

# LINEEYE

LE-8600X/LE-8500X シリーズ用オプション  
LAN/PoE(2ch) 計測用拡張セット  
(EtherCAT 対応)

## *SB-FE2*

---

---

# 取扱説明書

---

---

## はじめに

---

このたびは SB-FE2 をお買いあげいただき、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おきたとき、きっとお役に立ちます。

## ご注意

---

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

本書の内容および製品の仕様について、将来予告なしに変更することがあります。

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

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

## 使用限定について

---

本製品は計測機器として使用されることを目的に、開発製造されたものです。本製品を航空機・列車・船舶・自動車などの運行に直接関わる装置・防犯防災装置・各種安全装置などの機能・精度などにおいて高い信頼性・安全性が必要とされる用途に使用される場合は、これらのシステム全体の信頼性および安全性維持のためにフェールセーフ設計や冗長設計の措置を講じるなど、システム全体の安全設計にご配慮いただいた上で本製品をご使用ください。

本製品は、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、24時間稼働システムなど、極めて高い信頼性・安全性が必要とされる用途への使用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。

# 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。


〔誤使用による危害、損害の程度の表示の説明（安全注意事項のランク）〕







 **警告** 死亡または重傷を負う可能性が想定される内容です。

 **注意** 軽傷を負う可能性や物的損害が発生する可能性が想定される内容です。

〔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。

 <b>警告</b>	
	● 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。
	● 火の中に入れたり、加熱しないでください。 発火・破裂し、火災・怪我の原因となります。
	● 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。
	● 煙が出たり、変な臭いや音がするなど異常状態の時は、 電源を切りケーブル類を抜き使用を中止してください。 感電・火傷・火災・怪我の原因となります。
	● 開口部から金属片や異物、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。

△注意



- 濡らしたり、濡れた手で触ったりしないでください。  
感電・故障の原因になります。



- 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。



- 次のような場所には設置・保管しないでください。  
発熱・火傷・感電・故障・劣化の原因となります。
  - ・強い磁界、静電気が発生するところやホコリの多いところ
  - ・温度や湿度が本製品の使用環境を越えるところ
  - ・急激な温度変化等により結露するところ
  - ・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、火気の周辺、熱気のコもるところ真夏に、駐車中の車の中などは高温になりますので、置いたままにしないよう特にご注意ください。



- 次のような場所では使用しないでください。  
本機が発生する電波で誤動作する恐れがあります。
  - ・心臓ペースメーカーや補聴器などの医療機器に近接する場所
  - ・火災報知器や自動ドアなどの自動制御器に近接する場所
  - ・電子レンジ、高度な電子機器やテレビ・ラジオに近接する場所
  - ・移動体識別用の構内無線局および特定小電力無線局の近く

# CONTENTS

---

安全のためのご注意.....	1
<b>第 1 章 ご使用の前に.....</b>	<b>5</b>
1.1 概要.....	5
1.2 開梱.....	5
1.3 インターフェース基板の装着.....	6
1.4 ファームウェアのインストール.....	6
<b>第 2 章 基本的な操作.....</b>	<b>7</b>
2.1 各部の説明.....	7
2.2 操作.....	8
2.3 ラインステート LED.....	8
2.4 キャプチャ方法について.....	9
2.5 リンク情報について.....	9
2.6 各ボード共通の機能.....	9
<b>第 3 章 オンラインモニター機能.....</b>	<b>10</b>
3.1 接続.....	10
3.2 フィルターの設定.....	11
3.3 オンラインモニターの設定.....	15
3.4 測定の開始と終了.....	18
3.5 表示画面.....	19
3.6 検索機能.....	23
3.7 トリガー機能.....	26
<b>第 4 章 PoE (Power over Ethernet) 計測機能.....</b>	<b>31</b>
4.1 接続方法.....	31
4.2 PoE 設定.....	32
4.3 測定の開始と終了.....	32
4.4 表示画面.....	33
<b>第 5 章 遅延計測機能.....</b>	<b>35</b>
5.1 測定ポートの選択.....	35
5.2 測定の開始と終了.....	36

<b>第 6 章 統計解析機能</b> .....	<b>37</b>
6.1 接続方法.....	37
6.2 フレームカウンタの種類.....	37
6.3 統計解析設定.....	38
6.4 測定の開始と終了.....	38
6.5 表示画面.....	39
<b>第 7 章 パケット差分計測機能</b> .....	<b>40</b>
7.1 接続方法.....	40
7.2 パケット差分計測の設定.....	40
7.3 測定の開始と終了.....	41
7.4 表示画面.....	41
<b>第 8 章 データの保存と読み出し</b> .....	<b>43</b>
8.1 データ出力機能.....	43
<b>第 9 章 プリントアウト機能</b> .....	<b>46</b>
<b>第 10 章 仕様</b> .....	<b>47</b>
<b>第 11 章 アフターサポート・保守</b> .....	<b>48</b>
11.1 本体初期化.....	48
11.2 保証とアフターサービス.....	48

# 第1章 ご使用の前に

## 1.1 概要

---

SB-FE2 は、通信アナライザー LE-8600X/LE-8500X シリーズに装着して使用する、インターフェース拡張セットです。本拡張セットのインターフェース基板を適合機種にセットすることで、遅延なく100BASE-TX、10BASE-T の LAN 計測が可能です。EtherCAT などのリアルタイムイーサネットの測定にも適しています。また、PoE が 2ch 同時で計測でき、2 つの機器の PoE 計測を同時に行うことができます。

### ■ 特長

- ・ インターフェース基板を交換するだけの簡単セットアップ
- ・ EtherCAT パケット計測に最適なゼロ遅延タップ 2 回線同時測定
- ・ 2 チャンネル同時に PoE, PoE+, PoE++ 計測が可能
- ・ 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
- ・ 通信と電力の両方をダイレクトに解析
- ・ 計測したパケットの内容を比較できるパケット差分計測機能

## 1.2 開梱

---

開梱の際、次のことをご確認ください。

外観にキズや汚れがないか、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。

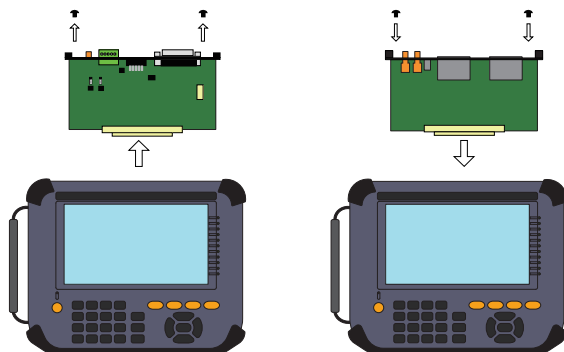
- |                             |     |
|-----------------------------|-----|
| ・ インターフェース基板                | 1 個 |
| ・ LAN ケーブル                  | 2 本 |
| ・ 外部信号入出力ケーブル [ 型番 LE-4TG ] | 1 本 |
| ・ クイックスタートガイド               | 1 枚 |
| ・ 保証書                       | 1 枚 |

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。

## 1.3 インターフェイス基板の装着

---

アナライザーに装着されているインターフェイス基板を本製品に付属のインターフェイス基板に次の手順で交換します。



- 1) アナライザーの電源を OFF にします。
- 2) アナライザーの拡張スロット部の M3 ネジを外します。
- 3) インターフェイス基板の両取手を引き、基板を取り外します。
- 4) 本製品に付属のインターフェイス基板を拡張スロット内のガイドレールに沿って奥までしっかり差し込みます。
- 5) 元の M3 ネジで固定します。

## 1.4 ファームウェアのインストール

---

アナライザーに本拡張セットに対応したファームウェアがインストールされている必要があります。

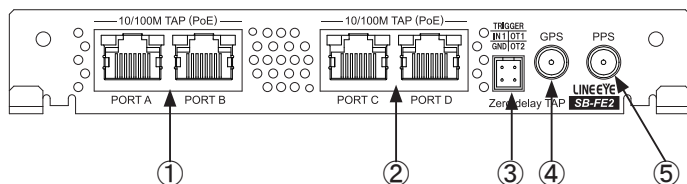
本拡張セットの発売以前に出荷されたアナライザーをお使いの場合は、LE-8600X/LE-8500X シリーズ取扱説明書の「仕様・保守」「ファームウェアの更新方法」に記載の手順でアップデートしてください。

ファームウェアファイルは 弊社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](https://www.lineeye.co.jp/html/download_update.html)

## 第 2 章 基本的な操作

### 2.1 各部の説明



名 称		機 能
①	PORT A、B	LAN 計測に使用します。 PORT A-B 間は内部で信号線が直結しています。 電源オフ時でも回線は維持されます。 PORT A もしくは PORT B 単体での計測は行えません。
②	PORT C、D	LAN 計測に使用します。 PORT C-D 間は内部で信号線が直結しています。 電源オフ時でも回線は維持されます。 PORT C もしくは PORT D 単体での計測は行えません。
③	外部入出力端子	TTL レベルの外部信号の入力端子です。
④	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。
⑤	PPS 信号用コネクタ	PPS 信号入出力用(メス)コネクタです。PPS 時刻同期機能に使用します。

## 2.2 操作

### ■ ショートカットキー

ショートカットキー	設定画面
[MENU]、[0]	フィルター設定画面
[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]	パケット差分計測設定画面
[MENU]、[A]	一部ページを除き、画面最下段の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]	

- ☞ オンラインモニター機能を選択時に [MENU]、[8] 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。

## 2.3 ラインステート LED

本体画面右の LED は、以下の表のとおりです。  
画面右下をタップするごとに信号説明の表示・非表示が切り替わります。

Link AB	A/B ポート リンクアップ状態
AB 100	A/B ポート 100BASE-TX
AB 10	A/B ポート 10BASE-T
AB Duplex	A/B ポート Full Duplex 接続
Link CD	C/D ポート リンクアップ状態
CD 100	C/D ポート 100BASE-TX
CD 10	C/D ポート 10BASE-T
CD Duplex	C/D ポート Full Duplex 接続

## 2.4 キャプチャ方法について

---

LE-8500X 標準ボード (SB-GE2) ではキャプチャの際、パケットをいったん受信してから反対のポートへパケットを送り出しています。そのため、キャプチャの際に内部回路を経由する時間分の遅延が発生します。

本機は Port A-B 間、Port C-D 間がスルー接続タップ回路となっております。そのため通信ラインには遅延が発生しません。モニター回線はスルー接続から分岐した信号を利用してフレームをキャプチャします。

## 2.5 リンク情報について

---

本機に搭載された PHY は計測対象の機器とリンクしません。本機は計測対象の機器間でのオートネゴシエーション時に送受信される LCW(Link Code Word) の内容からリンク情報を推定します。

A-B 間、C-D 間は内部で信号線が直結しており電源オフ時でも回線は維持されます。

電源立ち上げ時に計測対象の機器同士がすでにリンクしている場合、内部 PHY ではリンク情報を正しく判定できません。

そのため、計測対象機器同士が Full Duplex で通信している場合でも Full Duplex 接続 LED が点灯しないことがあります。

## 2.6 各ボード共通の機能

---

トップメニュー画面下の“ファイル管理”“記録制御”“システム設定”および日時表示については、特記事項を除いては LE-8600X シリーズ、LE-8500X シリーズ共通となっております。

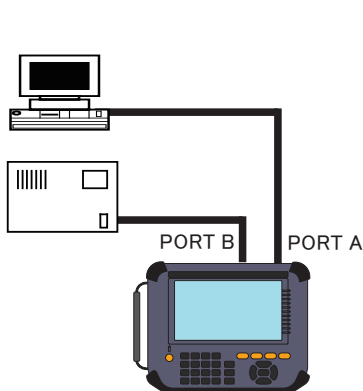
LE-8600X シリーズ、LE-8500X シリーズ取扱説明書の「基本的な操作と設定」をご覧ください。

## 第3章 オンラインモニター機能

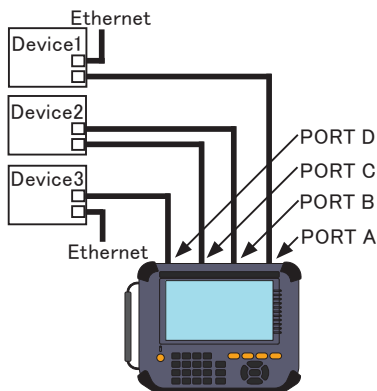
オンラインモニター機能は、ネットワークを流れる LAN の通信フレームをそのフレームの送受信時刻（タイムスタンプ）と共にバッファメモリーにキャプチャー記録する機能です。トップメニュー画面の Mode から “Online” を選択します。

### 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。

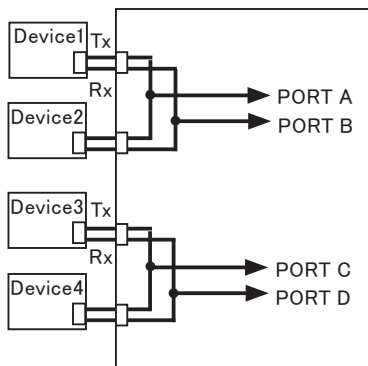


2 ポートをモニターする場合



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、下図のようになります。



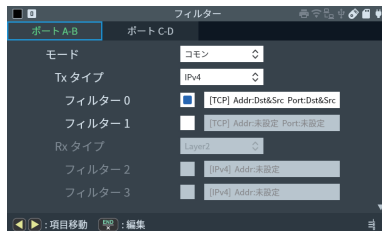
TAP A-B 間の Tx は PORT A、Rx は PORT B、TAP C-D 間の Tx は PORT C、Rx は PORT D として記録されます。

※ Auto MDI-X を使用する 機器ではどちらの機器が Tx 信号、Rx 信号を使用して送信するかはランダムに決定されます。そのため、見た目上では PORT A に繋がっている機器でも送信には Rx 信号を使用する場合には PORT B として記録されます。

## 3.2 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 つの設定が可能です。どのポートに対して設定するかはタブで選択します。



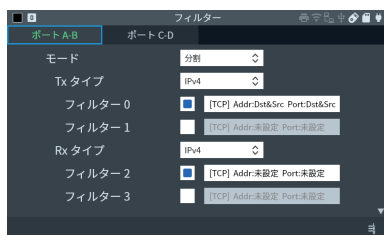
### ■ モード

Rx のフィルター設定モードを選択します。

コモン : Tx と同じ設定を適用します。

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。

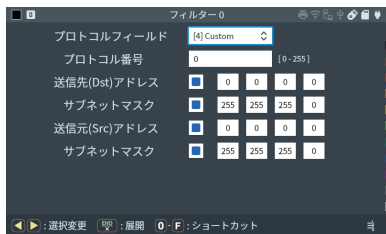
(例) フィルター 0 が無効の時、フィルター 1 も無効になります。

## <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

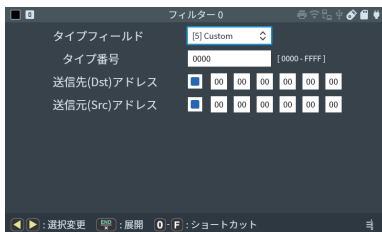
チェックすると指定できます。

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。

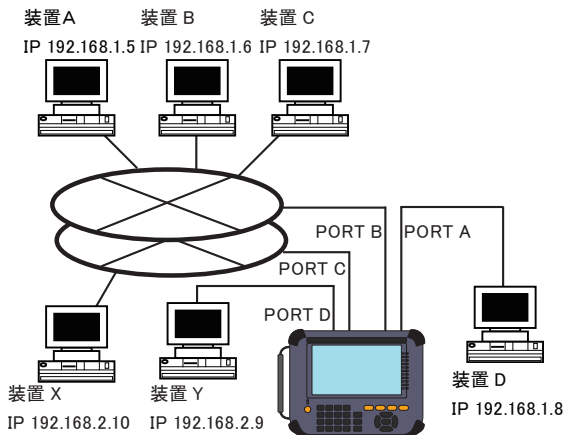
## <Layer2>

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。

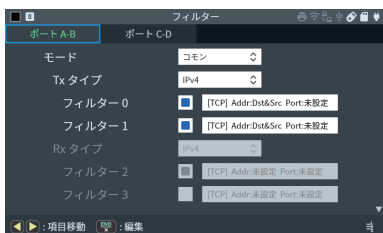
- **タイプフィールド**  
タイプフィールドを、IPv4、ARP、NetBios、IPv6、EtherCAT、Custom(番号指定)、ALL(指定しない)から選択します。
- **タイプ番号**  
タイプフィールドで Custom を選択した場合にタイプ番号を入力します。
- **送信先 (Dst) アドレス**  
チェックすると送信先 (Dst) アドレスを指定できます。
- **送信元 (Src) アドレス**  
チェックすると送信元 (Src) アドレスを指定できます。



## ・ IPv4 設定例

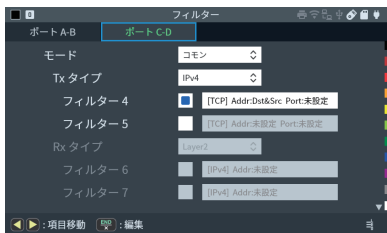


・ 装置 A と装置 D 間の TCP/IP 通信だけをモニターする設定例



フィルター 0 で「装置 D → 装置 A」、フィルター 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



フィルター 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。

### 3.3 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。

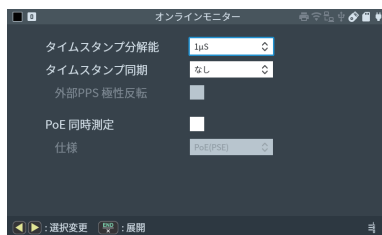
その場合は分解能を粗く設定してください。

[ 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 (〇〇秒 .000000000) 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

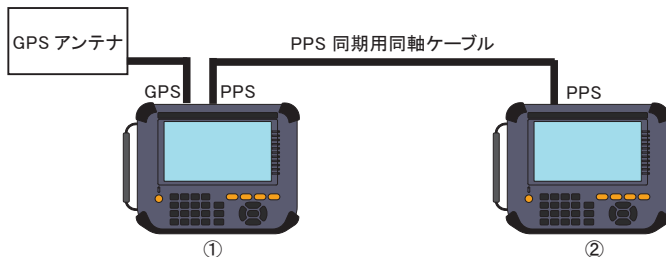


GPS アクティブアンテナを使い、LE-8500X のタイムスタンプを同期します。

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」に設定しません。

## ■ 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。

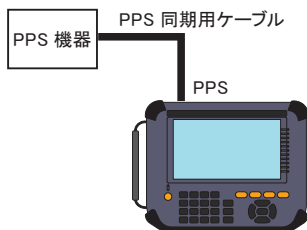
① の LE-8500X は、「タイムスタンプ同期」を「GPS 時刻同期」に設定します。

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。

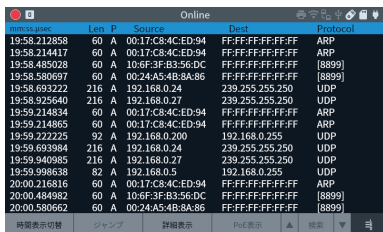
「外部 PPS 極性反転」のチェックは使用する PPS 信号出力機器に合わせて設定します。

☒ GPS アンテナは接続しないでください。

## 3.4 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
19:58.217858	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
19:59.998838	32	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。

## 3.5 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

時間表示切替

ss.nsec または mm:ss.μsec ※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

Time	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:AS: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:AS:4B:8A:86	FF:FF:FF:FF:FF:FF [8899]	
32:21.343442	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP

[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」

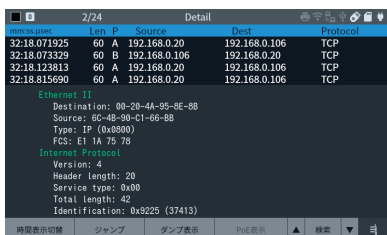
Time	Len	P	Source	Dest	Protocol
32:17.445902	215	A	192.168.0.7	239.255.255.250	UDP
32:18.071925	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.073329	60	B	192.168.0.106	192.168.0.20	TCP
32:18.123813	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.815690	60	A	192.168.0.20	192.168.0.106	TCP
32:18.816303	60	B	192.168.0.106	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:AS: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:AS: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。
- ② 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。

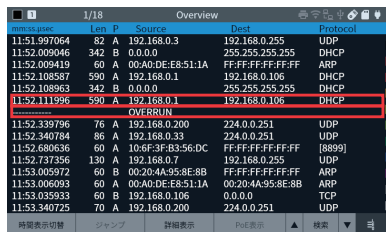
## ● 16 進ダンプ表示



← 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。

- ③ 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。

Time	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
32:18.815990	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]
32:20.167703	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

- ② [SHIFT]+" パッファ切替" 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。

Time	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

Time	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

## ■ 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。



## ■ マークジャンプ

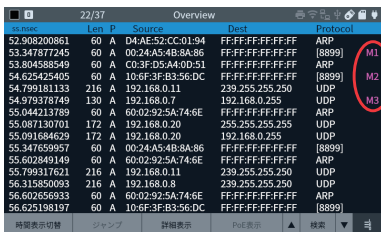
フレームにマークを付与し、ワンキーでそのフレームから表示します。マークの付与は最大 9 箇所まで可能です。マークジャンプした直後であれば、マークジャンプする直前のフレームにワンキーで戻ることもできます。

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。



すでにマークがあるところに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。

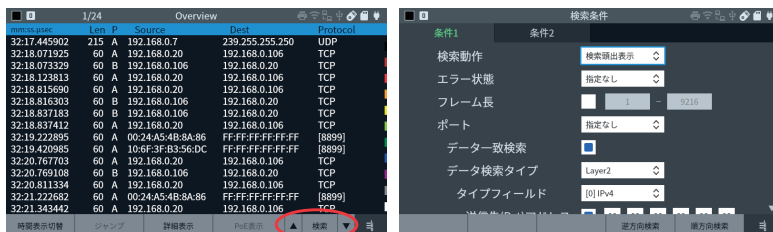
## 3.6 検索機能

検索機能を利用して、特定のデータを探することができます。

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。

FCS 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、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>

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。

## 3.7 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。

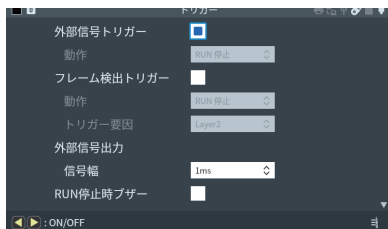
トップメニュー画面から“Trigger”をタップし、トリガー設定画面でトリガー条件の設定を行います。

### ■ 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継続します。

・ ファイルサイズ

2、4、8、16、32、64、128、256M 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。

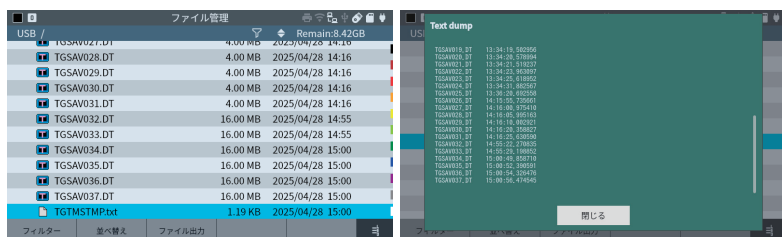
トリガーセーブファイルは記録制御 → 自動保存タブ → 記録デバイスで選択したデバイスに保存されます。


※ 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。



 トリガーセーブ機能はシステムバージョン V1.13 以降で利用可能、FCS エラートリガー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	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
10:06.432489	130 A	28:39:26:9C:1A:6D	33:33:00:00:00:16	IPv6
10:06.702115	150 A	5C:EA:1D:1E:2F:77	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
10:36.378024	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
10:36.659020	70 A	192.168.2.104	224.0.0.22	IGMP
10:36.814428	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「N」とマークされます。

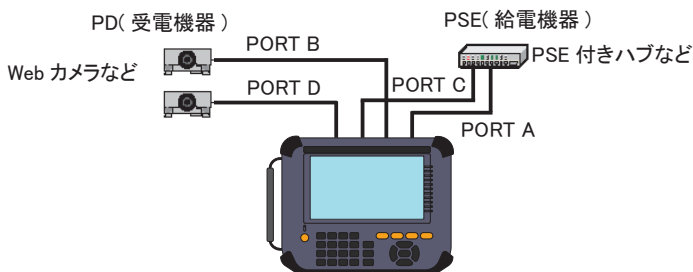
Time	Len	Source	Dest	Protocol
00:54.326468	60 C	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF]
00:54.326468	60 B	F9:F8:F7:F6:F5:F4	FF:FE:FD:FC:FB:FA	[FFFF]
00:54.326473	60 A	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF]
00:54.326473	60 D	06:07:08:09:0A:0B	00:01:02:03:04:05	[FFFF]
00:54.326474	60 C	F9:F8:F7:F6:F5:F4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

測測定対象を本機の PORT A-B または PORT C-D に接続します。PSE (給電機器) を PORT A、C に、PD (受電機器) を PORT B、D 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, ペアあ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

PoE++ : 52 ~ 57V, 49.5W 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)

リストの値が設定した範囲内ならば各ポートの下に OK と表示されます。

PoE Dump

TimeStamp	Power	Voltage	Current	Power	Voltage	Current		
00,000,034,100	OK	2.3	54.1	42	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,105	OK	2.4	54.2	44	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,110	OK	2.4	54.2	44	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,115	OK	2.4	54.2	44	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,120	OK	2.2	54.2	40	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,125	OK	2.1	54.3	38	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,130	OK	2.1	54.2	39	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,135	OK	2.3	54.2	42	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,140	OK	2.4	54.1	44	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,145	OK	2.4	54.2	44	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,150	OK	2.3	54.2	43	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,155	OK	2.2	54.2	40	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,160	OK	2.0	54.2	38	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,165	OK	2.2	54.1	40	OK	1.5	54.3	28
00,000,034,170	OK	2.4	54.2	44	OK	1.5	54.3	28

Buttons: 時間表示の替, ジャンプ, PoEタイプA, オンライン, グラフ画面

[▲][▼]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。

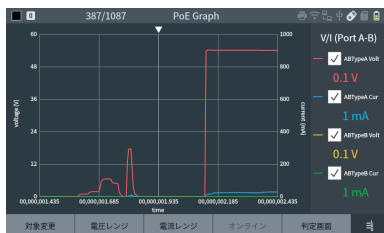
“時間表示切替”をタップすると測定開始時を 0 とする相対時間と、hh:mm:ss.msec で表示する実時間の間でタイムスタンプ表示を切り替えます。

PoE 判定画面、PoE ダンプ表示画面で“PoE タイプ A/B”をタップするごとに、TypeA、TypeB、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 遅延計測機能

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。

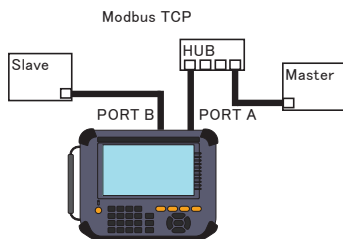
### 5.1 測定ポートの選択

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。

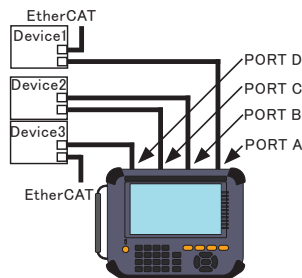


<設定例 1>



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。

<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

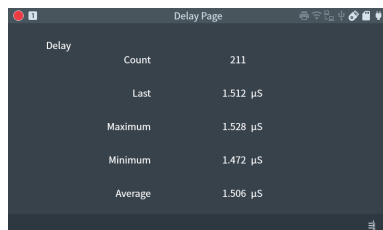
最小の遅延時間を表示します。

#### ■ 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 dark background. It displays a table of statistics for a delay measurement. The table has three columns: the metric name, the unit, and the numerical value. The metrics listed are Count, Last, Maximum, Minimum, and Average.

Metric	Unit	Value
Count		211
Last	$\mu\text{S}$	1.512
Maximum	$\mu\text{S}$	1.528
Minimum	$\mu\text{S}$	1.472
Average	$\mu\text{S}$	1.506

### 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 ※ <sup>1</sup>
Data Rate(1sec.)	: 現在のデータ転送レート (1 秒更新) ※ <sup>2</sup>
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
PoE Power	: 現在の PoE 電力
PoE Power (Avg)	: 設定画面で指定した時間間隔での使用電力

※ 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

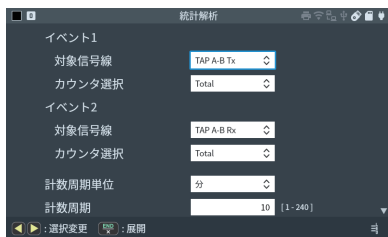
統計解析機能モードの画面から“Trend Opt.”をタップし、各設定を行います。

### ■ 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” をタップすることに表示が切り替わります。

### ■ グラフ表示画面

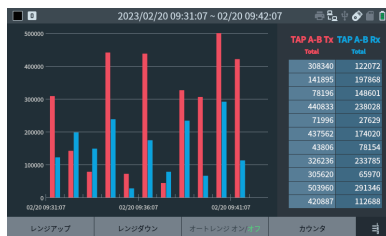
統計処理の単位時間を経過することにより、その間の計数結果を棒グラフ表示します。

“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

The screenshot shows the Trend Counter screen with a table of counts for various categories. The table has the following data:

	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

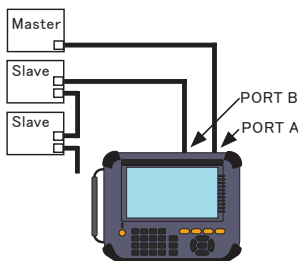
At the bottom right of the screen, there is a button labeled グラフ表示.

## 第7章 パケット差分計測機能

パケット差分計測機能は、ネットワークを流れるLANの通信フレームの内容をポート間で比較する機能です。オンザフライ方式で通信を行うEtherCATの評価に便利な機能です。トップメニュー画面のModeから“PacketDiff”を選択します。

### 7.1 接続方法

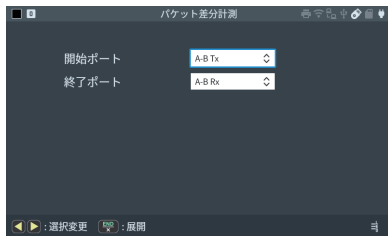
図のようにEtherCATのMasterとSlaveの間に接続します。EtherCATのMasterから送信されたパケットとSlaveを通過して戻ってくるパケットの比較が行えます。



### 7.2 パケット差分計測の設定

#### ■ 計測ポートの選択

パケット差分計測モードの画面から“PacketDiff Opt.”をタップし、パケットの比較を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のパケットをキャプチャします。



#### ■ フィルターの設定

パケット差分計測モードの画面から“Filter”をタップし、各ポートで使用するフィルターを設定します。

→「3.2 フィルターの設定」

※ 開始ポート、終了ポートではないポートは全てフィルターされキャプチャしません。

## 7.3 測定の開始と終了

### ■ 測定の開始

[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。

## 7.4 表示画面

### ■ リスト表示画面

左側リストの現在のポジション

右側リストの現在のポジション

測定中は受信したパケットのタイムスタンプを表示します。測定停止中は同じ行の左側と右側のパケットのタイムスタンプの差を表示します。

P	Len	Source	Protocol	Δtime	Len	Source	Protocol	
A	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR	00.00003616	B	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR
-	-	-	-	00.000046304	-	-	-	-
A	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR	00.00003616	B	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR
-	-	-	-	00.000046456	-	-	-	-
A	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR	00.00003616	B	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR
-	-	-	-	00.000046336	-	-	-	-
A	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR	00.00003616	B	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR
-	-	-	-	00.000046224	-	-	-	-
A	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR	00.00003616	B	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR
-	-	-	-	00.000046496	-	-	-	-
A	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR	00.00003616	B	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR
-	-	-	-	00.000046384	-	-	-	-
A	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR	00.00003608	B	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR
-	-	-	-	00.000046304	-	-	-	-
A	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR	00.00003608	B	60	02:01:05:2E-B5-5C	EC:LWR

開始ポートで受信した内容を左に、終了ポートで受信した内容を右に表示します。“同期 OFF”の場合は各リストは非同期にスクロールできます。

“同期 ON”の場合はリストは同期して動きます。

“同期 OFF”の場合キー操作は以下のようになります。

[◀]: 左側リストの上移動

[▼]: 左側リストの下移動

[▲]: 右側リストの上移動

[▶]: 右側リストの下移動

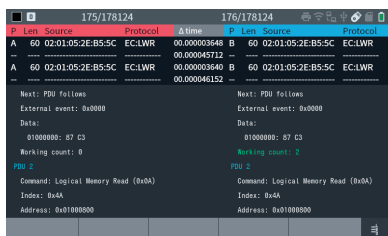
## ■ ダンプ表示画面

“ダンプ表示”を押すと先頭に表示されているフレームの16進ダンプ表示が表示されます。各ダンプ位置を比較し、違う場合は色をつけて表示します。



## ■ 詳細表示画面

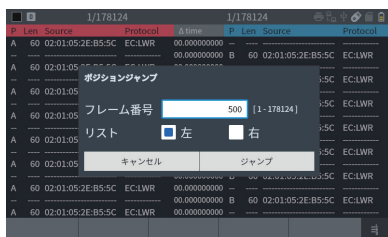
“詳細表示画面”を押すと先頭に表示されているフレームの翻訳が表示されます。左右のデータが同じ長さ、同じプロトコルの場合に異なる部分は色を付けて表示します。



## ■ ポジションジャンプ

“ジャンプ”を押すとポジションジャンプダイアログが表示されます。

ジャンプするフレーム番号を入力し、左右どちらのリストに適用するかを選択してください。



## 第 8 章 データの保存と読み出し

トップメニュー画面の「ファイル管理」をタップし、ファイル管理画面で測定データの保存と読み出しが行えます。

操作方法および詳細については LE-8600X シリーズおよび LE-8500X シリーズの取扱説明書「データの保存と読み出し」をご覧ください。

### 8.1 データ出力機能

現在の表示データを pcap 形式、txt 形式、csv 形式で保存することができます。ファイル管理画面で [SHIFT]+ “ファイル出力” をタップすると データ出力ダイアログが表示されます。



#### ■ 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 の測定データを csv 形式で出力します。

txt : ONLINE,PoE,TREND 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。

## ◆ モニターデータリスト表示

```
*=[LE-8500XR]===[2024-08-01 10:29:31]=*
* Model : LE-8500XR *
* Version : 1.00.00 *
* Extension : SB-FE2 *
* Serial No.: 89999999 *
* Start time: 2024-08-01 10:28:13 *
* Stop time : 2024-08-01 10:29:20 *
*-----*
* PROTOCOL: LAN *
*-----*

-----Time--Len-P---Source-----Destination---Protocol
35:52.671588 66 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
35:52.671991 66 A 192.168.0.47 192.168.0.14 TCP
35:52.672159 60 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
35:52.675590 584 A 192.168.0.47 192.168.0.14 TCP
35:52.716897 60 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
35:52.749521 80 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
35:52.749553 60 A 192.168.0.47 192.168.0.14 TCP
35:53.213522 1478 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
35:53.213602 80 A 192.168.0.47 192.168.0.14 TCP
35:53.215931 134 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
35:53.215980 60 A 192.168.0.47 192.168.0.14 TCP
35:53.295903 710 A 192.168.0.47 192.168.0.14 TCP
35:53.305719 70 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
35:53.305790 60 A 192.168.0.47 192.168.0.14 TCP
36:23.320244 118 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
```

## ◆ モニターデータ詳細表示

```
*=[LE-8500XR]===[2024-08-01 10:29:31]=*
* Model : LE-8500XR *
* Version : 1.00.00 *
* Extension : SB-FE2 *
* Serial No.: 89999999 *
* Start time: 2024-08-01 10:28:13 *
* Stop time : 2024-08-01 10:29:20 *
*-----*
* PROTOCOL: LAN *
*-----*

-----Time--Len-P---Source-----Destination---Protocol
35:52.671588 66 B 192.168.0.14 192.168.0.47 TCP
Ethernet II
 Destination: 88-FD-15-02-CC-F0
 Source: 00-3F-E5-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: 0xCFD0 (53053)
 Flags: 0x02
 Fragment offset: 0
 Time to live: 128
 Protocol: TCP (0x06)
 Header checksum: 0x9F8 - correct
 Source: 192.168.0.14
 Destination: 192.168.0.47
 Transmission Control Protocol
 Source port: 1868
 Destination port: ssh (22)
 Sequence number: 165437364
 Acknowledgment number: 0
 Retransmit: 0
```

## 第9章 プリントアウト機能

本体とUSB または無線 LAN 接続した専用プリンター SM4-31W( オプション)に計測データを印字出力、画面のハードコピー出力することが可能です。

プリンターとの接続方法、操作方法につきましては LE-8600X/LE-8500X シリーズ取扱説明書の「プリントアウト機能」をご覧ください。

外部ストレージにテキスト形式でファイル保存する際と同様のフォーマットで表示データを印字出力できます。出力例は第8章を参照ください。

→「8.1 データ出力機能」

## 第10章 仕様

項目	SB-EF2
適合アナライザ	LE-8600X シリーズ、LE-8500X シリーズ
計測インターフェース	RJ-45 コネクタ ポート A,B,C,D : 100BASE-TX/10BASE-T ポート A-B 間、C-D 間はスルー接続タップ仕様 <sup>※1</sup>
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/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
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
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、FCG 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 $\mu$ 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、PoE をリアルタイム表示可能
PoE 電力	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 (確度 : $\pm 1\%$ F.S.), 電流測定範囲 : 0 $\pm$ 900mA (確度 : $\pm 1\%$ F.S.)
パケット差分計測機能	指定ポート間の受信パケットを比較し、異なる部分を表示
その他の機能	自動保存 (オートセーブ) 機能、自動バックアップ機能、 時刻指定自動 RUN/STOP 機能、ファイル管理機能、 プリントアウト機能
構成部品	インターフェースサブ基板、LAN ケーブル (2 本)、 外部信号出力ケーブル、クイックスタートガイド、保証書

※1 : 電源オフ時でも測定対象間のリンクが継続されるフェールセーフタップ回路に  
なっています。

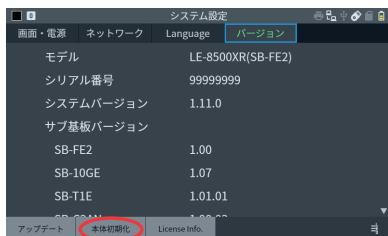
# 第11章 アフターサポート・保守

## 11.1 本体初期化

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

### ■ 操作

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



## 11.2 保証とアフターサービス

### 📖 保証

#### ■ お困りの時は

お買い上げの販売店または当社までお申し付けください。

#### ■ 保証書

保証書が添付されていますので、お買い上げの際お受け取りください。所定事項の記入および記載内容をお確かめのうえ、大切に保存してください。

保証期間：お買い上げ日より1年間  
(ソフトウェアの内容は含みません)

### 📖 ユーザー登録

適切なアフターサポートをお受けいただくためにはユーザー登録が必要です。  
弊社ホームページのユーザー登録フォームを利用して、ユーザー登録をお願いいたします。

<https://www.lineeye.co.jp/html/support.html>

## 修 理

---

本書の内容を確認しても直らない時は、状況を詳しくご連絡ください。

型 名	SB-FE2
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

### ■ 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。

## 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/>

# 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](mailto:info@lineeye.co.jp)