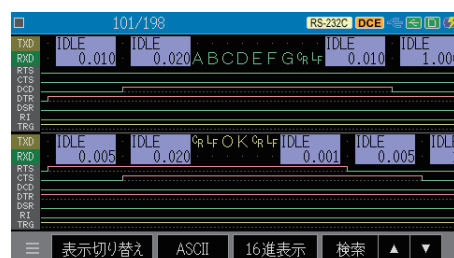
データ送信終了後、DCD が OFF になるまでの時間



<上記設定の実行例>



<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。

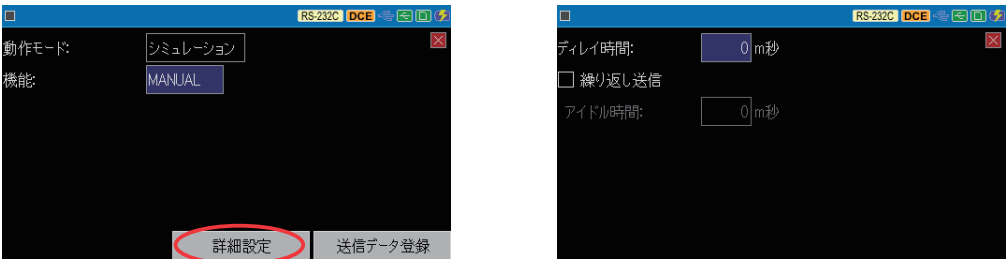
設定

まず、トップメニューの “コンフィグレーション” 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。

- 「2.5 基本的な通信条件の設定」
- 「4.1 送信データ登録」

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード” をタッチして、“シミュレーション” の “MANUAL” 機能を選択します。

画面下の “詳細設定” をタッチすると、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	有 (☒) / 無 (☐)
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、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]、[SHIFT]+[F] で RTS と DTR を変化させたりすることができます。

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]、[SHIFT]+[F] で CTS と 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_xABCDEFGH E_x BCC」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。

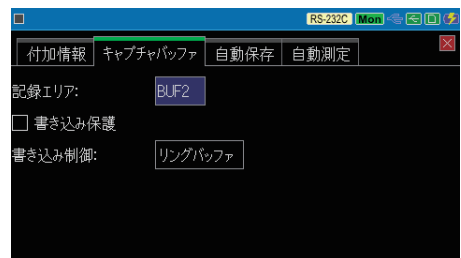
4.5 通信再現テスト (BUFFER)

BUFFER モードは、キャプチャメモリ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。

準備

キャプチャメモリを 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去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、キャプチャメモリを 2 分割したもう一方の“BUF2”（または“BUF1”）に切り替えます。



→ 「2.5 基本的な通信条件の設定」

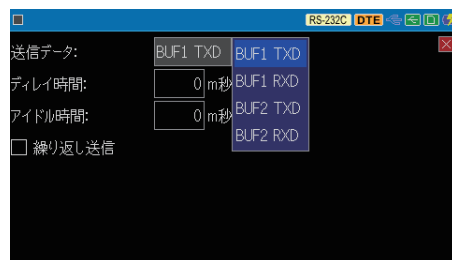
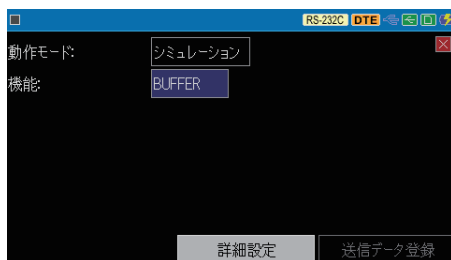
→ 「2.6 記録制御 キャプチャバッファ分割設定」

📄 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。

設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード” をタッチして、“シミュレーション” の“BUFFER” 機能を選択します。

画面下の“詳細設定” をタッチすると、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
	BUF1 の RXD 側のデータ	BUF1 RXD
	BUF2 の TXD 側のデータ	BUF2 TXD
	BUF2 の RXD 側のデータ	BUF2 RXD
デレイ時間	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	有 (☒) / 無 (☐)
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 測定ポートの設定」

→ 「2.5 基本的な通信条件の設定」

📄 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。

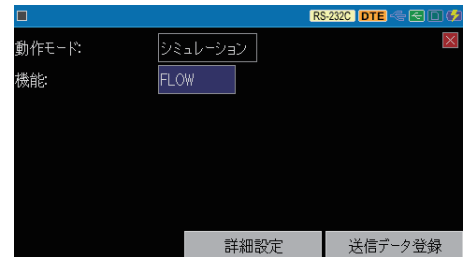
設定

まず、トップメニューの“コンフィグレーション”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。

- 「2.5 基本的な通信条件の設定」
- 「4.1 送信データ登録」

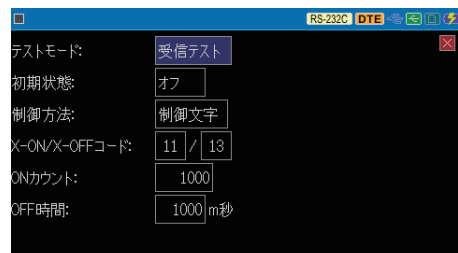
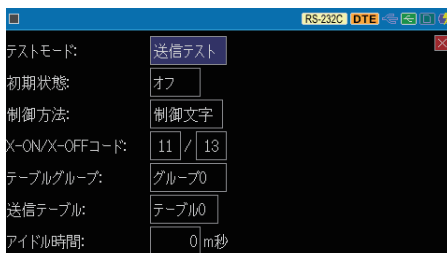
[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード”をタッチして、“シミュレーション”の“FLOW”機能を選択します。

画面下の“詳細設定”をタッチすると、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。

- オフ : 送信禁止状態
- オン : 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ークによるフロー制御

■ X-ON/X-OFF

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 のハンドシェークがよく利用されます。

■ 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。

■ 送信テーブル

“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。

■ アイドル時間

“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 ~ 9999m 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 ~ 9999m 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 : 制御線ハンドシェークフロー制御時

- 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			
29688	3	36	38
38	38	38	38
38	38	38	38
38	38	38	38
			合計 30183

表示切り替え 表示停止

○ “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。

ASYNC 115.2k/115.2k B8-PN-S1	
TXD	4C4D4E4F50515253545556575859
RXD	5A03 IDLE 0.853 0001 SX 0 IDLE 1.000 1
TXD	2 3 4 5 6 7 8 9 A 9f RD : - - - -
RXD	- - - - - IDLE 1.000 - - - - -
TXD	4f 9f 9f 9f SD : 4 2 4 3 4 4 4 5 4 6 4 7 4 8 4 9 4 A 4 B

表示切り替え ASCII 16進表示 表示停止

4.7 エコーバックテスト (ECHO)

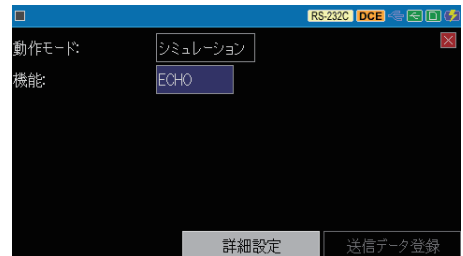
ECHO モードは、受信したデータをそのまま本機内部で折り返し送信するエコーバック機能です。

📖 トップメニューの “コンフィグレーション” で、プロトコルが、I2C や SPI、Burst の時は利用できません。

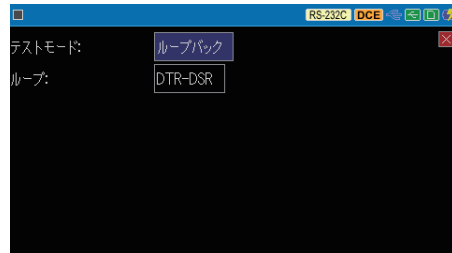
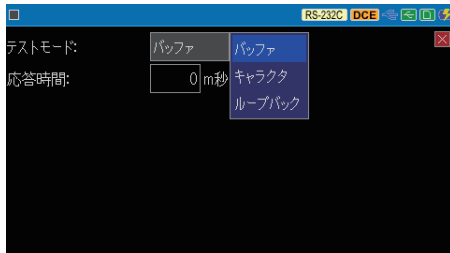
→ 「2.5 基本的な通信条件の設定」

📖 設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード” をタッチして、“シミュレーション” の “ECHO” 機能を選択します。



画面下の “詳細設定” をタッチして、表示された詳細設定画面で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 “応答時間” (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、ST1-RT 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、“コンフィグレーション” 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

“コンフィグレーション”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 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。
- ② 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

“コンフィグレーション”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

“インターフェース”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(オプション OP-SB10N 使用)の時

DCE の時 (DSUB25pin)	DTE の時 (DSUB25pin)
SD → 内部回路で接続 → RD	RD → 内部回路で接続 → SD
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}
ST1 → 内部回路で接続 → RT	RT → 内部回路で接続 → ST1

※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 +-

① 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。

☞ 対象が RS-485 半二重通信の場合は、インターフェース設定の “半二重シミュレーション” をチェックして、送受信データを振り分けるようにしてください。

→ 「4.2 RS-422/485 のドライバー制御」

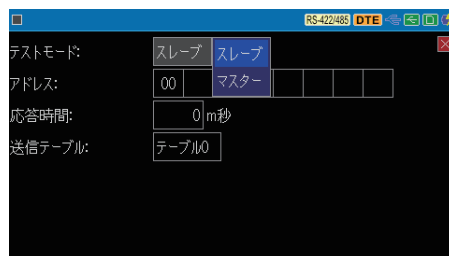
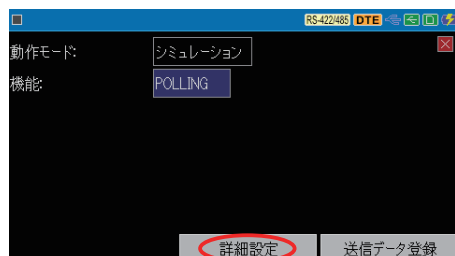
☞ I2C など TTL ポートを利用する半二重通信では使用できません。

設定

トップメニューの “コンフィグレーション” で、プロトコルや通信条件等を正しく設定しておきます。

→ 「2.5 基本的な通信条件の設定」

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード” をタッチして、“シミュレーション” の “POLLING” 機能を選択します。画面下の “詳細設定” をタッチして、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

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
応答時間	遅延時間	0 ~ 99999ms 1m 秒単位
送信テーブル	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。

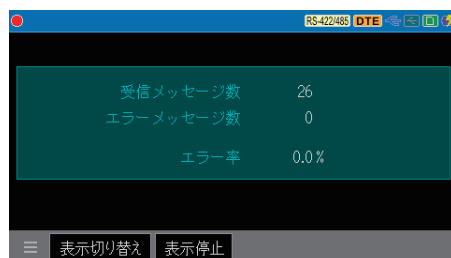
送信テーブル : 応答メッセージデータが登録されている送信データテーブルの番号を設定します。

☞ 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。

- ⑤ 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
ASNC	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

- ⑤ 再び②から繰り返します。

- ⑥ 結果画面には、自ステーションに対して送信されてきたメッセージ数と、その際のエラー発生回数、エラー発生率を表示します。

受信メッセージ数	自局宛てのメッセージ数	0 ～ 99999
エラーメッセージ数	エラーを含む受信メッセージ数	0 ～ 99999
エラー率	エラーメッセージの発生率	0.0 ～ 100%

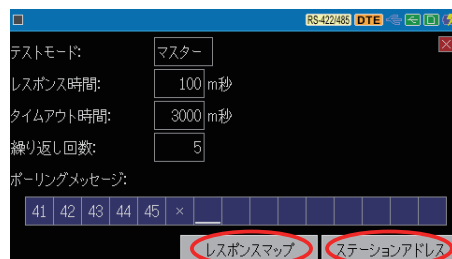
マスターモード

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

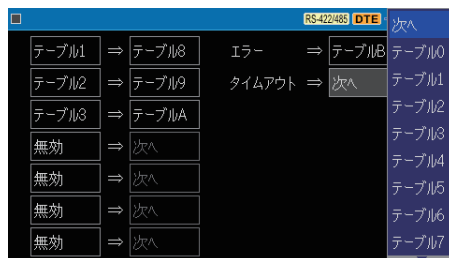
ポーリングテストを行う回数を 0 ～ 99999(回) の範囲で設定します。0 を設定した場合は [STOP] が押されるまでポーリングを連続して行います。

■ 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”をタッチ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”にタッチして、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かをペアで設定します。



[A ⇒ B]

A 部： 設定部にタッチして、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： 設定部にタッチして、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
ASYN	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
HDL	FCS エラー

[タイムアウト⇒ X]

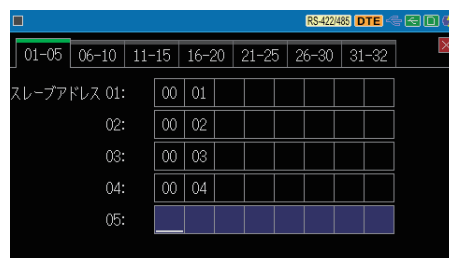
スレーブステーションからの応答の“タイムアウト時間”をオーバーした時に、本機から送信するメッセージデータが登録された送信データテーブル No. をX部に設定します。

- ・B 部 および [エラー⇒×], [タイムアウト⇒×] 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⇒×], [タイムアウト⇒×] 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

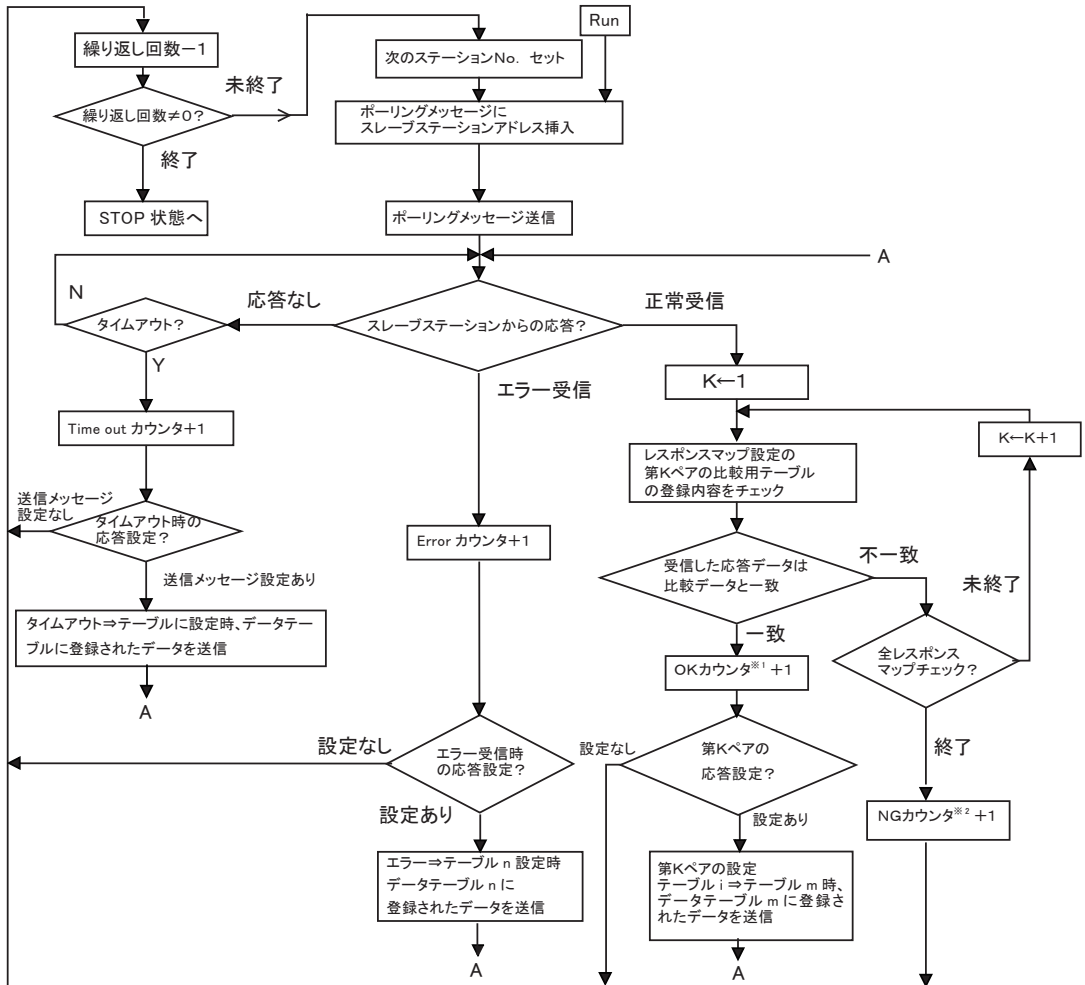
マスターモードの設定画面で“ステーションアドレス”にタッチして、ポーリングメッセージに挿入するスレーブステーションアドレスを設定します。スレーブステーション No. は1～ 32 まで最大 32 種類登録でき、設定エリアやタブにタッチするか、[▲],[▼]で次のスレーブステーション No. に移り、16 進数 (HEX) で最大 8 文字まで入力できます。



☞ 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。

☞ 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。

- ＜動作＞ ① [RUN]を押すと制御線（DTE 時は RTS,CTS、DCE 時は CTS,DSR,DCD）をアクティブにして、ポーリング動作を開始します。
- ② 設定内容とスレーブステーションからの応答によって以下のように動作します。



※1：OK-message のカウンタ ※2：NG-message のカウンタ

- 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。

画面下の“表示切り替え”で通常のモニター画面に切り替えることができます。

No.	OK message	NG message	Error	Time out
01	5	0	0	0
02	5	0	0	0
03	5	0	0	0
04	4	0	0	4
05	0	0	0	0
06	0	0	0	0
07	0	0	0	0
08	0	0	0	0
09	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0

- OK message：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 message：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。
- Error：通信エラーを含む応答メッセージを受信した回数。
- Time out：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。

☞ 対象が RS-485 半二重通信の場合は、インターフェース設定の“半二重シミュレーション”をチェックして、送受信データを振り分けるようにしてください。

→「4.2 RS-422/485 のドライバー制御」

☞ I2C など TTL ポートを利用する半二重通信の場合、WAIT CHR、WAIT FRM 命令などの受信データに関する命令は使用できません。

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”と“TM 1”の 2 つのタイマーがあり、[MENU]、“トリガー”、“タイマー / カウンタ設定”の時間単位と比較値が利用されます。“TM 0”と“TM 1”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”と“CM 1”の 2 つのカウンタがあり、[MENU]、“トリガー”、“タイマー / カウンタ設定”のカウンタ比較値が利用されます。また、“CT 0”と“CM 1”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。

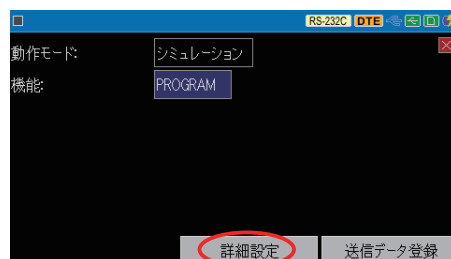
☞ トリガー機能の“要因”の設定内容だけが利用され、各トリガーの有効・無効や“動作”の設定は無視されます。

→「6.1 トリガー機能」

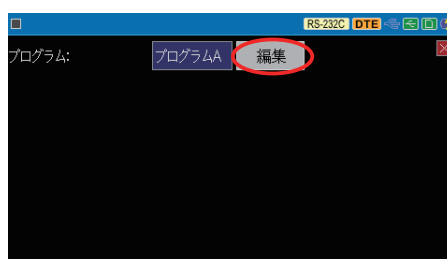
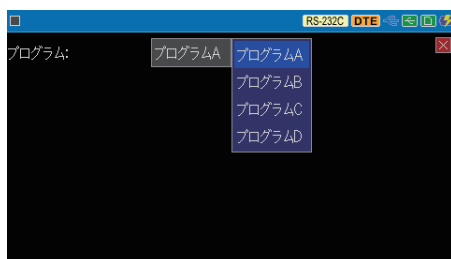
まず、トップメニューの“コンフィグレーション”で、プロトコルや通信条件等を設定しておきます。

→「2.5 基本的な通信条件の設定」

[MENU]でトップメニュー画面を表示して、“動作モード”をタッチして、“シミュレーション”の“PROGRAM”機能を選択します。



画面下の“詳細設定”をタッチすると、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”にタッチすると、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、コマンダーサブコマンダ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チするか、[0]～[F]を押して入力していきます。

☞ [SHIFT]+[▼]、[SHIFT]+[▲]でページング(6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タッチするか、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。



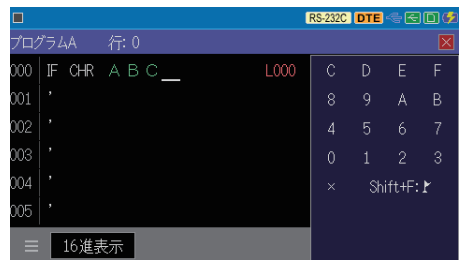
◆ サブコマンド部

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にタッチするか、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にタッチするか、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、電池でバックアップされた SRAM に記録されるので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。

→ 「8.2 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。

[≡] をタッチして表示されたメニューを選択することで、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	ASYNCR のブレイクを送信する。
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。
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。
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。
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 * (データアレイ送信命令)

＜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 でデータアレイ番号を 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アレイ番号に設定されたデータアレイに、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アレイ番号として、該当するデータア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 桁をデータアレイ番号として、該当するデータア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、データアレイ番号で指定したデータア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、データアレイに登録されているデータを連続して送信します。
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。
- ・データアレイ番号に設定したデータアレイに、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

例：DA00 ～ 02 が連結し (ABCDEFGHI) 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 ABCDEFGHI を送信

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。

◆ 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使いません)

WAIT FRM NOCLR (1 フレーム受信待ち命令)

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

- ・ 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ー（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ーに記録されるまで待ち、記録されるとキャプチャメモリーから 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ーに受信した 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ーから取り込まれます。

キャプチャメモリ

フレーム 1	フレーム 2	フレーム 3	フレーム 4
↑ 前回 WAIT FRM		↑ 今回 WAIT FRM CLR : フレーム 4 を取り込む WAIT FRM NOCLR : フレーム 2 を取り込む	

- 「10.3 フレームについて」

＜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）

→ 「6.1 トリガー機能」

＜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

・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＞

・[O] ～ [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。

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、1 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、1 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ト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。

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、1 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、1 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

< 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

プログラムD 行: 3		RS-232C DTE	
000	SET REG0 000012	0:(NOP)	7:SET
001	SET DV 00 REG0 5	1:SEND	8:INT
002	SEND DA 00+REG*	2:WAIT	9:RET1
003	'	3:GOTO	A:DIS1
004	'	4:IF	B:STOP
005	'	5:CALL	C:LBL
≡ 16進表示		6:RET	

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。RET1 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
,
L004
SEND TBL02           ..... データテーブル 02 のデータ送信
RETI L005            ..... プログラム終了に分岐
,
L005
STOP
```

<その他の設定内容>

データテーブル 01 : 0123456789C_R

データテーブル 02 : NG C_R

データテーブル 03 : TIMEOUT C_R

トリガー 0 の要因 : タイマー / カウンタ

タイマー / カウンタの設定 : タイマー 0 比較値 3000 時間単位 1m 秒

トリガー 1 の要因 : エラー

<上記プログラムの実行例>

0/101										RS-232C		DTE																					
TXD	IDLE	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 %										TXD	IDLE	OK %																			
RXD	0.012											RXD	1.938 %										0.005										
TXD	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 %										TXD	IDLE											OK % 0 1 2 3										
RXD												RXD	2.294 %										0.005										
TXD	4 5 6 7 8 9 %										TXD	IDLE											0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 %										
RXD												RXD	1.904 %										0.005										
TXD	4										TXD	2.483										ABC %	TXD	0.500									
RXD												RXD	0.005										TIMEOUT %	0 1 2									
TXD	3 4 5 6 7 8 9 %										TXD	IDLE																					
RXD												RXD	2.999										0.002										
TXD																																	
RXD																																	
三 表示切り替え ASCII 16進表示 検索 ▲ ▼																																	

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。

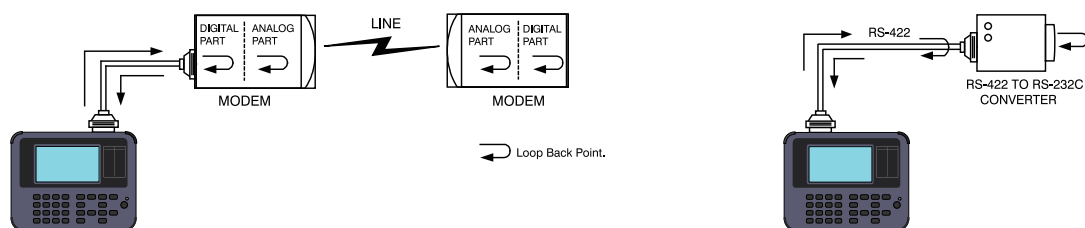
5.1 接続と設定

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 測定ポートの設定」

ループバックテスト

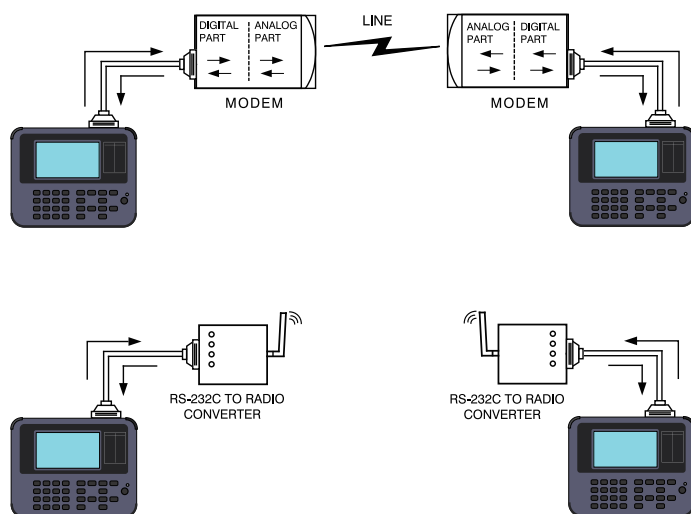
本機から送信したテストパターンデータを通信回線の各ポイントで折り返してテストします。各ループバックポイントを経由した往復の通信回線を評価することができ、ループバックポイントを変更することで、障害ポイントを切り分けることが可能です。



📄 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“コンフィグレーション”で、プロトコルと通信速度等を設定します。

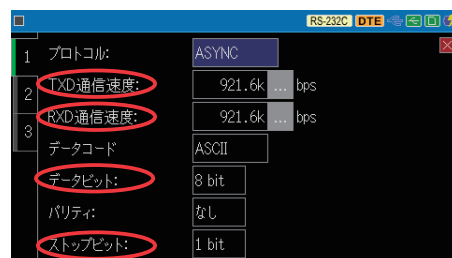
→ 「2.5 基本的な通信条件の設定」

○ 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

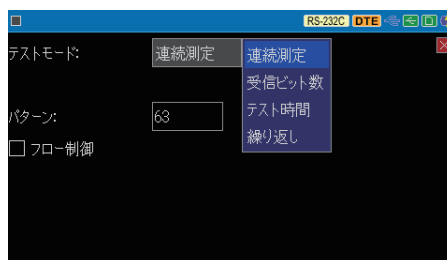
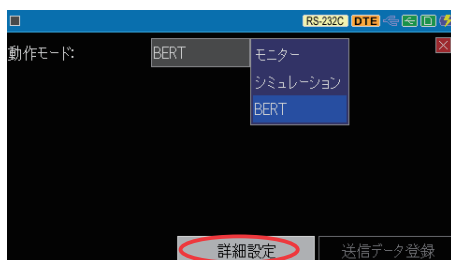
“プロトコル”を“SYNC・BSC”にします。

“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。

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“動作モード”にタッチします。動作モード選択画面で“BERT”を選択して、画面下の“詳細設定”をタッチすると、BERT の設定画面が表示されます。



■ テストモード

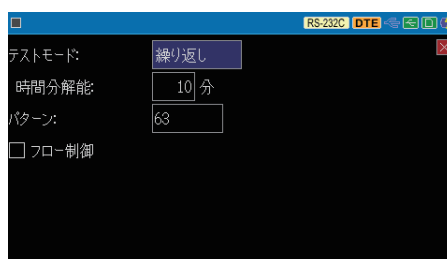
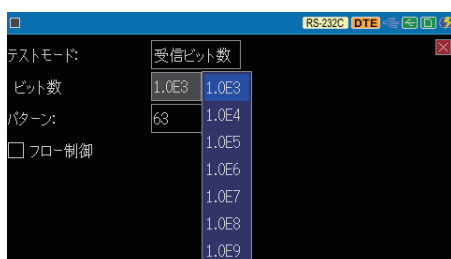
BERT の動作モードを選択します。

連続測定 : 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 :99999999 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

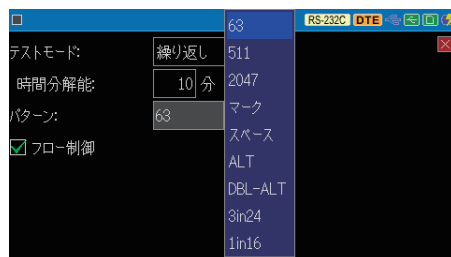


📄 受信ビットは指数指定です。例えば、1.0E5=10,000 です。

■ 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 $X^6 + X + 1$) ランダム符号
511	2^9-1 (生成多項式 $X^9 + X^4 + 1$) ランダム符号
2047	$2^{11}-1$ (生成多項式 $X^{11} + X^2 + 1$) 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..
3 in 24	01000100000000000000100..
1 in 16	1000000000000000..
1 in 8	10000000..
1 in 4	1000..



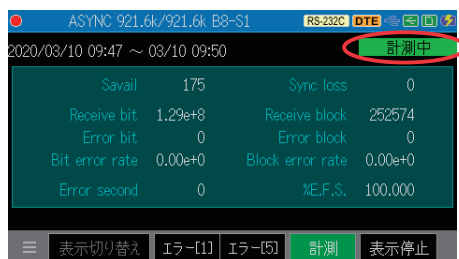
■ フロー制御

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、“同期サーチ”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。

“エラー [1]” 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。

“エラー [5]” テストパターンに 5 ビットのエラーを挿入します。[1] でも挿入できます。

“表示停止” 表示の更新を一時停止します。再度タッチすると、表示を再開します。[ESC] でも可能です。

“計測” 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。再度タッチすると、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。

2020/03/10 09:47 ~ 03/10 09:50			
Savail	197	Sync loss	0
Receive bit	1.46e+8	Receive block	284654
Error bit	0	Error block	0
Bit error rate	0.00e+0	Block error rate	0.00e+0
Error second	0	%E.F.S.	100.000

2020/03/10 09:37 ~ 03/10 09:42			
Savail	300	Sync loss	0
Receive bit	2.21e+8	Receive block	402827
Error bit	0	Error block	0
Bit error rate	0.00e+0	Block error rate	0.00e+0
Error second	0.000	%E.F.S.	100.000

テストモードを“繰り返し”にして複数回測定した時は、画面を左右にスワイプして測定データを切り替えて表示できます。

☞ [◀], [▶] でも複数回の測定データを切り替えて表示できます。

☞ [TOP/DEL] で最初の測定データ、[END/X] で最後の測定データを表示できます。

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 : $\frac{(\text{Savail}) - (\text{Error second})}{(\text{Savail})}$

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、統計解析機能（制限あり）、シミュレーション機能の MANUAL モードでのみ使用できます。
- トリガーの要因設定は、シミュレーション機能の PROGRAM モードでも利用されます。

[要因]

エラー	通信エラー、ブレーク、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

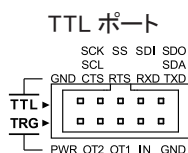
[動作]

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 0/1 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 0/1 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	外部トリガー端子 OT2 に約 1mS の L パルス出力

- 統計解析機能で使用する場合、タイマー制御、カウンタ制御、トリガー制御以外の動作は実行されません。

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。

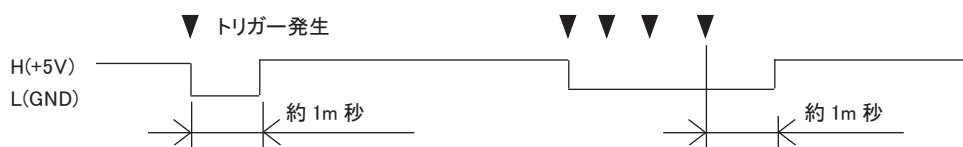


TRG IN 端子はトリガー要因のラインステートの条件に指定できます。

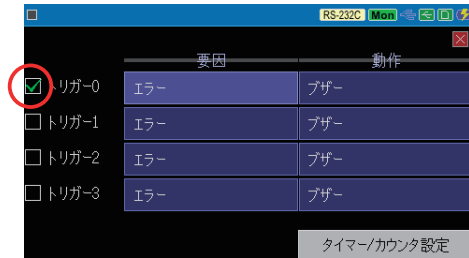
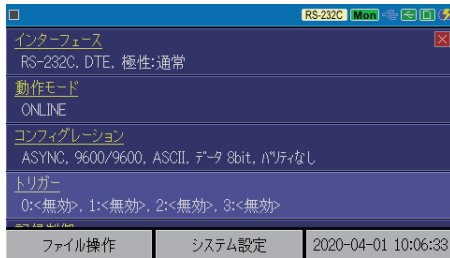
TRG OT1 端子は全てのトリガー要因成立時に 約 1m 秒の L パルス出力

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 パルス出力

- トリガー端子はアナライザー内で 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。



[MENU] を押して、“トリガー” にタッチし、トリガー設定画面を表示します。



[☒] のトリガー番号が有効です。複数チェックした時は OR 条件になります。

[☐] にタッチするか、[SHIFT]+[0] ~ [3] で チェックマークをオン、オフできます。

設定を変更するトリガー番号の要因や動作にタッチして、各設定画面に移って行きます。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” にタッチして設定しておきます。

→ 「6.2 タイマー / カウンタ機能」

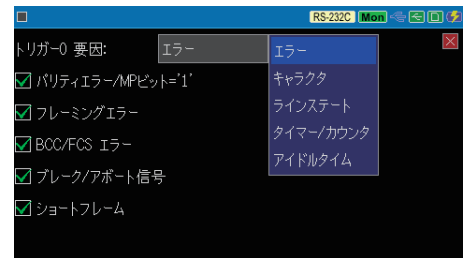
- ⑦ 変更する要因や動作の設定画面への移行は、[▲]、[▼]、[◀]、[▶] で選択し、[ENTER] でも可能です。
- ⑦ 各トリガー番号の要因が成立した時に対応する動作が実行されます。トリガーを複数有効にした時は、トリガー番号の小さい要因から順に判定されます。

トリガー要因

☐ エラー

チェックしたエラーやブレーク等の特定状態がトリガー条件になります。

- ⑦ 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い時は判定されません。
- ⑦ “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。

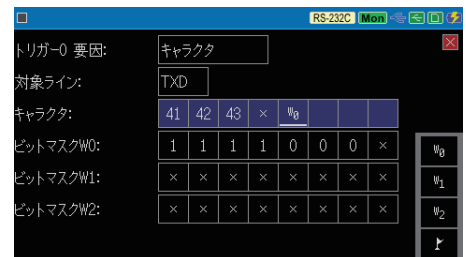


☐ キャラクタ

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 TXD 側、RXD 側いずれかを選択します。

■ 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チして入力できます。



- ⑦ 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。

- ⑦ 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。

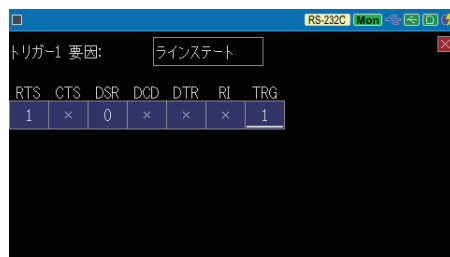
□ ラインステート

制御線と TRG(外部トリガー入力 TRG IN) の状態がトリガー条件になります。

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。

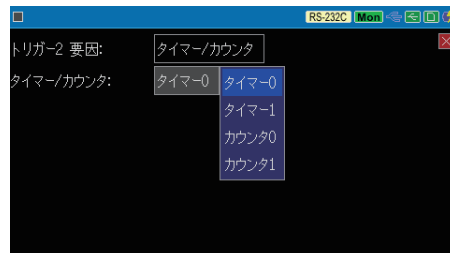


□ タイマー / カウンタ

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 2 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」

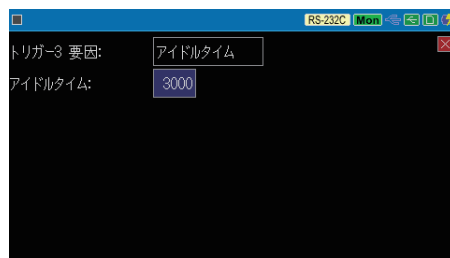


□ アイドルタイム

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。

→ 「2.6 記録制御 アイドルタイム設定」



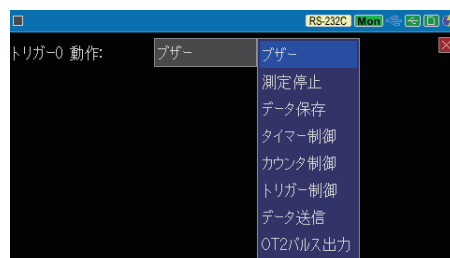
📖 トリガー動作

□ ブザー

設定部をタッチして " ブザー " を選択します。

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。

📖 システム設定の " 表示 / 印刷 " タブで、ブザー音量を 2 段階から選択できます。



□ 測定停止

トリガー要因一致後、測定を停止します。

■ 停止

トリガー一致後、測定停止までの条件を設定します。

Quick : 即停止

Before : 64K データをさらに記録して停止

Center : キャプチャバッファ半分のデータを記録して停止

After : トリガー点以前に最大 64K データを残して停止



📖 " After " は、トリガー条件一致後、キャプチャバッファサイズ 100MB 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

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 “保存デバイス” で指定しておきます。

- ④ 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。
- ④ 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。
- ④ TGSAVE99.DT の次は TGSAVE00.DT に戻り書きされます。再度、測定を開始した時も、TGSAVE00.DT から書きされます。
- ④ 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。

→ 「8.2 ファイル管理機能」

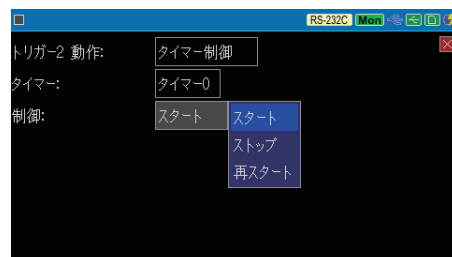


□ タイマー制御

タイマーを制御します。

制御対象のタイマー (タイマー 0、タイマー 1) 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」

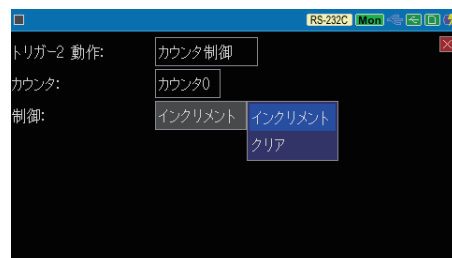


□ カウンタ制御

カウンタを制御します。

制御対象のカウンタ (カウンタ 0、カウンタ 1) 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。

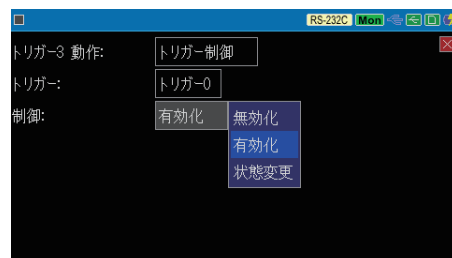
→ 「6.2 タイマー / カウンタ機能」



□ トリガー制御

制御対象のトリガー (トリガー 0 ~ 3) とそのトリガーの有効化、有効化、状態変更 (有効と無効を現在の逆にする) 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。

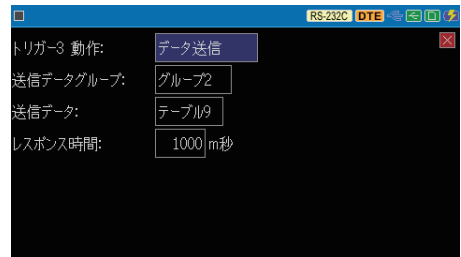


□ データ送信

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。

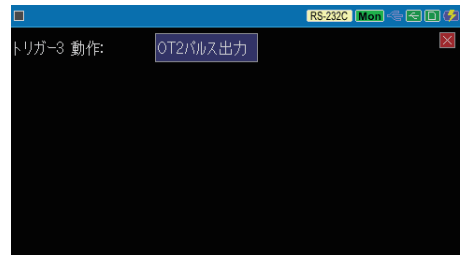
→ 「4.1 送信データ登録」

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。



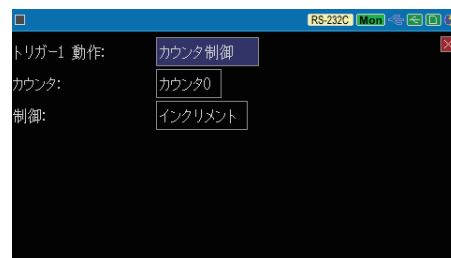
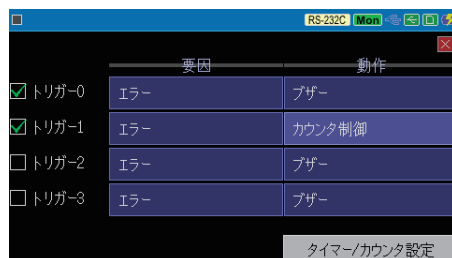
□ OT2 パルス出力

TTL ポートの TRG OT2 より 1m 秒の Low パルスを出力します。

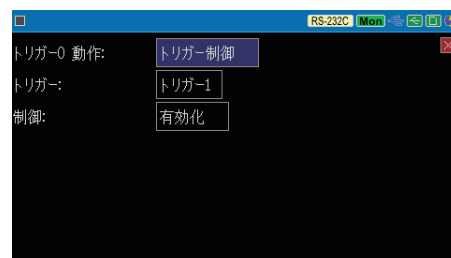
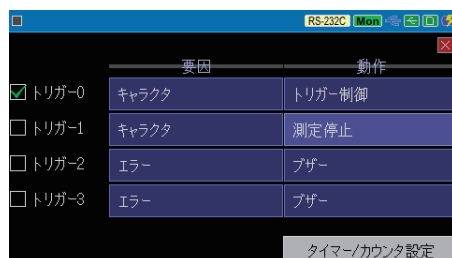


📖 トリガー設定例

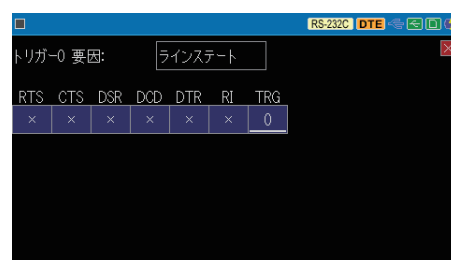
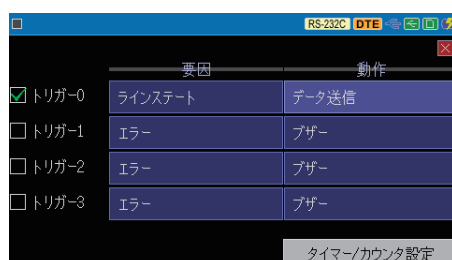
- ◆ 通信エラーが発生したら、ブザーを鳴らしエラー発生回数をカウントする時
トリガー 0.1 を有効にして、要因にエラー、動作にブザーとカウンタ制御 +1 を設定します。



- ◆ 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
トリガー 0 のみ有効にしておき、要因に TXD データ検出、動作にトリガー 1 の有効化を設定します。トリガー 0 から有効化されるトリガー 1 は、要因に RXD データ検出、動作に測定停止を設定します。



- ◆ 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
トリガー 0 を有効にして、要因にラインステートの外部トリガー入力 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。



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。

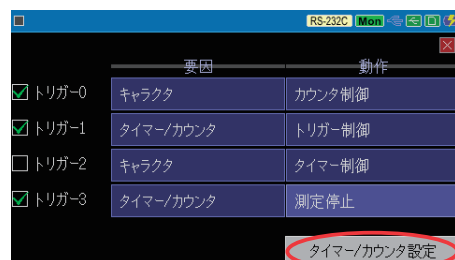
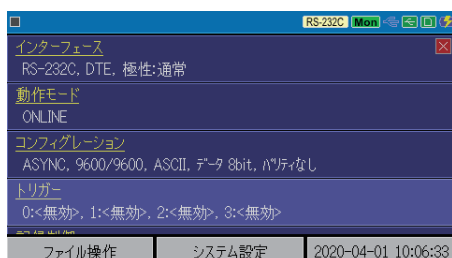
タイマー 0,1 は、特定要因が発生してから時間経過を測定する時に利用します。

カウンタ 0,1 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。

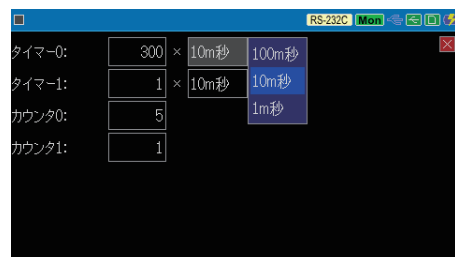
カウンタ 2,3 は、測定開始から終了までの送受信データ数をカウント（最大 4294967295）する専用カウンタです。

設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“トリガー” を選択します。トリガー画面の右下の “タイマー／カウンタ設定” をタップすると、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 0,1 の設定値（比較値）とタイマー 0,1 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

■ 汎用カウンタ 0,1

- 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 0,1 の設定値（比較値）とカウンタ 0,1 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。

■ TXD、RXD 送受信データ数カウンタ

- ① 測定開始と同時に 0 クリアされます。
- ② 送信側 TXD あるいは、受信側 RXD のデータを受信する毎に 1 ずつプラスされます。（最大値は 4294967295）

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「」から「タイマー / カウンタ」をタップすることで参照することができます。

④ ウィンドウの「X」をタップするとタイマー / カウンタ値の表示を終了します。

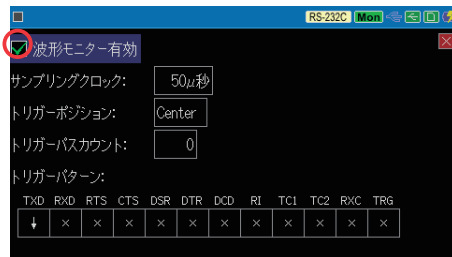
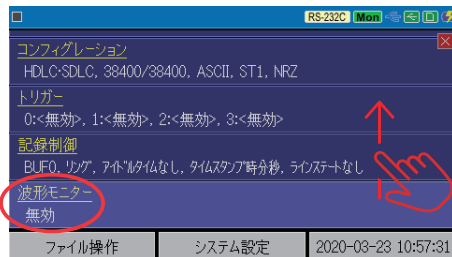


6.3 タイミング波形測定機能

最高 20n 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

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、「波形モニター」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。



■ サンプルングクロック

項目をタップして、20n 秒、50n 秒、100n 秒、200n 秒、500n 秒、1 μ秒、2 μ秒、5 μ秒、10 μ秒、20 μ秒、50 μ秒、100 μ秒、200 μ秒、500 μ秒、1m 秒から、測定対象の通信速度の 5 倍～10 倍程度の速さのサンプル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、2 μ秒または 5 μ秒程度を選択します。

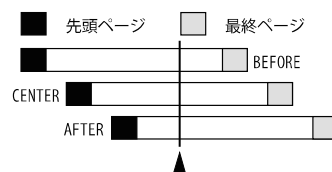


■ トリガーポジション

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ルングメモリー（2K サンプルング分）内のトリガー位置を設定します。



Before : トリガー点から少しデータを取り込んでから停止
Center : 前後のデータ量が同じになるようにして停止
After : トリガー点からの多くのデータを取り込んで停止



■ トリガーパスカウント

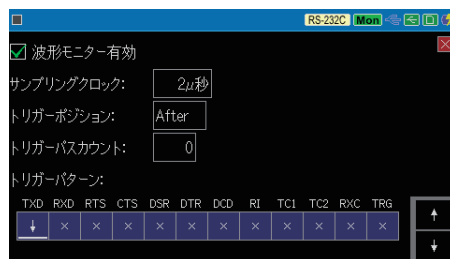
トリガーパターン一致を無視する回数 (0 ~ 9999) を設定します。0 の時は、1 回目のトリガーパターン一致でトリガーが成立します。

■ 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)

- ① トリガー条件には必ずエッジ (↑)(↓) を設定してください。
- ② TRG は TTL ポートの外部トリガー入力 TRG IN です。



RS-422/485 選択時

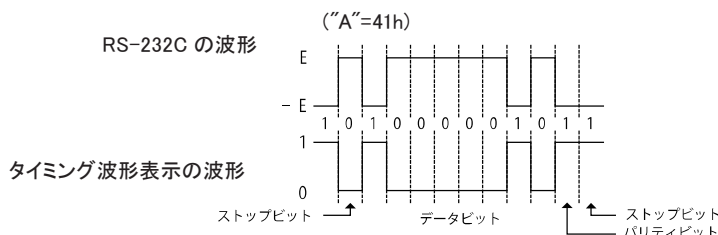
T	R	TRG
↓	×	×

TTL 選択時

TXD	RXD	RTS	CTS	TRG
↓	×	×	×	×

オプション OP-SB5GL 使用時

TXD	RXD	RTS	CTS	TXC	RXC	EXT	TRG
↓	×	×	×	×	×	×	×



操作

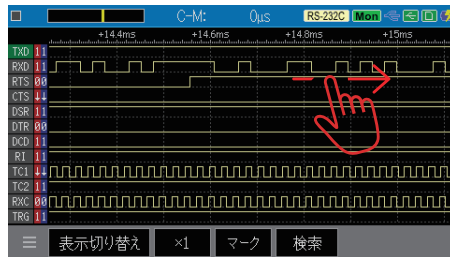
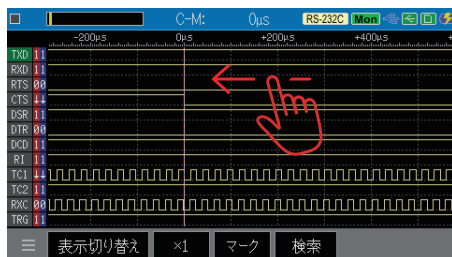
- ① [RUN] を押すと通常の計測機能の開始と同時にタイミング波形の測定を開始します。画面左上に “” が表示されます。
- ② 波形モニターのトリガー条件が成立してタイミング波形のサンプリングが終了すると、画面左上の “” が消えます。
- ③ [STOP] を押し計測を停止します。

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。

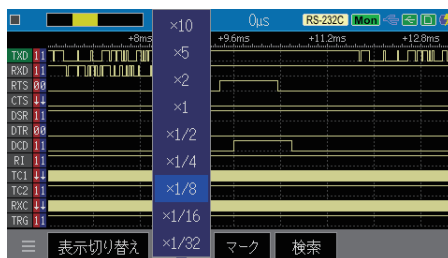
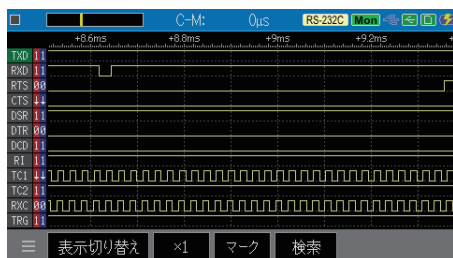
■ 表示のスクロール

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

倍率表示にタッチして表示を拡大縮小できます。

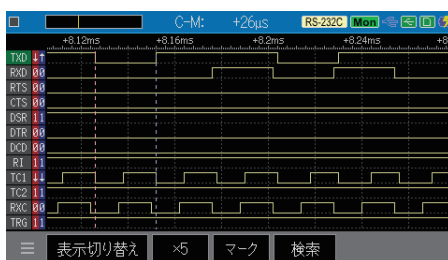
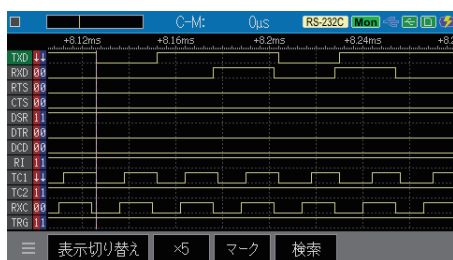


■ 2 点間の時間計測

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。

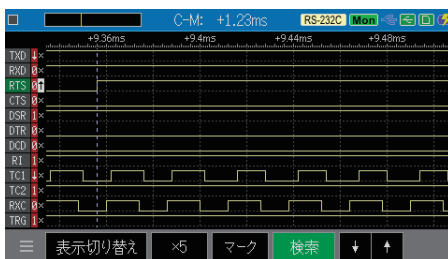
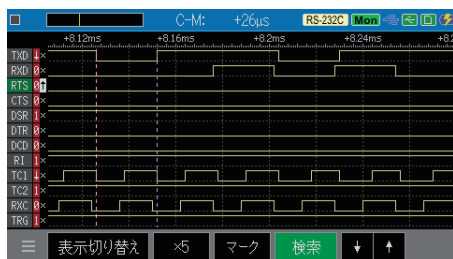
まず、最初の信号位置まで [◀], [▶] でカーソルを移動して、[ENTER] または “マーク” にタッチすると、その位置にマーカーが移動します。次にマーカー地点からの時間を測りたい信号位置まで、さらに [◀], [▶] でカーソルを移動します。

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。



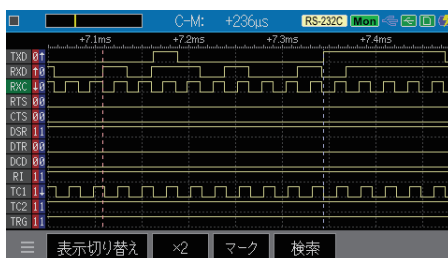
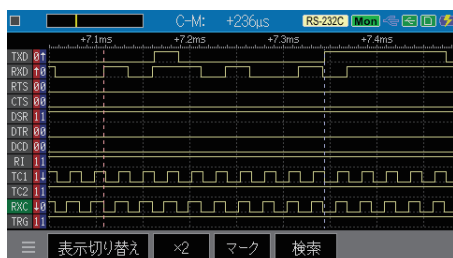
■ 信号状態の検索

画面下の “検索” にタッチすると、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” にタッチすると、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。

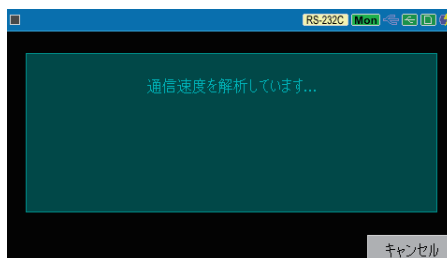
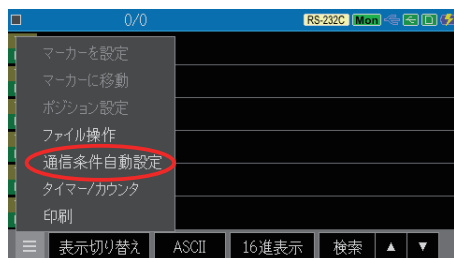


6.4 通信条件自動設定機能

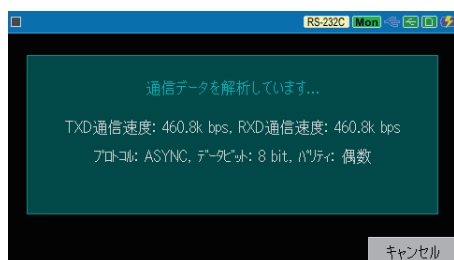
オンラインモニター時、通信条件自動設定機能を使用すると、観測対象回線の通信条件を自動判定して測定を開始することができます。

使い方

[≡]メニューで、“通信条件自動設定”にタッチすると、“通信データを解析しています...”と表示して通信条件の解析処理が始まります。



通信条件が決定されると、その内容が表示されます。それから数秒後に、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”にタッチするか、[STOP]または[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 460.8Kbps 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。



注意

本機のオートコンフィグレーション機能は、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 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 リンクソフトで確認できるので、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。

準備と設定

連続記録したい時間に応じて、以下の表を参考に適切な容量の 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。

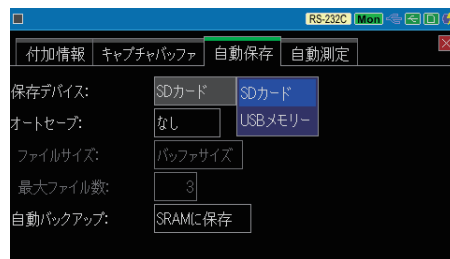
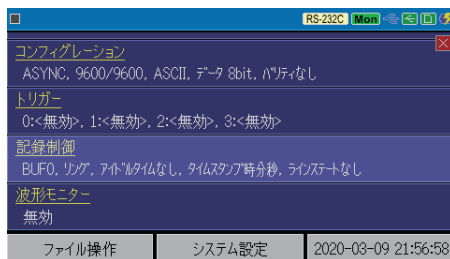
＜ストレージデバイスの容量と記録時間の目安＞

通信速度（※1）	本体メモリーのみ	8 G バイト品を使用	32 G バイト品を使用
9600bps	約 6 時間	約 20 日間	約 80 日間
115.2kbps	約 28 分	約 37 時間	約 6.5 日間
1Mbps	約 200 秒	約 5 時間	約 20 時間

※ 1：1K バイトのデータが 1m 秒間隔で全二重伝送される通信回線の場合

-  動作保証可能な SD カードは当社オプション品のみです。
-  送受信データのキャプチャ毎に 4 バイトの容量を使用します。

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“記録制御”をタッチし、さらに“自動保存”タブにタッチして設定画面を表示します。



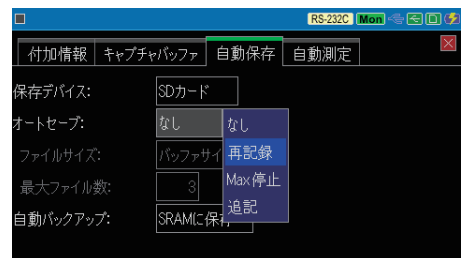
■ 保存デバイス

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



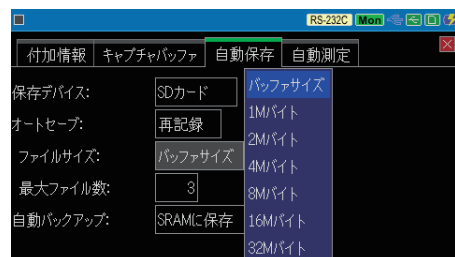
-  自動保存されるオートセーブファイル名は #XXXXXXX.DT（XXXXXXX は、0000000 から順に1ずつ増える連番）です。

 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。
--	---

→ 「2.6 記録制御 バッファフルストップ設定」
→ 「6.1 トリガー機能」

■ 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 バイト～ 32G 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” はキャプチャメモリーサイズと同じ容量になります。



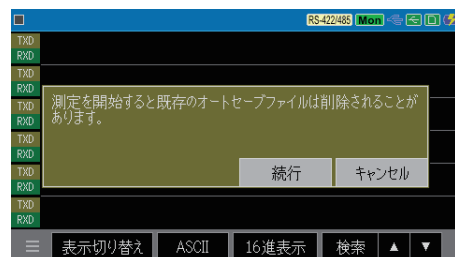
■ 最大ファイル数

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。

- ① 1 ～ 1024 を設定できます。但し、ファイルサイズ × 最大ファイル数が 32G バイトに制限されます。通常、3 個以上を設定してください。
- ① 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。

測定開始

[RUN] で測定開始時、ストレージデバイスにオートセーブファイルがあると上書き確認メッセージが表示されます。再度 [RUN]、または “続行” にタッチすると測定が開始されますので、既存のオートセーブファイルの待避が必要な時は、[STOP] で中断し、パソコンの HDD 等に保存してください。



測定開始後、キャプチャメモリーに所定のデータ量が記録される毎に、ストレージデバイスにオートセーブファイルが連続して保存されていきます。

動作条件が “再記録” や “追記” の時は、ファイル記録時にオートセーブファイルの数が最大ファイル数の設定を超える場合やストレージデバイスの空き容量が不足する場合は、古いファイル（オートセーブファイル名の番号が最も小さいもの）を削除してから新しいファイルが保存されます。

- ① 通信データを欠落なく自動保存できる測定対象回線の通信速度は 1Mbps 程度までです。
- ① オートセーブファイルには波形モニターの測定データは記録されません。

Wi-Fi 接続によるファイルの確認

本機のストレージデバイスのファイルを Wi-Fi 接続でパソコンに取り込める PC ソフト「LE ファイルダウンローダー」が用意されています。測定を止めずに障害発生時間帯のオートセーブファイルをパソコンにダウンロードして PC リンクソフトで詳細に解析することができます。

→ 「9.3 測定中のデータファイルの取り込み」

📖 本機の Wi-Fi を事前に有効にしてパソコンと接続できる状態にしておく必要があります。

測定終了

[STOP] で測定を終了します。動作条件が “Max 停止” の時は、オートセーブファイルの数が最大ファイル数に達した時、またはストレージデバイスの空き容量が無くなった時に、測定が自動的に終了します。

📖 [STOP] を押して測定を終了した時、オートセーブファイルに保存できていない測定データを保存するまでの間、“停止処理中” と表示されます。

 注意	・ オートセーブ機能を利用する時は、バスパワー給電で使用し、電池動作可能時間以上の停電にならないように十分に配慮してください。電池が充電不足の状態でもオートセーブ中に電源が切れると、ファイルの破損やストレージデバイスの故障の原因になります。 ・ ファイルだけでなく、ストレージデバイス全体がアクセスできなくなる可能性がありますので、“停止処理中” の時を含め、オートセーブ実行中は、絶対にストレージデバイスを抜かないでください。
---	--

6.6 自動バックアップ機能

キャプチャメモリーは電源を切るとデータが消える DDR3-SDRAM のため、測定終了時、電池でバックアップされた SRAM に測定データの最新部分約 512K 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、自動バックアップ機能の設定を変更してください。

[MENU] を押して、“記録制御”、“自動保存” の順にタッチします。

■ 自動バックアップ

自動バックアップの保存先を指定します。初期値は “SRAM 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。

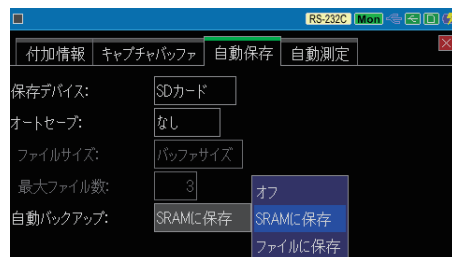
SRAM に保存 : 測定データの最新 512K バイト分を内蔵の SRAM に保存します。

ファイルに保存 : “保存デバイス” に指定したストレージデバイスに測定データ全体を保存します。

📖 “SRAM に保存” を設定した場合、電源投入時に SRAM に保存された測定データがキャプチャメモリーに自動的にロードされます。

📖 “ファイルに保存” を設定した時は、全測定データが @AUTOBU_n.DT(n は使用したキャプチャメモリー 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。

→ 「8.2 ファイル管理機能」



6.7 自動測定機能（オートラン）

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、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。

設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“記録制御” をタッチし、さらに“自動測定” タブにタッチして設定画面を表示します。

■ 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 時間ごと（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。

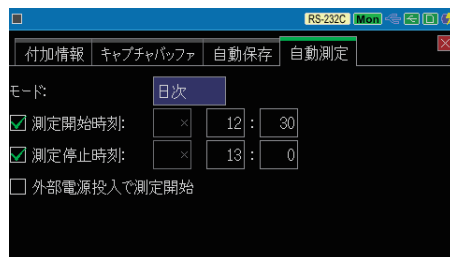
■ 測定停止時刻

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。

☞ “測定開始時刻”、“測定停止時刻” は片側だけチェックして利用できます。

■ 外部電源投入で測定開始

チェックした時、USB バスパワー給電の開始から 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。



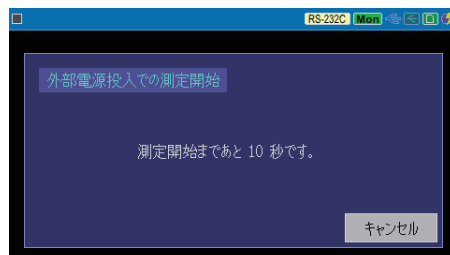
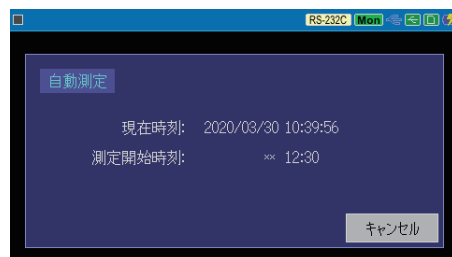
操作

“測定開始時刻” にチェックしている時は、[RUN] を押すと、指定時刻になるまで、測定の待機状態になります。待機状態をキャンセルする時は、[STOP] または“キャンセル” をタッチします。

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“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 USB バスパワー給電が開始された時、自動的に電源がオンになり、その 10 秒後に [RUN] を押さなくても自動的に測定が始まります。

☞ USB バスパワー給電が供給され続けている時はこの機能は働きません。

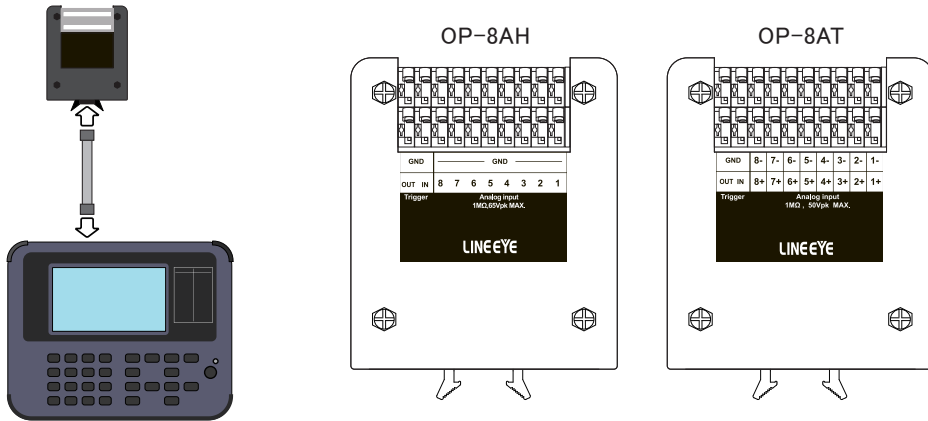


第7章 アナログ測定器としての使用法

7.1 アナログ測定の準備

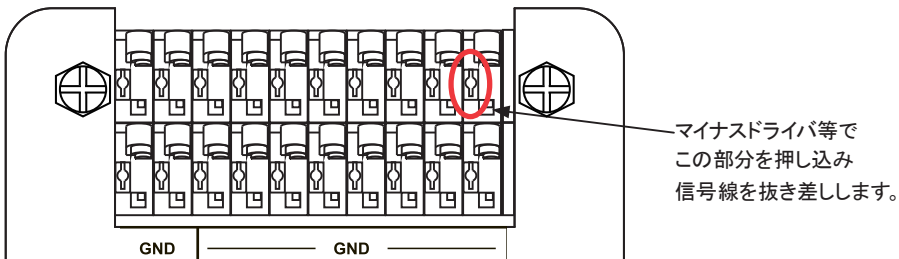
■ アナログポッドの接続

アナライザーの電源を切り、TTL ポートに別売りのアナログポッドを接続します。



■ 測定対象への接続

測定対象のアナログ信号をアナログポッドの端子台に接続します。



アナログ信号に応じたアナログポッドを利用してください。

	OP-8AH	OP-8AT
測定対象	電圧	電圧・電流・温度
入力レンジ	$\pm 60\text{V}$, $\pm 30\text{V}$, $\pm 16\text{V}$, $\pm 8\text{V}$, $\pm 4\text{V}$	$\pm 30\text{V}$, $\pm 10\text{V}$, $\pm 1\text{V}$, $\pm 100\text{mV}$, $0\text{--}20\text{mA}$, 温度 (熱電対)
測定周期	$62.5\ \mu\text{s}$ ~ 4m 秒	10m 秒 ~ 1 分
測定確度	60V レンジ : $\pm (0.1\% \text{rdg} + 3\text{mV})$ 4V レンジ : $\pm (0.1\% \text{rdg} + 2\text{mV})$	30V レンジ : $\pm (0.05\% \text{rdg} + 3\text{mV})$ $0\text{--}20\text{mA}$ レンジ : $\pm 0.05\% \text{FS}$
絶縁耐圧	非絶縁、入力チャンネル間 およびアナライザー GND 共通	入力 - アナライザー間 1500Vdc 入力チャンネル間 350Vdc

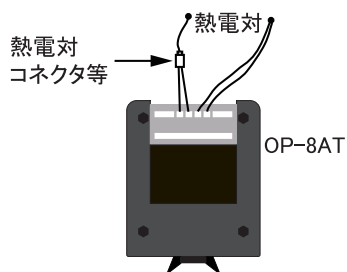
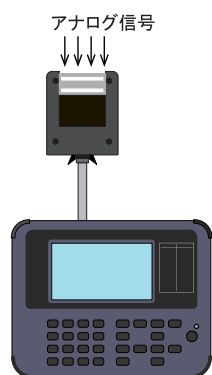
OP-8AH の端子台信号

記号	入力チャンネル
1	Ch1
GND	GND
2	Ch2
GND	GND
3	Ch3
GND	GND
4	Ch4
GND	GND
5	Ch5
GND	GND
6	Ch6
GND	GND
7	Ch7
GND	GND
8	Ch8
GND	GND
IN	外部トリガー入力
GND	GND
OUT	外部トリガー出力
GND	GND

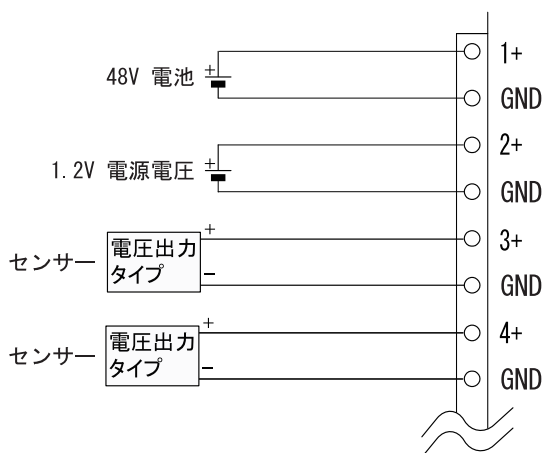
OP-8AT の端子台信号

記号	入力チャンネル
1+	Ch1 + 入力
1-	Ch1 - 入力
2+	Ch2 + 入力
2-	Ch2 - 入力
3+	Ch3 + 入力
3-	Ch3 - 入力
4+	Ch4 + 入力
4-	Ch4 - 入力
5+	Ch5 + 入力
5-	Ch5 - 入力
6+	Ch6 + 入力
6-	Ch6 - 入力
7+	Ch7 + 入力
7-	Ch7 - 入力
8+	Ch8 + 入力
8-	Ch8 - 入力
IN	外部トリガー入力
GND	GND
OUT	外部トリガー出力
GND	GND

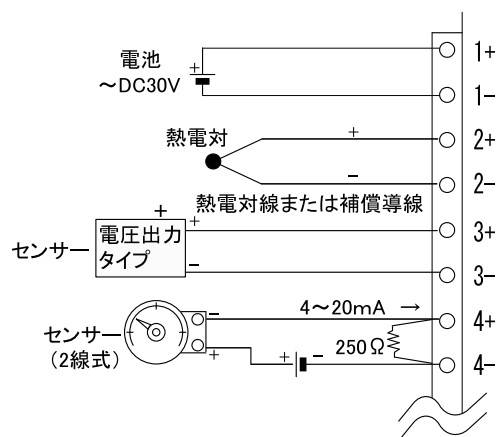
-  外部トリガー入力、外部トリガー出力は本機では使用できません。
 GND 端子は、共通グランドです。アナライザー本体内のグランドとも電気的に接続されています。



OP-8AH の接続例



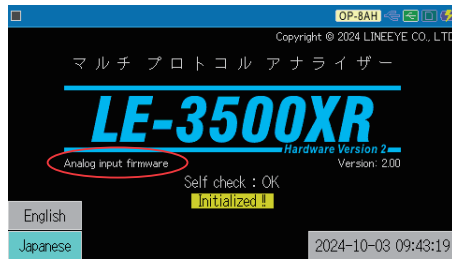
OP-8AT の接続例



-  入力チャンネル Ch5 ~ Ch8 も同様に接続できます。

7.2 アナログ計測器モード

[SHIFT] と [1] を押しながら、電源を入れると、アナログ計測器として利用できるアナログ計測ファームウェアが起動します。次回からは電源を入れるだけでアナログ計測器として使用できます。

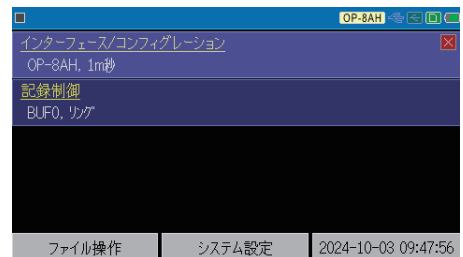


※ [SHIFT] と [0] を押しながら、電源を入れると、通信アナライザーに戻ります。

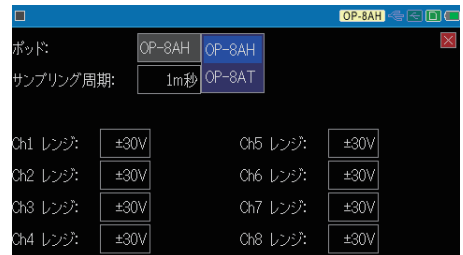
- ファームウェアを切り替えると、“コンフィグレーション”の設定などが工場出荷時の設定に初期化されますので、必要な設定がある時は予めファイルに保存してください。
- LE-3500XR(V2)、LE-2500XR(V2)の標準サブ基板が装着されている時のみアナログ計測ファームウェアに切り替わります。オプションのサブ基板など標準サブ基板以外が装着されている時は切り替わりませんので、ご注意ください。

7.3 アナログ測定設定

[MENU] でトップメニュー画面を表示して、“インターフェース / コンフィグレーション”をタッチします。



表示されたアナログ設定画面の“ポッド”をタッチして、使用するアナログポッド「OP-8AH」または「OP-8AT」を選択します。



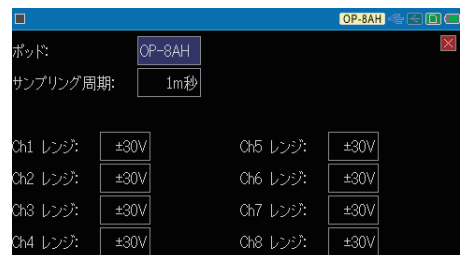
■ アナログポッド OP-8AH 使用時の設定

◆ サンプリング周期

アナログ値を記録する周期を選択します。
62.5 μ 秒 (16Ksps) ～ 4m 秒 までの 7 段階から選択します。

◆ Ch1 ～ Ch8 レンジ

“Ch x レンジ”をタッチして、各アナログ入力端子の入力レンジを選択します。
±4V、±8V、±16V、±30V、±60V の 5 段階から選択します。



■ アナログポッド OP-8AT 使用時の設定

◆ サンプルング周期

アナログ値を記録する測定周期を、10m 秒 ～ 1 分 の 12 段階から選択します。

◆ 有効チャンネル

測定対象とする入力チャンネルを選択します。前項で設定したサンプルング周期により、選択可能な入力チャンネル数が変わります。

📖 アナログ測定回路の制約により、サンプルング周期

10m 秒の時は、Ch1 のみが有効になり、サンプルング周期 20m 秒の時は、Ch1、Ch2、Ch3 の入力のみ選択できます。

◆ 電源周波数

電源ノイズの影響を抑えるため、使用される商用電源周波数に合わせて選択してください。

選択された「サンプルング周期」、「有効チャンネル」、「電源周波数」から 内蔵 ADC の最適なサンプルング時間が自動的に決定されます。
8チャンネルを使用する場合、サンプルング周期が 1 秒以上の設定で最も測定精度が良くなります。

◆ Ch1 ～ Ch8 レンジ

“ Ch x レンジ ” をタッチして、各アナログ入力端子の入力レンジを選択します。

± 100mV、± 1V、± 10V、± 30V : 設定した範囲の電圧を測定します。

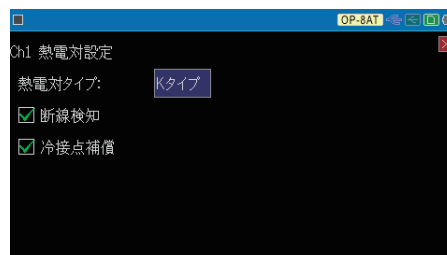
0-20mA(250 Ω)、0-20mA(50 Ω) : 外付けの電流測定抵抗を用いた電流測定を行います。

温度 (熱電対) : 熱電対による温度測定を行います。

📖 電流測定用の抵抗器や熱電対がオプションとして用意されています。

◆ 熱電対タイプ、断線検知、冷接点補償

各 Ch のレンジ設定で、「温度 (熱電対)」を選択時は、“ + ” をタッチして、熱電対設定画面を表示します。

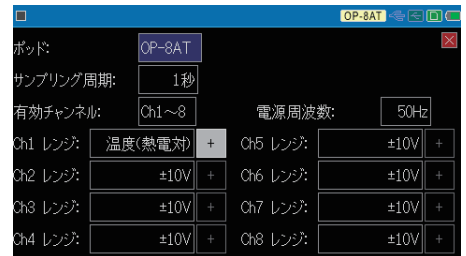


熱電対タイプ : 熱電対のタイプを K,J,T,E,N,R,S,B タイプから選択します。

断線検知 : 断線 (バーンアウト) 検知を行うかを選択します。

熱電対線または補償導線が非常に長く、断線検知電流が誤差要因となる場合はオフにすることができます。

冷接点補償 : 通常はオンにして使用します。 外部補償装置や氷浴を使用する場合のみオフにしてください。



7.4 アナログ測定開始

[RUN] を押して、測定開始するとアナログ測定値がアナライザー本体メモリーに記録されると共に数値表示されます。“表示切り替え”をタップするとグラフ表示に切り替わります。測定を終了する時は、[STOP] を押します。

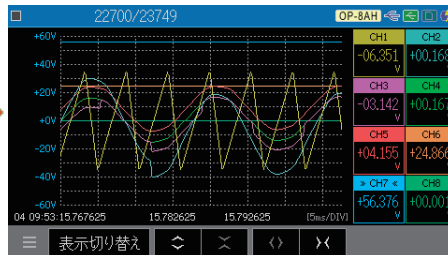
測定データをストレージデバイスに自動保存したり、指定した時刻に測定を始めたりすることができます。

→ 「6.5 オートセーブ機能（自動保存）」

→ 「6.7 自動測定機能（オートラン）」

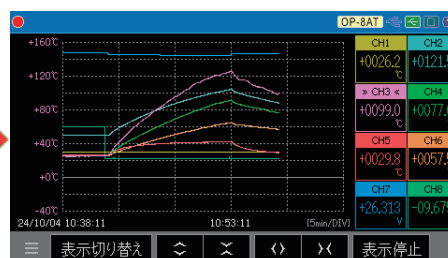
■ アナログボッド OP-8AH 使用時

Time	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
15.767625	-06.351	+00.168	-03.142	+00.167	+04.155	+24.866	+56.376	+00.001
15.767750	-05.713	+00.486	-02.823	+00.485	+04.467	+24.866	+56.376	+00.000
15.767875	-05.074	+00.817	-02.492	+00.817	+04.792	+24.867	+56.375	+00.000
15.768000	-04.436	+01.154	-02.155	+01.154	+05.122	+24.867	+56.375	+00.000
15.768125	-03.798	+01.492	-01.818	+01.491	+05.452	+24.866	+56.375	+00.000
15.768250	-03.161	+01.843	-01.465	+01.842	+05.799	+24.866	+56.375	+00.000
15.768375	-02.524	+02.206	-01.102	+02.206	+06.155	+24.867	+56.375	+00.000
15.768500	-01.886	+02.571	-00.739	+02.570	+06.513	+24.867	+56.376	+00.000
15.768625	-01.247	+02.936	-00.373	+02.936	+06.871	+24.866	+56.375	+00.000
15.768750	-00.609	+03.294	-00.015	+03.294	+07.224	+24.866	+56.375	+00.000
15.768875	+00.029	+03.648	+00.339	+03.648	+07.570	+24.867	+56.375	+00.000



■ アナログボッド OP-8AT 使用時

Time	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
10:57:37	+0026.1	+0120.4	+0098.5	+0076.8	+0029.6	+0057.3	+26.314	-09.675
10:57:38	+0026.1	+0120.3	+0098.5	+0076.6	+0029.6	+0057.2	+26.314	-09.675
10:57:39	+0026.1	+0120.1	+0098.5	+0076.5	+0029.5	+0057.2	+26.314	-09.675
10:57:40	+0026.1	+0120.0	+0098.4	+0076.5	+0029.6	+0057.2	+26.314	-09.675
10:57:31	+0026.1	+0121.2	+0098.7	+0077.0	+0029.8	+0057.4	+26.313	-09.675
10:57:32	+0026.1	+0121.1	+0098.7	+0077.1	+0029.7	+0057.4	+26.314	-09.675
10:57:33	+0026.1	+0121.0	+0098.4	+0077.0	+0029.7	+0057.4	+26.314	-09.675
10:57:34	+0026.1	+0120.8	+0098.3	+0076.9	+0029.7	+0057.4	+26.314	-09.675
10:57:35	+0026.2	+0120.7	+0098.4	+0076.9	+0029.7	+0057.4	+26.314	-09.675
10:57:36	+0026.2	+0120.6	+0098.4	+0076.8	+0029.6	+0057.3	+26.314	-09.675



グラフ表示は、経過時間（横軸）毎の各チャンネルの測定値の変化を表示します。画面の右側にはチャンネル番号とその測定値がボタン表示されます。

ボタン表示の測定値は、測定中は最新値、測定停止後はグラフ表示の左端の時間の測定値です。

CH1	CH2
+00.092	+00.000
CH3	CH4
+00.000	+00.000
CH5	CH6
+00.000	+00.000
CH7	CH8
+00.000	+00.000

グラフ表示の縦軸目盛は、ボタン表示に“>>”“<<”マークのある注目チャンネルの目盛です。注目したいチャンネルを縦軸目盛に切り替えたい時は、そのチャンネルのボタン表示をタップするか、チャンネル番号に対応する[1]～[8]キーを押してください。

注目チャンネルのボタン表示を再度タップするか、対応する[1]～[8]キーを押すと、そのチャンネルの非表示、表示を切り替えることができます。

CH1 選択

>> CH1 <<	CH2
+00.092	+00.000

CH2 選択

CH1	>> CH2 <<
+00.092	+00.000

CH1 非表示

CH1	>> CH2 <<
+00.093	-00.000

“<>”“>>”をタップまたは[SHIFT]+[◀][▶]キーにより、横軸の表示時間幅を変更できます。

“<>”“>>”をタップすると注目しているチャンネルの縦軸を拡大縮小します。

[SHIFT]+[▲][▼]キーにより、縦軸目盛の始まりを変更できます。

測定停止中に左右にスワイプまたは[◀][▶]キーでデータをスクロールします。

上下スワイプまたは[▲][▼]キーでグラフ表示位置を上下に移動することもできます。

■ 記録できるデータ量と記録可能時間

有効チャンネル数の設定にかかわらず 1 回の測定データの取り込みで 32 バイトの記録エリアを消費します。

記録先	測定回数	測定可能時間 1m 秒周期測定時
本体メモリー	約 312.5 万回	約 50 分間
16G バイト USB メモリー	約 5 億回	約 133 時間

7.5 アナログデータの CSV 変換

測定データ表示画面の左下の [≡] メニューで、“CSV 出力” にタッチして、アナログデータを CSV 形式で保存できます。



出力先のメディアと保存範囲を指定します。保存範囲は現在表示されているデータから表示 66 行分のデータを 1 ページとして指定できます。全データを保存したい時は、最大数 99999 を指定してください。



OK にタッチすると、指定したメディアの PRINTOUT フォルダに CSV 形式で保存されます。

CSV データの表計算ソフトでの表示例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Model	LE-3500XR(V2)										
2	Version		2									
3	Extension	Standard										
4	Serial No.	xxxxxxxx										
5	Start time	2024/10/4 10:38										
6	Stop time	2024/10/4 11:14										
7	ANALOG POD	OP-8AT										
8	SAMPL PERIOD	1sec										
9	CH1 RANGE	Temperature (Ktype)										
10	CH2 RANGE	Temperature (Ktype)										
11	CH3 RANGE	Temperature (Ktype)										
12	CH4 RANGE	Temperature (Ktype)										
13	CH5 RANGE	Temperature (Ktype)										
14	CH6 RANGE	Temperature (Ktype)										
15	CH7 RANGE	-30 - +30V										
16	CH8 RANGE	-30 - +30V										
17	Elapsed(sec.)	Date(YYYY/MM/DD)	Time(HH:mm:ss)	Time(ms)	CH1(dC)	CH2(dC)	CH3(dC)	CH4(dC)	CH5(dC)	CH6(dC)	CH7(V)	CH8(V)
18	0.837	2024/10/4	10:38:11	837	26.26	25.65	25.67	25.64	26.75	25.56	26.5406	0.092
19	1.838	2024/10/4	10:38:12	838	26.17	25.58	25.63	25.64	26.79	25.58	26.5407	0.0921
20	2.837	2024/10/4	10:38:13	837	26.14	25.57	25.58	25.58	26.7	25.55	26.5406	0.0921
21	3.839	2024/10/4	10:38:14	839	26.17	25.58	25.57	25.6	26.74	25.6	26.5406	0.0922
22	4.837	2024/10/4	10:38:15	837	26.19	25.63	25.61	25.63	26.75	25.63	26.5406	0.0921
23	5.837	2024/10/4	10:38:16	837	26.25	25.67	25.7	25.73	26.85	25.67	26.5406	0.0922
24	6.838	2024/10/4	10:38:17	838	26.26	25.68	25.67	25.67	26.77	25.65	26.5406	0.0921
25	7.837	2024/10/4	10:38:18	837	26.24	25.65	25.67	25.72	26.8	25.63	26.5406	0.0922
26	8.839	2024/10/4	10:38:19	839	26.22	25.62	25.63	25.57	26.75	25.61	26.5406	0.0922
27	9.837	2024/10/4	10:38:20	837	26.16	25.63	25.63	25.67	26.77	25.66	26.5406	0.0922
28	10.837	2024/10/4	10:38:21	837	26.25	25.69	25.68	25.67	26.79	25.63	26.5405	0.0922
29	11.84	2024/10/4	10:38:22	840	26.13	25.6	25.56	25.63	26.72	25.58	26.5405	0.0921
30	12.837	2024/10/4	10:38:23	837	26.23	25.61	25.62	25.62	26.77	25.64	26.5405	0.0922

測定開始からの経過時間 (Elapsed)、データを記録した日付時刻、CH1~CH8 の測定値の順で出力されます。

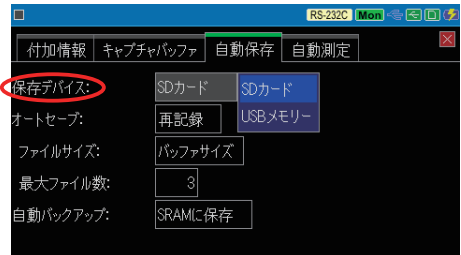
第 8 章 データの保存と読み出し

8.1 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。

☐ オプションの SD/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。

トリガー機能やオートセーブ機能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“保存デバイス”で指定されたストレージデバイスに保存されています。

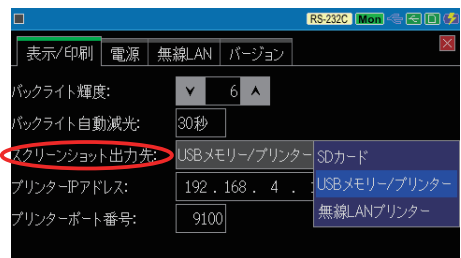


[SHIFT] を押しながら、[ESC] の操作で、画面表示のスクリーンショットをストレージデバイスに保存できます。

→ 「2.7 システム設定」

また、測定データの連続印字形式のテキストファイルをストレージデバイスに保存することも可能です。

→ 「8.3 測定データのテキスト変換保存と印刷機能」



8.2 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。

ストレージデバイスを本機にセットして、[MENU] でトップメニューを表示して画面下の“ファイル操作”をタッチするか、データ表示画面の左下“≡”の操作メニューから“ファイル操作”をタッチすると、ディレクトリ画面が表示されます。



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、ディレクトリ画面の左下“≡”の操作メニューから“デバイス切り替え”をタッチして、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。



■ ファイルの種類は以下の通りです。

拡張子	保 存 内 容
DT	測定データ
SU	設定データ（データテーブルやシミュレーションプログラムを含む）

- ④ オートセーブ機能で保存されたファイルは #nnnnnnn.DT(n は 0 から始まる連番) です。" **A** " と表示されます。
- ④ トリガーセーブ機能で保存されたファイルは、TGSAVEnn.DT(n は 0 から始まる連番) です。" **T** " と表示されます。

→ 「6.1 トリガー機能」

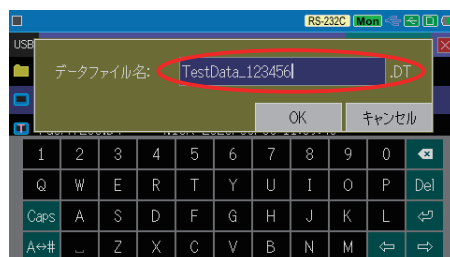
→ 「6.5 オートセーブ機能（自動保存）」

測定データ保存

ディレクトリ画面の “データ保存” をタッチすると、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。画面のフルキーにタッチしてファイル名を入力して、“OK” にタッチするか、[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。

- ④ ファイル名は 20 文字以内で指定できます。
英小文字も入力できますが、大文字 / 小文字は区別されません。

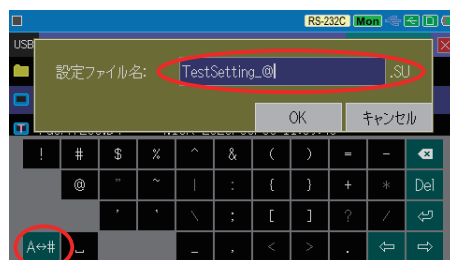


設定データ保存

ディレクトリ画面の “設定保存” をタッチすると、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。画面のフルキーにタッチしてファイル名を入力して、“OK” にタッチするか、[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。

- ④ “A<->#” をタッチ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。
- ④ “システム設定” の表示や電源や Wi-Fi の設定は、設定データファイルに保存されません。

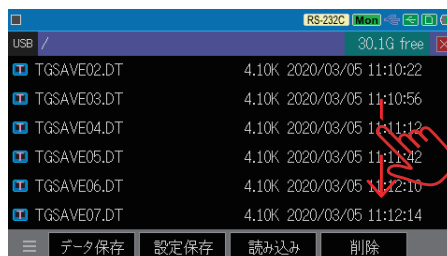
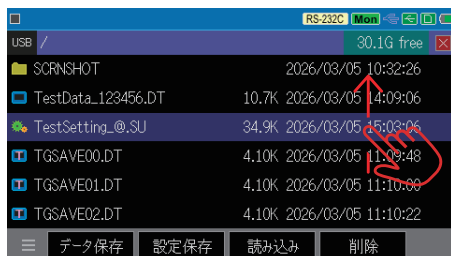


注意

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でください。

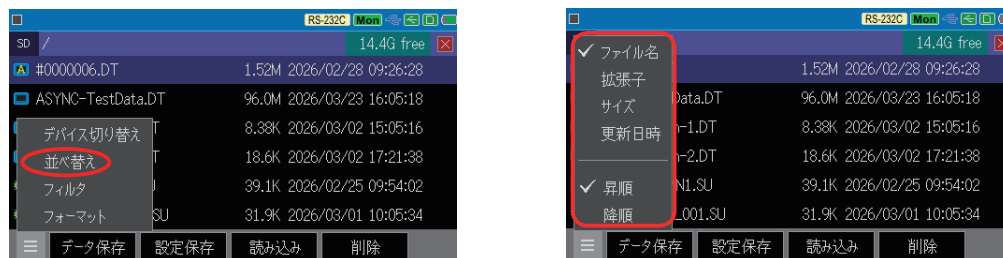
ファイルの並べ替えとフィルタ表示

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。



◆ ファイルの並べ替え

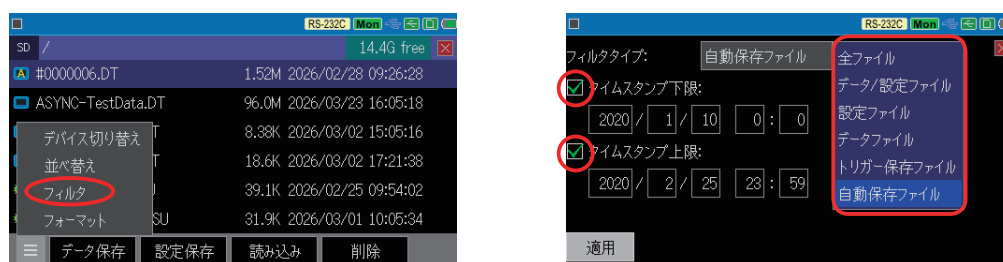
ディレクトリ画面の左下 “≡” の操作メニューから “並べ替え” をタッチして、ファイル名や拡張子やサイズ、更新日時を指定して、昇順または降順に並べ替えて表示できます。



並べ替えの設定は、電源を再投入すると初期状態に戻ります。

◆ ファイルのフィルタ表示

ディレクトリ画面の左下 “≡” の操作メニューから “フィルタ” をタッチして、ファイルの種類や更新日時（ファイルのタイムスタンプ）の範囲を指定して “適用” をタッチすると、指定したファイルのみを表示できます。



フィルタ表示は、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)

ファイルのタイムスタンプの範囲を指定する時は、☒ にチェックして日時を入力します。

ファイル種類と共に指定した時は、指定した期間に保存された指定した種類のファイルだけが表示されます。フィルタ表示されたディレクトリ画面は背景色が変わります。

[ESC] などで別の画面に移動するか、表示中のストレージメディアを取り外すとフィルタ表示は解除されます。また、操作メニューの “フィルタ” を再度タッチして解除することもできます。

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タッチ、または[▼]、[▲]で選択して、“読み込み”をタッチすると、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。“読み込み”をタッチするだけで、現在の設定やキャプチャバッファ中のデータが上書きされる点に留意して操作してください。



- ☞ 選択したファイルをダブルタップするか、[ENTER]を押して、読み込み確認ウィンドウの“OK”をタッチ（または再度[ENTER]）しても、そのファイルのデータを読み込むことができます。
- ☞ 拡張子がDTとSU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）をタッチまたは[▼]、[▲]で選択して、“開く”をタッチすると、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”をタッチすると、1つ上のディレクトリに移動できます。

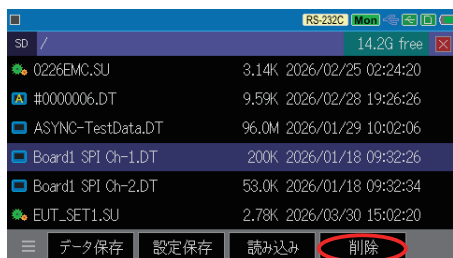


- ☞ フォルダの作成やフォルダ間のファイル移動はできません。このような操作はパソコンで行う必要があります。

ファイルの削除

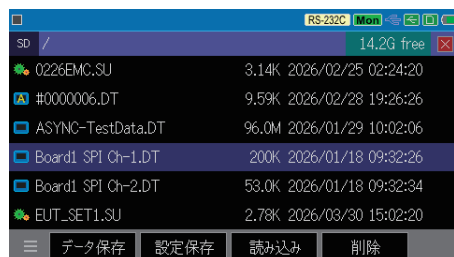
◆ 1ファイルの削除

ディレクトリ画面で、削除したいファイルをタッチ、または[▼]、[▲]で選択して、“削除”をタッチし、削除確認ウィンドウの“OK”をタッチ（または、[ENTER]）すると、そのファイルが削除されます。削除を止める時は“キャンセル”をタッチしてください。



◆ 複数ファイルの一括削除

ディレクトリ画面のファイル表示をタッチ、または[▼]、[▲]で選択して、そ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にタッチ(または[ENTER])すると、にチェックマークが付き選択されます。選択されたファイルを再度タッチすると選択が解除されます。ここで“削除”をタッチし、削除確認ウィンドウの“OK”をタッチ(または、[ENTER])すると、選択したファイルが削除されます。削除を止める時は“キャンセル”をタッチしてください。



◆ 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”をタッチすると、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”をタッチし、削除確認ウィンドウの“OK”をタッチ(または、[ENTER])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表示を利用して、特定のファイル、例えば、トリガー機能で自動保存されたファイル(TGSAVEnn.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。

エラーメッセージ

ストレージデバイスのアクセス時にエラー表示になった時は、適切な処置をしてください。

■ SD カードや USB メモリーの交換

ストレージデバイスのマークに×が付いた時や使用不可のメッセージが表示された時



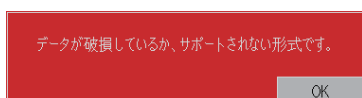
ストレージデバイスが正しく認識できていません。ストレージデバイスを抜き差ししても改善できない時は別のストレージデバイスに交換してください。

■ SD カードのプロテクトスイッチを解除



SD カード側面の小さなスイッチを逆側にしてみてください。

■ 読み込み指定したファイルの確認



DT や SU の拡張子でもデータ構造が異なるか、データ構造が破損しているため、読み込めません。CAN/LIN 計測用オプション使用時に保存したファイルや、通信アナライザーとして動作している状態でアナログ計測データファイルを指定するなど、互換性がないファイルを読み込もうとした時にも、このメッセージが表示されます。

8.3 測定データのテキスト変換保存と印刷機能

測定データを画面表示モードに対応した各種フォーマットでテキスト変換してストレージデバイスに保存できます。また、専用プリンターを用意すれば、同じフォーマットで測定データを連続印字することも可能です。

測定データのテキスト変換保存

- 1) テキスト変換ファイルを保存する SD カードまたは USB メモリーを本機にセットします。
- 2) 印字を開始したい測定データ部分をスクロール操作や検索機能を使って画面に表示しておきます。
- 3) 測定データ表示画面の左下の [≡] メニューで、“印刷” にタッチして、セットしたストレージデバイスに合わせて、出力先に“SD カード”または“USB メモリー”を選択します。

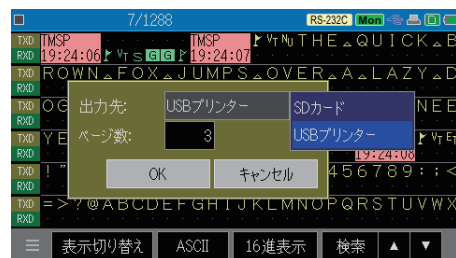


- 4) 現在の表示画面からの印字範囲を指定します。
 - 1 ページで 66 行分が変換され保存されます。指定の範囲または最終の測定データまで変換して処理が終了するので、測定データの最後まで変換したい時は、99999 等の大きな数を入力してください。
- 5) “OK” をクリックすると、指定したデバイスの PRINTOUT フォルダに画面表示モードに対応したテキストファイルが保存されます。
 - テキストファイル名「ddhmmss.TXT」（保存時の日時分秒.TXT）として保存されます。

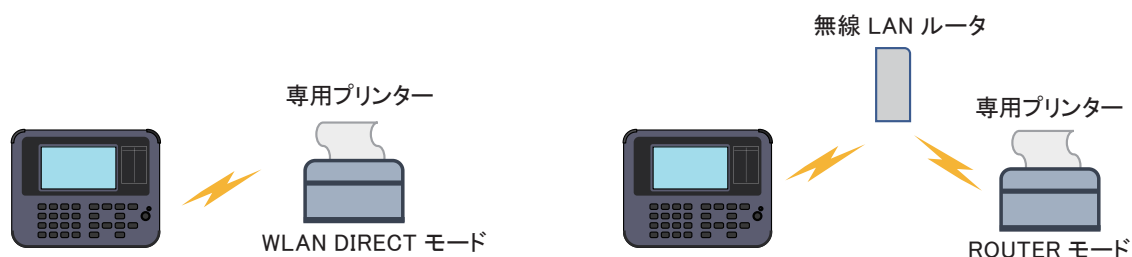
USB 経由で印刷する時



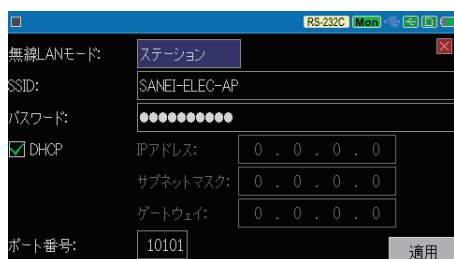
- 1) 本機の USB ホストポートと専用プリンターを付属の USB ケーブルで接続します。
- 2) 印字を開始したい測定データ部分をスクロール操作や検索機能を使って画面に表示しておきます。
- 3) 測定データ表示画面の左下の [≡] メニューで、“印刷” にタッチして、出力先が“USB プリンター”になっていることを確認します。
- 4) 現在の表示画面からの印字範囲を指定します。



- 1 ページで 66 行印字されます。印刷範囲をあまり大きく指定すると、大量の紙を消費しますのでご注意ください。
- 5) “OK” をクリックすると、画面表示モードに対応したフォーマットで印字が始まります。
 - 印刷中に“中止”にタッチすると、印字データの出力は中止されますが、プリンターのパッファメモリーに取り込まれた分はキャンセルされません。すぐに印刷を止めたい時はプリンターの電源をオフにしてください。



- 1) 専用プリンターの出荷時の設定状態は、プリンター自身が無線アクセスポイントになる WLAN DIRECT モードになっています。以下、このモードとして説明します。
 ④ プリンターの設定を ROUTER モードに変更した時は、本機とプリンターの両方を周囲の無線 LAN ルータに接続する設定が必要になります。プリンターの設定方法はプリンターの取扱説明書をご覧ください。
- 2) 本機の“システム設定”の無線 LAN タブで、モード項を“ステーション”にして、SSID 項に“SANEI-ELEC-AP”と入力します。パスワードの設定は不要です。
- 3) DHCP 項にチェックして、“適用”をクリックし、専用プリンターに接続します。
- 4) 以下、USB 接続時と同様に操作して印刷を開始します。その際、出力先が“無線 LAN プリンター”になっていることを確認してください。



テキスト変換 / 印刷フォーマット

測定データ1文字は、HEX (16 進) とキャラクタの2行4文字分に変換されます。

<表 示>				<変 換>					
S _x	A	B	E _x	➡	02	41	42	03	HEX (16数) 行 キャラクタ行
					SX	A	B	EX	

- ◆ 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、キャラクタ行には何も変換されません。
- ◆ データなしの場合は、HEX行に“—”が変換されます。
- ◆ 時間情報や制御線のラインステートは次のように変換されます。

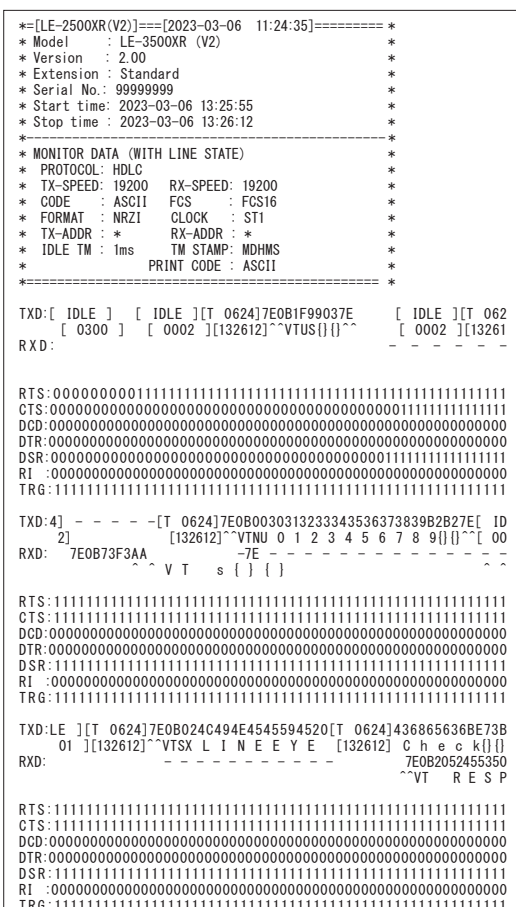
アイドルタイム	[IDLE]	ラインステート	H	“11”
	[0020]		L	“00”
			H→L	“10”
			L→H	“01”
タイムスタンプ	[TMSP]			
3 単位 (時・分・秒等)	[051735]			
タイムスタンプ	[T 2314]			
5 単位 (日・時・分・秒・10m 秒等)	[321257]			

◆ 測定データに特別な属性がある場合、キャラクタ行に次のように変換します。

表示	意味
>>	スタートシーケンス
<<	ストップシーケンス
##	非アクノリッジ
=>	マスター側の送信（ライト）
<=	マスター側の受信（リード）
a	アクノリッジ
n	非アクノリッジ

■ テキスト変換 / 印刷例

◆ ASYNC 通常表示



◆ SYNC フレーム表示

0/9561		RS232C	Menu	⏏	⏏	⏏	⏏
Time stamp							
RXD	06 10:44:45.15	SYSYX LINEEY LE-3500X					
TXD	06 10:44:45.17	THE QUICK BROWN FOX JUMP					
TXD	06 10:44:45.28	SYSYX					
TXD	06 10:44:45.67	SYSYX 000143 ABCDEFGH I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z					
RXD	06 10:44:45.78	SYSYX LINEEY LE-3500X					
TXD	06 10:44:45.79	THE QUICK BROWN FOX JUMP					
TXD	06 10:44:45.91	SYSYX					
TXD	06 10:44:46.24	SYSYX					
TXD	06 10:44:46.29	SYSYX 000144 ABCDEFGH I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z					
TXD	06 10:44:46.39	SYSYX LINEEY LE-3500X					

```
*=[LE-3500XR(V2)]==[2023-03-06 10:57:42]==*****
* Model : LE-3500XR(V2) *
* Version : 2.00 *
* Extension : Standard *
* Serial No.: 99999999 *
* Start time: 2023-03-06 10:44:45 *
* Stop time: 2023-03-06 10:45:33 *
*-----*
* MONITOR DATA (FRAME DATA) *
* PROTOCOL: SYNC *
* TX-SPEED: 115.2k RX-SPEED: 115.3k *
* CODE : ASCII DATA BIT: 8 *
* PARITY : NONE CLOCK : ST2 *
* BCC : CRC-16 FORMAT : NRZ *
* IDLE TM : 1ms TM STAMP: DHMS10 *
* PRINT CODE : ASCII *
*-----*
```

```
-----TM-----DATA-----
RXD:0610444515 SYSYX LINEEY LE-3500XRCREX[{}]
TXD:0610444517 SYSYX THE QUICK BROWN FOX JUMP
TXD:0610444528 SYSYX
TXD:0610444562 SYSYX
TXD:0610444567 SYSYX 000143 ABCDEFGH I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
RXD:0610444578 SYSYX LINEEY LE-3500XRCREX[{}]
TXD:0610444579 SYSYX THE QUICK BROWN FOX JUMP
TXD:0610444591 SYSYX
TXD:0610444624 SYSYX
TXD:0610444629 SYSYX 000144 ABCDEFGH I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
RXD:0610444639 SYSYX LINEEY LE-3500XRCREX[{}]
TXD:0610444641 SYSYX THE QUICK BROWN FOX JUMP
TXD:0610444653 SYSYX
TXD:0610444686 SYSYX
TXD:0610444691 SYSYX 000145 ABCDEFGH I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
RXD:0610444701 SYSYX LINEEY LE-3500XRCREX[{}]
TXD:0610444703 SYSYX THE QUICK BROWN FOX JUMP
```

◆ MODBUS 翻訳表示

185/1839		RS422A	Menu	⏏	⏏	⏏	⏏
Time stamp		SA	Function/Sub-function	FC Data			
TXD	15:59:43	2	Read holding registers	G 00B00001			
TXD	15:59:43	2	Read holding registers	G 020059			
TXD	15:59:43	3	Diag/Query data	G 55AA			
TXD	15:59:43	3	*Diagnostics	G 01			
TXD	15:59:44	3	Read holding registers	G 00B00002			
TXD	15:59:44	3	Read holding registers	G 0400000000			
TXD	15:59:44	2	Read holding registers	G 00B00002			
TXD	15:59:44	2	Read holding registers	G 0400000000			
TXD	15:59:44	3	Read holding registers	G 00AA0002			
TXD	15:59:44	3	Read holding registers	G 040A030000			
TXD	15:59:44	2	Read holding registers	G 00AA0002			
TXD	15:59:44	2	Read holding registers	G 040A030000			
TXD	15:59:44	3	Read holding registers	G 006B0001			
TXD	15:59:44	3	Read holding registers	G 020000			
TXD	15:59:44	2	Read holding registers	G 006B0001			
TXD	15:59:44	2	Read holding registers	G 020006			
TXD	15:59:45	3	Read holding registers	G 00B00002			
TXD	15:59:45	3	Read holding registers	G 0400000000			
TXD	15:59:45	2	Read holding registers	G 0400000000			

```
*=[LE-3500XR(V2)]==[2023-03-08 14:46:40]==*****
* Model : LE-3500XR(V2) *
* Version : 2.00 *
* Extension : Standard *
* Serial No.: 99999999 *
* Start time: 2023-03-06 15:59:41 *
* Stop time: 2023-03-06 16:00:03 *
*-----*
* MONITOR DATA (MODBUS TRANSLATION) *
* PROTOCOL: MODBUS *
* SPEED : 19200 *
* MODE : RTU PARITY : ODD *
* IDLE TM : 1ms TM STAMP: HMS *
*-----*
*-----TM-----SA-----FUNC/SUBFUNC-----FC-----*
DATA-----
TXD:155943 2 Read holding registers G 006B0001
TXD:155943 2 Read holding registers G 020059
TXD:155943 3 Diag/Query data G 55AA
TXD:155943 3 *Diagnostics G 01
TXD:155944 3 Read holding registers G 00B00002
TXD:155944 3 Read holding registers G 0400000000
TXD:155944 2 Read holding registers G 00B00002
TXD:155944 2 Read holding registers G 0400000000
TXD:155944 3 Read holding registers G 00AA0002
TXD:155944 3 Read holding registers G 040A030000
TXD:155944 2 Read holding registers G 00AA0002
TXD:155944 2 Read holding registers G 040A030000
TXD:155944 3 Read holding registers G 006B0001
TXD:155944 3 Read holding registers G 020000
TXD:155944 2 Read holding registers G 006B0001
TXD:155944 2 Read holding registers G 020006
TXD:155945 3 Read holding registers G 00B00002
TXD:155945 3 Read holding registers G 0400000000
TXD:155945 2 Read holding registers G 0400000000
```

◆ I2C

0/9936		HTL2LV	Menu	⏏	⏏	⏏	⏏
Time stamp		Address/Data					
TXD	30 09:29:40.90	8a => 2A 8a <= 3E					
TXD	30 09:29:40.90	8a => 29 8a <= AB					
TXD	30 09:29:40.90	8a => 28 8a <= F7					
TXD	30 09:29:40.90	7a => 0a 7a <= C0					
TXD	30 09:29:40.91	7a => 31 7a <= 3E					
TXD	30 09:29:40.91	7a => 3a 7a <= 3E					
TXD	30 09:29:40.91	7a => 3a 7a <= 3E					
TXD	30 09:29:40.91	7a => 31 7a <= 3E					
TXD	30 09:29:40.91	7a => 37 7a <= 3E					
TXD	30 09:29:40.91	7a => 34 7a <= 3E					
TXD	30 09:29:40.91	7a => 3a 7a <= 3E					

```
*=[LE-2500XR(V2)]==[2023-03-08 13:55:34]==*****
* Model : LE-3500XR(V2) *
* Version : 2.00 *
* Extension : Standard *
* Serial No.: 99999999 *
* Start time: 2023-03-06 09:29:40 *
* Stop time: 2023-03-06 09:30:26 *
*-----*
* MONITOR DATA (I2C FRAME DUMP) *
* PROTOCOL: I2C *
* CODE : HEX *
* IDLE TM : OFF TM STAMP: DHMS10 *
*-----*
*-----TM-----ADDRESS/DATA-----*
3009294090 8a=>2Aa 8a<=3En
3009294090 8a=>29a 8a<=ABn
3009294090 8a=>28a 8a<=F7n
3009294090 7Ca=>00aC0a
3009294091 7Ca=>40a31a
3009294091 7Ca=>40a30a
3009294091 7Ca=>40a30a
3009294091 7Ca=>40a31a
3009294091 7Ca=>40a37a
3009294091 7Ca=>40a34a
3009294091 7Ca=>40a50a
3009294091 7Ca=>40a61a
3009294091 7Ca=>40a20a
3009294142 90a=>02a 90a<=00n
3009294142 90a=>00a 90a<=0En
3009294142 90a=>01a 90a<=64n
3009294142 7Ca=>00a80a
3009294142 7Ca=>40a32a
3009294142 7Ca=>40a38a
3009294142 7Ca=>40a2Ea
3009294142 7Ca=>40a33a
3009294142 7Ca=>40a43a
```

◆ SPI

0/1794360		HTL33V	Menu	⏏	⏏	⏏	⏏
Time stamp							
TXD	218.906	0000000000000000					
RXD	218.906	0000000000000000					
TXD	218.915	0000000000000000					
RXD	218.915	0000000000000000					
TXD	218.922	0000000000000000					
RXD	218.922	0000000000000000					
TXD	219.295	0000000000000000					
RXD	219.295	0000000000000000					
TXD	219.303	0000000000000000					
RXD	219.303	0000000000000000					
TXD	219.309	0000000000000000					

```
*=[LE-2500XR(V2)]==[2023-03-08 11:52:11]==*****
* Model : LE-3500XR (V2)(OP-FW10XR) *
* Version : 0.17 *
* Serial No.: 99999999 *
* Start time: 2020-06-18 21:08:29 *
* Stop time: 2020-06-18 21:09:02 *
*-----*
* MONITOR DATA (FRAME DUMP) *
* PROTOCOL: SPI *
* SPEED : 1M CODE : HEX *
* SCK-POLA : 1 SCK-PHAS : 1 *
* TM STAMP : 1us *
*-----*
*-----TM-----DATA-----*
TXD:218906 000060079804
RXD:218906 300000000000
TXD:218915 000000000000
RXD:218915 200060079804
TXD:218922 0000
RXD:218922 0000
TXD:219295 000060079804
RXD:219295 300000000000
TXD:219303 000000000000
RXD:219303 200060079804
TXD:219309 0000
RXD:219309 0000
TXD:219440 000060079804
RXD:219440 300000000000
TXD:219449 000000000000
RXD:219449 200060079804
TXD:219456 0000
RXD:219456 0000
TXD:032821 000060079804
RXD:032821 300000000000
TXD:032829 000000000000
RXD:032829 200060079804
```

◆ BERT リポート測定

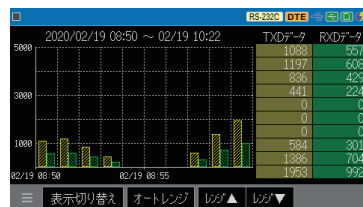


```

*=[LE-2500XR(V2)]==[2023-03-07 00:01:32]=====
* Model      : LE-2500XR(V2)
* Version    : 2.00
* Extension   : Standard
* Serial No. : 99999999
* Start time : 2023-03-06 22:43:21
* Stop time  : 2023-03-06 23:59:58
*
* BERT RESULTS
* PROTOCOL: SYNC
* TX-SPEED: 57600 RX-SPEED: 57600
* CLOCK    : AR
  
```

DATE-TIME	LOSS	R-BIT	E-BIT	BIT-ER	E-BLK	BLK-ER	E-SEC	%E.F.S
03/06 22:43	0	6911784	1	1.45E-7	1	7.39E-5	1	99.160
03/06 22:45	0	6911808	3	4.34E-7	3	2.22E-4	3	97.479
03/06 22:47	0	6912152	7	1.01E-6	3	2.22E-4	3	97.479
03/06 22:49	0	6911808	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 22:51	0	6912152	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 22:53	0	6912152	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 22:55	0	6911808	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 22:57	0	6911816	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 22:59	0	6912152	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 23:01	0	6912152	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 23:03	0	6911808	11	1.59E-6	3	2.22E-4	3	97.479
03/06 23:05	0	6911816	12	1.74E-6	4	2.96E-4	4	96.639
03/06 23:07	0	6912152	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 23:09	0	6912152	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 23:11	0	6911808	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 23:13	0	6911816	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 23:15	0	6912152	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 23:17	0	6912152	8	1.16E-6	4	2.96E-4	2	98.319
03/06 23:19	0	6911808	0	0.00E+0	0	0.00E+0	0	100.000
03/06 23:21	1	6816883	203	2.98E-5	4	3.00E-4	2	98.319

◆ TREND 測定



```

*=[LE-3500XR(V2)]==[2023-03-08 17:11:24]=====
* Model      : LE-3500XR(V2)
* Version    : 2.00
* Extension   : Standard
* Serial No. : 99999999
* Start time : 2023-03-06 08:50:09
* Stop time  : 2023-03-06 10:22:03
*
* TREND RESULTS
* PROTOCOL: HDLC
* TX-SPEED: 1M RX-SPEED: 1M
* CODE     : ASCII FCS : FCS16
* FORMAT   : NRZ CLOCK : AR
* TX-ADDR  : * RX-ADDR : *
  
```

DATE-TIME	TXD-DATA	RXD-DATA
02/19 08:50	1088	557
02/19 08:51	1197	608
02/19 08:52	836	429
02/19 08:53	441	224
02/19 08:54	0	0
02/19 08:55	0	0
02/19 08:56	0	0
02/19 08:57	584	301
02/19 08:58	1386	704
02/19 08:59	1953	992
02/19 09:00	4536	2304
02/19 09:01	4662	2368
02/19 09:02	4427	2253
02/19 09:03	4788	2432
02/19 09:04	5040	2560
02/19 09:05	5326	2714
02/19 09:06	6649	3386
02/19 09:07	8127	4128

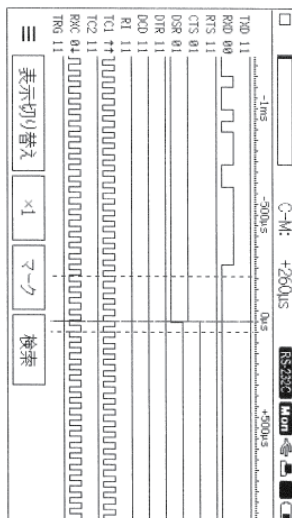
■ ハードコピー（スクリーンショット）印刷例

専用プリンターに印字できる状態で、[SHIFT]+[ESC]を押すと印字されます。



拡大印刷を選択時は、縦方向に拡大して印字されます。

→ 「2.7 システム設定 スクリーンショット出力先」



カラー表示をモノクロ印刷するため、グレイアウトした選択項目など淡い色調の表示は印刷されない場合があります。

第9章 パソコン連携機能

9.1 PC リンクソフト

パソコン上でアナライザーのデータを保存、表示したり、テキスト変換することができます。

■ USB 接続の時

パソコンと本機のデバイスポートを USB ケーブルで接続します。

■ Wi-Fi 接続の時

[MENU]、"システム設定"、無線 LAN 設定タブで、ステーションモードか、アクセスポイントモードを選択して、Wi-Fi 接続に必要な SSID やパスワードを設定してください。

→ 「2.7 システム設定 Wi-Fi 設定」

■ PCリンクソフトのインストール

PCリンクソフトは製品版と一部機能制限がある「ライト版」があります。「ライト版」は 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ウィザードを起動し、その指示に従ってインストールしてください。製品版のインストール方法は PC リンクソフトに付属の取扱説明書に記載しております。

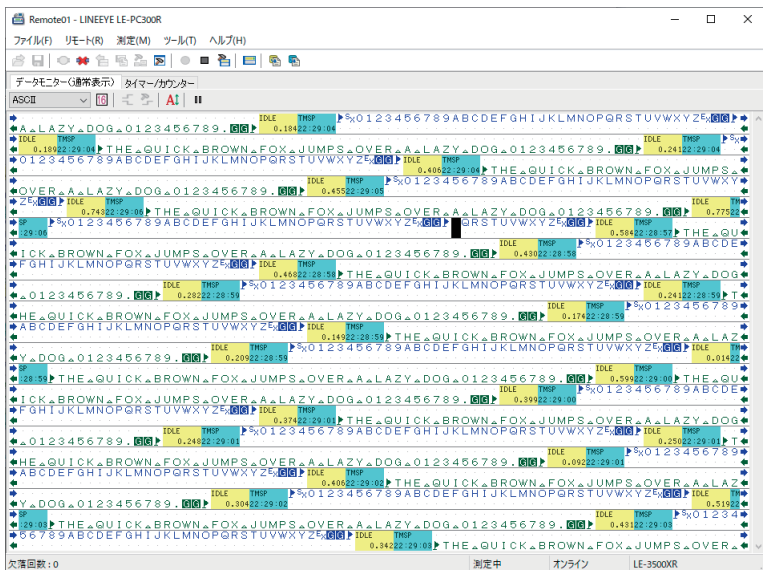
■ PC リンクソフトの使用方法

PC リンクソフトの使用方法については、PC リンクソフトに付属の取扱説明書、または、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



■ リモートモニター例



■ テキスト変換例

[illegible]

9.2 スクリーンショットの利用

スクリーンショットはビットマップファイル（拡張子：BMP）で保存されるので、ビットマップファイルを読み込める多くのソフトでそのまま利用することができます。

■ 利用例

- 1) スクリーンショットファイルを保存したストレージデバイスをパソコンに接続します。
- 2) ストレージデバイスの SCRNSHOT フォルダをエクスプローラーで開きます。
- 3) エクスプローラーのツールバーの「表示」で「特大アイコン」を選択して、保存されている画面イメージを確認します。
- 4) 利用するスクリーンショットファイルをドラッグして、ワードやエクセルに貼り付けて報告の計測データとして利用します。

📄 スクリーンショットファイルの名前は、そのファイルを保存した日時分秒 .BMP になっています。

9.3 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 Wi-Fi 経由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。

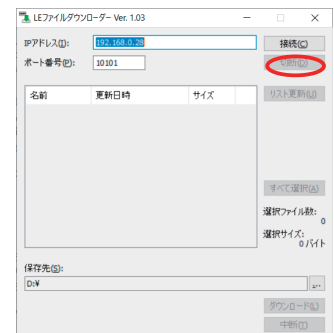
📄 「LE ファイルダウンローダー」で転送対象になるファイルは、オートセーブ機能で保存された名前が #nnnnnnn.DT(n は 0 から始まる連番) の測定データファイルだけです。

📖 操作手順

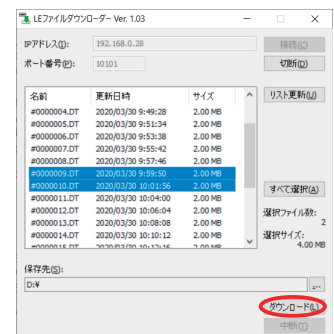
- 1) ラインアイのホームページから最新の LE ファイルダウンローダー (lefiledownload.exe) をパソコンの適当なフォルダにダウンロード、解凍しておきます。インストールは不要です。
- 2) アナライザーとパソコンを Wi-Fi で接続できるようにしておきます。

→ 「2.7 システム設定 Wi-Fi 設定」

- 3) オートセーブ機能を実行します。
- 4) lefiledownload.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) オートセーブ機能で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。



- 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。
- 7) [ダウンロード] をクリックすると Wi-Fi 経由で転送が始まり、指定した保存先に転送されます。アナライザーの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 2 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-PC300R に読み込んで解析します。接続方法は、LE-PC300R で選択します。



9.4 キーエミュレーションソフト

パソコンの画面上でアナライザーの本体画面を確認しながらキー操作をエミュレーションできる LE-PCKEYEMU が用意されています。実機を操作する感覚でリモート操作が可能です。LE-PCKEYEMU 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。

9.5 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 版と Linux 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 10/11 対応環境 : VC++6.0、VC++.NET

■ Linux 版

Linux 対応環境 : 各種のディストリビューション (64bit/32bit) ※

※ : 一部有償対応となります。弊社までお問い合わせください。

☞ 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。

10.1 ブロックチェックの計算方法

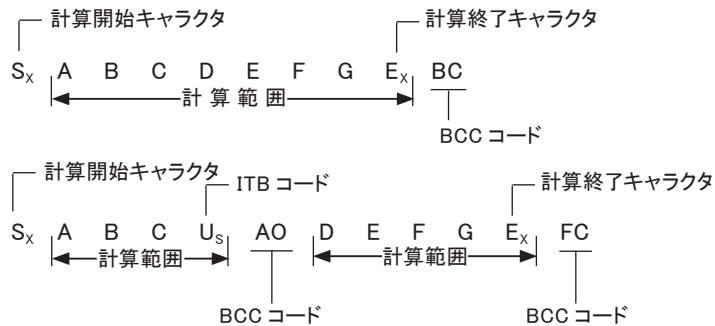
ブロックチェックは以下のようにして計算されます。

■ ASYNC、SYNC・BSC の場合

計算開始 : “コンフィグレーション” の“BCC”の“開始文字コード”で設定したキャラクタのいずれか、または“ITB 文字コード”による計算結果を受信した場合、その次のキャラクタから計算を開始します。

計算終了 : “コンフィグレーション” の“BCC”の“終了文字コード”または“ITB 文字コード”で設定したキャラクタのいずれかを受信した場合、そのキャラクタを含めて計算し終了します。

BCC の判定 : 計算開始キャラクタを受信してから、計算終了キャラクタを受信した場合、計算終了キャラクタの次のデータを BCC としてチェックします。



トランスペアレントモード時

- ・“コンフィグレーション” の“BCC”の“透過コード”にチェック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 文字コード”に設定したキャラクタを、Data Link Escape コード（以下、DLE）として扱います。
- ・DLE + 計算開始コードで始まる受信フレームは、DLE + 計算終了コードまでが計算範囲となり、DLE を伴わない計算終了コードは、通常のキャラクタと同じ扱いになります。
- ・DLE は BCC の計算から除外されます。但し、DLE が 2 個続いた場合、2 個目の DLE は通常のキャラクタと同じ扱いになるため、BCC 計算の対象になります。
- ・DLE を伴わない同期コードは、通常のキャラクタと同じ扱いになり、DLE を伴った同期コードは計算から除外されます。

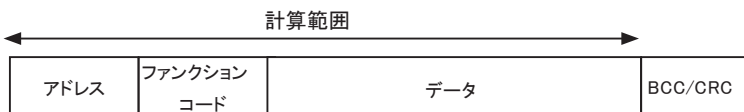


■ HDLC・SDLC の場合

- ・計算開始 : フラグ同期確立後、最初に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まで計算します。
- ・FCS の判定 : 同期解放フラグ直前のキャラクタを FCS としてチェックします。

■ MODBUS の場合

アドレスフィールドからデータフィールドが計算範囲になります。



■ 参考

・ LRC コード

LRC 奇数 : 水平パリティ奇数

LRC 偶数 : 水平パリティ偶数 (通常は 'LRC 偶数' 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 : $X^{12} + X^{11} + X^3 + X^2 + X + 1$

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

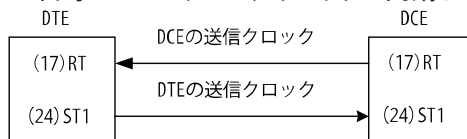
FCS-16 : $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$

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 (SYNC・BSC、HDLC・SDLC) で、外部クロックに同期してデータを送受信する場合、以下のように DTE と DCE の送受信クロックの取り方が 3 パターンあります。本機で同期通信を観測、テストする時はコンフィギュレーションの "クロック" を通信機器の仕様に合わせ適切に設定してください。

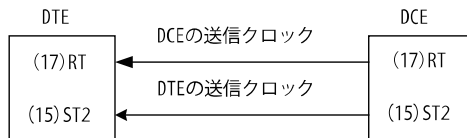
■ DTE が自身の ST1 (TXC1) クロックに同期してデータを送信



・ 内部クロックにより送信

・ 外部クロックにより受信

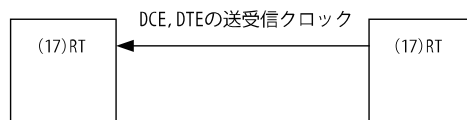
■ DTE が DCE の ST2 (TXC2) クロックに同期してデータを送信



・ 外部クロックにより送信

・ 内部クロックにより受信

■ DTE が DCE の RT (RXC) クロックに同期してデータを送信



・ 外部クロックにより送信

・ 内部クロックにより受信

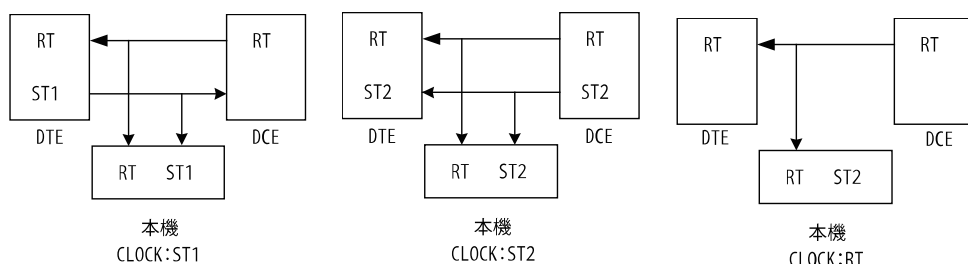
◇ AR (Auto Regulation) の利用

RS-485 等、クロック線を使用しない回線を使った同期通信では、受信データの変化を検出して位相同期を取り受信されます。本機の "コンフィギュレーション" の "クロック" で "AR" を選択すると、同様に外部クロックを使用することなく受信データから同期クロックを抽出してデータをキャプチャできます。この際、"コンフィギュレーション" の "通信速度" の設定は、対象機器の通信速度に合わせておく必要があります。

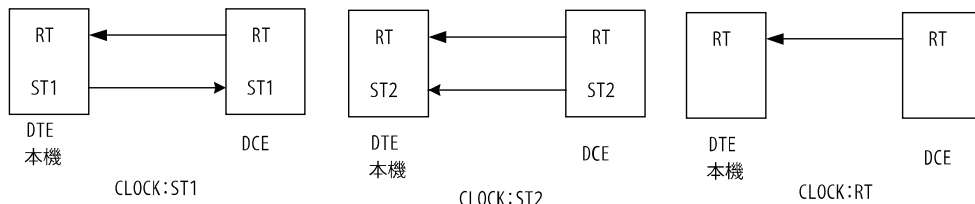
◇ ST1、ST2、RT の選択

本機の "コンフィギュレーション" の "クロック" (ST1、ST2、RT) を下図のように選択することで、外部クロックを利用した同期通信のモニター、および DTE 側または DCE 側のシミュレーション、BERT に対応できます。

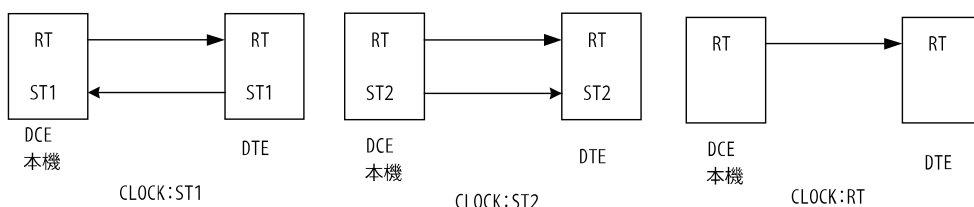
■ 外部クロックに同期してモニターする時



■ DCE とシミュレーションを行う時（本機は DTE モード）



■ DTE とシミュレーションを行う時（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	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に受信したデータ列
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進数)表示します。
- ・JIS(データビット:7ビット長)・EBCD・Baudot は、シフトインキャラクタ SI・シフトアウトキャラクタ SO によって SHIFT IN 表示と SHIFT OUT 表示が切り換わります。
- ・測定開始直後のモニター表示は、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	ø	!		:								
B	VT	C1	CP	C3	.	\$	,	#								
C	FF	IF	MA	D4	<	*	%	@								
D	CR	IG	EQ	NK	(	)	_	'								
E	SO	RS	AK		+	;	>	=								
F	SI	IB	BL	SB		¬	?	°								

■ JIS (データビット :7 ビット長)

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

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	ァ	キ	ヌ	ラ
8	BS	CN	ィ	ク	ネ	リ
9	HT	EM	ゥ	ケ	ノ	ル
A	LF	SB	ェ	コ	ハ	レ
B	VT	EC	ォ	サ	ヒ	ロ
C	FF	FS	ャ	シ	フ	ワ
D	CR	GS	ュ	ス	ヘ	ン
E	SO	RS	ョ	セ	ホ	ッ
F	SI	US	ツ	ソ	マ	°

■ JIS(データビット :8 ビット長)

	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				ァ	キ	ヌ	ラ	
8	BS	CN	(	8	H	X	h	x				ィ	ク	ネ	リ	
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y				ゥ	ケ	ノ	ル	
A	LF	SB	*	:	J	Z	j	z				ェ	コ	ハ	レ	
B	VT	EC	+	;	K	[	k	{				ォ	サ	ヒ	ロ	
C	FF	FS	,	<	L	¥	l					ャ	シ	フ	ワ	
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}				ュ	ス	ヘ	ン	
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~				ョ	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	¢	!		:	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		ゝ	?	”	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

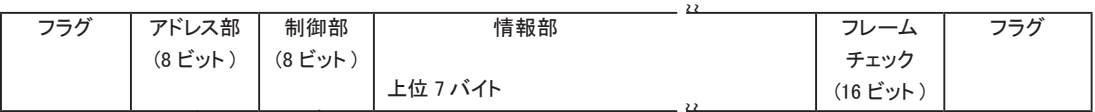
■ IPARS

	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

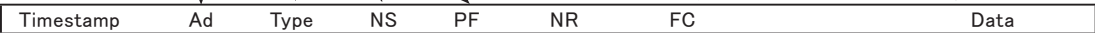
10.5 翻訳表示仕様

フレームレベル翻訳表示

■ SDLC, HDLC フレーム構成



■ 翻訳画面



■ SDLC ニーモニック一覧表 (モジュール 8)

ニーモニック		名 称		制御のビット構成							
SD 側	RD 側	SD 側	RD 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 Initialization Mode	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。

■ SDLC E ニーモニック一覧表 (モジュール 128)

ニーモニック	名 称	制御のビット構成									
		b16-b10	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							
SD 側	RD 側	SD 側	RD 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

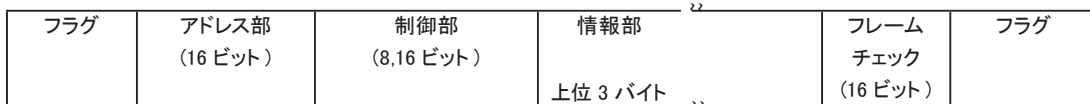
☞ 上記ビット構成以外の制御部を受信した場合、HEX 表示。

■ 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							
SD 側	RD 側	SD 側	RD 側	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
INFO	INFO	INFOmation		N(S)							
				N(R)							
RR	RR	Receive Ready		0	0	0	0	0	0	0	1
				N(R)							
RNR	RNR	Recieve Not Ready		0	0	0	0	0	1	0	1
				N(R)							
REJ	REJ	REJect		0	0	0	0	1	0	0	1
				N(R)							

☞ 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



■ 翻訳画面

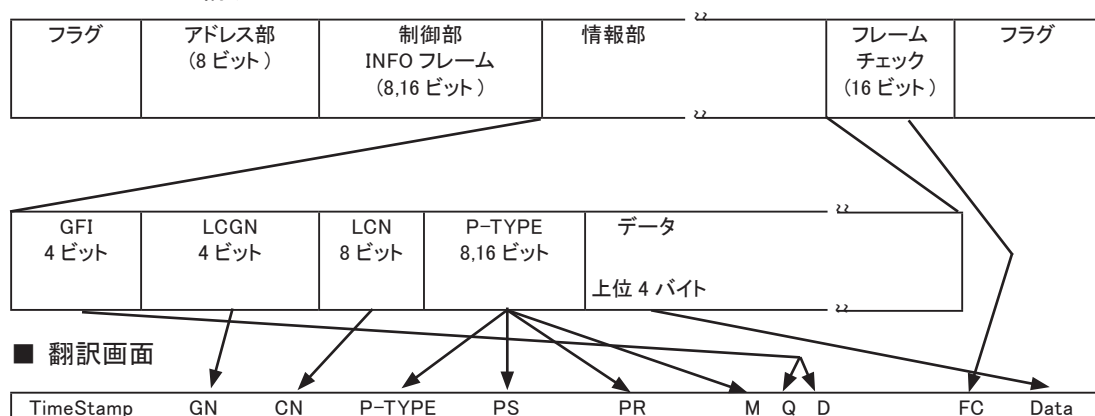
TimeStamp	SAP	TEI	CR	Type	NS	PF	NR	FC	Data
-----------	-----	-----	----	------	----	----	----	----	------

■ 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								
SD 側	RD 側	SD 側	RD 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	1	1	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

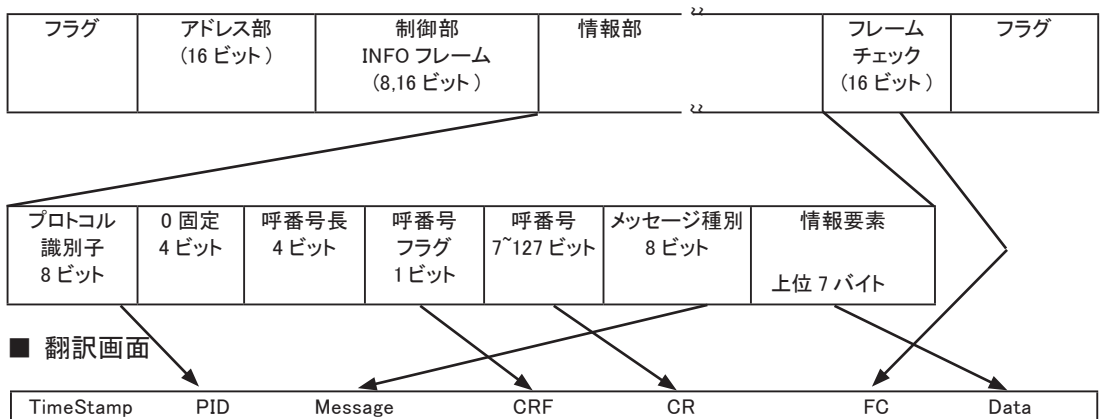
■ X.25 パケット構成



■ 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							
SD 側	RD 側	SD 側	RD 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

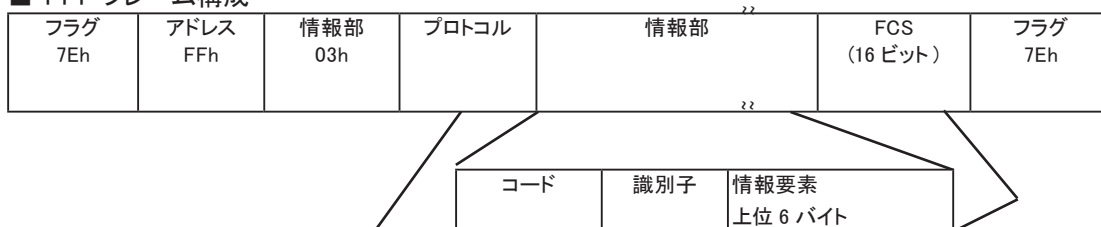
■ LAPD パケット構成



■ 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	REStart(初期設定)	0	1	0	0	0	1	1	0
REST ACK	REStart 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



翻訳画面

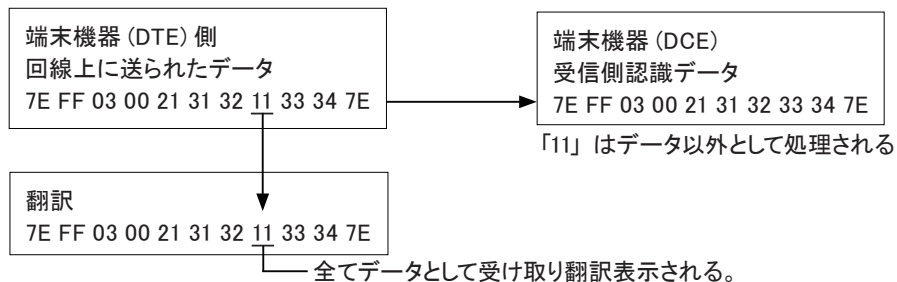
TimeStamp	PROTOCOL	CODE	ID	FC	Data
-----------	----------	------	----	----	------

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 Barancing
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

プロトコル値 (h)	ニーモニック	名 称
0201	802.1dHP	802.1d Hello Packet
0203	SR-BPDU	IBM Source Routing BPDU
0205	DECLBST	Dec LANBridge 100 Spanning Tree
0231	Luxcom	Luxcom
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

コード値	ニーモニック	意味
01	CONF-REQ	Configure-Request
02	CONF-ACK	Configure-Ack
03	CONF-NAK	Configure-Nak
04	CONF-REJ	Configure-Reject
05	TERM-REQ	Terminate-Request
06	TERM-ACK	Terminate-Ack
07	CODE-REJ	Code-Reject
08	PROT-REJ	Protocol-Reject
09	ECHO-REQ	Echo-Request
0A	ECHO-REP	Echo-Reply
0B	DISC-REQ	Discard-Request
0C	IDENT	Identification
0D	TIME-REM	Time-Remaining
0E	RES-REQ	Reset-Request
0F	RES-REP	Reset-Reply

- ◆ 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) の時



上図のように、実際に回線上に流れたデータが (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。

■ 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

第11章 仕様・保守

11.1 仕様

モデル名		LE-3500XR(V2)	LE-2500XR(V2)
計測インターフェース	RS-232C (V. 24)	◎	
	RS-422/485	◎	
	TTL/I2C/SPI	◎	
拡張計測インターフェース (※1)	X. 20/21	○ [OP-SB10N] + [LE-25Y15]	
	RS-449	○ [OP-SB10N] + [LE-25Y37]	
	V. 35	○ [OP-SB10N] + [LE-25M34]	
	TTL(USART)	○ [OP-SB5GL]	
	カレントループ	○ [OP-SB1C]	
	CAN/CAN FD/CXPI	○ [OP-SB7XC]	
	CAN/CAN FD/LIN	○ [OP-SB7XL]	
拡張ファームウェア (※1)	高速 HDLC/SPI	○ [OP-FW10XR]	未対応
標準対応プロトコル	調歩同期 (非同期), 非同期 PPP	◎	
	キャラクタ同期 SYNC/ BSC	◎	
	ビット同期 HDLC/SDLC/X. 25	◎	
	MODBUS	◎	未対応
	I2C	◎	
	SPI	◎	
	Burst (※2)	◎	
拡張対応プロトコル	CAN/CAN FD	○	
	デバイスネット (※3)	○	
	LIN	○	
	CXPI	○	
	CC-Link (※3)	○	△ 1Mbps 以下のみ
キャプチャーメモリー	メモリー容量 (※4)	DDR3-SDRAM 100M バイト	2 分割利用可
通信速度	全二重時の最高速度	2.048Mbps	1.000Mbps
	半二重時の最高速度	3.150Mbps	1.544Mbps
	設定範囲	50bps ~ 3.150Mbps	50bps ~ 1.544Mbps
	設定ステップ、精度	送受信別々に有効数字 4 桁で任意の通信速度に設定可能 (設定誤差: ± 0.01% 以下)	
オンライン モニター機能		回線に影響を与えず通信ログを連続記録し LCD に表示 アイドルタイム、タイムスタンプ、ラインステータスを記録表示可能	
ラインステータス LED		SD, RD, RS, CS, ER, DR, CD, CI, ST1, ST2, RT	
信号電圧測定機能		RS-232C ポートの SD, RD, ER(DTR), CD(DCD) の電圧測定 TTL ポートの TXD, RXD, RTS, CTS の電圧測定 RS-232C 入力範囲 ± 18V, TTL 入力範囲 -1V ~ 6V 分解能 0.1V	
統計解析機能		◎	—
アナログ測定機能			
アナログボッド OP-8AH (オプション)		チャンネル数 8、24bit 分解能 ADC 内蔵、スクリューレス端子台	
入力インピーダンス / 耐圧		1M Ω、耐圧: 最大 ± 65Vpk、 チャンネル間 GND 共通 非絶縁	
入力レンジ		± 60V、± 30V、± 16V、± 8V、± 4V	
測定精度※9		± 60V レンジ、± 30V レンジ、 ± 16V レンジ: ± (0.1% rdg + 3mV) ± 8V レンジ、± 4V レンジ: ± (0.1% rdg + 2mV)	
アナログボッド OP-8AT (オプション)		チャンネル数 8、24bit 分解能 高精度 ADC 内蔵、 スクリューレス端子台	
入力インピーダンス / 耐圧		1M Ω、耐圧: 最大 ± 50Vpk	
信号絶縁耐圧入		アナログ入力 - アナライザー間 1500V(AC ピーク/DC) アナログ 入力の各チャンネル間 350V(AC ピーク/DC)	
入力レンジ※10		± 30V、± 10V、± 1V、± 100mV、0~20mA、 温度 K, J, T, E, N, R, S, B タイプ熱電対対応	

モ デ ル 名		LE-3500XR(V2)	LE-2500XR(V2)
測定精度※11		$\pm 30\text{V}$ レンジ $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 3\text{mV})$, $\pm 10\text{V}$ レンジ $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 2\text{mV})$, $\pm 1\text{V}$ レンジ $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 0.2\text{mV})$, $\pm 100\text{mV}$ レンジ $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 50\mu\text{V})$, $0\sim 20\text{mA}$ 電流レンジ $\pm 0.05\% \text{ FS}$, 温度レンジ：別表参照	
ロジアナ機能		1KHz ～ 50MHz (15 ステップ) 4,096 サンプリング	
ビットエラーレイトテスト		ITU-T 勧告 G. 821 準拠のパラメータで通信エラー率を計測可能	
シミュレーション機能	動作仕様	DTE または DCE モード（ピン配列の切替可能）で任意データの送受信テストが可能	
MANUAL	マニュアルモード	◎	
FLOW	フロー制御 モード	◎	
ECHO	エコーモード	◎	
POLLING	ポーリングモード	◎	
BUFFER	バッファ送信モード	◎	—
PROGRAM	プログラムモード	◎	—
Wi-Fi インターフェース (※5)	IEEE802.11b/g/n	周波数レンジ :2400MHz～2483.5MHz 送信パワー :802.11b: +20dBm 802.11g: +17dBm 802.11n: +14dBm	
液晶ディスプレイ		4.3 インチ TFT カラー液晶 静電容量式タッチパネル付き	
USB2.0 デバイスポート		USB Type-C コネクタ High スピード転送対応 PC 接続用	
USB2.0 ホストポート		標準 A コネクタ High スピード転送対応 (※6)	
SD カードスロット		SDHC カード対応 (※7) SD アソシエーション規格準拠	
電源		USB バスパワー 5V 1A 付属 USB 充電器 入力：AC100 ～ 240V 50/60Hz	
内蔵電池		リチウムイオン 2 次電池（型番：P-26LS1） 電池充電時間急速充電モード時：約 3.5 時間 普通充電モード時：約 6 時間 電池動作時間：約 7 時間 (※8)	
温度範囲		動作：0 ～ 40℃ 保存：-10 ～ 50℃	
湿度範囲		5 ～ 85%RH（結露なきこと）	
適合規格		CE（クラス A）	
外形寸法		190(W) × 153(D) × 38(H) mm	
本体質量		約 550g	

※1： 別売の [] 内に記載のオプション品を追加することで対応可能。

※2： クロックエッジに同期して全データを取り込むモード。

※3： 生データ表示のみ。高速 CC-Link は拡張ファームウェア OP-FW10XR が必要。

※4： 送受信データ、アイドルタイム、タイムスタンプ、ラインステータスは、キャプチャ毎に 4 バイトのメモリーを消費します。

※5： 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。

※6： USB メモリー、専用プリンター用。全ての USB メモリー、プリンターの動作を保証するものではありません。

※7： 当社オプション品以外の SDHC カードは動作保証対象外です。

※8： 当社測定条件による。

※9： rdg は読取値に対する精度を表します。

※10： 0-20mA レンジは入力端子台に電流検出用抵抗（250Ω または 50Ω、精度 ± 0.1%以下）の外付けが必要です。

※11： rdg は読取値に対する精度を、FS はレンジのフルスケールに対する精度を表します。電流の精度は外付け抵抗の誤差を含みません。

OP-8AT (オプション) 温度測定仕様		
対応熱電対	K, J, T, E, N, R, S, B タイプ	
測定温度範囲	K タイプ : -200℃ ~ 1370℃ J タイプ : -210℃ ~ 1200℃ T タイプ : -200℃ ~ 400℃ E タイプ : -200℃ ~ 1000℃ N タイプ : -200℃ ~ 1300℃ R タイプ : 0℃ ~ 1760℃ S タイプ : 0℃ ~ 1760℃ B タイプ : 400℃ ~ 1800℃	
冷接点補償	内部補償、外部補償 切り替え可能	
断線検知機能	オンオフ 切り替え可能 (印加電流 : 約 180nA)	
測定精度 ^{※1}	K タイプ	-50℃ ~ 1370℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 1.0^\circ\text{C})$ -200℃ ~ -50℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 2.0^\circ\text{C})$
	J タイプ	-50℃ ~ 1200℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 0.8^\circ\text{C})$ -210℃ ~ -50℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 1.6^\circ\text{C})$
	T タイプ	-50℃ ~ 400℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 1.0^\circ\text{C})$ -200℃ ~ -50℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 2.0^\circ\text{C})$
	E タイプ	-50℃ ~ 1000℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 0.6^\circ\text{C})$ -200℃ ~ -50℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 1.2^\circ\text{C})$
	N タイプ	-50℃ ~ 1300℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 1.5^\circ\text{C})$ -200℃ ~ -50℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 3.0^\circ\text{C})$
	R タイプ	400℃ ~ 1760℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 3.5^\circ\text{C})$
	S タイプ	0℃ ~ 400℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 6.0^\circ\text{C})$
	B タイプ	800℃ ~ 1800℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 4.0^\circ\text{C})$ 400℃ ~ 800℃ : $\pm (0.05\% \text{ rdg} + 7.5^\circ\text{C})$
	冷接点補償精度 ^{※2}	$\pm 1.0^\circ\text{C}$

※ 1 : 周囲温度 18 ~ 28℃、電源投入 20 分後以降の精度です、熱電対の誤差を含みません。

上記の周囲温度範囲を超過する場合、1℃ ごとに各誤差数値の 1/20 を加算します。

※ 2 : 測定ポッドの一部が局所的に加熱・冷却される環境においては、冷接点補償精度を保証できません。

11.2 測定用ポートの信号定義

→ 「2.3 測定ポートの設定」

○ RS-232C(V.24) ポート

RS-232C の測定・テスト用ポートです。標準ピン配列は V.24 仕様です。

モニター機能 (MONITOR)、シミュレーション機能や BERT 機能の DTE、DCE の設定で各信号の入出力仕様が切り替わります。

■ RS-232C ポートの信号定義

信号名	RS-232C(V.24)		信号入出力 (※3)			ラインステート LED
	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
リング・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。

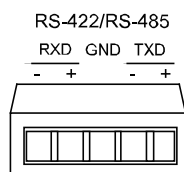
※2: 記載のないピンは、未接続です。

※3: 本機への入力方向を I、本機から出力方向を O。

○ 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



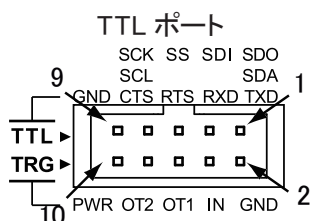
信号	端子台	信号入出力 (※1)			ラインステート LED
		MONITOR	DTE	DCE	
送信データ	TXD–	I	O	I	SD
	TXD+	I	O	I	
受信データ	RXD–	I	I	O	RD
	RXD+	I	I	O	
シグナル・グラウンド	GND	–	–	–	

※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。

📖 アナログ計測モードではアナログポッド接続用ポートに切り替わります。ここに記載する仕様とは異なる状態になるため、対応するポッド以外は接続しないでください。



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	SD
受信データ	RXD	3	I	I	RD
RTS 信号	RTS	5	I	O	RS
CTS 信号	CTS	7	I	I	CS
シグナル・グランド	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	SD
SCL	SCL	7	I	O	I	ST1
シグナル・グランド	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)	SD
MISO	SDI	3	I	I	I(※2)	RD
SS	SS	5	I	O	I	RS
SCK	SCK	7	I	O	I	ST1
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
外部トリガー入力	IN	4	I	LVTTTL(3.3V)
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：スレーブ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。

○ RS-530 ポート [オプションの OP-SB10N 装着時]

専用ケーブルを利用することで、X.21、RS-449、V.35 等のレガシーインターフェースに対応できるポートです。

■ RS-530(RS-422/485) ポートの信号定義

信号	RS-530		X.20/21 ^(※1)		RS-449 ^(※2)		V.35 ^(※3)		ラインステート LED
	Dsub25	Pin	Dsub15	Pin	Dsub37	Pin	M 型 34	Pin	
シールド・グラウンド	FG	1	FG	1	FG	1	FG	A	
送信データ	TXD[A]:-	2	T [A]:-	2	SD[A]:-	4	TXD[A]:-	P	SD
	TXD[B]:+	14	T [B]:+	9	SD[B]:+	22	TXD[B]:+	S	
受信データ	RXD[A]:-	3	R [A]:-	4	RD[A]:-	6	RXD[A]:-	R	RD
	RXD[B]:+	16	R [B]:+	11	RD[B]:+	24	RXD[B]:+	T	
送信要求	RTS[A]:-	4	C [A]:-	3	RS[A]:-	7			RS
	RTS[B]:+	19	C [B]:+	10	RS[B]:+	25			
送信可	CTS[A]:-	5	I [A]:-	5	CS[A]:-	9			CS
	CTS[B]:+	13	I [B]:+	12	CS[B]:+	27			
データ・セット レディ	DSR[A]:-	6			DM[A]:-	11	V_DSR	E	DR
	DSR[B]:+	22			DM[B]:+	29			
端末レディ	DTR[A]:-	20			TR[A]:-	12	V_DTR	H	ER
	DTR[B]:+	23			TR[B]:+	30			
シグナル・グラウンド	SG	7	SG	8	SG	19	SG	B	
データ・キャリア ディテクト	DCD[A]:-	8			RR[A]:-	13	V_DCD	F	CD
	DCD[B]:+	10			RR[B]:+	31	V_CI	J	CI
送信タイミング DTE	TXC1[A]:-	24			TT[A]:-	17	TXC1[A]:-	U	ST1
	TXC1[B]:+	11			TT[B]:+	35	TXC1[B]:+	W	
送信タイミング DCE	TXC2[A]:-	15			ST[A]:-	5	TXC2[A]:-	Y	ST2
	TXC2[B]:+	12			ST[B]:+	23	TXC2[B]:+	AA	
受信タイミング DCE	RXC[A]:-	17	S [A]:-	6	RT[A]:-	8	RXC[A]:-	V	RT
	RXC[B]:+	9	S [B]:+	13	RT[B]:+	26	RXC[B]:+	X	
	V.35 RTS	18					V_RTS	C	RS
	V.35 CTS	21					V_CTS	D	CS
	未接続	25							

※1: X.21 モニターケーブル LE-25Y15 (オプション) 使用時の同ケーブル DSUB15pin コネクタ信号定義

このケーブルを使用する時は、コンフィグレーションの "クロック" の設定を "RT" または "AR" にしてください。

※2: RS-449 モニターケーブル LE-25Y37 (オプション) 使用時の同ケーブル DSUB37pin コネクタ信号定義

※3: V.35 モニターケーブル LE-25M34 (オプション) 使用時の同ケーブル M 型 34pin コネクタ信号定義

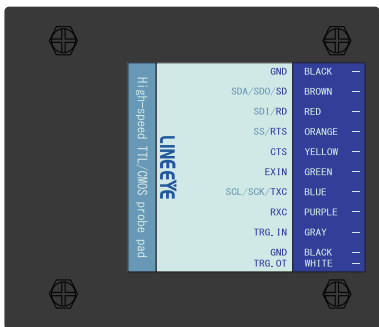
このケーブルを使用する時は、インターフェースの "V.35 モード" を有効にしてください。

○同期 TTL ポート [オプションの OP-SB5GL 装着時]

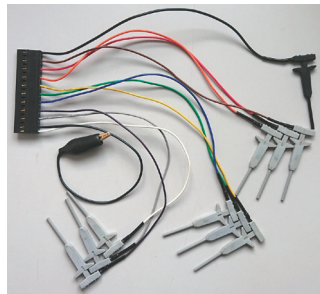
■ プローブユニットの信号定義

信号	プローブポッド表記	プローブ色	ラインステート LED
シグナル・グラウンド	GND	黒	
送信データ /SPI/I2C	SD / SDO / SDA	茶	SD
受信データ /SPI	RD / SDI	赤	RD
制御線 RTS /SPI	RTS / SS	橙	RS
TTL 制御線 CTS	CTS	黄	CS
TTL 外部信号の入力	EXIN	緑	CI
送信同期クロック /SPI/I2C	TXC / SCK / SCL	青	ST1/ST2
受信同期クロック	RXC	紫	RT
外部トリガー入力	TRG. IN	灰	
シグナル・グラウンド	GND	黒	
外部トリガー出力	TRG.OT	白	

＜プローブポッド＞



＜プローブユニット＞

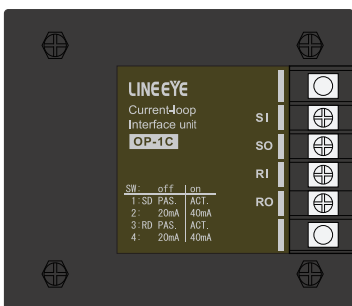


☞ プローブポッドとプローブユニットは OP-SB5GL の付属品です。

○ カレントループ測定ポート [オプションの OP-SB1C 装着時]

信号	端子台	信号 入出力	ラインステート LED
送信回線カレントループ入力	SI	I	SD
送信回線カレントループ出力	SO	O	
受信回線カレントループ入力	RI	I	RD
受信回線カレントループ出力	RO	O	

＜カレントループ用アダプタ＞



7.62mm ピッチ 端子台

☞ カレントループ用アダプタは OP-SB1C の付属品です。

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]	トリガーメニュー画面	
[MENU]、[3]	記録制御設定画面	(※)
[MENU]、[4]	波形モニター設定画面	
[MENU]、[7]	動作モード設定画面	(※)
[MENU]、[9]	データテーブル選択画面	
[MENU]、[A]	MANUAL モードの詳細設定画面	
[MENU]、[C]	ファイル操作画面	(※)
[MENU]、[D]	システム設定画面	(※)
[MENU]、[E]	時計設定画面	(※)
[MENU]、[F]	PROGRAM モードのプログラム編集画面	

- ☞ 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。
- ☞ (※) 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 ソフトリセット

ソフトリセット操作を行うと、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

電源 OFF の状態から [ENTER]+[TOP/DEL] を押したまま電源を投入してください。オープニング画面に “ Initialized !! ” と表示されます。

- ☞ ソフトリセットによりキャブチャメモリーの測定データ等も全てクリアされます。



11.5 ファームウェアの更新方法

改良された最新ファームウェア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

パソコンの判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:FW2）を確認しておきます。

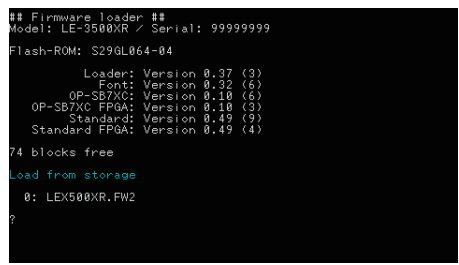
ダウンロードしたファームウェアは2つの方法でアナライザーに書き込むことができます。

■ ファームウェア転送ソフトを使用する方法

- 1) アナライザーとパソコンを USB ケーブルで接続します。
- 2) 付属 CD の“Utility” フォルダに収録されているファームウェア転送ソフト le8firm.exe を適当なフォルダにコピーして、ダブルクリックして起動します。
- 3) 「接続方法」で「USB」を選択して、アナライザーのシリアル番号が「シリアル番号」に表示されていることを確認します。
- 4) アナライザーの [SHIFT] と [STOP] を押しながら電源を投入して、ローダーを起動します。
- 5) ファームウェア転送ソフトの [次へ] をクリックし、[選択] をクリックして転送するファームウェアファイル（拡張子：FW2）を選択し、[次へ] をクリックします。
- 6) ここで [開始] をクリックすると、転送が始まります。「ファームウェアの送信および書込みは完了しました。」が表示されたら、[閉じる] でソフトを終了します。アナライザーの電源を切って入れ直してオープニング画面で更新したファームウェアのバージョンが表示されることを確認してください。

■ ストレージデバイスを使用する方法

- 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（拡張子:FW2）をコピーします。
- 2) アナライザーの [SHIFT] と [STOP] を押しながら電源を投入して、ローダーを起動します。
- 3) ファームウェア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。
- 4) ローダー画面にファームウェアファイルの選択番号が表示されます。
- 5) 選択番号の数字キーを押し [ENTER] を押すと、転送が始まります。
- 6) “Firmware write succeeded.” の後、“？”が表示されたら書込みは完了です。アナライザーの電源を切って入れ直してオープニング画面で更新したファームウェアのバージョンが表示されることを確認してください。



```
## Firmware loader ##
Model: LE-3500XR / Serial: 99999999
Flash-ROM: S29GL064-04

Loader: Version 0.37 (3)
Font: Version 0.32 (6)
OP-SB7XC: Version 0.10 (6)
OP-SB7XC FPGA: Version 0.10 (3)
Standard: Version 0.49 (9)
Standard FPGA: Version 0.49 (4)

74 blocks free
Load from storage
0: LEX500XR.FW2
?
```

11.6 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の方法を説明します。

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。	・ 電池駆動の場合は、電池を十分に充電してください。 ・ 付属の USB 充電器を接続しても改善しなければ故障です。
充電できない。 十分に充電できない。	・ BT LED が未点灯時はバスパワー 給電してください。 ・ 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。	・ [MENU]、"システム設定" の表示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。
##Firmware loader## と表示される。	・ 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。
計測データが消えた。 通信条件の設定が変わった。	・ [RUN] すると、前回の測定データは消えます。[MENU]、"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。 ・ 内蔵リチウム電池の寿命です。リチウム電池の交換をご依頼ください。
タイムスタンプの日付時刻がおかしい。	・ オープニング画面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。	・ 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。 ・ PC リンクソフト LE-PC300R との接続中は操作できません。 ・ 測定中のケーブルを全て外してみてください。 ・ 仕様外の高速データが計測されるとキーの反応が極端に遅くなります。
正常に動作しない。 表示の一部がおかしい。	・ 電源を切り再度入れてみてください。 ・ ソフトリセット ([ENTER]+[TOP/DEL] で電源オン) してください。 ・ 工場出荷状態に戻ります。データは全て消えますのでご注意ください。
ラインステート LED が点灯しない。	・ ケーブルを正しく接続してください。 ・ 計測対象と、[MENU]、"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。
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。	・ オンラインモニター機能を選択してください。 ・ [MENU]、"コンフィグレーション" 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。 エラーが表示される。	・ オンラインモニター機能を選択してください。 ・ [MENU]、"コンフィグレーション" 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。	・ 片側のラインにモニター時にシミュレーション機能が選択されていないことを確認してください。 ・ 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。	・ シミュレーションや BERT 機能を選択してください。 ・ [MENU]、"インターフェース" の設定を正しく選択してください。 ・ [MENU]、"コンフィグレーション" で通信条件を正しく設定してください。 ・ SYNC や HDLC の時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条件が設定されない。	・ 対象回線の通信速度が自動検出速度を越える時は利用できません。 ・ 通信データ量や偏り方などで正しく決定されないことがあります。
SD カードが使えない。	・ 当社のオプションの SD カードを利用してください。 ・ 最大 SD カード容量以内の SD カードを利用してください。
Wi-Fi が使えない。	・ 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。
USB ポート経由でパソコンと接続できない。	・ 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。

11.7 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

- 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-2500XR(V2)、LE-3500XR(V2)
製造番号	Serial No. の 8 桁の数字
ご購入日	年 月 日
故障状況	できるだけ詳しく具体的に

→ 「11.6 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。
- 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。
- 点検校正について
ハードウェア診断テスト機能が利用できます。テスト前に必要なデータを保存してください。
 - ① 測定用ケーブル類を全て外し、付属の USB 充電器を接続してバスパワー給電状態にしておきます。
 - ② [I] + [D] を押しながら 電源を入れると [[Hardware Test Mode]] と表示して診断テストが始まります。
 - ③ 画面表示に従い、LED の点灯確認や全てのキーを1つずつ押すテストを行います。
 - ④ テスト結果の表示が "===== O K =====" であることを確認します。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 時～ 18 時

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