

LINEEYE

MULTI PROTOCOL ANALYZER

マルチプロトコルアナライザー

LE-8500XR

LE-8500X

取扱説明書

はじめに

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

ご注意

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

本書の内容および製品の仕様について、将来予告なしに変更することがあります。

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

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

使用限定について

本製品は計測機器として使用されることを目的に、開発製造されたものです。

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

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

=== お願い ===

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

安全のためのご注意

必ずお読み下さい!!

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

〔表示の説明（安全注意事項のランク）〕



警告

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



注意

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

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

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


〔図記号の説明（具体的事項）〕







禁止（してはいけないこと）を示しています。





強制（必ずすること）を示しています。

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

 注意

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

 注意

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

CONTENTS

安全のためのご注意	2	第4章 PoE (Power over Ethernet) 計測機能	46
第1章 ご使用の前に	6	4.1 接続方法	46
1.1 本書の表記方法	6	4.2 PoE 設定	46
1.2 開梱	6	4.3 測定の開始と終了	47
1.3 主な機能と特長	7	4.4 表示画面	47
1.4 各部の名称と働き	9	第5章 遅延時間測定機能	49
1.5 電源と電池	13	5.1 測定ポートの選択	49
1.6 ハンドストラップ	15	5.2 測定の開始と終了	50
第2章 基本的な操作と設定	16	第6章 統計解析機能	51
2.1 電源オン(オープニング画面)	16	6.1 接続方法	51
2.2 トップメニュー画面	17	6.2 フレームカウンタの種類	51
2.2.1 ファイル管理	18	6.3 統計解析設定	51
2.2.2 記録制御	18	6.4 測定の開始と終了	52
2.2.3 システム設定	22	6.5 表示画面	52
2.2.4 時刻設定	26	第7章 パケットジェネレート機能	53
第3章 オンラインモニター機能	27	7.1 接続方法	53
3.1 接続	27	7.2 送信の設定	53
3.2 インターフェースの設定	28	7.3 送信パケットサマリー	53
3.3 フィルターの設定	29	7.4 送信パケットの編集	54
3.4 オンラインモニターの設定	33	7.5 測定の開始と終了	58
3.5 測定の開始と終了	35	7.6 測定結果	58
3.6 表示画面	36	第8章 Ping 機能	59
3.7 検索機能	40	8.1 接続方法	59
3.8 トリガー機能	42	8.2 Ping 設定	59
		8.3 テストの開始と終了	60
		8.4 表示画面	60

第 9 章 ポート点滅機能	61	第 14 章 RFC2544 テスト機能	76
9.1 接続方法	61	14.1 接続方法	76
9.2 ハブポートの探索	61	14.2 RFC2544 の設定	76
第 10 章 ケーブル診断機能	62	14.3 テストの開始と終了	77
10.1 接続方法	62	14.4 表示画面	77
10.2 ケーブル診断設定	62	第 15 章 データの保存と読み出し	80
10.3 計測の開始と終了	62	15.1 ストレージデバイス	80
10.4 表示画面	63	15.2 ファイル管理機能	81
10.5 NVP 値の調整	63	第 16 章 ユーティリティ	87
第 11 章 リンク情報機能	64	16.1 キーエミュレーションソフト	87
11.1 接続方法	64	16.2 データ変換ソフト	88
11.2 計測の開始と終了	64	16.3 測定中のデータファイルの 取り込み	90
11.3 リンク情報の項目	64	16.4 PC リモート制御ライブラリ	91
第 12 章 ネットワークエミュレーション 機能	66	第 17 章 プリントアウト機能	92
12.1 本体動作モードの切替	66	17.1 プリンターとの接続方法	92
12.2 ネットワークエミュレーション モード時の接続	67	17.2 画面表示のハードコピー	92
12.3 ネットワークエミュレーション設定	69	17.3 計測データのプリントアウト	93
12.4 その他の測定設定	71	第 18 章 仕様・保守	94
12.5 オンラインモニター (NE) 機能の 表示画面	72	18.1 仕様	94
12.6 統計解析 (NE) 機能の表示画面	72	18.2 ショートカットキー操作	96
第 13 章 BERT 機能	73	18.3 計測インターフェースの拡張	96
13.1 接続方法	73	18.4 本体初期化	97
13.2 BERT の設定	73	18.5 ファームウェアの更新方法	97
13.3 テストの開始と終了	74	18.6 故障かなと思ったら	98
13.4 表示画面	75	18.7 保証とアフターサービス	100


第1章 ご使用の前に

1.1 本書の表記方法

モデル別機能の表現

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

操作方法の表現

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

1.2 開梱

開梱の際、次のことをご確認ください。

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

<input type="checkbox"/> プロトコルアナライザー本体	1 台
<input type="checkbox"/> インターフェースサブ基板 [型番 SB-GE2] (本体に装着済み)	1 枚
<input type="checkbox"/> ハンドストラップ (本体に装着済み)	1 本
<input type="checkbox"/> ワイド入力 AC アダプタ (入力 :AC100 ~ 240V/ 出力 :DC9V)	1 個
<input type="checkbox"/> LAN ケーブル	2 本
<input type="checkbox"/> USB ケーブル (Type A-C)	1 本
<input type="checkbox"/> 外部信号入出力ケーブル [型番 LE-4TG]	1 本
<input type="checkbox"/> ユーティリティ CD	1 枚
<input type="checkbox"/> クイックスタートガイド	1 冊
<input type="checkbox"/> キャリングバッグ [型番 LEB-01]	1 個
<input type="checkbox"/> 保証書	1 枚

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

○ ユーティリティ CD について

下記ファイルが収録されています。

Manual フォルダ：アナライザーの取扱説明書

Utility フォルダ：測定ファイルの Wireshark 形式への変換ユーティリティ
キーエミュレーションソフト

1.3 主な機能と特長

LE-8500XR / LE-8500X は、10BASE-T から 1000BASE-T までのイーサネットの通信データ 2 回線分を同時計測しながら、内 1 回線の PoE(Power over Ethernet) の給電状況も同時に計測テストできるハンディタイプの通信プロトコルアナライザーです。テスト状況に応じてオンラインモニター機能、パケットジェネレート (PG) 機能、統計解析機能、PoE 判定機能などを使用できるので、通信システム・通信機器の開発・検査、障害診断に広く利用していただけます。

- ◆ オンラインモニター機能
ネットワークを流れる LAN の通信フレームとそのフレームの送受信時刻 (タイムスタンプ) を共に記録する機能です。
- ◆ PoE 計測機能
PoE/PoE+/PoE++(IEEE802.3af/at/bt) 対応の給電機器 (PSE) から受電機器 (PD) への電力、電圧、電流などの計測、および、給電方式や適正範囲の判定を行うことができます。
- ◆ 統計解析機能
ネットワークのトラフィック (使用頻度) や特定フレームの発生状況などを調べるのに便利な機能です。
- ◆ 遅延時間測定機能
ネットワークを流れる LAN の通信フレームの送受信時刻 (タイムスタンプ) を元にポート間の受信タイミングの時間差を測定する機能です。
- ◆ パケットジェネレート (PG) 機能
任意のパケットを送信することができます。
- ◆ Ping 機能
本機をネットワークに参加させ、Ping コマンドを送信してリンクの確認ができます。
- ◆ ポート点滅機能
複数の LAN ケーブルがハブのどのポートに接続しているかを確認できます。
- ◆ ケーブル診断機能
ケーブルの長さ測定や異常を確認する機能です。
- ◆ ネットワークエミュレーション機能
本機のポート間で、遅延やパケットロスの発生する劣悪なネットワーク環境を再現してテストを行う機能です。
- ◆ BERT 機能
BERT(Bit Error Rate Test) を行う機能です。
- ◆ RFC2544 機能
RFC2544 に準拠した、スループットテスト、レイテンシテスト、フレーム損失率テスト、バックトゥバックテストを行う機能です。

特長

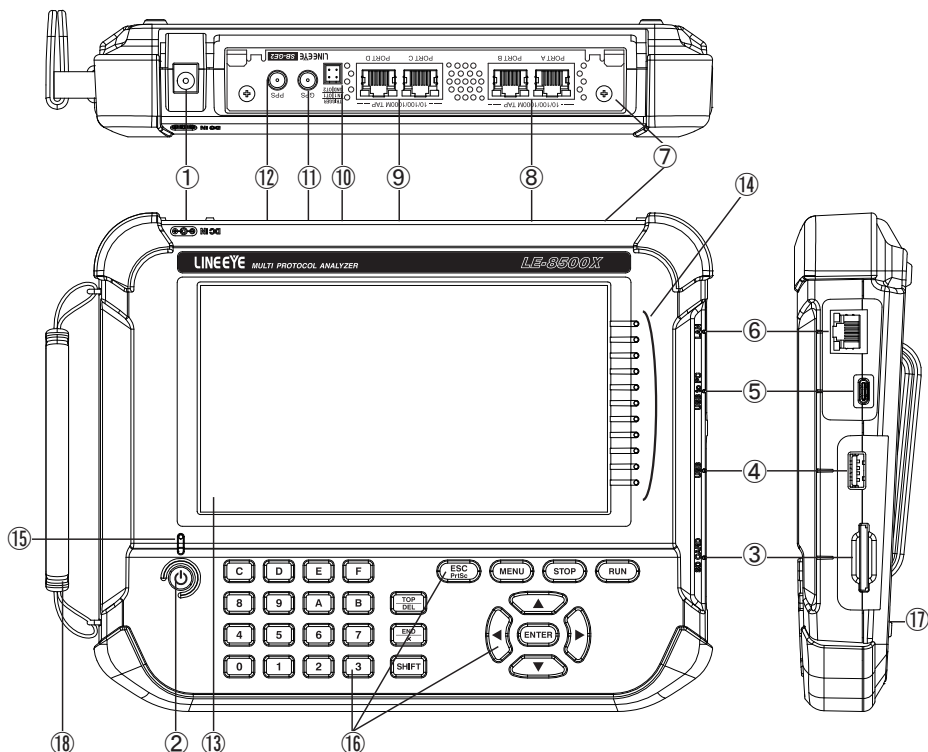
- ・ 静電容量方式タッチパネル付き 7 インチワイドカラー液晶
- ・ 100BASE-T での 4 ポート同時測定、タイミング遅延測定に対応
- ・ トラフィックや特定フレーム発生を監視できる統計解析機能
- ・ GNSS(PPS) 信号による時刻補正機能により正確なタイムスタンプを実現
- ・ PoE、PoE+、PoE++ 計測にも対応、通信と電力の両方をダイレクトに解析
- ・ USB 3.2(Gen 1) で USB メモリーにログを記録、Wireshark でも解析可能
- ・ B5 サイズ、1kg を切る軽量コンパクトボディ

オプション (別売)

- ・ RS-232C/530/422/485/TTL 通信用拡張セット SB-R2TS1
- ・ ゼロ遅延 LAN/PoE(2ch) 計測用拡張セット SB-FE2
- ・ シングルペアイーサネット通信用拡張セット SB-T1E
- ・ CAN/ 高速アナログ計測用拡張セット SB-C2AN
- ・ GPS アクティブアンテナ EB-SL-AA170
- ・ PPS 同期用 同軸ケーブル LE-SMA-MM-2
- ・ リチウムイオン電池パック P-26LW2
- ・ 8G バイト SDHC カード SD-8GX
- ・ 16G バイト SDHC カード SD-16GX
- ・ 32G バイト SDHC カード SD-32GX
- ・ 小型サーマルプリンター SM4-31W

1.4 各部の名称と働き

全体



名 称	機 能
① ACアダプタジャック	付属の AC アダプタ (充電器兼用) を接続します。
② 電源スイッチ	1 秒程度押しと電源オン、オフ
③ SD カードスロット	SD/SDHC カードの挿入口
④ USB ホストポート	ストレージデバイスやプリンターと接続します。
⑤ USB デバイスポート	USB Type-C コネクタ パソコンの USB ポートや充電器と接続します。
⑥ 有線 LAN	パソコンと LAN 接続します。 右 LED はリンク時に緑色に点灯します。左 LED は 1000BASE-T 接続時に橙色に点灯します。
⑦ インターフェースサブ基板	GbE 対応のサブ基板 SB-GE2 が装着されています。他の機能のサブ基板に交換可能です。
⑧ PORT A, B	オンラインモニター機能、遅延時間測定機能、統計解析機能、ネットワークエミュレーション機能に使用します。

⑨	PORT C、D	オンラインモニター機能、遅延時間測定機能、統計解析機能で利用します。 PG 機能、Ping 機能、ポート点滅機能、BERT 機能、RFC2544 機能の時は、LAN ポートになります。
⑩	外部入出力端子	TTL レベルの外部信号の入出力端子です。 →「3.8 トリガー機能」
⑪	GPS アンテナ用コネクタ	アクティブ GPS アンテナ接続用 SMA(メス)コネクタです。GPS アンテナを接続します。 →「2.2.4 時刻設定」 →「3.4 オンラインモニターの設定」
⑫	PPS 信号用コネクタ	PPS 信号入出力用 SMA(メス)コネクタです。PPS 時刻同期機能に使用します。 →「3.4 オンラインモニターの設定」
⑬	7 インチカラー液晶表示	指先でタッチ可能な静電容量方式タッチパネル付き。
⑭	ラインステート表示 LED	測定対象インターフェースの状態を表示します。
⑮	電源 LED	電源 ON 時は緑色点灯 電池充電中は赤色に点滅します。
⑯	操作キー部	操作・データ入力を行います。
⑰	電池蓋	電池交換時に開閉します。 →「1.5 電源と電池」
⑱	ハンドストラップ	本機を持ち上げて操作する際に使用します。

表示部

■ 電源 LED

電源 ON 時、緑色点灯、電池充電中は赤色に点滅します。

急速充電中 (AC アダプタ接続時) : 約 1 秒周期で点滅

普通充電中 (USB Type-C 接続時) : 約 1.5 秒周期で点滅

低速充電中 (それ以外の USB 接続時) : 約 4 秒周期で点滅

→「1.5 電源と電池」

■ ラインステート表示 LED

画面右下の“LED”をタップすることで、各 LED の意味を表示します。

表示 LED エリアのどこかを再度タップすれば、非表示となります。

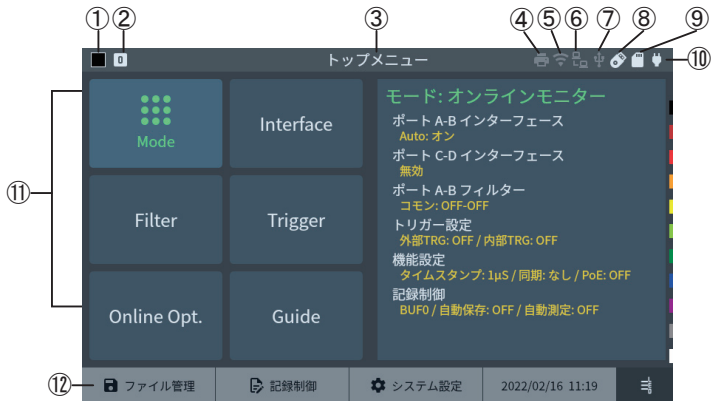
[SHIFT]+[MENU]でも各 LED の意味の表示、非表示切り替えが可能です。

Link A	A ポートリンクアップ状態
Link B	B ポートリンクアップ状態
A/B 1000M	A/B ポート 1000BASE-T [※]
A/B 100M	A/B ポート 100BASE-TX [※]
A/B Duplex	A/B ポート Full Duplex 接続
Link C	C ポートリンクアップ状態
Link D	D ポートリンクアップ状態
C/D 1000M	C/D ポート 1000BASE-T [※]
C/D 100M	C/D ポート 100BASE-TX [※]
C/D Duplex	C/D ポート Full Duplex 接続

※ 1000M、100M どちらも消灯時は 10BASE-T となります。

 インターフェース基板によって表示状態の意味が変わります。

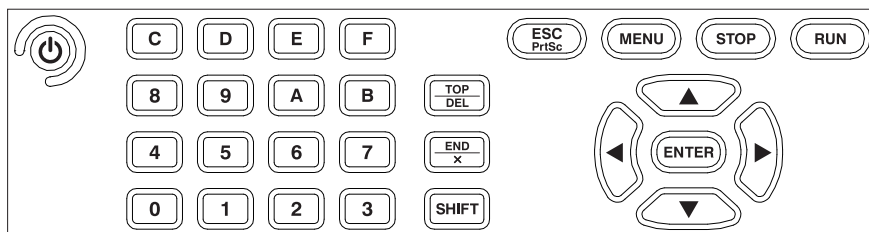
■ 液晶表示部



①	測定中“●”、停止中“■”のアイコンを表示
②	現在有効なキャプチャバッファ → 「2.2.2 記録制御」
③	現在のウィンドウの説明
④	プリンターの USB 接続状態 (明るい色の時は接続)
⑤	Wi-Fi の状態 (IP アドレス取得もしくはアクセスポイント準備完了で明るい表示) 📄 Wi-Fi 非対応モデルでは表示しません。
⑥	有線 LAN の状態 (IP アドレスが取得できたら明るい表示)
⑦	USB デバイスポートの状態 (明るい色の時は接続、スーパースピード時は “🔌” 表示)
⑧	USB ホストポートの状態 (認識時は明るい色、書込中は赤色)
⑨	SD カードスロット状態表示 (認識時は明るい色、書込中は赤色)
⑩	電池残量の目安を表示、外部からの給電時は “🔌” を表示
⑪	設定項目や測定データを表示
⑫	タッチ操作ガイドを表示

📖 操作部

数字入力や測定の開始、停止等のよく利用する操作は操作部のキーを利用します。



■ 操作キ一部

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

※ [X]+[Y] は [X] を押しながら [Y] を押す操作です。

📖 [MENU] に続けて [0] ~ [F] を押すことで、よく利用する設定画面に移行できます。
→ 「18.2 ショートカットキー操作」

■ タッチパネル操作

液晶画面で以下のタッチパネル操作が可能です。

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

1.5 電源と電池

本機は、付属 AC アダプタによる AC 電源動作および内蔵充電電池による電池駆動が可能です。

■ 電池の充電

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



使用状態により以下のような充電時間になります。

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

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

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

- ☞ 出荷時は満充電状態ではありません。最初は充電してから使用してください。
- ☞ 5℃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。
- ☞ 長期間使用しない時は、電池を満充電にしてから保管してください。その後は、半年に 1 回程度の補助充電を実施してください。

■ リチウムイオン電池の交換方法

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

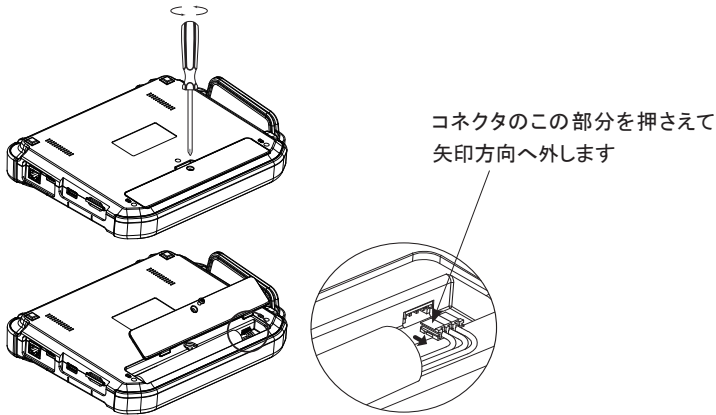
ケーブル類を外してアナライザーの電源を切り、電池カバーを外して、古い電池を交換してください。

📄 電池は消耗品ですので、保証期間中であっても有償です。

📄 交換した古い電池は、法令に従って適切にリサイクルしてください。

→「18.7 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パック (P-26LW2) を使用してください。
その他の電池は絶対に使用しないでください。



📄 電池は、急な停電時の保護に必要ですので、必ず装着して使用してください。

■ リチウム電池

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

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

1.6 ハンドストラップ

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


ハンドストラップの着脱方法

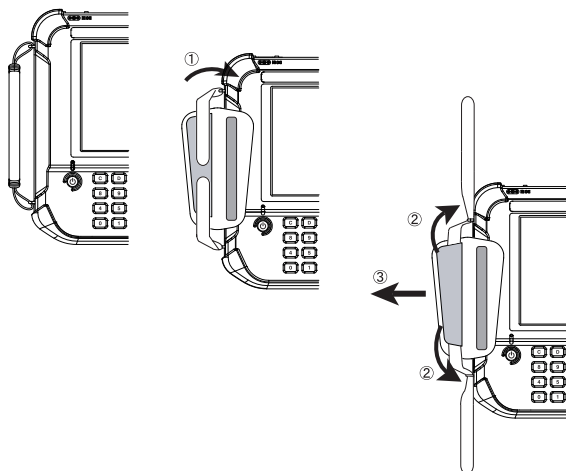
ハンドストラップは出荷時点で本機に装着されております。

着脱の手順は、以下の通りです。

<ハンドストラップの取り外し>

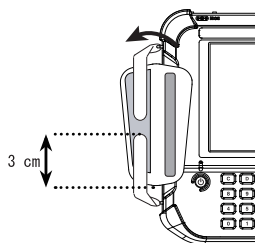
- ① 持ち手部分を開きます（マジックテープになっています）。
- ② ベルトをはずします（マジックテープになっています）。
- ③ 本体から引き抜きます。

 取り付けはこの逆の手順です。



注意


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



第 2 章 基本的な操作と設定

2.1 電源オン（オープニング画面）

電源 ON

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



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

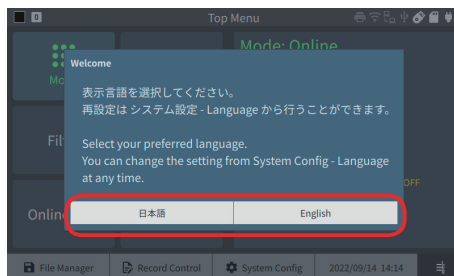
日英表示言語の選択

最初の起動時、日本語表示と英語表示を切り替えることができます。

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

→「2.2.3 システム設定 Language」

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



→「18.4 本体初期化」

→「18.5 ファームウェアの更新方法」

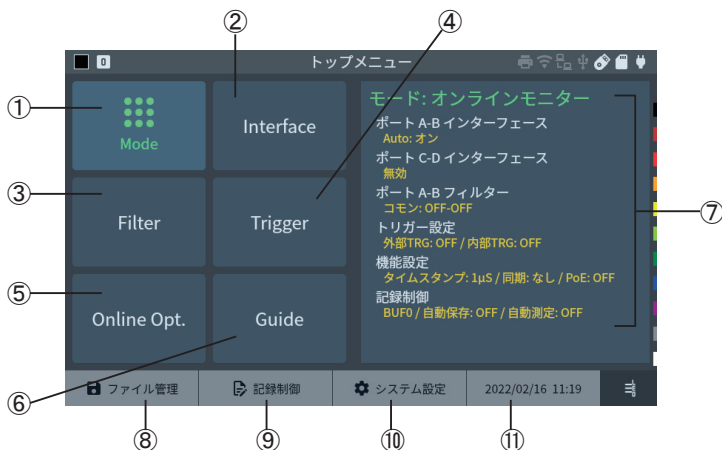
電源 OFF

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

→「2.2.2 記録制御」

2.2 トップメニュー画面

[MENU] を押すと設定項目が並んだトップメニュー画面が表示されます。



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

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

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

①	測定モードを切り替えます。	
②	インターフェースの設定をします。	→「3.2 インターフェースの設定」
③	オンラインモニターモードのフィルター設定をします。	→「3.3 フィルターの設定」
④	オンラインモニターモードのトリガー設定をします。	→「3.8 トリガー機能」
⑤	オンラインモニターモードのオプション設定をします。	→「3.4 オンラインモニターの設定」
⑥	操作ガイドを表示します。	
⑦	現在設定している測定モードの設定を表示します。 この部分をタップしても設定変更画面に移動します。	
⑧	ファイルへの保存・読み出しを行います。	→「2.2.1 ファイル管理」
⑨	測定データを記録するキャプチャバッファや、保存先に関する設定を行います。	→「2.2.2 記録制御」
⑩	画面の明るさやネットワーク、使用言語に関する設定、ファームウェアアップデート等を行います。	→「2.2.3 システム設定」
⑪	時刻を設定します。	→「2.2.4 時刻設定」

2.2.1 ファイル管理

ファイルへの保存・読み出しを行います。

→「第 15 章 データの保存と読み出し」

2.2.2 記録制御

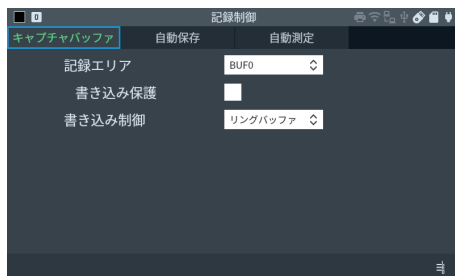
測定データを記録するキャプチャバッファや、保存先に関する設定を行います。

■ 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をタップして、測定した通信データを記録するキャプチャ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、1024M 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。



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

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

◆ 書き込み保護

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

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

◆ 書き込み制御

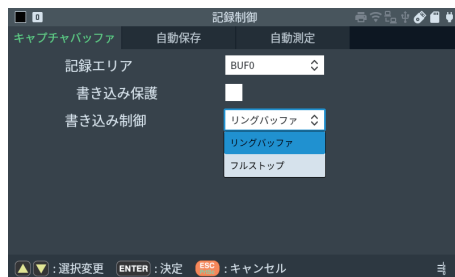
キャプチャメモリーの記録方法を選択します。

リングバッファ :

キャプチャメモリーを使い切ったら、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たら測定を自動停止する。



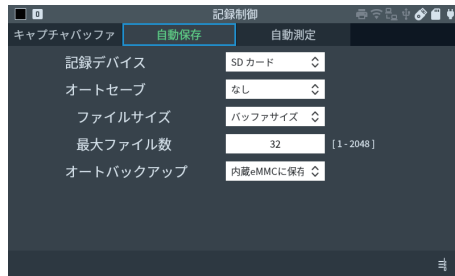
■ 自動保存機能

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

オートセーブ設定を使用することで、モニター中のキャプチャメモリーの内容を 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。

また、キャプチャメモリーは電源を切るとデータが消えるため、測定終了時、内蔵 eMMC に、測定データの最新部分 16M バイト分を自動的にバックアップするようになっています。

測定データ全体を自動保存したい時や電源オフ時にデータを消去したい時は、オートバックアップ機能の設定を変更してください。



● 準備と設定

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

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

◆ 記録デバイス

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

◆ オートセーブ

オートセーブ機能の使用条件を設定します。

なし : オートセーブ機能は動きません

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。

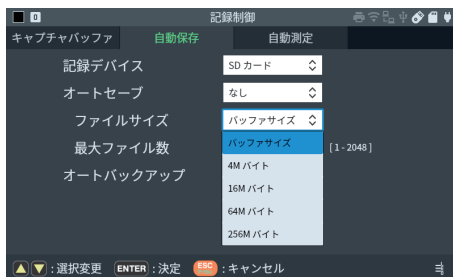


- “再記録”や“Max 停止”を設定した時は、測定開始時に既存のオートセーブファイルが全て削除されます。
- オートセーブ機能で長時間の計測ログを保存する時は、本体キャプチャメモリーをリングバッファに設定してください。また、測定が停止するようなトリガー条件が設定されていないこと確認してください。

→「2.2.2 記録制御」
→「3.8 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 4M、16M、64M、256M バイト、または“バッファサイズ”から指定します。“バッファサイズ”はキャプチャ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。

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

◆ オートバックアップ

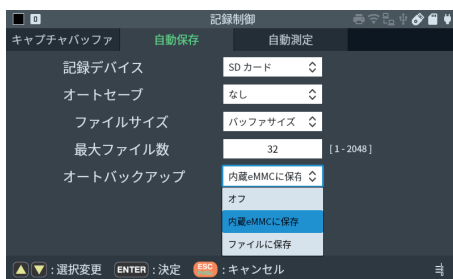
自動バックアップの保存先を指定します。初期値は“内蔵 eMMC に保存”になっています。

オフ :

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

内蔵 eMMC に保存 :

測定データの最新部分 16M バイト分を内蔵 eMMC に保存します。



ファイルに保存 :

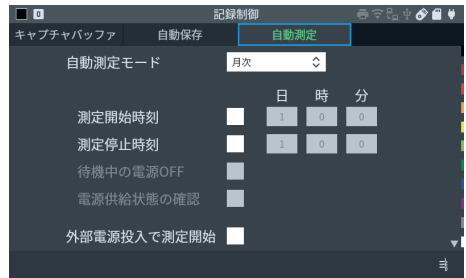
“記録デバイス”に指定したストレージデバイスに測定停止時のバッファ全体を保存します。

- “内蔵 eMMC に保存”を設定した場合、電源投入時に内蔵 eMMC に保存された測定データがキャプチャ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 @AUTOBUUn.DAT(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。

→「15.2 ファイル管理機能」

■ 自動測定機能

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



◆ 自動測定モード

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



◆ 測定開始時刻

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

◆ 測定停止時刻

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

◆ 待機中の電源 OFF

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

◆ 電源供給状態の確認

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

◆ 外部電源投入で測定開始

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

● 操作

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

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

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

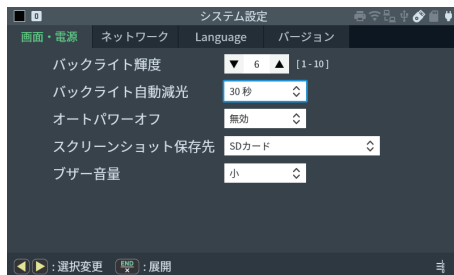
“外部電源投入で測定開始”にチェックしている時は、本機の電源オフの状態から AC アダプタによる給電が開始された時、自動的に電源がオンになり、起動完了してから10秒後に [RUN] を押さなくても自動的に測定が始まります。

2.2.3 システム設定

■ 画面・電源

◆ バックライト輝度

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



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

◆ バックライト自動減光

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

◆ オートパワーオフ

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

[SHIFT]+[STOP] オートパワーオフを設定しても、RUN中は働きません。

◆ スクリーンショット保存先

“USBメモリ”、“SDカード”のどちらかを選択すると外部ストレージデバイスのSCRNSHOTフォルダにスクリーンショットが保存されます。

ストレージデバイスが両方接続されている時は、この設定で指定したストレージに保存されます。

“USBプリンタ”、“無線LANプリンタ”を選択した場合はプリンターからハードコピーされます。
→「第17章 プリントアウト機能」



◆ ブザー音量

トリガー機能でブザーを鳴らす際の音量を“小”、“大”から選択します。

→「3.8 トリガー機能」

[SHIFT]+[STOP] ブザー音量設定は、システムバージョン V1.16 以降で利用可能

■ ネットワーク

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

LE-8500X には Wi-Fi 機能はありません。



◆ 有線 LAN 接続

ステータス 有線 LAN 接続の状態を表示します。

IP アドレス 有線 LAN 接続の本機の IP アドレスを表示します。

“設定” をタップすることで設定変更画面を表示します。

・ポート番号

本機のポート番号を設定します。ポート番号は Wi-Fi 接続と共通です。

初期値は、10101 です。

・DHCP

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

・IP アドレス

本機に割り当てる固定の IP アドレスを設定します。

・サブネットマスク

本機の固定 IP アドレスのサブネットマスクを設定します。

・デフォルトゲートウェイ

本機のデフォルトゲートウェイを設定します。

・DNS サーバー

DNS サーバーのアドレスを設定します。

◆ Wi-Fi 接続

ステータス Wi-Fi 接続の状態を表示します。

IP アドレス Wi-Fi 接続の本機の IP アドレスを表示します。

“設定” をタップすることで設定変更画面を表示します。

・ポート番号

本機のポート番号を設定します。初期値は 10101 です。

・モード

Wi-Fi の接続方法を設定します。

オフ 内蔵の Wi-Fi モジュールは無効化された状態になります。

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

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

○ ステーションモードの時

・ ポート番号


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

・ SSID

無線アクセスポイントの SSID を設定します。

・ パスワード

無線アクセスポイントのセキュリティキー（暗号化キー）を設定します。

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

・ DHCP

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

・ IP アドレス

本機に割り当てる固定の IP アドレスを設定します。

・ サブネットマスク

本機の固定 IP アドレスのサブネットマスクを設定します。

・ デフォルトゲートウェイ

本機のデフォルトゲートウェイを設定します。

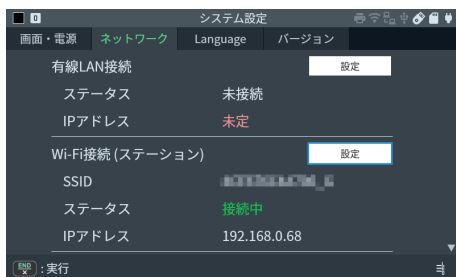
・ DNS サーバー


DNS サーバーのアドレスを設定します。



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

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



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

○ アクセスポイントモードの時

各項目を設定して、最後に“適用”をタップします。

・ ポート番号

本機のポート番号を設定します。初期値は、10101です。

・ セキュリティ

認証プロトコルを選択します。OPEN、WPA、WPA2、WPA/WPA2 が選択できます。

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

・ SSID

本機の SSID の初期値 LE_XXXXXXXX(XXXXXXXX は本機のシリアル番号)が表示されています。接続先の識別のために必要ですので、近くに本機が複数ある場合などは、それぞれが違う SSID になるように変更してください。

・ パスワード

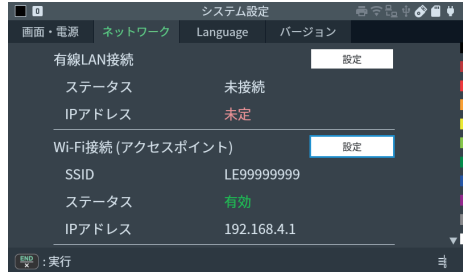
本機に無線接続する時のセキュリティキー（暗号化キー）を設定します。初期値は @XXXXXXXX#(XXXXXXXX は本機のシリアル番号)です。

・ チャンネル

Wi-Fi で使用する無線チャンネル (1 ~ 11) を設定します。電波が混みあっている場合は変更してみてください。



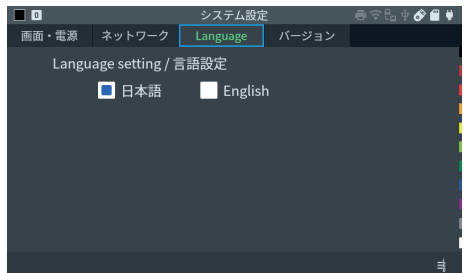
無線アクセスポイント設定ができれば、ステータスの表示が“有効”になります。



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

■ Language

日本語表示と英語表示を切り替えることができます。



■ バージョン

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



→「18.5 ファームウェアの更新方法」

→「18.4 本体初期化」

2.2.4 時刻設定



現在の日付と時刻が表示されます。

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

・ 手動設定

日付と時刻を手動設定します。[◀] [▶] でカーソルを移動し、[0] ~ [9] を使用して入力、“設定” で確定します。

・ NTP

インターネット上の NTP サーバを利用して現在時刻を設定します。

ネットワーク設定でインターネット通信ができる設定にしておく必要があります。

→「2.2.3 システム設定」

・ GPS

GPS を利用して現在時刻を設定します。

GPS アンテナを接続しておく必要があります。

設定に失敗する場合はアンテナを受信状態の良い場所に移動し、しばらく時間をおいてから再度試してください。

・ タイムゾーン

タイムゾーンを指定します。

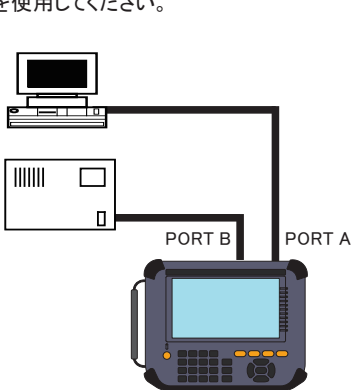
- 📄 日付・時刻は、タイムスタンプ機能や自動スタート・ストップ機能で利用されます。正確な日付・時刻を設定するようにしてください。

第3章 オンラインモニター機能

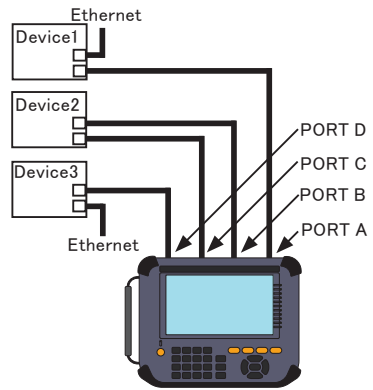
オンラインモニター機能は、ネットワークを流れる LAN の通信フレームをそのフレームの送受信時刻（タイムスタンプ）と共にバッファメモリにキャプチャー記録する機能です。トップメニュー画面の Mode から "Online" を選択します。

3.1 接続

接続対象機器間のデータが流れる LAN ケーブルを下図のように各ポートに接続します。分岐接続するために追加するケーブルは、付属の LAN ケーブルまたはカテゴリ 5e 以上のストレートケーブルを使用してください。

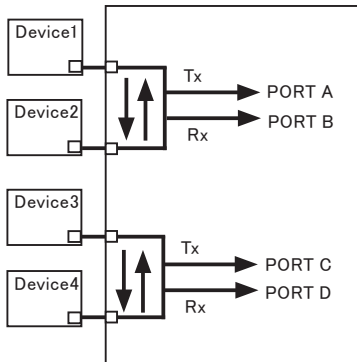


2 ポートをモニターする場合



EtherCAT など 4 ポートをモニターする場合

オンラインモニター時は、下図ようになります。



TAP A-B 間の Tx は PORT A、Rx は PORT B、
TAP C-D 間の Tx は PORT C、Rx は PORT D
として記録されます。

アナライザは、TAP モード時は Port A、Port B のパケットをいったん受信してキャプチャーを行いながら、反対のポートへパケットを送り出しています。
本機の TAP 回路を通過することで遅延が発生します。
遅延時間は 100BASE-T、100BASE-TX の場合は $1.3\mu\text{s}$ ~ $1.5\mu\text{s}$ 、10BASE-T では約 $5\mu\text{s}$ となります。

もしアナライザの電源が切れた場合でも、内部の結線が切り替わって機器同士が直接接続されるフェールセーフモードを備えています。

但し、電源が切れた場合は一瞬ネットワークが切断されます。

3.2 インターフェースの設定

トップメニューから、測定するモードを選択した後、“Interface” をタップし、インターフェース画面で測定対象のインターフェースタイプを設定します。

ポート A-B とポート C-D で、個別の設定が可能です。

■ オートネゴシエーション

オートネゴシエーションの有無を選択します。ポートに接続する機器がオートネゴシエーション対応機器の場合は、オンあるいはセレクトを設定してください。固定の場合は、オフを設定します。

< オフ >

オートネゴシエーションなしの設定です。測定対象と同じ速度規格と通信方式を選択します。

📄 測定対象との設定がミスマッチ状態では正常にモニターされません。

< セレクト >

オートネゴシエーションありの設定ですが、速度規格と通信方式を指定できます。

📄 測定対象との設定がミスマッチ状態では正常にモニターされません。

< オン >

オートネゴシエーションありの設定です。接続時に自動的にリンク速度規格と通信方式を決定します。

■ ポート C-D 有効

ポート C-D を使用するときにはまずこのチェックをします。

■ 動作モード[※]

“切替” をタップすると本機の動作モードを、ネットワーク遅延等の再現を行うネットワークエミュレーションモードに切り替えます。

動作モードの切替には再起動が必要となります。



→「第 12 章 ネットワークエミュレーション機能」

※ ネットワークエミュレーションモードは、システムバージョン V1.12 以降で利用可能

3.3 フィルターの設定

オンラインモニターモードの画面から“Filter”をタップし、特定のフレームのみをキャプチャするためのフィルター条件を設定します。フィルターはTx、Rxを個別に設定することもできます。

フィルターはポート A-B、ポート C-D に対して、それぞれ 2 つの設定が可能で、どのポートに対して設定するかはタブで選択します。



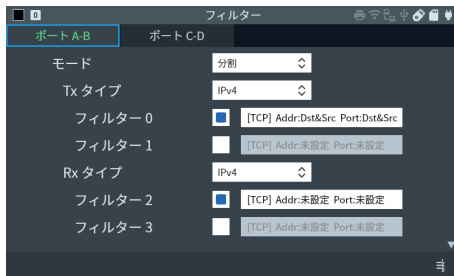
■ モード

Rx のフィルター設定モードを選択します。(Tx 側のフィルターのみを設定があります)

コモン : Tx の設定を適用します。

分割 : Rx の設定を適用します。

📄 分割を選択した場合、Rx の設定が可能になります。



■ タイプ

フィルタータイプを選択します。

Layer2 : レイヤー 2 フィールド

IPv4 : IP(Version4) フィールド

■ フィルター

フィルターの有効 / 無効を設定します。

📄 フィルター番号が小さい設定を無効にした場合、自動的に大きい番号のフィルターも無効になります。

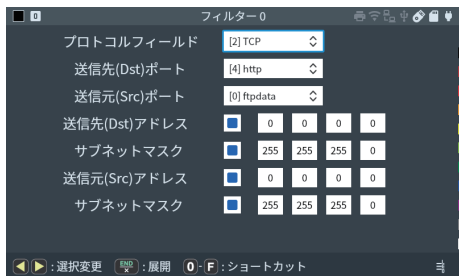
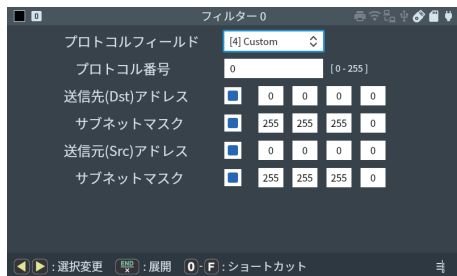
(例) フィルター 0 が無効の時、フィルター 1 も無効になります。

<IPv4>

測定対象とする IPv4 フレームの IP ヘッダの条件を設定します。

■ プロトコルフィールド

プロトコルフィールドを、ICMP、IGMP、TCP、UDP、Custom(番号指定)、ALL(指定しない)から選択します。



■ プロトコル番号


プロトコルフィールドで Custom 選択時は、プロトコル番号を入力します。

■ 送信先 (Dst) ポート

プロトコルフィールドで TCP/UDP 選択時に、送信先ポート番号を指定します。

■ 送信元 (Src) ポート

プロトコルフィールドで TCP/UDP 選択時に、送信元ポート番号を指定します。

 送信先 (Dst) ポートと送信元 (Src) ポートは、フレームの IP ヘッダにオプションが付加されている場合には、有効に機能しません。

■ 送信先 (Dst) アドレス

チェックすると送信先 (Dst) アドレスを指定できます。

■ 送信元 (Src) アドレス

チェックすると送信元 (Src) アドレスを指定できます。

■ サブネットマスク

チェックすると指定できます。

この値と送信先 (Dst)、送信元 (Src) アドレス指定値のビット論理積から得られるネットワークアドレスが対象範囲となります。

<Layer2>

検索対象とするフレームの MAC ヘッダの条件を設定します。

■ タイプフィールド

タイプフィールドを、IPv4、ARP、NetBios、IPv6、EtherCAT、Custom(番号指定)、ALL(指定しない)から選択します。

■ タイプ番号

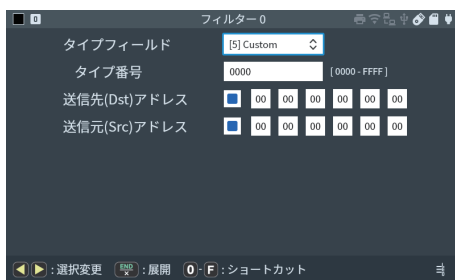
タイプフィールドで Custom を選択した場合にタイプ番号を入力します。

■ 送信先 (Dst) アドレス

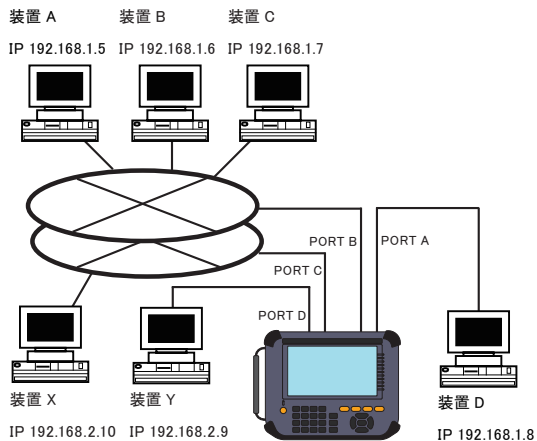
チェックすると送信先 (Dst) アドレスを指定できます。

■ 送信元 (Src) アドレス

チェックすると送信元 (Src) アドレスを指定できます。



・ IPv4 設定例



- ・ 装置 A と装置 D 間の TCP/IP 通信だけをモニターする設定例



フィルタ 0 で「装置 D → 装置 A」、フィルタ 1 で「装置 A → 装置 D」の TCP フレームをモニターする条件にしています。この設定をポート A-B 用に設定します。

- ・ ネットワークアドレス「192.168.2」に属する装置 (X、Y) 間の UDP プロトコル通信だけをモニターする設定例



フィルタ 4 で、送信元 IP、送信先 IP のネットワークアドレス部がいずれも「192.168.2」のフレーム (UDP プロトコル) だけをモニターする条件にしています。

3.4 オンラインモニターの設定

オンラインモニターモードの画面から“Online Opt.”をタップし、データ記録に関する設定画面に入ります。

■ タイムスタンプ分解能

パケットの受信時刻を記録します。分解能は 10us/1us/8ns から選択します。長時間の測定を行う場合、最小分解能設定では内部の 46bit カウンターが一周してしまうことがあります。その場合は分解能を粗く設定してください。

[最長測定時間]

8ns : 約 6.5 日

1us : 約 2.2 年

10us : 約 22 年

■ タイムスタンプ同期

タイムスタンプをある条件に同期させる場合に設定します。

なし アナライザー内蔵の RTC を使用

GPS 時刻同期 GPS から取得した PPS 信号に同期

外部 PPS 同期 PPS 端子から入力した PPS 信号に同期

☑️ いずれかの同期を有効にしたときは、測定開始時に同期作業を開始するため実際に測定を開始するまでに 3 ~ 4 秒かかります。

その間に有効な PPS 信号を受信できない場合はエラーとなり、測定を開始しません。自動測定機能の使用時などは特に注意が必要です。

☑️ 外部 PPS 同期の場合、測定開始時刻は現在の内蔵時計の時刻に最も近い正秒 (0.00000000) になります。

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

■ 外部 PPS 極性反転

チェックしない場合、立ち下がりエッジ検出で時刻合わせをします。

PPS 信号を出力するのが他の LE-8500X シリーズもしくは、時刻を立ち下がりエッジで出力する PPS 信号出力機器の場合はチェックしないでください。

時刻を立ち上がりエッジで出力する PPS 信号出力機器を使用する場合はチェックしてください。

■ PoE 同時測定

LAN の通信フレームと同時に PoE 計測も行います。

☑️ PoE 同時測定では、PoE の測定周期は 20msec 固定です。

☑️ 測定中の LAN 通信データレートにより、データビューに描画される PoE データ点の数が一時的に少なくなることがあります。

■ 仕様

PoE の仕様を選択します。

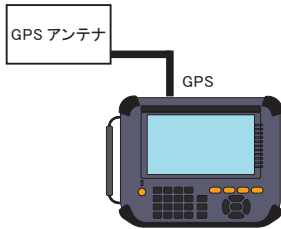


→ 「第 4 章 PoE (Power over Ethernet) 計測機能」

<タイムスタンプ同期機能の接続と設定について>

タイムスタンプ同期機能は、次のような接続があります。

■ GPS アンテナを使用



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

LE-8500X は、「タイムスタンプ同期」を「GPS 時刻同期」に設定します。

■ GPS アンテナを 2 台で共有



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

①の LE-8500X は、「タイムスタンプ同期」を「GPS 時刻同期」に設定します。

②の LE-8500X は、「タイムスタンプ同期」を「外部 PPS 同期」に設定します。

また、「外部 PPS 極性反転」のチェックを外します。

📄 ②の LE-8500X には GPS アンテナは接続しないでください。

■ 外部 PPS 機器を使用



PPS 信号出力機器に、LE-8500X のタイムスタンプを同期します。
オプションの PPS ケーブルが必要です。

LE-8500X は、「タイムスタンプ同期」を「外部 PPS 同期」に設定します。
「外部 PPS 極性反転」のチェックは使用する PPS 信号出力機器に合わせて設定します。

📖 GPS アンテナは接続しないでください。

3.5 測定の開始と終了

■ 測定の開始

[RUN] を押します。画面左上の表示が "■" から "●" に変化し、キャプチャバッファにデータを取り込みます。

Time	Len	P	Source	Dest	Protocol
19:58.212858	60	A	00:17:C8:4C:ED:94	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
19:58.214417	60	A	00:17:C8:4C:ED:94	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
19:58.485028	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
19:58.580697	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
19:58.693222	216	A	192.168.0.24	239.255.255.250	UDP
19:58.925640	216	A	192.168.0.27	239.255.255.250	UDP
19:59.214834	60	A	00:17:C8:4C:ED:94	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
19:59.214865	60	A	00:17:C8:4C:ED:94	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
19:59.222225	92	A	192.168.0.200	192.168.0.255	UDP
19:59.693984	216	A	192.168.0.24	239.255.255.250	UDP
19:59.940985	216	A	192.168.0.27	239.255.255.250	UDP
19:59.998638	82	A	192.168.0.5	192.168.0.255	UDP
20:00.216816	60	A	00:17:C8:4C:ED:94	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
20:00.484982	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
20:00.580662	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]

■ 測定の終了

[STOP] を押すか、トリガー条件が成立すると、測定が終了します。

3.6 表示画面

[ENTER] を押すごとに、フレーム表示画面、詳細表示画面が切り替わります。

■ フレーム表示画面

キャプチャーされた LAN のフレームをタイムスタンプ付きで表示します。

タイムスタンプ

送信元アドレス

送信先アドレス

プロトコル

mm:ss.ussec	Len	P	Source	Dest	Protocol
32:17.445902	215	A	192.168.0.7	239.255.255.250	UDP
32:18.071925	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.073329	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.123813	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.815690	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.816303	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.837183	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.837412	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:19.222895	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:19.420985	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:20.767703	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:20.769108	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:20.811334	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:21.222682	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:21.343442	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP

“ 時間表示切替 ”

ss.nsec または mm : ss. μ sec ※1

hh : mm : ss. msec

MM / DD hh : mm : ss

YY / MM / DD hh : mm

△ time(sec) ※ 2

※ 1: 分解能の設定によって切り替わります。

※ 2: 直前のフレームからの経過時間

[SHIFT]+“ 相対時間 ”により、測定開始時を 0 として相対表示することもできます。

[▲][▼] または画面スワイプで画面をスクロールできます。

● PoE 表示

PoE 同時測定が有効のとき、PoE データ表示画面に切り替えます。測定停止中は、最もタイムスタンプの近い PoE データに自動的に表示位置が移ります。

→ 「4.4 表示画面」

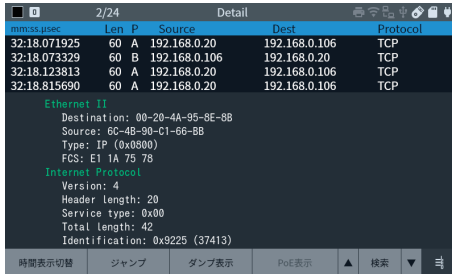
mm:ss.ussec	Len	P	Source	Dest	Protocol
32:17.445902	215	A	192.168.0.7	239.255.255.250	UDP
32:18.071925	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.073329	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.123813	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.815690	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.816303	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.837183	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.837412	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:19.222895	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:19.420985	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:20.767703	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:20.769108	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:20.811334	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:21.222682	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:21.343442	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP

■ 詳細表示画面

フレーム画面の先頭に表示されているフレームの内容を詳細表示します。

“ダンプ表示”：詳細表示方法を翻訳表示と16進ダンプ表示に切り替えます。

● 翻訳画面



- ① 詳細表示の内容については、各プロトコルの規格書をご参照ください。
- ① タイムスタンプ同期を使用している場合、詳細表示に追加される GPS/PPS Sync Status 項目で同期状態を確認できます。測定開始の直後は同期を完了していないため NG となり、同期完了後に OK となります。

● 16進ダンプ表示



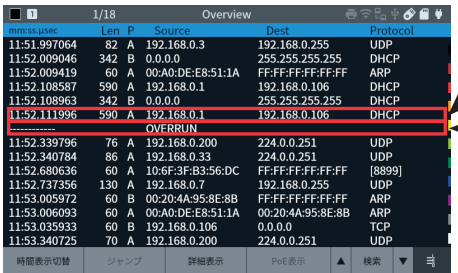
← ダンプ表示対象のフレーム

スワイプした箇所をスクロールします。

イーサネットフレームのダンプ表示

[▲][▼]：ダンプ表示対象のフレームをスクロールします。

- ① 通信負荷が高い場合は、ログデータの欠落が発生します（欠落箇所は“OVERRUN”と表示されます）。また、オートセーブのログデータを開いた場合、“OVERRUN”と表示されたすぐ上のデータは、長いパケットが途中で途切れていることがあり、正しく表示されない場合があります。



DATA パケットが途切れたので、正しく表示されない

← “OVERRUN” 表示

■ 分割表示

BUF1 と BUF2 に保存されているデータを、測定データ画面で 2 つ同時に表示することができます。

2 つの測定データを比較することで、不具合時の相違点の検出など、解析をより効率よく行うことができます。

- ① BUF1 あるいは BUF2 に測定データを保存します。

記録制御設定画面で、使用するバッファを BUF1 もしくは BUF2 のどちらかに設定し、測定実行やファイルロードすることで測定データを準備します。

- ② [SHIFT]+"バッファ切替" で、もう一つのバッファに測定実行やファイルロードで別の測定データを準備します。

- ③ [SHIFT]+"分割表示" で、両方のバッファを一画面に表示できます。

2 つのデータ画面は個別にスクロールしますが、同時にスクロールしたい場合は "SYNC" をタップしてください。

[▲][▼] キーにより、二つのデータを同時にスクロールさせることができます。

mm:ss.ussec	Len	P	Source	Dest	Protocol
32:17.445902	215	A	192.168.0.7	239.255.255.250	UDP
32:18.071925	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.073329	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.123813	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.815690	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.816303	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.837183	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.837412	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:19.222895	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:19.428985	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:20.767703	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:20.769108	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:20.811334	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:21.222682	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
32:21.343442	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP

mm:ss.ussec	Len	P	Source	Dest	Protocol
14:18.052166	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
14:18.052421	271	A	192.168.0.29	192.168.0.255	UDP
14:18.368409	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:18.368416	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:18.368449	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:18.368662	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
14:18.368700	66	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP

mm:ss.ussec	Len	P	Source	Dest	Protocol
14:04.646958	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
14:04.913750	66	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:04.913957	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
14:04.913959	66	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:04.914121	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:04.914131	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
14:04.914289	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP

mm:ss.ussec	Len	P	Source	Dest	Protocol
14:18.052166	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
14:18.052421	271	A	192.168.0.29	192.168.0.255	UDP
14:18.368409	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:18.368416	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:18.368449	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:18.368662	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
14:18.368700	66	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP

mm:ss.ussec	Len	P	Source	Dest	Protocol
14:04.646958	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
14:04.913750	66	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:04.913957	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
14:04.913959	66	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:04.914121	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
14:04.914131	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
14:04.914289	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP

■ ポジションジャンプ

指定したフレームから表示します。

"ジャンプ" をタップし、ポジションジャンプするフレーム番号を入力します。

mm:ss.ussec	Len	P	Source	Dest	Protocol
48.626106133	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
48.650183973	215	A	192.168.0.9	239.255.255.250	UDP
48.709394949	271	A	192.168.0.65	192.168.0.255	UDP
48.709418725					UDP
48.709442469					UDP
48.709466229					UDP
48.802281013					ARP
49.092275229					ARP
49.348312213					[8899]
49.805769005					ARP
49.862643269					ARP
50.486619829	179	A	192.168.0.7	239.255.255.250	UDP
50.625878933	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
50.864211469	60	A	1C:A0:B8:78:DC:67	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
51.348094909	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]

■ マークジャンプ

フレームにマークを付与し、ワンキーでそのフレームから表示します。

マークの付与は最大 9 箇所まで可能です。

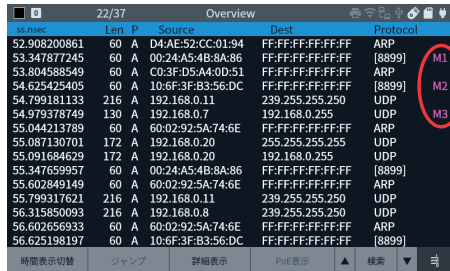
マークジャンプした直後であれば、マークジャンプする直前のフレームにワンキーで戻ること
もできます。

マークのセット : [SHIFT] + [1]-[9]

マークへのジャンプ : [1]-[9]

マークへのジャンプの取り消し : [0]

マークしたフレームには、付与したキーと同じ M1 から M9 が表示されます。



Time	Len	P	Source	Dest	Protocol	Marker
52.908200861	60	A	D4:AE:52:CC:01:94	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	
53.347877245	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]	M1
53.804588549	60	A	C0:3F:D5:A4:0D:51	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	
54.625425405	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]	M2
54.799181133	216	A	192.168.0.11	239.255.255.250	UDP	
54.979578749	130	A	192.168.0.7	192.168.0.255	UDP	
55.044213789	60	A	60:02:92:5A:74:6E	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	
55.087130701	172	A	192.168.0.20	255.255.255.255	UDP	
55.091684629	172	A	192.168.0.20	192.168.0.255	UDP	
55.347659957	60	A	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]	
55.602849149	60	A	60:02:92:5A:74:6E	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	
55.799317621	216	A	192.168.0.11	239.255.255.250	UDP	
56.315850093	216	A	192.168.0.8	239.255.255.250	UDP	
56.602656933	60	A	60:02:92:5A:74:6E	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP	
56.625198197	60	A	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]	

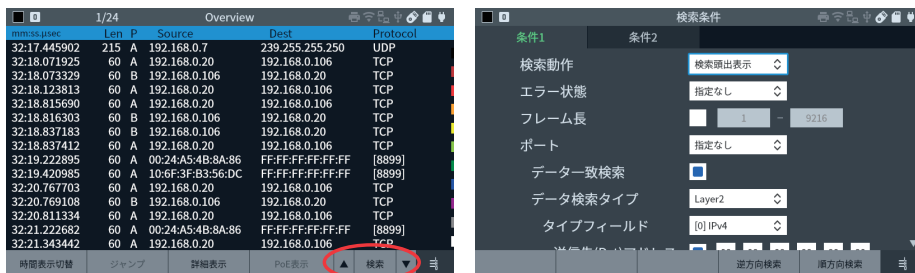
すでにマークがあるところと同じ番号付与のキー操作をすると、マークを削除します。
別番号のマークをセットすると既存のマークに上書きします。

3.7 検索機能

検索機能を利用して、特定のデータを探すことができます。

検索条件の設定は“検索”をタップすることで可能です。

検索条件設定画面から“順方向検索”“逆方向検索”をタップすることでその方向に検索を実行します。フレーム表示画面上の“▼”“▲”をタップすることで続いて検索を実行します。



■ 検索動作

条件 1 タブで指定します。

“検索頭出表示”を選択すると、条件を満たすフレームにジャンプします。

“総数表示”を選択すると、現在のカーソル位置より後または前で条件を満たすフレーム数を表示します。

■ 条件 2 有効

条件 2 タブで指定します。

チェックすると、条件 1 と OR 条件で検索対象となる、条件 2 を設定できます。

■ エラー状態

エラー発生フレームを検索したい場合に選択します。

■ フレーム長

フレーム長条件を指定する場合、チェックして範囲を入力します。最小 1、最大 9216 です。FGS を含まない長さを指定します。

■ ポート

特定の LAN ポートのフレームを指定する場合に選択します。

■ データ一致検索

フレームの内容の条件で検索する場合、チェックしてここ以降の項目を有効にします。

■ データ検索タイプ

検索するタイプを“Layer2”“IPv4”から選択します。

<Layer2>

検索対象とするフレームの MAC ヘッダの条件を設定します。

■ タイプフィールド

タイプフィールドを、IPv4、ARP、Net-Bios、IPv6、EtherCAT、Custom(番号指定)、ALL(指定しない) から選択します。

■ タイプ番号

タイプフィールドで Custom を選択した場合にタイプ番号を入力します。

■ 送信先 (Dst) アドレス

チェックすると送信先 (Dst) アドレスを指定できます。

■ 送信元 (Src) アドレス

チェックすると送信元 (Src) アドレスを指定できます。



<IPv4>

測定対象とする IPv4 フレームの IP ヘッダの条件を設定します。

■ プロトコルフィールド

プロトコルフィールドを、ICMP、IGMP、TCP、UDP、Custom(番号指定)、ALL(指定しない) から選択します。

■ プロトコル番号

プロトコルフィールドで Custom 選択時は、プロトコル番号を入力します。

■ 送信先 (Dst) ポート

プロトコルフィールドで TCP/UDP 選択時に、送信先ポート番号を指定します。

■ 送信元 (Src) ポート

プロトコルフィールドで TCP/UDP 選択時に、送信元ポート番号を指定します。

■ 送信先 (Dst) アドレス

チェックすると送信先 (Dst) アドレスを指定できます。

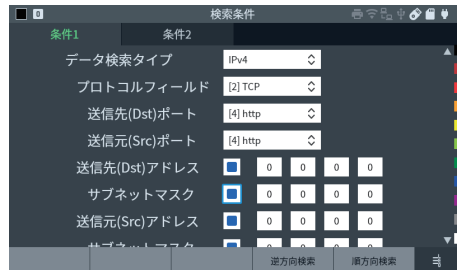
■ 送信元 (Src) アドレス

チェックすると送信元 (Src) アドレスを指定できます。

■ サブネットマスク

チェックすると指定できます。

この値と送信先 (Dst)、送信元 (Src) アドレス指定値のビット論理積から得られるネットワークアドレスが対象範囲となります。



3.8 トリガー機能

フレームの指定した条件と一致、および外部入力信号によってトリガーを発生できます。トリガーによって測定を自動的に停止することができます。また、条件が一致したフレーム数のカウントが可能です。

 実際に停止するまでに 1-2 データ分が記録されることがあります。

トップメニュー画面から“Trigger”をタップし、トリガー設定画面でトリガー条件の設定を行います。

■ 外部信号トリガー

チェックしていた場合、外部入出力端子の IN1 に接続した外部信号の L レベル (TTL レベル) がトリガーとなります。

・動作

トリガー発生時に測定停止する“RUN 停止”か、その前後のデータをストレージに保存する“トリガーセーブ”を選択。



■ FCS エラートリガー

FCS エラー検出トリガーの有効・無効

・動作

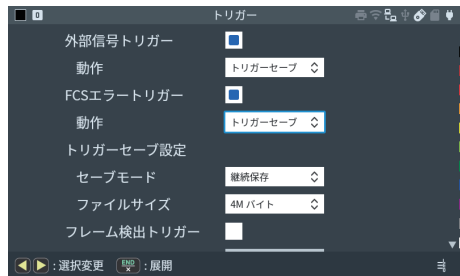
トリガー発生時に測定停止する“RUN 停止”か、その前後のデータをストレージに保存する“トリガーセーブ”を選択。

<トリガーセーブ設定>

“外部信号トリガー”または“FCS エラートリガー”の動作で“トリガーセーブ”を選択すると項目が表示されます。

・セーブモード

保存用メディアの残り容量が不足または最大ファイル数に到達した際の動作を選択します。



Max 停止：トリガーセーブ動作を停止します。(測定は停止しません)
継続記録：最も古いトリガーセーブファイルを削除して記録を続けます。

・ファイルサイズ

2、4、8、16、32、64M バイトから選択できます。

＜トリガーセーブ機能＞

測定中に、外部信号トリガーが発生したタイミングでその前後のデータを保存する機能です。前後のデータサイズは指定したファイルサイズの約半分となり、TGSAVnnn.DT のファイル名で保存されます。(nnn は 000 ～ 999)ファイルの保存先メディアは、オートセーブ機能用の設定と共通です。

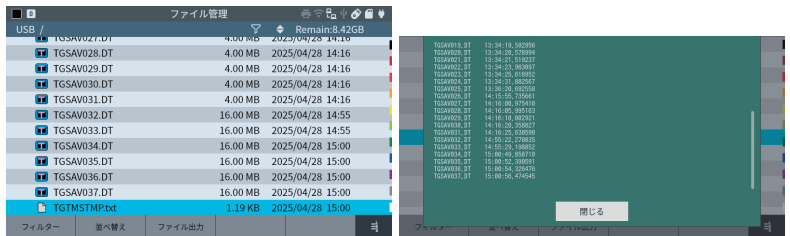
→「2.2.2 記録制御」

- ☒ トリガーセーブ機能とオートセーブ機能は両立できません。トリガーセーブ機能を使用する場合はオートセーブ機能は「なし」にしてください。

トリガーセーブ実行時、トリガー時刻記録ファイル (TGMTSTMP.txt) にファイル名とトリガー発生時刻が以下のように記録されます。データ量が多い場合でもトリガー位置をスムーズに見えます。

TGSAV000.DT HH:MM:SS.ooooooo

- ☒ oooooooo の部分はタイムスタンプ分解能設定により桁数が変化します。



- ☒ FCS エラートリガーおよびトリガーセーブ機能は、システムバージョン V1.16 以降で利用可能

■ フレーム検出トリガー

フレーム検出トリガーの有効・無効。

・動作

トリガー発生時に測定停止する“RUN 停止”か、トリガー発生数をカウントする“計数”を選択。

・トリガー要因

フレームのタイプを“Layer2”“IPv4”から選択。

＜Layer2＞

対象とするフレームの MAC ヘッダの条件を設定します。

■ タイプフィールド

タイプフィールドを、IPv4、ARP、NetBios、IPv6、Custom(番号指定)、ALL(指定しない)から選択します。

■ タイプ番号

タイプフィールドで Custom を選択した場合にタイプ番号を入力します。



- 送信先 (Dst) アドレス
チェックすると送信先 (Dst) アドレスを指定できます。
- 送信元 (Src) アドレス
チェックすると送信元 (Src) アドレスを指定できます。

<IPv4>

対象とする IPv4 フレームの IP ヘッダの条件を設定します。

- プロトコルフィールド
プロトコルフィールドを、ICMP、IGMP、TCP、UDP、Custom(番号指定)、ALL(指定しない)から選択します。
- プロトコル番号
プロトコルフィールドで Custom 選択時は、プロトコル番号を入力します。
- 送信先 (Dst) ポート
プロトコルフィールドで TCP/UDP 選択時に、送信先ポート番号を指定します。
- 送信元 (Src) ポート
プロトコルフィールドで TCP/UDP 選択時に、送信元ポート番号を指定します。
送信先 (Dst) ポートと送信元 (Src) ポートは、フレームの IP ヘッダにオプションが付加されている場合には、有効に機能しません。
- 送信先 (Dst) アドレス
チェックすると送信先 (Dst) アドレスを指定できます。
- 送信元 (Src) アドレス
チェックすると送信元 (Src) アドレスを指定できます。
- サブネットマスク
チェックすると指定できます。
この値と受信先 (Dst)、送信先 (Src) アドレス指定値のビット論理積から得られるネットワークアドレスが対象範囲となります。
- 外部信号出力
トリガー発生時、外部入出力端子の OUT1 に出力する Lレベル (TTLレベル) の信号幅を設定します。
- RUN 停止時ブザー
チェックするとトリガー条件によって RUN 停止が発生した際に、2 秒間ブザーが鳴動します。



トリガー発生時のフレーム表示画面

トリガーが発生したフレームは T が表示されます。

トリガー動作を“計数”に設定していた場合は、トリガーの発生数を画面に表示します。

Time	Len	P	Source	Dest	Protocol
10:06.412167	86	A	34:9F:7B:46:41:09	33:33:00:00:01:51	IPv6
10:06.413309	86	A	34:9F:7B:46:41:09	33:33:00:01:00:03	IPv6
10:06.414337	86	A	34:9F:7B:46:41:09	33:33:00:00:00:0C	IPv6
10:06.432499	130	A	28:39:26:9C:1A:6D	33:33:00:00:00:16	IPv6
10:06.702115	150	A	5C:E4:D1:1E:2F:7F	33:33:00:00:00:16	IPv6
10:06.827331	150	A	D8:C0:A6:9A:35:15	33:33:00:00:00:16	IPv6
10:08.865083	60	A	BC:5C:4C:A8:8B:C5	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
10:09.865085	60	A	BC:5C:4C:A8:8B:C5	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
10:36.375024	60	A	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMP
10:36.390122	60	A	192.168.2.100	224.0.0.251	IGMP
10:36.429730	60	A	192.168.2.100	224.0.0.252	IGMP
10:36.430637	60	A	192.168.2.100	239.255.255.250	IGMP
10:36.436274	70	A	192.168.2.103	224.0.0.22	IGMP
10:36.695020	70	A	192.168.2.104	224.0.0.22	IGMP
10:36.814429	70	A	192.168.2.102	224.0.0.22	IGMP

また、トリガーセーブ使用中に外部入出力端子が L レベルのタイミングで受信したフレームには「IN」とマークされます。

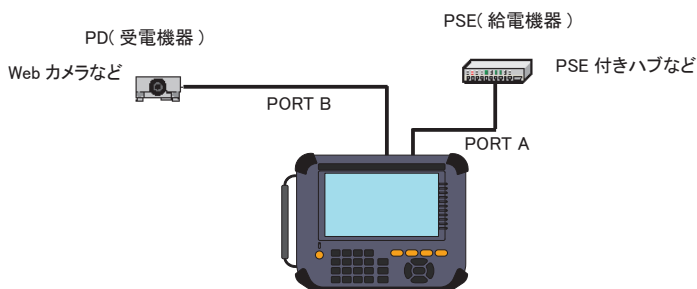
Time	Len	P	Source	Dest	Protocol
00:54.326468	60	C	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF]
00:54.326468	60	B	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF]
00:54.326473	60	A	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF]
00:54.326473	60	D	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF]
00:54.326474	60	C	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF]
00:54.326474	60	B	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF]
00:54.326480	60	A	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF] IN
00:54.326480	60	D	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF] IN
00:54.326481	60	C	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF] IN
00:54.326481	60	B	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF] IN
00:54.326487	60	A	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF]
00:54.326487	60	D	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF]
00:54.326488	60	C	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF]
00:54.326488	60	B	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF]
00:54.326493	60	A	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF]

第 4 章 PoE (Power over Ethernet) 計測機能

PoE/PoE+(IEEE802.3af/at) 対応の給電機器 (PSE) から受電機器 (PD) への電力、電圧、電流などの計測、および、給電方式や適正範囲の判定を行うことができます。PoE 計測機能を利用する時は、トップメニュー画面の Mode から “PoE” を選択します。

4.1 接続方法

測定対象を本機の PORT A-B に接続します。PSE(給電機器)を PORT A、PD(受電機器)を PORT B に接続してください。



720mA を超える電流が 3 秒以上連続して流れる PoE ラインの計測には使用できません。

4.2 PoE 設定

PoE モードの画面から “PoE Opt.” をタップし、各設定を行います。

■ 仕様

PoE の仕様 (判定画面で OK/NG を判定する基準) を選択します。

選択中の仕様における判定条件が画面に表示されます。

- PoE(PSE) : PoE (PoE+ Type1, PoE++ Type1) 給電機器側の判定
- PoE+(PSE) : PoE+ Type2, (PoE++ Type2, Type3) 給電機器側の判定
- PoE++(PSE) : PoE++ Type4 給電機器側の判定
- PoE(PD) : PoE (PoE+ Type1, PoE++ Type1) 受電機器側の判定
- PoE+(PD) : PoE+ Type2, (PoE++ Type2, Type3) 受電機器側の判定
- PoE++(PD) : PoE++ Type4 受電機器側の判定
- Custom : 最大電圧, 最小電圧, ペア当たり最大電力を手動で入力



■ 記録周期

測定周期（間隔）を選択します。

4.3 測定の開始と終了

[RUN] を押すと測定が始まります。測定を終了したいときは、[STOP] を押します。

4.4 表示画面

画面下に表示されているボタンで“判定画面”→“ダンプ表示”→“グラフ画面”と順次切り替わります。

■ PoE 判定画面

PoE の計測結果と判定結果を表示します。

電力 : 消費電力 (W)

電圧 : 電圧 (V)

電流 : 電流 (mA)

電圧最小値 : 電圧最小値 (V)

電圧最大値 : 電圧最大値 (V)

電流最小値 : 電流最小値 (mA)

電流最大値 : 電流最大値 (mA)



+ピン : プラスの電極ピン番号

OK/NG : 判定結果。PoE 設定で指定した範囲内ならば OK と表示。

PoE : 44 ~ 57V, 15.4W 以下

PoE+ : 50 ~ 57V, 30W 以下。

判定結果は、電圧測定値が 29V を超えたときに表示されます。

■ PoE ダンプ表示画面

記録された測定結果を一覧表示します。

TimeStamp : 測定経過時間

Power : 電力 (W)

Voltage : 電圧 (V)

Current : 電流 (mA)

TimeStamp	TypeA Power	Voltage	Current	TypeB Power	Voltage	Current
00,000,002,180	1.8	47.3	39	0.0	0.0	0
00,000,002,190	1.7	47.3	37	0.0	0.0	0
00,000,002,200	1.7	47.3	37	0.0	0.0	0
00,000,002,210	1.7	47.3	37	0.0	0.0	0
00,000,002,220	1.6	47.3	35	0.0	0.0	0
00,000,002,230	1.6	47.3	35	0.0	0.0	0
00,000,002,240	1.6	47.3	35	0.0	0.0	0
00,000,002,250	1.6	47.3	34	0.0	0.0	0
00,000,002,260	1.6	47.3	33	0.0	0.0	0
00,000,002,270	1.6	47.3	33	0.0	0.0	0
00,000,002,280	1.6	47.3	33	0.0	0.0	0
00,000,002,290	1.5	47.3	32	0.0	0.0	0
00,000,002,300	1.5	47.3	31	0.0	0.0	0
00,000,002,310	1.5	47.3	31	0.0	0.0	0
00,000,002,320	1.5	47.3	31	0.0	0.0	0

[▲][▼] または画面スワイプで画面をスクロールします。

“ジャンプ” をタップし、ポジションジャンプする番号を入力し、ポジションを移動できます。

“時間表示切替” をタップすると測定開始時を 0 とする相対時間と、hh:mm:ss.msec で表示する実時間の間でタイムスタンプ表示を切り替えます。

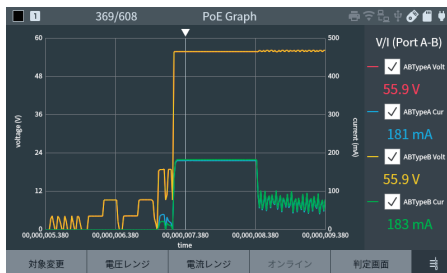
PoE 判定画面、PoE ダンプ表示画面で“A/B 合算” をタップすると、

TypeA と TypeB の電流、電力値をそれぞれ合算した表示に切り替わります。

■ PoE グラフ表示画面

画面右側のチェックボックスで指定データのグラフの表示・非表示を切り替えることができます。

各チェックボックスの下には測定中は最新のデータ、測定停止中はカーソル位置のデータの数値がそれぞれ表示されます。



“対象変更”をタップするごとに、グラフ表示対象を切り替えます。

グラフ表示対象によって、“電圧レンジ” “電流レンジ” または “電力レンジ” をタップするごとにグラフの縦軸のレンジが変わります。

[SHIFT]+[◀][▶]で高速スクロールします。

■ オンラインモニター同時測定

オンラインモニターによる同時測定中は、各画面の“オンライン”をタップするとLANフレーム表示画面に戻ります。

測定停止中は、最もタイムスタンプの近いフレームに自動的に表示位置が移ります。

第 5 章 遅延時間測定機能

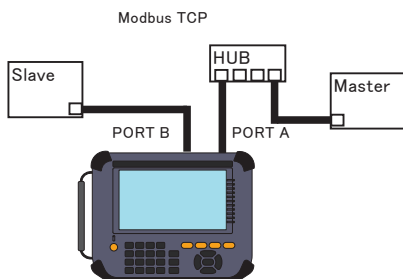
遅延時間測定機能は、ネットワークを流れる LAN の通信フレームの送受信時刻（タイムスタンプ）を元にポート間の受信タイミングの時間差を測定する機能です。リアルタイムイーサネット機器の評価に便利な機能です。トップメニュー画面の Mode から“Delay”を選択します。

5.1 測定ポートの選択

遅延時間測定モードの画面から“Delay Opt.”をタップし、遅延時間を測定したいポートを設定します。“開始ポート”と“終了ポート”に設定されたポート間の遅延時間を測定します。



<設定例 1 >



Modbus TCP に接続し、レイヤー 2 のフィルターを設定し、開始ポートを“A-B Tx”、終了ポートを“A-B Rx”と設定します。この設定により、Master のコマンドに対する Slave のレスポンスの応答時間を測定できます。

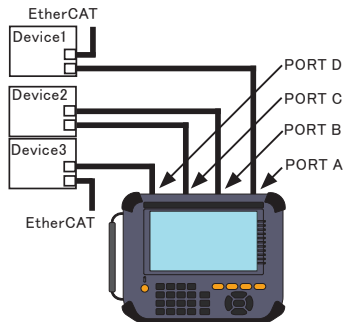


本機の TAP 回路 (A-B 間、C-D 間) を通過することで遅延が発生します。

1000BASE-T 時は平均 1360ns、100BASE-TX 時は平均 1456ns、10BASE-T 時は平均 5248ns の遅延となります。

測定結果は、この遅延時間も加算された数値となります。

<設定例 2 >



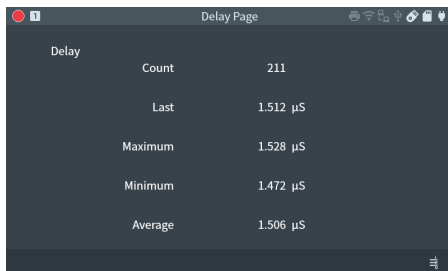
EtherCAT に接続し、レイヤー 2 のフィルターを設定し、開始ポートを“A-B Tx”、終了ポートを“C-D Tx”に設定します。この設定により、EtherCAT の Device2 の処理（反応）時間を測定できます。

5.2 測定の開始と終了

測定の開始

[RUN] を押します。測定が開始され遅延時間がリアルタイムに表示されます。

- Count
測定回数を表示します。
- Last
最新の遅延時間を表示します。
- Minimum
最小の遅延時間を表示します。
- Maximum
最大の遅延時間を表示します。
- Average
測定期間中の平均遅延時間を表示します。



The screenshot shows a window titled "Delay Page" with a table of measurement statistics. The table has two columns: the first column lists the metric, and the second column shows the corresponding value.

Delay	
Count	211
Last	1.512 μ S
Maximum	1.528 μ S
Minimum	1.472 μ S
Average	1.506 μ S

測定の終了

[STOP] を押すと、測定が終了します。

第 6 章 統計解析機能

統計解析機能は、ネットワークのトラフィック（使用頻度）や特定フレームの発生状況などを調べるのに便利な機能です。統計解析機能を利用するにはトップメニュー画面の Mode から “Trend” を選択します。

6.1 接続方法

測定対象ネットワークを本機の PORT A、PORT B、PORT C、PORT D に接続します。

→ 「3.1 接続」

6.2 フレームカウンタの種類

測定開始後、以下の項目のフレームカウンタが送受信別に計数されます。そのうち 2 種類を統計解析対象に設定できます。

Total	: 総受信フレーム数
Good	: 正常フレーム数
Broadcast	: ブロードキャスト数
Multicast	: マルチキャスト数
Pause	: ポーズフレーム数
0-63(Length1)	: 0 ~ 63Byte 長のパケット数
64(Length2)	: 64Byte 長のパケット数
65-127(Length3)	: 65 ~ 127Byte 長のフレーム数
128-255(Length4)	: 128 ~ 255Byte 長のフレーム数
256-511(Length5)	: 256 ~ 511Byte 長のフレーム数
512-1023(Length6)	: 512 ~ 1023Byte 長のフレーム数
1024-1518(Length7)	: 1024 ~ 1518Byte 長のフレーム数
1519-Over(Length8)	: 1518Byte 長を超えるフレーム数
CRC error	: CRC エラー数
Fragment error	: フラグメントエラー数 ^{※1}
Data Rate(1sec.)	: 現在のデータ転送レート (1 秒更新) ^{※2}
Data Rate(Avg)	: 設定画面で指定した時間間隔での平均データ転送レート

※ 1 パケット長が 64 バイト未満で FCS エラーの発生したフレーム

※ 2 この値はグラフ表示の統計解析対象として設定できません。

6.3 統計解析設定

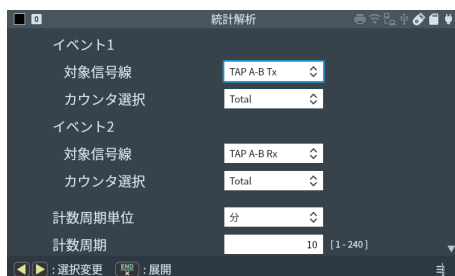
統計解析機能モードの画面から “Trend Opt.” をタップし、各設定を行います。

■ 対象信号線

解析対象とする送受信ラインを選択します。

Tx : 送信信号

Rx : 受信信号



- カウンタ選択
解析対象とする統計カウンタを選択します。
- 計数周期単位
計数周期の単位を秒、分から選択します。
- 計数周期
計数周期(統計グラフの横軸分解能)を計数周期単位が分の場合、1～240(分)、秒の場合、2～240(秒)の範囲で入力します。

6.4 測定の開始と終了

- 測定の開始
[RUN] を押します。
- 測定の終了
[STOP] を押します。
10万回の統計が終了、または統計カウンタのいずれかが最大計数の 4,294,967,295 に達すると自動的に測定を終了します。

6.5 表示画面

“グラフ表示” “カウンター” をタップするごとに表示が切り替わります。

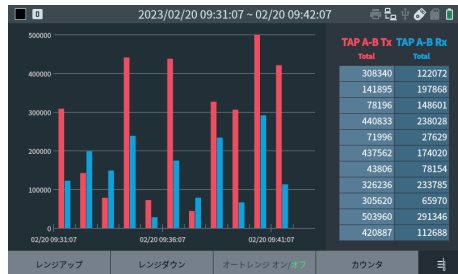
- グラフ表示画面
統計処理の単位時間を経過するごとに、その間の計数結果を棒グラフ表示します。

“オートレンジ オン/オフ”:
オートレンジ機能の有効・無効を切り替えます。

“レンジアップ” [▲]

“レンジダウン” [▼]:
オートレンジオフのとき、グラフ縦軸の分解能を変更します。

測定終了後、[◀] [▶] または画面スワイプで画面をスクロールします。



- カウンタ表示画面
各フレームごとの総数を表示します。

Data Rate の項目はデータレートを表示します。

最大計数 : 4,294,967,295

Trend Counter				
	TAP A-B Tx	TAP A-B Rx	TAP C-D Tx	TAP C-D Rx
Total	243	45	0	0
Good	243	45	0	0
Broadcast	171	0	0	0
Multicast	33	0	0	0
Pause	0	0	0	0
0-63Byte	0	0	0	0
64Byte	146	1	0	0
65-127Byte	33	8	0	0

第 7 章 パケットジェネレート機能

パケットジェネレート (PG) 機能を利用して任意のパケットを送信することができます。PG 機能を利用するにはトップメニュー画面の Mode から “PG” を選択します。

7.1 接続方法

PORT C もしくは D にテスト対象を接続します。

7.2 送信の設定

PG 機能モードの画面から “PG Opt.” をタップすると、PG 設定画面が表示されます。パケットを送信する内容や条件を、Port C、D それぞれに設定します。

■ 有効

チェックすると、そのポートでパケットジェネレートを行います。

■ 送信テーブルの編集

送信するパケット内容を編集します。

■ 連続モード

チェックすると連続送信します。
しない場合、回数を指定して送信します。

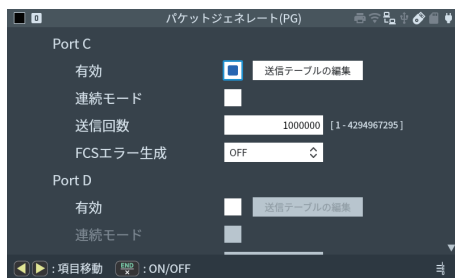
■ 送信回数

連続モードでない場合に設定された回数、パケットを送信します。

■ FCS エラー生成

“OFF” 以外にすると、指定した割合で誤った FCS を付けたパケットを送信します。
100% から 0.0001% (1ppm) まで 10 倍刻みで 7 段階の設定が可能です。

📄 FCS エラー生成は、システムバージョン V1.16 以降で利用可能



7.3 送信パケットサマリー

PG 設定画面で、“送信テーブルの編集” をタップすると送信パケットのサマリーが表示されます。送信テーブルは No.0 ~ No.F までの 16 種類があり、Select チェックボックスで個別に有効・無効を設定できます。

Port C Send Table Summary								Remain: 31946 Bytes
No.	Select	Length	Pattern	FrameGap				
0	<input checked="" type="checkbox"/>	54	12 34 56 78 9A BC FE DC	96				
1	<input type="checkbox"/>	0	00 00 00 00 00 00 00	96				
2	<input type="checkbox"/>	0	00 00 00 00 00 00 00	96				
3	<input type="checkbox"/>	0	00 00 00 00 00 00 00	96				
4	<input type="checkbox"/>	0	00 00 00 00 00 00 00	96				
5	<input type="checkbox"/>	0	00 00 00 00 00 00 00	96				
6	<input type="checkbox"/>	0	00 00 00 00 00 00 00	96				
7	<input type="checkbox"/>	0	00 00 00 00 00 00 00	96				
8	<input type="checkbox"/>	0	00 00 00 00 00 00 00	96				

7.4 送信パケットの編集

テーブルをタップ、もしくはカーソルで選択して Enter、あるいは [0]-[F] を押すと、そのテーブルの内容を編集できます。

■ 送信データ入力

送信データを設定します。

画面には“Pos”にカーソル位置、“Remain”に登録可能なバイト数を表示します。

☞ データは 16 進数で入力します。

☞ パケットのデータは 16 個のテーブルで合計 32000 バイトまで入力できます。

☞ FCS を含まないパケットのデータ列を入力してください。

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

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

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

[ESC] もしくは“キャンセル”のタップで範囲選択モードを解除します。

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

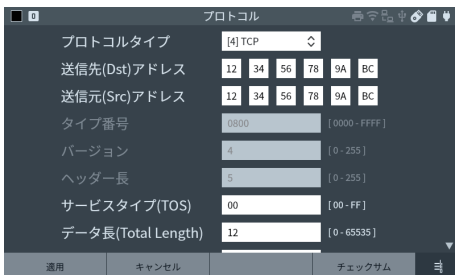
■ フレームギャップ入力

インターフレームギャップ (bit) を設定します。8 の倍数にしてください。

■ プロトコル編集画面

データ入力画面から“プロトコル”をタップすると、プロトコル編集画面が表示されます。現在、選択されているプロトコル (Ethernet、IPv4、ARP、ICMP、TCP、UDP) に従った設定内容が表示され、各プロトコルに従ったヘッダーの設定ができます。

送信元 MAC アドレス、送信先 MAC アドレス、フレームタイプなどプロトコルとデータ登録内容に従って表示します。プロトコル編集画面で入力した項目は“適用”をタップすると、該当するデータ部分が上書きされ、送信データ入力画面に戻ります。“キャンセル”をタップまたは [ESC] を押すとデータを変更せずに送信データ入力画面に戻ります。



表示される項目は、以下の表に示します。

各項目を編集後、“適用”をタップすると該当するデータ部分が上書きされます。

(各項目の詳細については各プロトコルの規格書をご参照ください)

表示項目	初期値	入力値	備考
< Ethernet >			
送信先 (Dst) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
送信元 (Src) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
タイプ番号	0000	16 進数	
< IPv4 >			
送信先 (Dst) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
送信元 (Src) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
タイプ番号	0800	16 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
バージョン	4	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
ヘッダー長	5	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
サービスタイプ (TOS)	00	16 進数	
データ長 (Total Length)	0	10 進数	
識別子 (ID)	0000	16 進数	
フラグ	0	10 進数	
フラグメントオフセット	0	10 進数	
生存時間 (TTL)	0	10 進数	
プロトコル (Protocol)	0	10 進数	
チェックサム (Checksum)	0000	16 進数	※ 1
送信先 (Dst)IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	
送信元 (Src)IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	
< ARP >			
送信先 (Dst) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
送信元 (Src) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
タイプ番号	0806	16 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
ハードウェアタイプ	0001	16 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
プロトコルタイプ	0800	16 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
ハードウェア長	6	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
プロトコル長	4	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
オペレーションコード	0000	16 進数	
送信元 (Src)MAC アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
送信元 (Src)IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	
送信先 (Dst)MAC アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
送信先 (Dst)IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	
< ICMP >			
送信先 (Dst) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
送信元 (Src) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
タイプ番号	0800	16 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
バージョン	4	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
ヘッダー長	5	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
サービスタイプ (TOS)	00	16 進数	
データ長 (Total Length)	0	10 進数	
識別子 (ID)	0000	16 進数	
フラグ	0	10 進数	
フラグメントオフセット	0	10 進数	
生存時間 (TTL)	0	10 進数	
プロトコル (Protocol)	1	16 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
チェックサム (Checksum)	0000	16 進数	※ 1
送信元 (Src)IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	
送信先 (Dst)IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	

表示項目	初期値	入力値	備考
タイプ番号	0	10 進数	
コード	0	10 進数	
チェックサム (Checksum)	0000	16 進数	※1
< TCP >			
送信先 (Dst) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
送信元 (Src) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
タイプ番号	0800	16 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
バージョン	4	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
ヘッダー長	5	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
サービスタイプ (TOS)	00	16 進数	
データ長 (Total Length)	0	10 進数	
識別子 (ID)	0000	16 進数	
フラグ	0	10 進数	
フラグメントオフセット	0	10 進数	
生存時間 (TTL)	0	10 進数	
プロトコル (Protocol)	6	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
チェックサム (Checksum)	0000	16 進数	※1
送信元 (Src) IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	
送信先 (Dst) IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	
送信元 (Src) ポート番号	0	10 進数	
送信先 (Dst) ポート番号	0	10 進数	
シーケンス番号	0	10 進数	
ACK 番号	0	10 進数	
データオフセット	0	10 進数	
予約領域	0	10 進数	
NS フラグ	0	10 進数	
CWR フラグ	0	10 進数	
ECE フラグ	0	10 進数	
URG フラグ	0	10 進数	
ACK フラグ	0	10 進数	
PSH フラグ	0	10 進数	
RST フラグ	0	10 進数	
SYN フラグ	0	10 進数	
FIN フラグ	0	10 進数	
ウィンドウサイズ	0	10 進数	
チェックサム (Checksum)	0000	16 進数	※1
緊急ポインタ	0	10 進数	
< UDP >			
送信先 (Dst) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
送信元 (Src) アドレス	00-00-00-00-00-00	16 進数	
タイプ番号	0800	16 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
バージョン	4	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
ヘッダー長	5	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
サービスタイプ (TOS)	00	16 進数	
データ長 (Total Length)	0	10 進数	
識別子 (ID)	0000	16 進数	
フラグ	0	10 進数	
フラグメントオフセット	0	10 進数	
生存時間 (TTL)	0	10 進数	
プロトコル (Protocol)	17	10 進数	固定 (グレー表示となり入力できません)
チェックサム (Checksum)	0000	16 進数	※1
送信元 (Src) IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	
送信先 (Dst) IP アドレス	0.0.0.0	10 進数	

表示項目	初期値	入力値	備考
送信元 (Src) ポート番号	0	10 進数	
送信先 (Dst) ポート番号	0	10 進数	
データ長	0	10 進数	
チェックサム (Checksum)	0000	16 進数	※ 1

※1: <チェックサムの計算について>

IP フレームのチェックサムと ICMP、TCP、UDP のチェックサムは、“チェックサム” をタップすると自動計算されます。

長さを示すフィールドの値と設定されているペイロード部やパディングなどのデータ数が異なると正しく計算されません。

■ モニターデータ取込

キャプチャーメモリーにあるオンラインモニター機能のフレーム内容をテーブルにコピーできます。

あらかじめ測定開始やファイルロード機能で、キャプチャーメモリーにデータがある状態にして使用します。

“モニターデータ取込” をタップすると取り込むフレームを選択するフレーム表示画面となります。

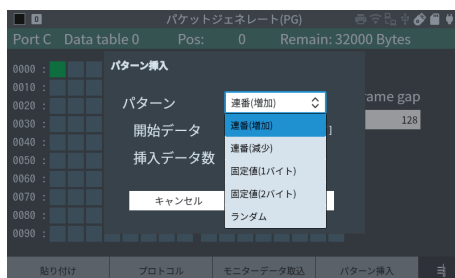
画面最上部の背景色のある部分が取り込み対象フレームです。画面スクロールで選択し“取込実行”をタップすると、パケット内容が PG 機能の送信パケットテーブルに反映されます。



■ パターン挿入

送信データテーブルに任意長の連番データを登録します。

データを挿入したい位置にカーソルを移動し、“パターン挿入” をタップします。パターンの種類とパラメータを選んで“OK” をタップすると、指定長さ分データが挿入されます。



- ・連番（増加）昇順連番を挿入します。（0xFF の次は 0x00 でループします）
- ・連番（減少）降順連番を挿入します。（0x00 の次は 0xFF でループします）
- ・固定値（1 バイト）固定値で領域を埋めます。
- ・固定値（2 バイト）2 つの固定値を交互に挿入します。
- ・ランダム 0x00 ~ 0xFF の間でランダムな値を挿入します。

7.5 測定の開始と終了

[RUN] を押すと、設定した送信ポートのリンクが確立していれば画面下部の "C ポート送信開始"、"D ポート送信開始" 部分が有効になります。ここにタップする、もしくは [C]、[D] を押すことで、送信テーブルの (有効) に設定されているテーブルを順次送信します。送信回数に達した場合、または [STOP] を押すと送信を終了します。

7.6 測定結果

パケット送信結果を画面に表示します。

< Tx Packet >

Total : 送信フレーム数

< Rx Packet >

Total : 受信フレーム数

Good : 正常フレーム数

Broadcast : ブロードキャスト数

Multicast : マルチキャスト数

Pause : ポーズフレーム数

0-63 : 0 ~ 63Byte 長のパケット数

64 : 64Byte 長のパケット数

65-127 : 65 ~ 127Byte 長のフレーム数

128-255 : 128 ~ 255Byte 長のフレーム数

256-511 : 256 ~ 511Byte 長のフレーム数

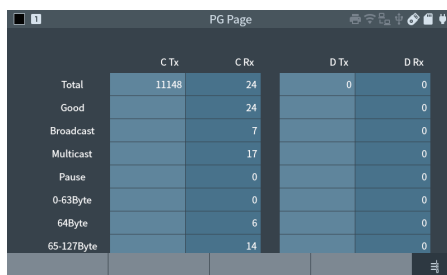
512-1023 : 512 ~ 1023Byte 長のフレーム数

1024-1518 : 1024 ~ 1518Byte 長のフレーム数

1519-Over : 1518Byte 長を超えるフレーム数

CRC error : CRC エラー数

Fragment error : フラグメントエラー数



	C Tx	C Rx	D Tx	D Rx
Total	11148	24	0	0
Good		24		0
Broadcast		7		0
Multicast		17		0
Pause		0		0
0-63Byte		0		0
64Byte		6		0
65-127Byte		14		0

第 8 章 Ping 機能

本機をネットワークに参加させ、Ping コマンドを送信してリンクの確認ができます。Ping 機能を利用するにはトップメニュー画面の Mode から“Ping”を選択します。

Ping モードにすると、本機の PORT C と PORT D がタップ回路から通常の LAN ポートに切り替わりテスト対象のネットワークに参加します。

8.1 接続方法

対象機器の LAN ポートを本機の PORT C に接続してください。

8.2 Ping 設定

Ping 機能画面から“Ping Opt.”をタップし、設定をします。

■ 送信先 (Dst) アドレス

送信先の IP アドレスを入力します。

■ タイムアウト

Ping 応答のタイムアウトとする時間を選択します。

■ 送信間隔

繰り返し送信する Ping 要求の間隔を選択します。

■ データサイズ

Ping 要求パケット (ICMP) のデータサイズを入力します。

 通常のテストでは、工場出荷値 (64) を変更する必要はありません。

■ DHCP

DHCP サーバ環境に接続し、自動的に IP アドレスを取得する場合チェックします。

■ IP アドレス

本機の IP アドレスを入力します。

■ サブネットマスク

サブネットマスクを入力します。

■ デフォルトゲートウェイ

ルーターを越える場合はルーターの IP アドレスを入力します。
(必要が無い場合は 0.0.0.0 に設定してください)

■ タギング

VLAN タグを利用する場合はチェックします。



- VLAN ID
VLAN タグの ID 番号を入力します。
- MAC アドレス
本機の MAC アドレスが表示されます。

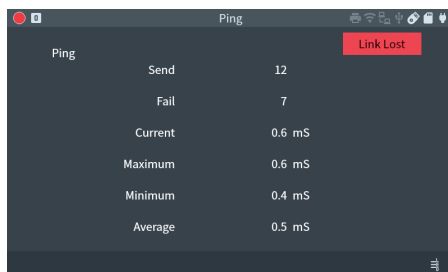
8.3 テストの開始と終了

[RUN] を押すと Ping テストが始まります。
Ping を約 30000 回送信すると、テストを自動的に終了します。
途中でテストを終了するときは、[STOP] を押します。

8.4 表示画面

Ping 実行中は、以下の画面にテスト状況を表示します。

Send : 送信回数
Fail : 失敗回数
Current : 最新の応答時間 (ms)
Minimum : 最小の応答時間 (ms)
Maximum : 最大の応答時間 (ms)
Average : 平均の応答時間 (ms)



正常に Ping コマンドを送る事ができない場合、画面右上に下記のメッセージが表示されます。

DHCP Failed : DHCP サーバより IP アドレスが取得出来なかった場合
ARP Failed : ホストが見つからない時
Not Link : リンクが確立できない場合
Link Lost : 送信中にリンクが切れた時
Conflict : アドレスの重複が疑われる時

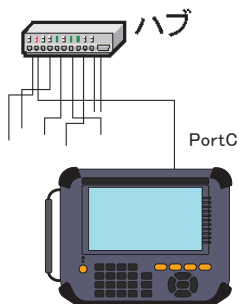
第9章 ポート点滅機能

PORT C に接続したハブのリンク LED を点滅させることで、複数の LAN ケーブルがハブのどのポートに接続しているかを確認できます。

ポート点滅機能を利用するには、トップメニュー画面のモードから“Blink”を選択します。

9.1 接続方法

ハブに接続されている LAN ケーブルを本機の PORT C に接続します。



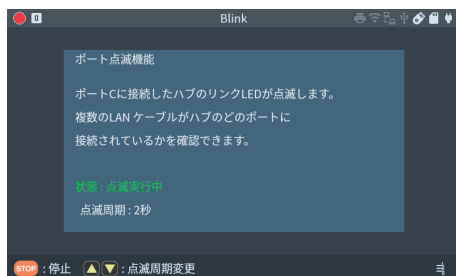
9.2 ハブポートの探索

[RUN] を押すと、PORT C からハブの接続ポートにリンク / 非リンクを繰り返します。

点滅周期は [▲][▼] を押すことで 2 ~ 16 秒の間で変更できます。

この周期で点滅するハブのリンク LED を確認することで、PORT C と接続された LAN ケーブルの先にあるハブのポートが判ります。

点滅を止めるときは、[STOP] を押します。



📄 点滅の間隔は、ハブの応答時間によって変わってきます。ハブの応答時間が長く、うまく点滅しない場合は [▲] キーで点滅間隔を変更してください。

📄 動作中にケーブルを抜き差しすると、点滅なくなることがあります。この場合は、一度 [STOP] して、再度 [RUN] してください。

第 10 章 ケーブル診断機能

ケーブルの長さの測定や診断ができます。ケーブル診断機能を利用するにはトップメニュー画面の Mode から "Cable" を選択します。

📖 測定可能なケーブル長は 3 ~ 100 m です。

10.1 接続方法

本機の PORT C に測定対象のケーブルを接続します。

本機に接続したケーブルの反対側には何も接続しないでください。

10.2 ケーブル診断設定

ケーブル診断機能モードの画面から "Cable Opt." をタップすると、設定画面が表示されます。



■ NVP[%]

ケーブルに合わせて NVP 値(光速に対する信号の伝搬速度の割合)を 1% 単位で変更できます。

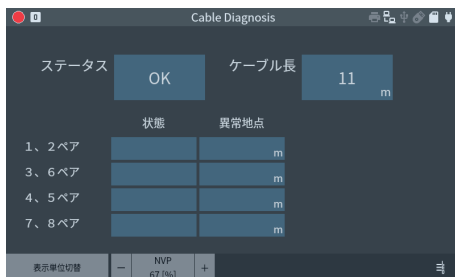
■ 初期値に戻す

NVP 値を初期値 (67%、約 5ns/m : 一般的な CAT.5e のケーブル相当) に戻します。

10.3 計測の開始と終了

[RUN] を押すと測定が始まります。測定を終了したい場合は [STOP] を押します。

10.4 表示画面



各ペアの測定結果を表示します。

ステータス：各ペアの測定結果がすべて正常な場合、「OK」と表示されます。

ケーブル長：ケーブル長が表示されます。

状態：ケーブルの状態（断線、短絡、ペア割れ）を表示します。

異常地点：断線、短絡、ペア割れを検出した地点の距離を表示します。

“表示単位切替”をタップするごとにケーブル長と異常地点の表示単位がメートル (m)、フィート (ft) で切り替わります。

“-”、“+”をタップすると測定中も NVP 値を 1% 単位で変更できます。

10.5 NVP 値の調整

測定対象のケーブルと同種の長さの判っているケーブルを使って NVP 値を設定すれば、より正確なケーブル長を測定できます。

調整手順

- ① 測定対象ケーブルと同種の長さの判っているケーブルを PORT C に接続します。
10m 以上のケーブルを推奨します。ケーブルが短い場合は誤差が大きくなります。
- ② トップメニュー画面の Mode から “Cable” を選択し、[RUN] を押します。
- ③ 表示されるケーブル長がケーブルの実際の長さと同じになるように “-” “+” をタップして NVP 値を調整します。

第 11 章 リンク情報機能

PHY のレジスタを読み取り、各ポートに接続された機器のリンク情報を確認することができます。リンク情報機能を利用するには、トップメニュー画面の Mode から “LinkInfo” を選択します。

11.1 接続方法

測定対象を本機の PORT A、PORT B、PORT C、PORT D に接続します。

11.2 計測の開始と終了

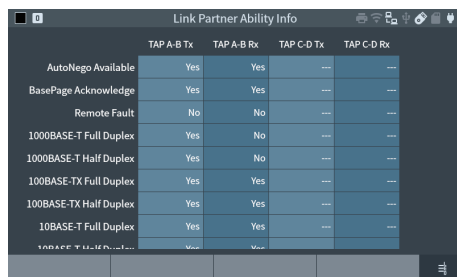
[RUN] を押すと測定が始まります。測定を終了したい場合は [STOP] を押します。

11.3 リンク情報の項目

PHY がリンク情報を交換後、以下の項目がそれぞれ有効か確認することができます。有効の場合は Yes、無効の場合は No となります。

※ C-D ポートが無効の場合は C-D ポートの情報を確認することは出来ません。

- AutoNego Available : オートネゴシエーション利用可能
- BasePage Acknowledge : オートネゴシエーションの基本情報ページを正しく受信した
- Remote Fault : オートネゴシエーションのパルスが受信できない
- 1000BASE-T Full Duplex : 利用可能
- 1000BASE-T Half Duplex : 利用可能
- 100BASE-TX Full Duplex : 利用可能
- 100BASE-TX Half Duplex : 利用可能
- 10BASE-T Full Duplex : 利用可能
- 10BASE-T Half Duplex : 利用可能
- Pause : 対称 Pause に対応
- Asynmetric Pause : 非対称 Pause に対応
- NextPage Available : NextPage に対応
- NextPage Indicate : NextPage を使用する
- NextPage Receive ACK : NextPage を受信した



	TAP A-B Tx	TAP A-B Rx	TAP C-D Tx	TAP C-D Rx
AutoNego Available	Yes	Yes	---	---
BasePage Acknowledge	Yes	Yes	---	---
Remote Fault	No	No	---	---
1000BASE-T Full Duplex	Yes	No	---	---
1000BASE-T Half Duplex	Yes	No	---	---
100BASE-TX Full Duplex	Yes	Yes	---	---
100BASE-TX Half Duplex	Yes	Yes	---	---
10BASE-T Full Duplex	Yes	Yes	---	---

インターフェース設定のオートネゴシエーション設定により、表示は以下のようになります。

○ オートネゴシエーションがオンの場合

A-B ポートもしくは C-D ポートでの TAP が成立している場合にのみリンクステータスが表示されます。

○ オートネゴシエーションがセレクトの場合

リンク状態にかかわらず、各ポートに接続された機器がオートネゴシエーション対応の場合、交換した内容が表示されます。

オートネゴシエーションが失敗した場合でも情報は表示されます。

何も接続していない場合には、前回の情報が表示されます。

再度、他の機器を接続すると内容は上書きされます。

○ オートネゴシエーションがオフの場合

リンク情報は確認できません。

第 12 章 ネットワークエミュレーション機能

本機の A-B ポート間を通過するパケットに、遅延やパケットロスを意図的に発生させ劣悪なネットワーク環境を再現して動作テストを行うことができます。

12.1 本体動作モードの切替

ネットワークエミュレーション機能を使用する際、事前に本体動作モードを切り替えておく必要があります。通常モードからネットワークエミュレーションモードに切り替える際はトップメニューから”Interface”をタップしてインターフェース設定画面を開き、動作モード設定部の”切替”をタップします。



※ 動作モードの切替には本体の再起動が必要のため、操作すると確認画面ののち、シャットダウンを行います。

ネットワークエミュレーションモードでは、測定モードとしてオンラインモニター (ONLINE) および統計解析 (TREND) のみが選択可能です。ネットワークエミュレーションモードではトップメニュー画面内の各測定モード名の末尾に (NE) が付与されます。

本体動作モードを通常モードに戻す際も、同じく”Interface”から操作を行い、本体を再起動します。



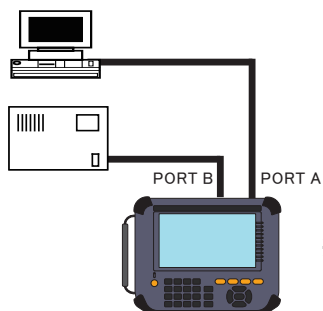
注意：通常モード⇄ネットワークエミュレーションモード間では、フィルター / トリガー等の測定設定は共有されず、設定ファイル (.SU) にも互換性がありません。

それぞれの動作モード内で設定を行っていただく必要があります。

データファイル (.DT) は ONLINE 測定モードのデータに限り、相互にロードすることができます。例えば BUF1 に通常モードで取得したデータ、BUF2 にネットワークエミュレーションモードで取得したデータをロードして、バッファ分割表示で比較することが可能です。

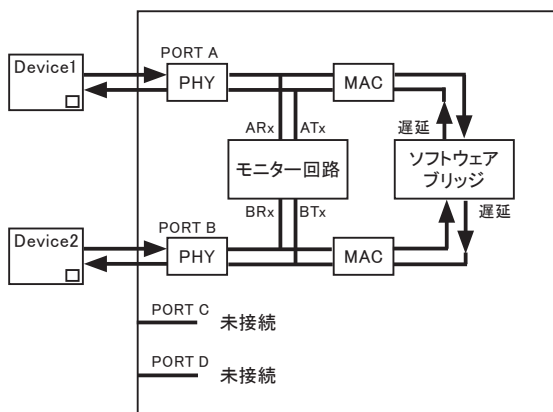
12.2 ネットワークエミュレーションモード時の接続

接続対象機器間のデータが流れる LAN ケーブルを、通常モードのオンラインモニター機能 / 統計解析機能を使用する場合と同様に 本機の PORT A, PORT B に接続します。



※ ネットワークエミュレーションモード時、 PORT C, PORT D は利用できません。

ネットワークエミュレーションモード時、ポート A-B 間は通常モードのようなハードウェア TAP 回路ではなく、本機内のソフトウェアブリッジによって相互に接続されます。



ポート A-B 間を通過するパケットには、ソフトウェアブリッジを通過する際に設定に応じて遅延挿入などの操作がなされます。

パケットは、遅延挿入などの操作の前後で、モニター回路により以下のように記録されます。

PORT A Rx	PORT A から受信し、遅延挿入等の操作を行う前のパケット
PORT A Tx	PORT B から受信し、遅延挿入等の操作を行った後のパケット
PORT B Rx	PORT B から受信し、遅延挿入等の操作を行う前のパケット
PORT B Tx	PORT A から受信し、遅延挿入等の操作を行った後のパケット

アナライザーの電源が切れた際は、通常モードと同様に内部の結線が切り替わって機器同士が直接接続されるフェールセーフが働きます。

[制限事項]

Port A-B 間がハードウェア TAP 回路ではなくなるため、通常モードとは異なる以下の制約があります。

- ・ 転送可能な通信データレートはソフトウェアブリッジの能力により制限を受けます。
1000BASE-T 接続時に高負荷の通信が行われた場合は、意図しない遅延やパケットロスが発生することがあります
- ・ 遅延挿入等の操作を行わない場合の最大スループットは約 500Mbps です。
- ・ 遅延時間を 0 に設定した場合でも、数十μ秒程度の遅延が発生します。
- ・ FCS エラーなどの異常なフレームや、一部の特殊なフレームはソフトウェアブリッジを通過することができません。
- ・ 1000BASE-T 接続時に高負荷の通信が継続する場合、本体のキー入力やタッチパネル操作に支障をきたす場合があります。そういった場合は測定終了後に各ポートの LAN ケーブルを抜いてから必要な操作を行ってください。

[ラインステート表示 LED]

ネットワークエミュレーションモード時、ラインステート表示 LED は以下に切り替わります。

Link A	A ポートリンクアップ状態
Link B	B ポートリンクアップ状態
A 100M	A ポート 100BASE-TX [※]
A 1000M	A ポート 1000BASE-T [※]
A Duplex	A ポート Full Duplex 接続
B 100M	B ポート 100BASE-TX [※]
B 1000M	B ポート 1000BASE-T [※]
B Duplex	B ポート Full Duplex 接続

※ 1000M、100M どちらも消灯時は 10BASE-T となります。

12.3 ネットワークエミュレーション設定

トップメニューから”Interface”をタップしてインターフェース設定画面を開きます。

ネットワークエミュレーションモード時は、インターフェース設定画面の内容が専用のものになり、ここでインターフェース設定と共にネットワークエミュレーション機能の設定を行います。



■ 動作モード

本機の動作モードを通常モードに戻す場合は、”切替”をタップします。

※ 動作モードの切替には本体の再起動が必要なため、操作すると確認画面ののち、シャットダウンを行います。

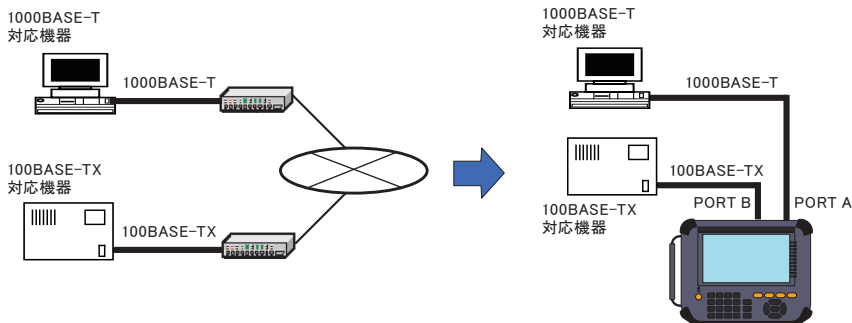
■ オートネゴシエーション

”オフ”，”セレクト”の意味は通常モード時と同じです。

→「3.2 インターフェースの設定」

”オン”を選択した時のみ、通常モード時と異なる動作をします。

ネットワークエミュレーションモードでは、本機の PORT A, PORT B は独立して各機器とオートネゴシエーションを行います。これは実際の環境において、ネットワークの両端で各機器がハブやルーターとそれぞれオートネゴシエーションを行っている状況を再現するためです。そのため、結果として異なる速度でリンクする場合があります。



■ キャプチャ対象

Wireshark などの外部ソフトウェアで解析を行う場合などに、キャプチャ対象とするラインを制限できます。

RX/TX : 同じパケットを遅延挿入等の操作を行う前 (PORT A Rx / PORT B Rx) と、遅延挿入等の操作を行った後 (PORT A Tx / PORT B Tx) で2回キャプチャします。実際に発生させた遅延時間やパケットロスを観測できるため本機のみでデータを利用し、詳細に分析したい場合に適しています。

RX のみ : 遅延挿入等の操作を行う前 (PORT A Rx / PORT B Rx) にパケットをキャプチャします。

TX のみ : 遅延挿入等の操作を行った後 (PORT A Rx / PORT B Rx) にパケットをキャプチャします。

“RX/TX” を選択した状態で取得したデータを pcap 形式に変換して Wireshark などで解析を行うと、同一のパケットが2回送信されているように見えるため正常に解析できない可能性があります。

例) TCP 通信パケットの全てで ACK 重複、再送が起こっているかのように表示される

■ ネットワークエミュレーション設定

Port A-B 間を通るパケットに対して行うエミュレーション操作内容を設定します。

ここで設定した操作内容が、測定を開始したときに反映される初期状態となります。

エミュレーション操作内容は、測定中にも変更することができます。

□ 有効

無効時 (チェックがないとき) はエミュレーション操作を行いません。

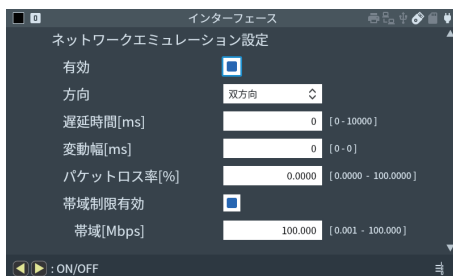
本機のソフトウェアブリッジは測定停止時と同様に、可能な限り少ない遅延で反対側のポートにパケットを転送しようとします。

有効にチェックを入れると以下の項目が表示されます。

□ 方向

“双方向” を選択すると、通信方向に関わらず遅延挿入等の操作を行います。ping などで遅延量を確認すると、設定値の約2倍の遅延が往復の遅延として観測されることとなります。

一方向のみに非対称な遅延を挿入したい場合は “A → B” または “B → A” を選択します。



- 遅延時間
挿入する固定時間の遅延量を入力します。1m 秒単位で最大 10 秒 (10,000m 秒) まで設定可能です。
※ 本機のソフトウェアブリッジ内で保留できるパケット数は最大 10,000 パケットです。
定期的な流れるデータ量に比して長すぎる遅延時間を設定すると、遅延時間内に受信したパケットが 10,000 を超え、意図しないパケットロスが発生することがあります。事前に統計解析 (TREND) 機能で 1 秒あたりに流れるパケット数を確かめるなどしたうえで、適切な範囲で設定してください。

- 変動幅
挿入する遅延時間に対するランダム幅を設定します。1m 秒単位で最大 4 秒 (4,000m 秒) まで設定可能ですが、“遅延時間” に設定した時間より長くすることはできません。
※ 変動幅が大きく設定されている場合は、送信順序が入れ替わることもあります。

- パケットロス率
意図的にパケットロスを起こす確率を設定します。0.0001% (1ppm) 単位で、100% まで設定できます。

- 帯域制限有効
チェックを入れると帯域の入力欄が表示され、帯域による制限を追加することができます。
帯域の制限値は 0.001 Mbps (1kbps) から 100Mbps の範囲で設定可能です。

12.4 その他の測定設定

その他の測定設定や記録制御設定は、通常モードと同様の操作で行います。

オンラインモニター (NE) 機能を使用する場合は以下を参照ください。

- ・フィルター設定 → 「3.3 フィルターの設定」
- ・トリガー設定 → 「3.8 トリガー機能」
- ・オンラインモニター設定 → 「3.4 オンラインモニターの設定」

※ フィルター設定およびトリガー設定において、

PORT A Rx と PORT B Tx は PORT A (PORT A-B Tx) として、

PORT B Rx と PORT A Tx は PORT B (PORT A-B Rx) として扱われます。

統計解析 (NE) 機能を使用する場合は以下を参照ください

- ・統計解析設定 → 「6.3 統計解析設定」

12.5 オンラインモニター (NE) 機能の表示画面

オンラインモニター (NE) 機能の表示画面では以下のように測定ポート名が表示されます。

表示	意味
AR	PORT A Rx
AT	PORT A Tx
BR	PORT B Rx
BT	PORT B Tx

また、測定中に [SHIFT]+” 設定変更” をタップするとネットワークエミュレーション設定を測定途中で変更することができます。

” 変更反映 ” をタップするとただちに新しい設定が反映されます。

それ以外の画面表示、操作方法は通常のオンラインモニター機能を使用時と同様です。

Time	Len	P	Source	Dest	Protocol
43:31.371118	74	BR	192.168.0.17	224.0.0.251	UDP
43:31.371900	74	BR	192.168.0.17	224.0.0.251	UDP
43:31.372620	94	BR	1C:A0:B8:78:DB:DC	33:33:00:00:00:FB	UDP
43:31.372431	94	BR	1C:A0:B8:78:DB:DC	33:33:00:00:00:FB	UDP
43:31.424234	60	BR	1C:C0:35:06:D9:F8	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
43:31.454006	74	AT	192.168.0.17	224.0.0.251	UDP
43:31.504045	74	AT	192.168.0.17	224.0.0.251	UDP
43:31.539339	94	AT	1C:A0:B8:78:DB:DC	33:33:00:00:00:FB	UDP
43:31.539922	60	AT	1C:C0:35:06:D9:F8	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
43:31.541999	94	AT	1C:A0:B8:78:DB:DC	33:33:00:00:00:FB	UDP
43:31.559962	60	BR	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
43:31.701294	60	AT	00:24:A5:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
43:31.872006	92	BR	192.168.0.17	192.168.0.255	UDP
43:32.058387	92	AT	192.168.0.17	192.168.0.255	UDP

Time	Len	P	Source	Dest	Protocol
52:50.533932	74	BR	192.168.0.17	224.0.0.251	UDP
52:50.534148	94	BR	1C:A0:B8:78:DB:DC	33:33:00:00:00:FB	UDP
52:50.536569	60	AT	1C:C0:35:06:D9:F8	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
52:50.570412	94	AT	1C:A0:B8:78:DB:DC	33:33:00:00:00:FB	UDP
52:50.605452	94	AT	1C:A0:B8:78:DB:DC	33:33:00:00:00:FB	UDP
52:50.611265	60	BR	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
52:50.679343	74	AT	192.168.0.17	224.0.0.251	UDP
52:50.682165	74	AT	192.168.0.17	224.0.0.251	UDP
52:50.693071	60	AT	10:6F:3F:B3:56:DC	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
52:50.691028	60	BR	88:57:EE:C4:47:2D	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
52:51.035579	92	BR	192.168.0.17	192.168.0.255	UDP
52:51.051758	92	AT	192.168.0.17	192.168.0.255	UDP
52:51.110086	60	BR	20:25:64:08:B8:34	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP
52:51.115987	60	AT	88:57:EE:C4:47:2D	FF:FF:FF:FF:FF:FF	[8899]
52:51.186821	60	AT	20:25:64:08:B8:34	FF:FF:FF:FF:FF:FF	ARP

エミュレーション制御

有効

方向 双方向

遅延時間[ms] 100 [0 - 10000]

変動幅[ms] 100 [0 - 100]

パケットロス率[%] 0.0000 [0.0000 - 100.0000]

帯域制限有効

変更反映

12.6 統計解析 (NE) 機能の表示画面

	Port A Rx	Port A Tx	Port B Rx	Port B Tx
Total	2	273	274	2
Good	2	273	274	2
Broadcast	1	120	120	1
Multicast	0	149	150	0
Pause	0	0	0	0
0-63byte	0	0	0	0
64byte	1	79	78	1
65-127byte	0	155	156	0
128-255byte	0	0	0	0

エミュレーション制御

有効

方向 双方向

遅延時間[ms] 100 [0 - 10000]

変動幅[ms] 100 [0 - 100]

パケットロス率[%] 0.0000 [0.0000 - 100.0000]

帯域制限有効

変更反映

統計解析 (NE) 機能の表示画面は以下ようになります。

測定中に ” 設定変更 ” をタップすると、ネットワークエミュレーション設定を測定途中で変更することができます。 ” 変更反映 ” をタップするとただちに新しい設定が反映されます。

第 13 章 BERT 機能

BERT(Bit Error Rate Test)を行います。
テストパターンを使用し、送受信間のデータを比較します。

13.1 接続方法

PORT C と D にテスト対象機器のテストしたいポートを接続します。

13.2 BERT の設定

“BERT Opt” をタップすると、BERT 設定画面が表示されます。



- 送信ポート
送信するポートを選択します。
矢印の方向に送信します。
C <--> D は C ポートと D ポート同時に送信します。
- 連続モード
チェックすると連続送信します。
チェックしない場合、回数を指定して送信します。
- 送信回数
連続モードではない場合に設定された回数、パケットを送信します。
- パケット長 (4 の倍数)
テストに使用するパケットの長さを設定します。
4 の倍数でない場合は自動で切り捨てられます。

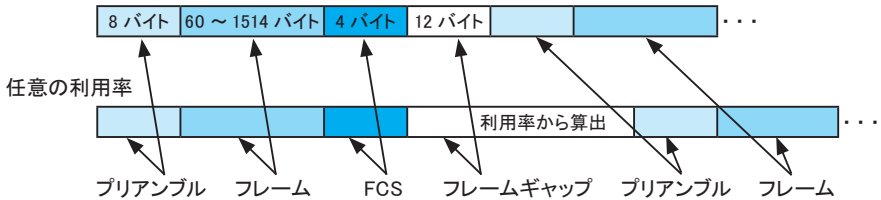
■ 利用率

送信パケットの帯域の利用率を設定します。

フレームギャップが 96bit(12byte) の場合を 100% とします。

下記の図のようにフレームギャップの時間を長くすることにより、利用率を表現します。

利用率 100%



■ ポート C 送信先アドレス

ポート C から送信するパケットの送信先 MAC アドレスを設定します。

■ ポート C 送信元アドレス

ポート C から送信するパケットの送信元 MAC アドレスを設定します。

■ ポート C タイプ番号

ポート C から送信するパケットの L2 タイプを設定します。

■ ポート D 送信先アドレス

ポート D から送信するパケットの送信先 MAC アドレスを設定します。

■ ポート D 送信元アドレス

ポート D から送信するパケットの送信元 MAC アドレスを設定します。

■ ポート D タイプ番号

ポート D から送信するパケットの L2 タイプを設定します。

13.3 テストの開始と終了

[RUN] を押すと BERT が始まります。

リンク確立後に、設定した MAC アドレスの学習パケットを送信し、テスト対象のアドレス解決を行います。

その後設定した送信回数分のテストパケットを送信、受信したパケットの比較を行います。

設定した回数、送信すると自動的に終了します。

連続モードの場合は [STOP] が押されるまで送信し続けます。

13.4 表示画面

Rx Packet	受信したパケット数
Tx Packet	送信したパケット数
CRC Error	発生したCRCエラーの数
Bit Error	発生したビットエラーの数
CRC Error Rate	Rate CRCエラー率
Bit Error Rate	Rate ビットエラー率
7bit ~ 0bit	ビットエラーが発生した際のビット単位でのエラーの数

The screenshot shows the BERT interface with the following data:

C Port		D Port	
Rx Frame	223097523	Rx Frame	223097523
Tx Frame	223097523	Tx Frame	223097523
CRC Error	0	CRC Error	0
Bit Error	0	Bit Error	0
CRC Error Rate	---	CRC Error Rate	---
Bit Error Rate	---	Bit Error Rate	---
7bit	0	7bit	0
6bit	0	6bit	0
5bit	0	5bit	0
4bit	0	4bit	0
3bit	0	3bit	0
2bit	0	2bit	0
1bit	0	1bit	0

第 14 章 RFC2544 テスト機能

ネットワーク機器のパフォーマンステストの RFC2544 に準拠した、スループットテスト、レイテンシテスト、フレーム損失率テスト、バックトゥバックテストを行います。

14.1 接続方法

PORT C と D にテスト対象機器のテストするポートを接続します。

14.2 RFC2544 の設定

“RFC2544 Opt” をタップすると、RFC2544 設定画面が表示されます。

- 送信ポート
送信するポートを選択します。
- ポート C 送信元アドレス
ポート C から送信するパケットの送信元 MAC アドレスを設定します。
- ポート D 送信元アドレス
ポート D から送信するパケットの送信元 MAC アドレスを設定します。
- テストフレームサイズ
標準サイズをチェックすると、テストで使用されるフレームのサイズは、64、128、256、512、1024、1280、1518 でテストが行われます。
標準サイズをチェックしない場合はカスタムサイズが 4 つまで選択可能です。
カスタムサイズはチェックしているサイズのみ送信されます。
- スループット
チェックするとスループットテストを行います。
送信時間を設定できます。
- レイテンシ
チェックするとレイテンシテストを行います。
送信時間を設定できます。



- フレーム損失率
チェックするとフレーム損失率テストを行います。
送信時間を設定できます。
- バックトゥバック
チェックするとバックトゥバックテストを行います。

14.3 テストの開始と終了

[RUN] を押すと RFC2544 テストが始まります。
リンク確立後に、設定した MAC アドレスの学習パケットを送信し、テスト対象のアドレス解決を行います。
その後設定画面でチェックしたテストを開始します。
テストが完了すると自動的に終了します。

14.4 表示画面

- スループットテスト画面
 - ・ RFC1242 でのスループットの定義
提供されたフレームがデバイスによってドロップされない最大レート

スループットテストではフレームの帯域の利用率を変化させることにより最大レートを探ります。

設定した時間の間送信し、送受信間でドロップがないか比較します。

1 回目は利用率 100% で送信します。ドロップが発生した場合、2 回目は 80% で送信します。

2 回目に成功した場合、100% と 80% の間の 90% で送信します。

2 回目に失敗した場合、80% の半分の 40% で送信します。

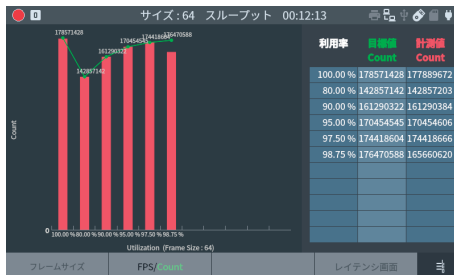
2 回目以降に成功した場合、

直近の失敗時と現在の利用率を足して 2 で割った利用率で送信します。

2 回目以降に失敗した場合、

1 度も成功していない場合には現在の利用率を半分にした値で送信します。

1 度でも成功している場合には直近の成功時と現在の利用率を足して 2 で割った利用率で送信します。



グラフの x 座標はフレームサイズと利用率を表示します。

y 座標はフレームレートもしくは受信したパケット数を表示します。フッターの「FPS/Count」で切り替え可能です。

停止中はフッターの「フレームサイズ」でテストしたフレームサイズが切り替わります。

Run 中は自動でフレームサイズは更新されます。

■ レイテンシテスト画面

・ RFC1242 でのレイテンシの定義

ストアアンドフォワードデバイスの場合：

入力フレームの最終ビットが入力ポートに到達した時点から、出力フレームの最初のビットが出力ポートに現れた時点までの時間間隔。

ビットフォーディングデバイスの場合：

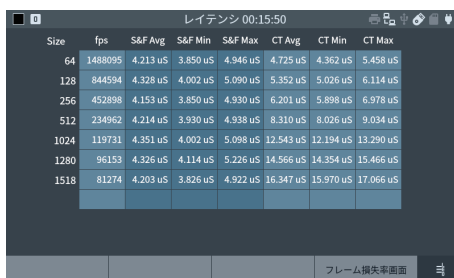
入力フレームの最初のビットの末尾が入力ポートに到達した時点から、出力フレームの最初のビットの先頭が出力ポートに現れた時点までの時間間隔。

ビットフォーディングデバイスはカットスルーデバイスとも呼ばれます。

レイテンシテストでは設定した時間の間テストパケットを送信ポートから送信し、受信ポートでの各レイテンシの測定を行います。

レイテンシの測定はキャプチャバッファを使用します。

1GB たまった段階で一度レイテンシを算出します。



Size	fps	S&F Avg	S&F Min	S&F Max	CT Avg	CT Min	CT Max
64	1488095	4.213 uS	3.850 uS	4.946 uS	4.725 uS	4.362 uS	5.458 uS
128	844594	4.328 uS	4.002 uS	5.090 uS	5.352 uS	5.026 uS	6.114 uS
256	452898	4.153 uS	3.850 uS	4.930 uS	6.201 uS	5.898 uS	6.978 uS
512	234962	4.214 uS	3.930 uS	4.938 uS	8.310 uS	8.026 uS	9.034 uS
1024	119731	4.351 uS	4.002 uS	5.098 uS	12.543 uS	12.194 uS	13.290 uS
1280	96153	4.326 uS	4.114 uS	5.226 uS	14.566 uS	14.354 uS	15.466 uS
1518	81274	4.203 uS	3.826 uS	4.922 uS	16.347 uS	15.970 uS	17.066 uS

Size：送信したフレームサイズ

fps：フレームレート

S&F Avg：ストア & フォワードのレイテンシの平均

S&F Min：ストア & フォワードのレイテンシの最小値

S&F Max：ストア & フォワードのレイテンシの最大値

CT Avg：カットスルーのレイテンシの平均

CT Min：カットスルーのレイテンシの最小値

CT Max：カットスルーのレイテンシの最大値

※ 内部回路での送受信のタイミングにわずかなずれが発生するため、計測結果は ± 250nS 程度誤差が発生します。

計測結果が 300nS 以下の場合、表示は「< 300nS」となります。

■ フレーム損失率テスト画面

・ RFC1242 でのフレーム損失率の定義

一定の負荷の下でネットワークデバイスによって転送されるべきであったフレームのうち、リソース不足のために転送されなかったフレームの割合。

フレーム損失率テストでは設定された利用率で送信ポートから送信されたパケット数と受信ポートで受信したパケット数からフレーム損失率を算出します。

損失率が 0% の場合、もう一度同じ利用率でテストし、0% の場合はそこでテストが完了となります。

損失率が 0% 以上の場合、利用率を 10% 落とし、再度損失率を求めます。



グラフの x 座標はフレームサイズと利用率を表示します。

y 座標はフレーム損失率を表示します。

停止中はフッターの「フレームサイズ」でテストしたフレームサイズが切り替わります。

Run 中は自動でフレームサイズは更新されます。

■ バックトゥバックテスト画面

・ RFC1242 でのバックトゥバックの定義

アイドル状態から始まり、短期から中期の期間にわたって、フレーム間が正確に最小限な間隔に確保されたレートで送信される固定長フレーム。

バックトゥバックテストでは設定した秒数と回数で、最大レートでパケットを送信します。

1 回ごとで frame/s を算出。平均、最小、最大、標準偏差を表示します。

Size	Count	Average FPS	Minimum FPS	Maximum FPS	std Deviation
64	30	1488095	1488095	1488095	0.000
128	30	844595	844595	844595	0.000
256	30	452899	452899	452899	0.000
512	30	234962	234962	234963	0.305
1024	30	119732	119732	119732	0.000
1280	30	96154	96154	96154	0.000
1518	30	81274	81274	81275	0.305

Size : 送信したフレームサイズ

Count : 送信した回数

Average FPS : テスト結果の平均のフレームレート

Minimum FPS : テスト結果の最小のフレームレート

Maximum FPS : テスト結果の最大のフレームレート

std Deviation : テスト結果の標準偏差

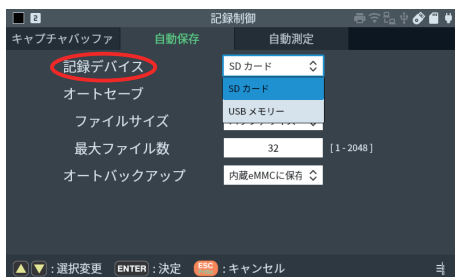
第 15 章 データの保存と読み出し

15.1 ストレージデバイス

ストレージデバイスとして、SD/SDHC カードや USB メモリーが使用でき、測定データや設定データを保存することができます。

- ④ オプションの SDHC カード (SD-8GX、SD-16GX、SD-32GX) が用意されています。USB メモリーは市販品を使用できますが、全ての USB メモリーの動作を保証するものではありません。
- ④ exFAT や NTFS でフォーマットされたストレージデバイスは使用できません。使用するためには FAT32 でフォーマットしなおす必要がありますが、Windows ではバージョンと容量によってできない場合があります。各ストレージデバイスメーカーで提供されているツールを使ってください。

オートセーブ機能などを利用してストレージデバイスに自動保存された測定データは、予め [MENU]、"記録制御" の自動保存タブの "記録デバイス" で指定されたストレージデバイスに保存されています。



[MENU]、"システム設定" の画面・電源タブの "スクリーンショット保存先" で "USB メモリ"、"SD カード" のどちらかを選択すると外部ストレージデバイスにスクリーンショットが保存されます。

ストレージデバイスが両方接続されている時は、この設定で指定されたストレージデバイスに保存されます。



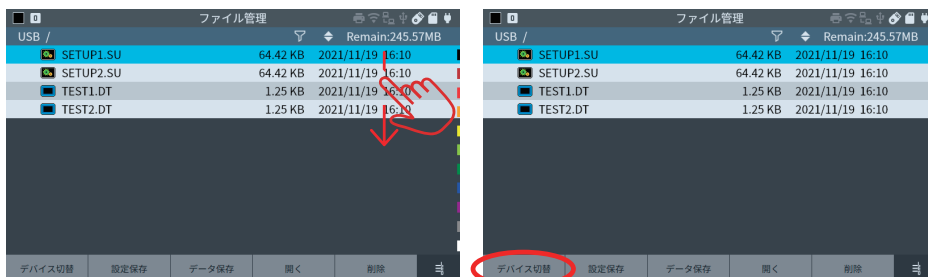
15.2 ファイル管理機能

測定データや設定データをパソコンでも読み書き可能なファイルとして、ストレージデバイスに保存、読み出し、削除ができます。

トップメニュー画面のファイル管理をタップすると接続されているストレージのディレクトリ画面もしくはプリンタ管理画面に移動します。各画面下の“ファイル管理”が“デバイス切替”をタップするごとに各画面に切り替わっていきます。ファイル管理操作はディレクトリ画面で行います。



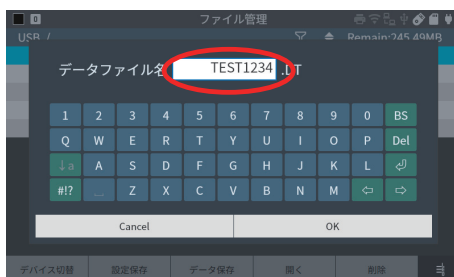
画面をスワイプまたは[▼]、[▲]で、ディレクトリ画面のファイルをスクロールして表示することができます。SD/SDHCカードとUSBメモリーの両方をセットしている場合は、画面下の“デバイス切替”をタップして、操作対象のストレージデバイスのディレクトリ画面に切り替えてください。



📖 測定データ保存

ディレクトリ画面の“データ保存”をタップすると、画面にフルキーイメージとテキスト入力窓が表示されます。キーボードまたは画面のフルキーのタップでファイル名を入力して、“OK”をタップするか、[ENTER]を押すと、キャプチャメモリーの全ての測定データが保存され、ディレクトリ画面に戻ります。

測定データのファイル拡張子 DT は自動的に付加されます。



- 📖 ファイル名は 13 文字以内で指定できます。英小文字は入力できません。
- 📖 “#!?” をタップするとファイル名として利用可能な記号を入力することができます。

◆ ファイル出力

ディレクトリ画面で [SHIFT]+”ファイル出力” をタップすると、ファイル出力ダイアログが表示されます。

測定データごとで選択する項目が異なります。

■ 出力形式

ファイル出力する形式を選択します。

pcapng : ONLINE モニターの測定データを Wireshark で開くことができるフォーマットで出力します。

csv : PoE,TREND,RFC2544 の測定データを csv 形式で出力します。

txt : ONLINE,PoE,TREND,RFC2544 の測定データを txt 形式で出力します。

・測定データが ONLINE モニターで出力形式が txt の場合

■ データタイプ

リストを選択するとフレーム表示画面、詳細を選択すると詳細表示画面を現在の位置から変換します。

■ ページ数

データタイプがリストの場合に現在位置から何ページ分変換するか選択します。(1 ページ 15 行となります。)

■ 行数

データタイプが詳細の場合に現在位置から何行分フレームを変換するか選択します。

・測定データが PoE の場合

■ 現在表示位置 / データ数

PoE ダンプ画面で現在表示している先頭データ位置とキャプチャしたデータの総数を表示します。

■ 開始位置

PoE データの変換を始める位置を入力します。

初期値は現在表示位置になります。

■ 変換行数

開始位置から変換する行数を入力します。



・測定データが ONLINE と PoE 同時計測で出力形式が txt の場合

■ 出力データ

出力する測定データを選択します。

以降の選択項目は上記の各測定データの選択肢になります。

・測定データが TREND の場合

■ データタイプ

出力形式をカウンタかグラフにするかを選択します。


- 先頭位置
現在のグラフ画面の先頭位置を表示します。
 - 分解能
測定データの分解能を表示します。
 - データ数
現在の先頭位置から何個出力するかを選択します。
 - ファイル名
ファイル名を入力します。選択するとファイル名入力ダイアログが表示されます。
- “OK” をタップするか、[ENTER] を押すとファイルがストレージデバイスに保存されます。

📖 設定データ保存

ディレクトリ画面の“設定保存”をタップすると、画面にフルキーイメージとテキスト入力窓が表示されます。画面のフルキーのタップでファイル名を入力して、“OK”をタップするか、[ENTER]を押すと、トップメニューの全ての設定データが保存され、ディレクトリ画面に戻ります。設定データのファイル拡張子 SU は自動的に付加されます。



- 📖 ファイル名は 13 文字以内で指定できます。英小文字は入力できません。
- 📖 “#!? ”をタップするとファイル名として利用可能な記号を入力することができます。
- 📖 “システム設定”の表示や電源やネットワークの設定は、設定データファイルに保存されません。

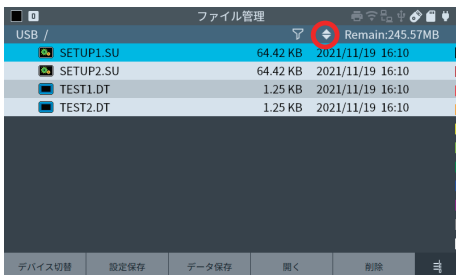


注意


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。

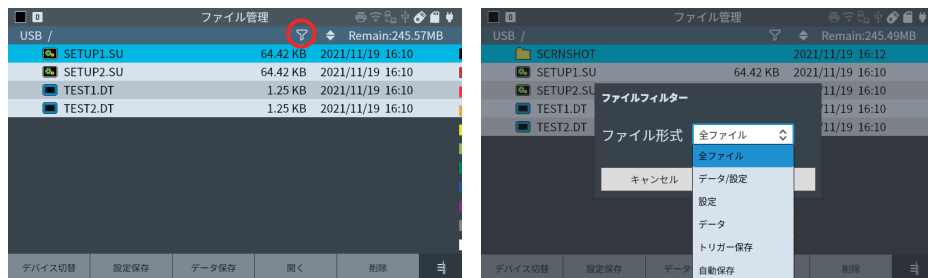
📖 ファイルの並び替えとフィルター表示

- ◆ ファイルの並び替え
ディレクトリ画面の“◆”をタップして、ファイル名や拡張子やサイズ、更新日時を指定して、昇順または降順に並び替えて表示できます。



- 📖 並び替え表示は、再度“◆”で指定するか、再起動するまで維持されます。

- ◆ ファイルのフィルター表示
ディレクトリ画面の“”をタップして、指定したファイルの種類のみを表示できます。



フィルター表示は、以下のファイルの種類を指定できます。

- 全ファイル
- アナライザの測定データファイルと設定データファイル
- アナライザの設定データファイル
- アナライザ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 (TGSAVnnn.DT)
- オートセーブ機能で自動保存されたファイル (#nnnnnnn.DT)

フィルターを“適用”すると、指定された条件のファイルだけが表示されます。
フィルター適用中はフィルターアイコンが赤色になります。

 フィルター表示は別の画面に移動すると解除されます。

ファイルの読み込み


ディレクトリ画面で、読み込みたいファイルをダブルタップ、もしくはタップや [▼]、[▲] で選択してから“読み込み”をタップすると、そのファイルのデータが読み込まれます。設定データファイルを読み込んだ時は、測定条件が更新されて、メニュー画面になります。測定データファイルを読み込んだ時は、元の測定データがクリアされ読み込んだ測定データのデータ表示画面になります。

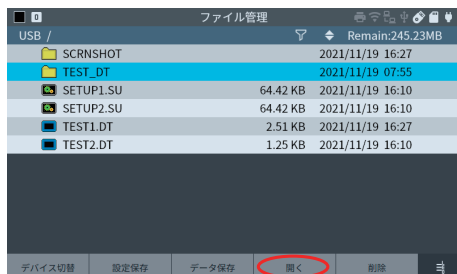



 拡張子が DT と SU、PNG、TXT、CSV 以外のファイルは読み込みできません。

◆ サブディレクトリ内のファイルの読み込み

ディレクトリ画面で、読み込みたいファイルがあるサブディレクトリ（以下、フォルダ）をダブルタップ、もしくはタップや[▼]、[▲]で選択してから“読み込み”をタップすると、そのフォルダ内のファイルが表示されます。ここでファイルを選択して読み込み操作を行ってください。

 を選択して、“開く”をタップすると、1つ上のディレクトリに移動できます。



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

ファイルの削除

◆ 1 ファイルの削除

ディレクトリ画面で削除するファイルをタップまたは[▼]、[▲]で選択し、“削除”をタップ、削除確認ウィンドウの“Yes”をタップ（または、[ENTER]）すると、そのファイルが削除されます。

削除をやめる時は“No”をタップしてください。



◆ 複数ファイルの一括削除

複数ファイルを一括削除する場合、ディレクトリ画面のいずれかのファイルをロングタップ（1秒程度タッチ）すると、ファイル選択表示になります。

削除したいファイルをタップ（または[▼]、[▲]で選択し[ENTER]）すると、 にチェックマークが付き選択状態となります。選択されたファイルを再度タップすると選択が解除されます。“削除”をタップし、削除確認ウィンドウの“Yes”をタップ（または、[ENTER]）すると、選択したファイルが削除されます。


削除をやめる時は“No”をタップしてください。



◆ 全てのファイルの一括削除

ファイル選択表示で、“すべて選択”をタップすると、ディレクトリ画面に表示されている全てのファイルが選択されます。ここで“削除”をタップし、削除確認ウィンドウの“Yes”をタップすると、全てのファイルの一括削除ができます。ファイルのフィルター表示を利用して、特定のファイル、例えば、オートセーブ機能で自動保存されたファイル（#nnnnnnn.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。

データが読み込めなかった場合は、ストレージデバイスが認識できていない、キャプチャバッファが書き込み保護されている、データが破損している、現在使用しているオプションとは別のオプションで保存したデータである、などが考えられます。


データが保存できなかった場合は、ストレージデバイスが認識できていない、保存先に空き容量がない、保存先がライトプロテクトされている、などが考えられます。

第 16 章 ユーティリティ

16.1 キーエミュレーションソフト

PC から、USB、LAN または Wi-Fi（対応機種のみ）経由でアナライザーの画面を表示しながら遠隔操作することができます。

■ 準備



1. 付属 CD の lepckeyemu フォルダにある setup.exe を実行してソフトをインストールします。
2. スタートメニューから、LINEEYE → LE-PCKEYEMU を選択して起動します。
3. ツールバーの  でリモート設定ダイアログを開き、接続先の LE-8500X シリーズを指定します。

USB 接続したアナライザーを操作する場合は、アナライザーのシリアル番号（本体裏面に記載）を入力します。


LAN または Wi-Fi（対応機種のみ）接続したアナライザーの場合、本機で設定（または DHCP で取得）した IP アドレス、ポート番号を指定します。

→ 「2.2.3 システム設定」

■ 使用

1. ツールバーの  で接続開始します。
2. キーのほか、スクリーン部分をマウス操作することでタッチ操作も可能です。
3. 使用終了時は、ツールバーの  で接続を切断してください。

詳しい使用方法はドロップダウンメニューの“ヘルプ”“目次”によりオンラインヘルプを表示します。

 リモート接続されている最中の LE-8500X 本体では操作ができません。操作するためにはリモート接続を切断してください。



16.2 データ変換ソフト

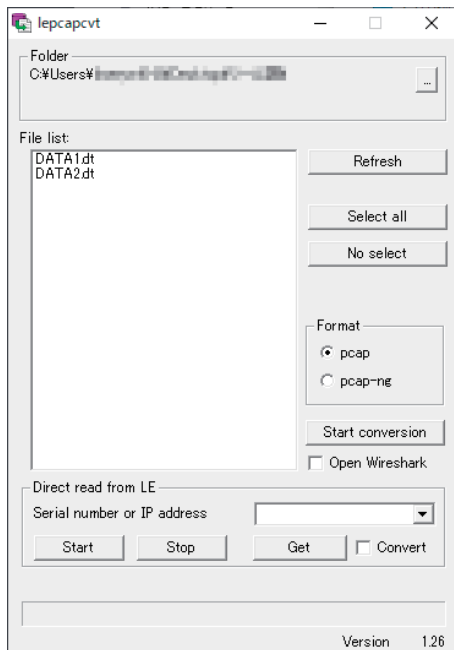
本機でキャプチャーした通信データを Wireshark で取り扱いが可能な形式に変換するユーティリティソフトを付属 CD に添付しています。

外部ストレージ経由で PC に移動した DT ファイルの変換のほかに、USB、LAN または Wi-Fi（対応機種のみ）経由でアナライザーと接続してオンラインモニター測定開始、停止、メモリー上のデータの取り込みができます。

■ 準備

1. 付属 CD の lepcapcvt フォルダにある lepcapcvt.exe をパソコンの適当なフォルダにコピーします。
2. ソフトを起動し、変換するフォーマットを “pcap” “pcap-ng” から選択します。

（pcap 形式では取り扱いできるタイムスタンプ精度が 1 μ 秒です。より高精度のタイムスタンプを扱う場合は pcap-ng を選択してください）




■ 外部ストレージ経由で PC に移動した DT ファイルの変換

1. 測定結果の DT ファイルを保存した外部ストレージを PC に接続し、“Folder” でそのフォルダを指定します。
2. “File list” で変換するファイルを選択状態にして、“Start conversion” を押すと変換します。
3. 同じフォルダに、変換前ファイル名の拡張子が pcap もしくは pcapng のファイルが作られます。すでに同名ファイルがある場合は上書きされます。
4. 変換後すぐ内容を見たい場合、“Open Wireshark” にチェックしておくことで、Wireshark でそのファイルを開きます。

■ リモートでの測定開始・停止・データの取り込み

1. “Serial number or IP address” に対象のアナライザーを指定します。
USB 接続したアナライザーを操作する場合は、アナライザーのシリアル番号（本体裏面に記載）を入力します。
LAN または Wi-Fi（対応機種のみ）接続したアナライザーの場合、アナライザーの IP アドレスを入力します。
アナライザーのポート番号を変更している場合、IP アドレスに続けて「: ポート番号」とします。（例 「192.168.4.1:10102」）
2. “Start” でオンラインモニターモードに切り替えて測定を開始します。
設定は指定できませんので、あらかじめアナライザー本体で設定しておいてください。
3. “Stop” で測定を停止します。
4. “Get” で現在のアナライザーのメモリー上にあるモニターデータを PC に取り込みます。
取り込みが完了すると、ファイルネームを指定して保存します。
5. “Convert” のチェックをしておく、取り込んだファイルをすぐに変換します。
“Open Wireshark” にもチェックをしておけば、そのまま Wireshark でそのファイルを開きます。

ソフトの使い方の詳細は、製品に付属の CD-ROM に収められている readme.txt をご覧ください。

-  Open Wireshark 機能を使うためには、あらかじめ PC に Wireshark がインストールされている必要があります。

16.3 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、アナライザのオートセーブ機能でストレージデバイスに保存された通信ログファイルを LAN または Wi-Fi 経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、Wireshark など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、トリガーセーブ機能を用いて保存された名前が TGSAVEnn.DT(n は 0 ~ 99) もしくは、TGSAVnnn.DT(n は 0 ~ 999) の測定ファイルとなります。

操作手順

1. ラインアイのホームページから LE ファイルダウンローダー (lefiledownload.exe) Ver.1.06 以降をパソコンの適当なフォルダにダウンロード、解凍しておきます。インストールは不要です。
2. アナライザとパソコンを LAN または Wi-Fi で接続できるようにしておきます。

→ 「2.2.3 システム設定」

3. オートセーブ機能またはトリガー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、アナライザの IP アドレス、ポート番号を入力して、「接続」をクリックします。

5. オートセーブ機能の記録デバイスに指定されたストレージデバイスに保存された通信ログファイルがリストウインドウに表示されます。

[リスト更新] をクリックすると最新の状態がリストウインドウに再表示されます。

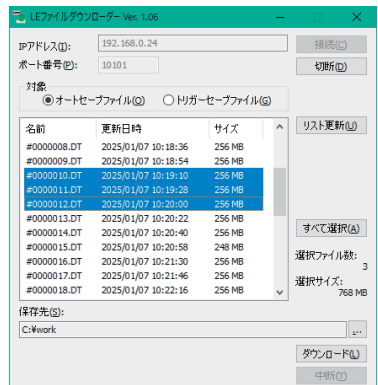
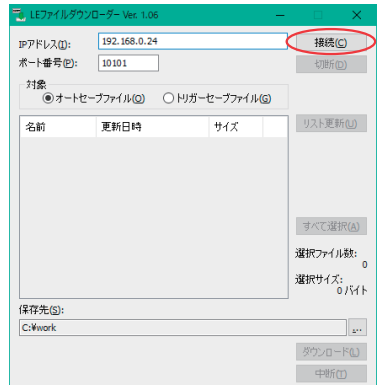
→ 「2.2.2 記録制御」

6. 保存先を [] をクリックして指定しておき、パソコンに取り込む通信ログファイルをファイルのタイムスタンプ等を参考に選択します。

オートセーブ機能が保存中の通信ログファイルはダウンロードできません。

7. [ダウンロード] をクリックすると、有線 LAN または Wi-Fi 経由で転送が始まり、指定した保存先に転送されます。Wi-Fi 経由で転送時は、計測処理の負荷や電波状況により、16M バイトのファイルを転送するのに 1 分以上かかる場合があります。

8. 取り込んだ通信ログファイルを Pcap 形式変換ソフト lepcapcv (V1.28 以降) を利用して、Pcap/Pcapng 形式へ変換してから、フリーのネットワーク解析ソフト Wireshark などに読み込んで解析します。



16.4 PC リモート制御ライブラリ

アナライザーを PC からリモート制御するためのユーザーアプリケーションソフトを作成する時に利用する Windows 版のライブラリが用意されています。

ライブラリは、ラインアイのホームページからダウンロードできます。

■ Windows 版

Windows 11/10/8.1 対応環境 : VC++6.0、VC++.NET

弊社テスト環境での動作確認であり、上記環境での確実な動作を保証するものではありません。

第17章 プリントアウト機能

計測データをプリンターに印字出力することができます。画面の表示イメージをそのままプリンターに出力するハードコピー印字も可能です。

トップメニュー画面下の“ファイル管理”をタップすると、接続されているストレージのディレクトリ一覧を表示する“ファイル管理画面”がプリントアウトの設定を行う“プリンタ管理画面”に移動します。各画面下の“デバイス切替”もしくは“ファイル操作”をタップすることにより、接続されているストレージの“ファイル管理画面”と“プリンタ管理画面”が切り替わっていきます。

17.1 プリンターとの接続方法

専用プリンター SM4-31W(オプション)との接続はUSB、無線LANでの接続が可能です。

■ USBでプリンターを利用する場合

本機のUSBポートとプリンターをUSBケーブルで接続します。

USBでの接続状況は“プリンタ管理画面”のUSB接続のステータスで確認できます。

■ 無線LANでプリンターを利用する場合

本機とプリンターを同じアクセスポイント等に接続するかプリンターの無線LANをDirectモードにして本機を接続します。

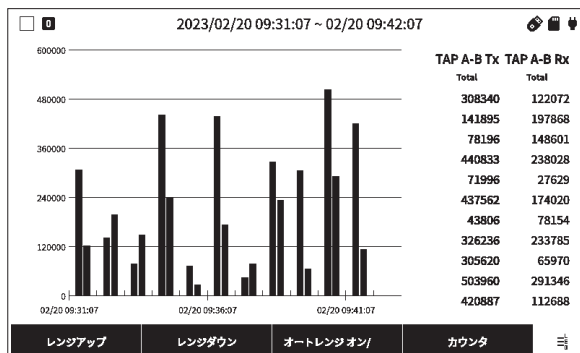
“プリンタ管理画面”でプリンターに設定されているIPアドレスとポート番号を設定します。プリンターの無線LAN設定についてはプリンターのマニュアル等を参照してください。

17.2 画面表示のハードコピー

システム設定の画面・電源タブのスクリーンショット保存先でUSBプリンタもしくは無線LANプリンタを選択します。

出力したい画面で[SHIFT]+[ESC]を押してください。印刷が開始されます。

ハードコピー印字例



17.3 計測データのプリントアウト

プリンタ管理画面で“印刷”を押すとダイアログが表示されます。

出てくるダイアログでページ数、行数などを指定してOKを押してください。印刷が開始されます。

ダイアログの選択肢は 10.2 ファイル管理機能のファイル出力の項に記載しているものと同じになります。

ただし、最大出力数はデータ部分が約 300 行に制限されます。

※テキスト出力に対応している計測データのみ印刷できます。



テキスト印字例

◆モニターデータリスト表示

```
*:[LE-8500X]===[2023-03-06 15:36:50]=*
* Model       : LE-8500X          *
* Version     : 1.05_05          *
* Extension   : SB-GE2           *
* Serial No.  : 99999999         *
* Start time  : 2023-03-06 15:35:50 *
* Stop time   : 2023-03-06 15:36:29 *
*-----*
* PROTOCOL: LAN                  *
*=====*
```

Time	Len	P	Source	Destination	Protocol
35:52.671588	66 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP
35:52.671991	66 A	A	192.168.0.47	192.168.0.14	TCP
35:52.672159	60 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP
35:52.675590	584 A	A	192.168.0.47	192.168.0.14	TCP
35:52.716897	60 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP
35:52.749521	80 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP
35:52.749553	60 A	A	192.168.0.47	192.168.0.14	TCP
35:53.213522	1478 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP
35:53.213602	60 A	A	192.168.0.47	192.168.0.14	TCP
35:53.215931	134 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP
35:53.215960	60 A	A	192.168.0.47	192.168.0.14	TCP
35:53.295903	710 A	A	192.168.0.47	192.168.0.14	TCP
35:53.305719	70 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP
35:53.305790	60 A	A	192.168.0.47	192.168.0.14	TCP
36:23.920244	118 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP

◆モニターデータ詳細表示

```
*:[LE-8500X]===[2023-03-06 15:36:57]=*
* Model       : LE-8500X          *
* Version     : 1.05_05          *
* Extension   : SB-GE2           *
* Serial No.  : 99999999         *
* Start time  : 2023-03-06 15:35:50 *
* Stop time   : 2023-03-06 15:36:29 *
*-----*
* PROTOCOL: LAN                  *
*=====*
```

Time	Len	P	Source	Destination	Protocol
35:52.671588	66 B	B	192.168.0.14	192.168.0.47	TCP

Ethernet II
Destination: 88-FD-15-02-CC-F0
Source: 00-3F-05-A4-10-54
Type: IP (0x0800)
FCS: B6 31 07 76
Internet Protocol
Version: 4
Header length: 20
Service type: 0x00
Total length: 52
Identification: 0xCF3D (53053)
Flags: 0x02
Fragment offset: 0
Time to live: 128
Protocol: TCP (0x06)
Header checksum: 0xA9F8 - correct
Source: 192.168.0.14
Destination: 192.168.0.47
Transmission Control Protocol
Source port: 1366
Destination port: seb (?)

第18章 仕様・保守

18.1 仕様

計測インターフェース	RJ-45 コネクタ ポート A,B,C,D : 1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T ポート A - B 間はフェールセーフタップ仕様 ^{※1}
キャプチャメモリー	容量 : 1G バイト (96 バイト ~ 10,560 バイト / 1 フレーム, 64 バイト / 1 PoE データ使用)
オンラインモニター機能	ポート A-B 間, C-D 間を流れる LAN フレームを 2 チャンネル同時記録 ^{※2} , リアルタイム表示
適合フレームサイズ	60 バイト ~ 9K バイト
キャプチャ性能	4Gbps ^{※2}
タイムスタンプ	受信フレーム毎に受信時刻をタイムスタンプデータとして付加 分解能 : 8n 秒 / 1u 秒 / 10u 秒を選択可
データ表示・操作	スクロール表示, 2 分割比較表示, 指定画面へのジャンプ操作, マークジャンプ操作
詳細翻訳	対象プロトコル : IPv4, ARP, ICMP, TCP, UDP, DHCP, EtherCAT, IPv6, ICMPv6
pcap 変換	計測データを pcapng 形式ファイルへ変換して保存可能
csv 変換	計測したデータを csv 形式ファイルとして出力可能
txt 変換	計測したデータを txt 形式ファイルとして出力可能
フィルタ機能	指定した 1 つまたは 2 つの条件に一致する特定フレームのみをモニター可能
トリガー機能	条件 : 指定フレーム受信時, FCS エラー発生時, 外部 TTL 信号の変化時 動作 : モニターを自動停止 (ブザー通知可能), 条件一致回数 の 計数, 前後のデータのファイル保存 (トリガーセーブ), 外部 TTL 信号の出力
検索機能	測定したデータから指定条件に一致する特定フレームのみを検索して頭出し, 計数可能
遅延時間測定機能	指定ポート間の Tx または Rx, 2 つの受信タイミングの時間差を u 秒単位で測定し, 現在値, 最大値, 最小値, 平均値を遅延時間として表示
統計解析機能	指定間隔 (2 ~ 240 秒, 1 ~ 240 分) で 2 つのフレームカウンタ値の統計をとりグラフ表示, 全フレームカウンタ値, データレートをリアルタイム表示可能
PoE 計測機能	PoE/PoE+/PoE++(IEEE802.3af/at/bt) 対応, LAN フレームとの同時計測が可能 記録間隔 : 1m 秒 ~ 1 秒, 最大記録回数 : 1677 万回, 電圧測定範囲 : 0 ~ 60V (精度 : ± 1% F.S.), 電流測定範囲 : 0 ~ ± 900mA (精度 : ± 1% F.S.) ^{※3}
PG 機能	ポート C,D から各ポートの 16 個の送信データテーブル (合計 32k データ) に設定した任意の packets をワイヤレートで出力 0.0001%(1ppm) ~ 100% の指定した割合で FCS エラーパケット生成が可能
Ping 機能	ポート C から PING コマンドを発行して応答回数, 応答時間 (現在値, 最大値, 最小値, 平均値) を表示
ポート点滅機能	ポート C の LAN ケーブルが接続されたハブのポートのリンク LED を周期的に点滅させることで LAN ケーブルの接続先を確認可能
ケーブル診断機能	ケーブル長 (3 ~ 100m), 断線箇所, ショート箇所, スプリットペア有無測定可能 ^{※7} 長さ測定方式 : TDR 法 長さ測定誤差 : ± 2m ^{※8} NVP 値設定可能
リンク情報機能	ポート A,B,C,D に接続した機器のオートネゴシエーション情報を表示しリンク情報の確認が可能

ネットワーク エミュレーション機能	ポート A-B 間を流れるフレームに遅延やパケットロスを挿入しながら記録、リアルタイムにモニター表示、統計解析表示 固定遅延：1ms ~ 10 秒、ランダム遅延：1ms ~ 4 秒、 パケットロス：1ppm ~ 100%、帯域制限：1kbps ~ 100Mbps 最大スループット：約 500Mbps（最小遅延時）
BERT 機能	Bit Error Rate Test により、ビットエラーが発生していないか解析が可能
RFC2544 機能	RFC2544 準拠のスループットテスト、レイテンシテスト、フレーム損失率テスト、バックトゥバックテストにより処理能力の解析が可能
オートセーブ機能	モニター中のキャプチャーメモリーの内容を USB メモリー /SDHC 等の外部ストレージに通信ログファイルとして自動保存可能 ※4
付加機能	GNSS の PPS 信号または外部 PPS 信号による時刻同期機能、 オートバックアップ機能、時刻指定自動 RUN/STOP 機能、 パワーオン自動 RUN 機能
プリントアウト機能	測定データをプリンターにテキスト形式、スクリーンショットのハードコピー出力が可能
液晶ディスプレイ	7 インチ TFT カラー液晶 静電容量方式タッチパネル付き
ラインステータス LED	11 個 ポート A,B,C,D リンクアップ状態、 ポート A/B および C/D の 100BASE/TX, 1000BASE-T, Full Duplex 接続状態の常時表示
LAN ポート	RJ45 コネクタ 1000BASE-T Ethernet: IEEE 802.3 PC 接続用
USB デバイスポート	Type-C コネクタ SuperSpeed 転送対応 PC 接続用
USB ホストポート	標準 A コネクタ SuperSpeed 転送対応 外部ストレージ (USB メモリー /SSD) 用、専用プリンター接続用
SD カードスロット	標準サイズ SD /SDHC メモリーカード用 SD アソシエーション規格に準拠
外部入出力端子	4 ピン コネクタ TTL レベルのトリガー入出力信号用
GPS アンテナ用コネクタ	SMA(メス)コネクタ
PPS 信号用コネクタ	SMA(メス)コネクタ
Wi-Fi 接続 ※5	IEEE802.11b/g/n 周波数レンジ：2412MHz ~ 2484 MHz ・送信パワー 802.11b: +18.5dBm 802.11g: +18.0dBm 802.11n: +17.0dBm
電源	付属 AC アダプタ, リチウムイオン 2 次電池 (型番: P-26LW2) 電池駆動時間: 2 時間 ※6
温度範囲	動作: 0 ~ 40°C 保存: -20 ~ 50°C
湿度範囲	20 ~ 85%RH (結露なきこと)
適合規格	CE (クラス A)
外形寸法, 本体質量	234(W) × 186(D) × 44(H)mm, 約 990g

※1 本機の電源オフ時、ポート A-B 間が本機内でスルー接続されます。

※2 一部の特殊な状況を除き、1000BASE-T の高トラフィック回線を 2 チャンネル同時にパケットロスなくキャプチャーメモリーに記録できます。

※3 720mA を超える電流が 3 秒以上連続して流れる PoE ラインの計測には使用できません。

※4 高トラフィック回線の場合や外部ストレージの性能によっては、全てのフレームが外部ストレージに記録されない場合があります。

※5 LE-8500XR のみ。PC 接続用

※6 通常の使用状況を想定した当社測定条件による。

※7 開放測定方式のため、ケーブルマップ (結線情報) は表示できません。

※8 NVP 値の不定性を含みません。ケーブルによって NVP 値を適切に設定する必要があります。

18.2 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]	フィルター設定画面	
[MENU]、[1]	インターフェース設定画面	
[MENU]、[2]	トリガー設定画面	
[MENU]、[3]	オンラインモニター設定画面	(※)
[MENU]、[5]	遅延時間測定設定画面	(※)
[MENU]、[6]	PoE 計測設定画面	
[MENU]、[7]	統計解析機能設定画面	
[MENU]、[8]	Ping 機能設定画面	
[MENU]、[9]	PG 機能設定画面	
[MENU]、[A]	一部ページを除き、画面最下段の タッチ操作ガイドにある機能を実行 (ガイドの左から A、B、C、D、E に割当)	(※)
[MENU]、[B]		
[MENU]、[C]		
[MENU]、[D]		
[MENU]、[E]		

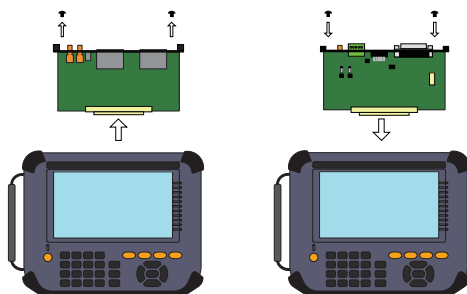
- ① オンラインモニター機能を選択時に [MENU]、[9] キーを押す等のように、現在の機能や動作モードで移行先の設定画面が有効ではない場合は、操作は無視されます。
- ② (※) 付きのショートカットキー操作は、従来モデルのメニュー番号による操作とは移行先が異なりますのでご注意ください。

18.3 計測インターフェースの拡張

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

■ ボードの交換

アナライザーの電源を切りケーブル類を全て外してから、標準のインターフェースサブ基板を取り外して、オプションのサブ基板に交換してください。



■ ファームウェア

装着したインターフェースサブ基板に対応したファームウェアが自動的に起動します。本体にインストールされているファームウェアのバージョンが古く拡張オプションのサブ基板に対応していない時は、ファームウェアアップデートモードで起動しますので、最新のファームウェアに更新してください。

→「18.5 ファームウェアの更新方法」

18.4 本体初期化

本体初期化を行うと、本機の内部状態を初期化して設定を出荷時の状態に戻すことができます。

■ 操作

“システム設定”の“バージョン”タブにある“本体初期化”をタップします。確認メッセージに“OK”をタップすると本体は自動でシャットダウンを行い、次回起動時に初期化されます。



18.5 ファームウェアの更新方法

本機はファームウェアの更新と、システムを全て書き戻すリカバリーが可能です。

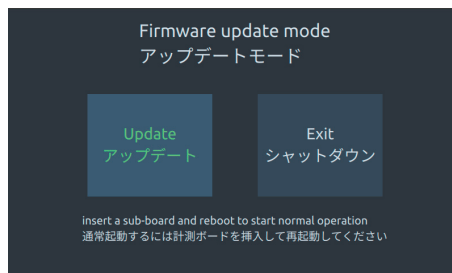
最新のファームウェアファイル、システムリカバリーファイルはラインアイのホームページからダウンロードできます。

https://www.lineeye.co.jp/html/download_update.html

パソコンのわかりやすいフォルダにダウンロードして解凍し、ファームウェアファイル（拡張子：FW3）もしくは、システムリカバリーファイル（拡張子：FWR）を確認しておきます。

ダウンロードしたファイルは以下の方法でアナライザーに書き込むことができます。

- 1) ストレージデバイス（USB メモリーまたは SDHC カード）にファームウェアファイルまたはシステムリカバリーファイルをコピーします。
- 2) “システム設定” → “バージョン” より “アップデート” をタップし、本機を再起動します。
- 3) 再起動後、起動ロゴが表示されたのちファームウェアアップデートモード画面になります。
- 4) ファームウェアファイルまたはシステムリカバリーファイルをコピーしたストレージデバイスをアナライザーにセットします。
- 5) アップデートモード画面で、“アップデート” をタップします。
- 6) ファームウェアファイルまたはシステムリカバリーファイルを選択します。
- 7) システムリカバリーファイルの場合は、設定値が初期化されることを警告するメッセージを表示します。
- 8) ファームウェアアップデートまたはシステムリカバリーが完了すると、そのメッセージを表示します。“OK” をタップすることで再起動します。
- 9) 更新したファームウェアバージョンを確認する場合、“システム設定” → “バージョン” から行ってください。



18.6 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方法を説明します。

故障かな？の症状	確認してください。
電源が入らない。 電源がすぐ切れる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電池駆動の場合は、電池を十分に充電してください。 ・ 付属の AC アダプターを接続しても改善しなければ故障です。 ・ 電源が入らない場合、電源スイッチを 1 秒程度押し続ける。
充電できない。 十分に充電できない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源 LED(赤)が未点灯時は AC アダプターを接続してください。 ・ 極端な低温や高温では充電できません。5～40℃で充電してください。 ・ 十分に充電しても使用時間が短い時は電池の寿命です。
バックライトが点灯してもすぐに消える。	<ul style="list-style-type: none"> ・ トップメニューの、“システム設定”の“画面・電源”タブでバックライト自動減光時間を適切に選択してください。
起動するとファームウェアアップデート画面になる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ サブ基板を確実にセットしてください。 ・ オプションのサブ基板に必要なファームウェアを書き込んでください。
[RUN] すると前回の測定データが消えた。	<ul style="list-style-type: none"> ・ トップメニューの“記録制御”の“自動保存”タブで自動バックアップを利用してください。
タイムスタンプの日付時刻がおかしい。	<ul style="list-style-type: none"> ・ トップメニューの時計表示で、測定前に現在の日付時刻をセットしてください。 ・ 頻繁に日付時刻が大きく狂う時は内蔵リチウム電池の寿命です。
何もキー操作できない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ ストレージデバイスへのアクセスなど内部処理中は操作できません。 ・ PC からの接続中は操作できません。 ・ 電源スイッチを短く押してみてください。 ・ 稀なキー処理回路の停滞を解除できる場合があります。
正常に動作しない。 表示の一部がおかしい。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源を切り再度入れてみてください。 ・ 本体初期化(“システム設定”の“バージョン”タブにある“本体初期化”)してください。 ・ 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。 ・ それでも動作しない場合、システムリカバリーをしてください。 →「12.5 ファームウェアの更新方法」
ラインステート LED が点灯しない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ ケーブルを正しく接続してください。 ・ 計測対象とインターフェースの設定を合わせてください。 ・ ケーブルの断線やコネクタの緩みがないか確認してください。
SD カードが使えない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。
USB メモリが使えない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ exFAT や NTFS でフォーマットされたものは使用できません。 ・ 別の USB メモリーを試してみてください。 →「10.1 ストレージデバイス」
Wi-Fi が使えない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本、アメリカ、カナダ、EU 加盟国以外では使用できません。 ・ Wi-Fi の SSID や KEY などが正しく設定されているか確認してください。 ・ 電波の受信しやすい場所に移動してください。
USB ポート経由でパソコンと接続できない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ USB コネクタをしっかりと差し込んでください。

故障かな？の症状	確認してください。
モニターができない	<ul style="list-style-type: none"> • ケーブルの接続、種類（クロス、ストレート）が間違っていないか • Interface の設定が間違っていないか オートネゴシエーションをオンにしてみる • Filter 設定が目的の条件に適合しているか（必要ないときは無効にする）
Ping ができない	<ul style="list-style-type: none"> • Ping Opt.、Interface の設定は接続先のネットワーク環境に合わせて正しく設定されているか • ネットワーク管理者に設定内容を確認する
電源オフできない	<ul style="list-style-type: none"> • 想定外の事象が発生 • 電源キーを長く押すことで、強制シャットダウン

18.7 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.htm>

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-8500X または LE-8500XR
製造番号	Serial No. の 8 桁の英数字
ご購入日	年 月 日
故障状況	できるだけ詳しく具体的に

→「18.6 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。

保守パーツ

交換用リチウムイオン電池や付属ケーブルや AC アダプタなどの保守パーツはお買い上げの販売店または弊社オンラインショップからご購入いただけます。

■ リチウムイオン電池のリサイクルについて

交換した古い電池は、リサイクル可能な貴重な資源です。廃棄せずに法令に従った適切な排出を行いリサイクルにご協力ください。排出先にお困り場合は、完全に放電させてから、以下まで送っていただければ適切にリサイクル処理します。その際の送料はお客様でご負担をお願いします。

株式会社ラインアイ 滋賀営業所
〒 526-0065 滋賀県長浜市公園町 8-49
Tel: 0749 (63)7762 / Fax:0749(63)4489

アフターサポート

当社ホームページの「FAQ(よくある質問)」をご利用ください。また、技術的なご質問などは、メールや電話による無料サポートを行っております。サポートをお受けいただく場合は、弊社ホームページのサポートページでユーザー登録をお願いします。

ラインアイのホームページ <https://www.lineeye.co.jp/>

当社サポート時間 : 平日(月曜日～金曜日)受付 9:00～12:00、13:00～17:30

株式会社 ラインアイ

〒 601-8468 京都府京都市南区唐橋西平垣町 39-1 丸福ビル 4F
Tel:075(693)0161 Fax:075(693)0163

URL <https://www.lineeye.co.jp> Email :info@lineeye.co.jp

Printed in Japan

M-D685XJ/LE