

USB2.0プロトコルアナライザー **LE-650H2**

最大40GBの大容量連続記録対応
USB機器のファームウェア、ドライバ開発に

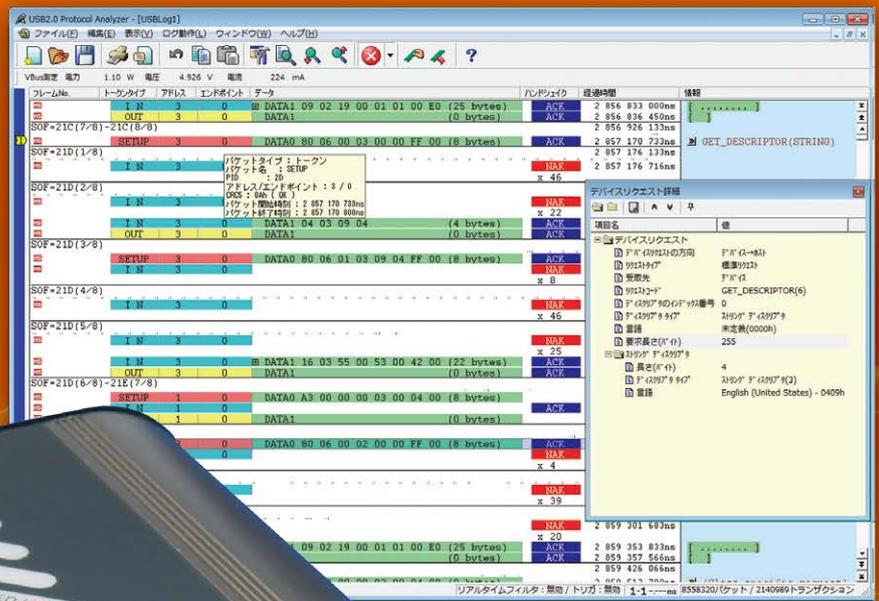
用途に合わせた2つのグレード

標準モデル
最大10GBバイト記録

LE-650H2

アドバンスモデル
最大40GBバイト記録、VBUS高速ロガー対応

LE-650H2-A



- 小型軽量、低価格
- 詳細な翻訳表示
- 強力なトリガー機能
- VBUSパワー測定に対応



USB2.0プロトコルアナライザー LE-650H2

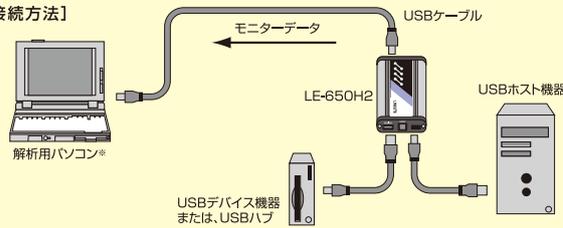


LE-650H2は、パソコンとUSBポート接続して使用するモニター機能専用のUSBプロトコルアナライザーです。USB2.0 / 1.1の通信内容をパソコンのハードディスクにリアルタイムで連続記録しながら、その内容をパソコン画面に判りやすく表示します。

高速USB転送に自動追従

測定対象デバイス間の通信データを回線に影響を与えることなくアナライザー本体の大容量メモリーに記録しながら、USB経由でパソコンに転送。対象デバイスのスピード(480Mbps/12Mbps/1.5Mbps)を自動判定して切り替えますので、スピード設定は不要です。スピードの異なるデバイスがハブに接続されている場合でも、パソコンのスペースキーを押すだけで、測定を開始できます。

【接続方法】



*測定対象のUSBホスト機器が、本機の動作環境に適合するパソコンの場合、解析用パソコンとして兼用できます。

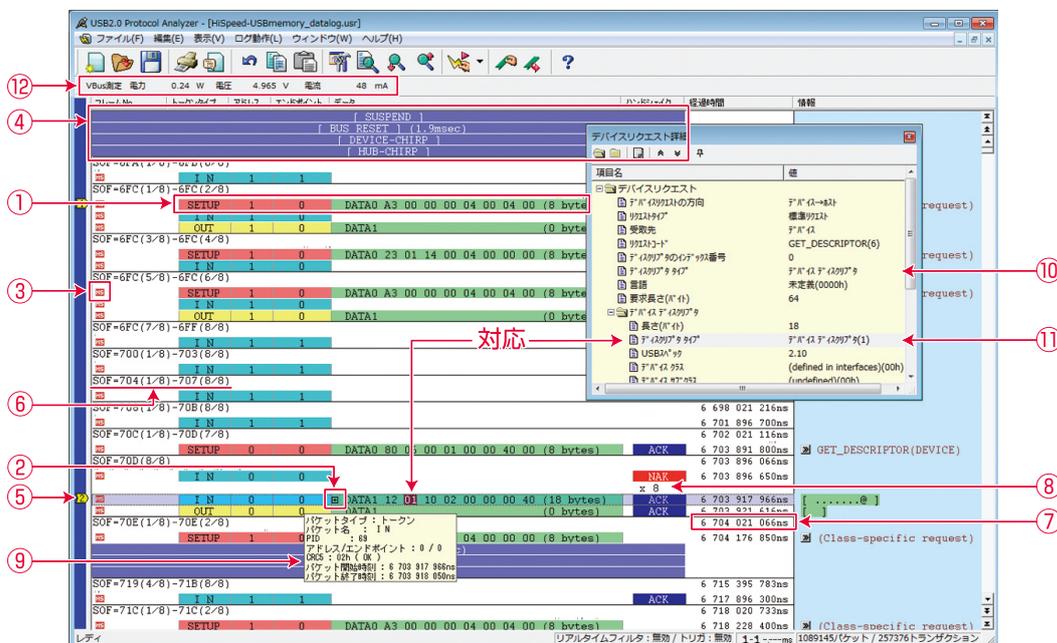
測定データをHDDやSSDに連続レポート記録

測定データは解析用パソコンに常時転送され、パソコンのHDDやSSDに最大2Gバイト(1Mバイト単位で指定可)のログファイルとして記録されます。また、リングバッファ構成で複数のログファイルに連続記録可能なレポートモードを装備。データ量に応じて、2つのモデルから選択できます。測定中でもログファイルのデータを過去に遡って検索やスクロール表示できるので、希にしか起こらない通信トラブルの長時間解析に有効です。

モデル	レポートモード時のログファイル数	最大記録容量
LE-650H2	2~5個	10Gバイト
LE-650H2-A	2~20個	40Gバイト

明快かつ詳細なモニター表示

USBパケットをトランザクション単位で明快に表示。HIGHスピード時のPINGやスプリットトランザクションも確認できます。標準ディスクリプタやデバイスリクエストだけでなく、CommunicationやPrinterなどのクラスの各種ディスクリプタ、HUB/HID/Audio/Communication/Mass storageなどのクラスの固有デバイスリクエストも詳細に翻訳表示されますので、難解なUSBプロトコルを直感的に理解することができます。



- ① 複数のパケットを1トランザクションとして1行にまとめて表示します。
- ② 8バイトを超えるデータは最初の8バイトのみ表示されます。[+]マークをクリックすると[-]マークになり全データが展開表示されます。
- ③ トランザクションごとの通信スピードを表示します。
- ④ Bus Reset, Suspend, Disconnect, ChirpのUSBバス状態を通信データと共に記録し表示します。
- ⑤ 任意のトランザクションに「1」~「99」までのマークを付けることができます。マークを付けたら、マーク位置へのジャンプが可能になります。
- ⑥ SOF(スタート・オブ・フレーム)のフレーム番号を表示します。HIGHスピード時は、マイクロフレームを「(1/8)~(8/8)」のように表示します。なお、LOWスピード時は、SOFパケットが発生しないため、このカラムには何も表示されません。
- ⑦ 分解能16.7nsでタイムスタンプを記録し表示します。

- ⑧ NAKパケットが連続する場合、その回数のみを表示して視認性を向上できます。
 - ⑨ 各トランザクション/フレームの詳細を表示します。
- | | |
|------------|---|
| トークン/パケット時 | パケットタイプ、パケット名、PID、アドレス/エンドポイント、CRC5、パケット開始-終了時刻 |
| データパケット時 | パケットタイプ、パケット名、PID、ペイロード、CRC16、パケット開始-終了時刻 |
| フレーム時 | フレーム期間、パケット開始-終了時刻 |
- ⑩ [>>>] マークをクリックすると、デバイスリクエストの詳細翻訳表示ウィンドウが開きます。ディスクリプタは、その階層構造をツリー表示します。
 - ⑪ デバイスリクエストの翻訳項目を選択すると、データパケット内の対応データが点滅します。
 - ⑫ VBUSバーにUSBデバイスの消費電力・電圧・電流がリアルタイム表示されます。

高精度タイムスタンプ

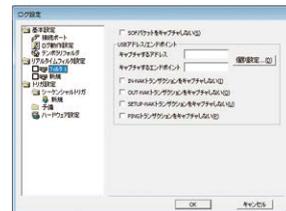
アナライザ本体のハードウェアタイマーにより、ログを開始した時点基準として、パケットの開始時点と終了時点のタイムスタンプを分解能16.7nsで記録します*。タイムスタンプは、「経過時間カラム」や「パケットポジションバー」に表示され、マウスカーソルでパケットをポイントしたときは、ツールチップウィンドウでも表示します。

*タイムスタンプ時間はログ開始後約5時間でゼロに戻り、継続して計測します。

ハンドシェイク	経過時間	情報
NAK	5 984 556 416ns	
x 6		
ACK	5 984 576 116ns	
ACK	5 984 584 566ns	
	5 984 641 966ns	
	5 984 773 183ns	
ACK	5 984 776 166ns	

リアルタイムフィルタ

リアルタイムフィルタ機能を利用することで、ログファイルのデータ量を減らし解析を効率化できます。連続することが多いIN-NAK、OUT-NAKなどNAK応答トランザクションを取り込まないように指定したり、特定のアドレスやエンドポイントをAND条件で指定し、条件に一致するトランザクションのみを記録したり、記録対象から外したりすることが可能です。



強力なシーケンシャルトリガー

特定の転送データや外部信号状態などのトリガー条件と条件成立時のアクションを最大16組まで指定し連続的に実行可能。外部信号に同期してログ動作を制御したり、特定データ検出時に外部トリガー信号をONにして他の計測器と連携したりできるので、開発効率が飛躍的に向上します。



【パケットトリガー設定例】



【エラートリガー設定例】



【外部トリガー設定例】

充実のオフライン解析機能

表示フィルタ機能や検索機能を使って、記録された膨大な測定データの中から着目するデータを簡単に見つけることができます。また、パケットタイプ別の表示色カスタマイズ機能やマーク/ジャンプ機能を利用することで開発効率はよりアップします。エニュメレーション情報が無い場合でもクラス指定することにより詳細翻訳表示が可能です。



【表示フィルタ設定例】



【検索条件設定例】



【検索アドレス・エンドポイント組合せ条件例】

統計情報集計機能

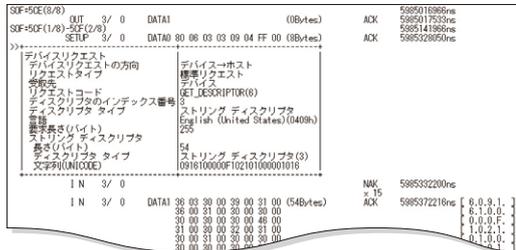
統計情報集計機能を利用すれば計測ログ内のトランザクション数、転送バイト数、平均転送レートを集計して確認することが可能です。集計範囲はマウスやマーク機能で指定でき、集計結果はクリップボード経由で表計算ソフトに貼り付けることもできます。

トランザクション	送信バイト数	受信バイト数	転送レート	エラー	備考
ADDR 0	2	3	30	0	5
ADDR 0 SETUP 0	2	3	30	0	5
ADDR 1	8	5	600	0	0
ADDR 1 SETUP 0	8	5	7	0	0
ADDR 1 SETUP 1	0	0	632	0	2
ADDR 2	36	46	1844	181	604
ADDR 2 SETUP 0	36	46	632	181	38
ADDR 2 SETUP 1	0	0	632	0	0
ADDR 3	10	60	1844	76	300
ADDR 3 SETUP 0	10	60	124	0	44
ADDR 3 SETUP 1	0	0	1844	0	300
ADDR 3 SETUP 2	0	0	76	0	0

テキストファイル保存でデータを有効活用

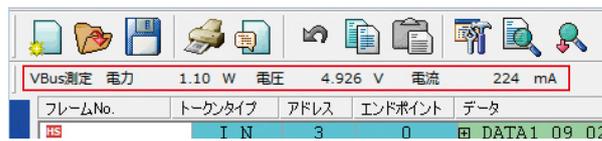
記録データの指定範囲をコピー、ペーストしてテキストファイル形式でコンパクトに保存。報告書に添付したり、Eメールで専門家に送り確認してもらったりできます。バイナリ形式でも保存できます。

【テキスト保存例】



VBUS測定機能

USB転送をモニターしながら、VBUS測定値(電圧・電流・消費電力)をリアルタイム表示。面倒なプロービングは不要です。



【VBUS電力のリアルタイム表示】

また、VBUSローガーモードに切り替えれば、VBUS測定値を指定周期でパソコンに記録でき、グラフ表示やCSV保存により詳細な解析が可能。高速測定対応のアドバンスモデルLE-650H2-Aは電源投入時などのVBUSの過渡的な変化の解析にも利用できます。

モデル	VBUS測定周期
LE-650H2	100ms～1秒
LE-650H2-A	0.1ms～1秒

グローバルな活用をサポート

日本語版と英語版のWindows®に対応したPCソフトを付属。ラインアのWEBサイトからダウンロードしてビュアソフトとしても使用できるので、海外拠点で測定したログデータを日本の開発部門で調査するようなグローバルな活用が可能です。

USB2.0プロトコルアナライザー LE-650H2

仕様

モデル名	LE-650H2	LE-650H2-A
適合規格	USB2.0/1.1	
適合スピード	HIGH(480Mbps)/FULL(12Mbps)/LOW(1.5Mbps)自動判定、自動追従	
記録容量	本体	キャパチャメモリー 128Mバイト
	パソコン	HDD/SSD 最大10Gバイト(1Mバイト単位で指定可)
記録方式	本体キャパチャメモリーを経由してパソコンのHDD/SSDに記録(複数のログファイルに連続してリピータ記録が可能) USBパケット及びUSBデバイス状態 ^{※1} (Bus Reset, Suspend, Disconnect, Device Chirp, Hub Chirp)をタイムスタンプと共に記録	
VBUS測定精度	電圧:測定範囲 0 ~ 8V 測定精度 ±1%FS 電流:測定範囲 -0.9A ^{※2} ~ 1A 測定精度 ±1%FS	
VBUS測定周期	100m秒~1秒 (4段階)	0.1m秒~1秒 (13段階)
タイムスタンプ	16.7n秒単位 測定開始からの5時間経過後、0から繰り返す	
表示パケット	SOF, IN, OUT, SETUP, DATA0, DATA1, DATA2, ACK, NAK, STALL, PRE, PING, MDATA, SPLIT, ERR, NYET, 及びUnknown(未定義)	
スピード表示	トランザクションごとの通信スピードをHS, FS, LSマークで表示	
フィルタ	ログ	SOF, IN-NAK, OUT-NAK, SETUP-NAK, PING, 複数の特定アドレス/エンドポイントの記録, 非記録
	表示	SOF, IN-NAK, OUT-NAK, SETUP-NAK, PING, 複数の特定アドレス/エンドポイントの表示, 非表示
トリガー	条件	特定のアドレス/エンドポイント, パケットタイプ(TOKENパケット, HAND SHAKE/パケットの組合せ), エラー(CRCエラー, PIDエラー), データパケット内容(最大8バイト, 16/10/2進数入力 or 文字列入力, ビットマスク指定可), バスステート(Bus Reset, Suspend, Disconnect), 外部トリガー(エッジ or レベル指定可), VBUSの電圧と電流
	動作	条件との組合せで, ログ停止, 外部トリガー出力(レベル or バルス指定可)を16段シーケンス指定可能
外部	外部トリガー入力4点(TTLレベル), 外部トリガー出力4点(LVTTTLレベル) コネクタ:10pinオス(2.54mmピッチ 961210-5604相当品)	
検索機能	SOF, IN, OUT, SETUP, PING, ACK, NAK, STALL, NYET, ERR, 指定値以上の無通信状態, エラー(CRC, PID, DATAトグルシーケンス, トランザクション構造), MassStorage(SCSI, ATA, PI, SFF-8070i), PTP/MTP, Audio, HID, HUB, Printer, Video, Communication, USBTMCクラスコマンド, 不明なログ情報, 特定アドレス/エンドポイント組合せ, 標準リクエスト, データ検索(16/2/10進数, 文字列), トリガー点, マーク	
表示色カスタマイズ	表示パケットの表示色を個別に設定可能	
詳細表示	標準リクエスト, HUB/HID/Audio/Communication/MassStorage (Bulk Only Transport)/Printer/USBTMCクラスの固有デバイスリクエスト, 標準ディスクリプタ, HUB/HID/Audio/Printer/USBTMC/Communicationのクラス別ディスクリプタ, MassStorage/Bulk Only Transportのコマンド(SCSI transparent command set, SFF-8070iに対応), MTP/PTPのOperations, Responses, events, Videoクラスを指定して詳細表示	
統計解析機能	範囲指定した計測データ内のトランザクション数, 転送バイト数, 平均転送レートアドレス/エンドポイント単位で集計表示	
マークジャンプ	最大99個のマークを設定可能(各マークにコメント記述可能)	
保存	ログファイル保存, テキスト形式/CSV形式/データベイロード部のバイナリ形式でのエクスポート, クリップボード経由でコピーペースト(保存データにコメント記述可能)	
印刷機能	記録データの指定範囲を印刷可能	
測定用ポート	USB規格 A, B, レセプタクル 各1	
USB2.0ポート	USB規格 B, レセプタクル 解析用パソコンと接続	
LED表示	2色発光LED POWER/RUN(電源/測定中), VBUS, DATA, SPEED(HIGH:赤/FULL:緑)	
電源	USB/バスパワー(消費電流:400mA max)	
周囲温度	動作:0 ~ 40°C 保存:-20 ~ 60°C	
周囲湿度	動作:20 ~ 80%RH 保存:10 ~ 85%RH (但し, 結露なきこと)	
外形寸法・質量	86(W)×130(D)×30(H)mm 約210g	
標準構成	本体, PCソフトCD, USBケーブル 2本(1.8m/0.9m), 取扱説明書, 保証書	
動作環境	Windows [®] Vista/7/8/8.1/10(日本語版と英語版Windows [®] に対応)が動作するパソコン CPU:Core 2 Duo以降(Core iシリーズ以降を推奨) RAM:1Gバイト以上 USBポート:USB2.0 ^{※3} 補助記憶装置:HDDまたはSSD 30Mバイト+通信口記録エリアの空き容量	

注記 ※1: Bus Reset, Suspend, Disconnectは以下の時に記録されます。

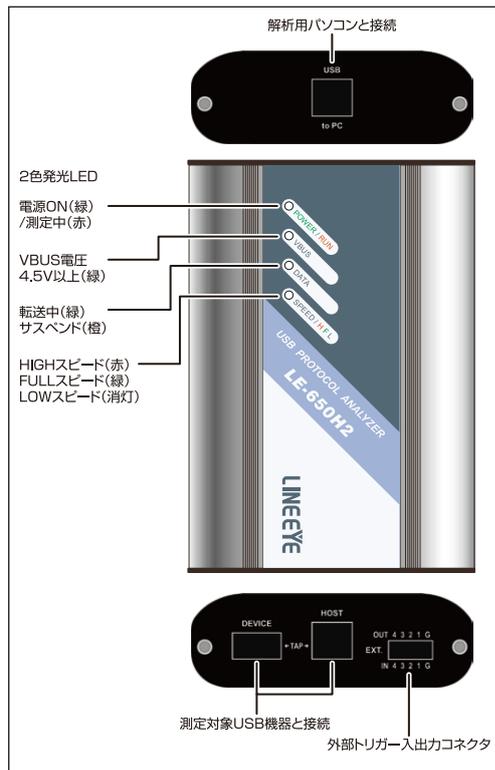
Bus Reset	D+/D-信号のSEO状態を2.5μsec以上139.8msec未満の範囲で検出した時
Suspend	SEO状態でない無通信期間を3msec以上検出した時
Disconnect	D+/D-信号のSEO状態を139.8msec以上検出した時

注)USBケーブル無接続時などは, D+/D-信号が不安定となるため, 対象機器の実際のバス状態と一致しない場合があります。

※2: デバイスからホストへVBUS電流が流れた時, マイナス表示されます。

※3: HIGH-Speed転送に対応したUSB2.0ポートが必要です。

各部の説明



ラインナップ

商品名	型番	備考
USB2.0プロトコルアナライザー標準モデル	LE-650H2	最大記録容量:10Gバイト VBUS測定周期:最小100m秒
USB2.0プロトコルアナライザーアドバンスモデル	LE-650H2-A	最大記録容量:40Gバイト VBUS測定周期:最小0.1m秒
H2-Aアップグレード	LE-H2-A001	LE-650H2をLE-650H2-Aにアップグレード(註1)
H2更新ライセンス	LE-H2-UP01	アナライザーの計測開始ロックの更新解除(註1)(註2)

註1:アナライザーのシリアル番号の申請が必要です。
註2:新バージョンのPCソフトのすべての機能を使用するために必要です。なお, 新バージョン公開前の1年以内に出荷された製品は機能制限がないため, 購入不要です。また, PCソフトを計測データのビューアとして利用するときも購入不要です。

オプション

5線プローブケーブル LE-5LP2  <p>外部トリガー入出力コネクタの入力4点または出力4点に適合するテストクリップ付きケーブル。長さ:0.5m</p>	ハーネス付きテストクリップ LE-62BG  <p>外部トリガー入出力コネクタに適合するテストクリップ付きケーブル2本セット。長さ:0.5m</p>
--	--

安全上のご注意

本製品をご使用の際は, 添付の取扱説明書をよくお読みいただき, 取扱説明書にそってお使いください。取扱説明書で保証していない使い方, 仕様範囲以外の装置との接続, 改造等につきましては故障・事故の原因となります。万一, 保証外の使用方法で故障・事故などが発生した場合は責任を負いかねます。あらかじめご了承ください。

- 本カタログに記載の会社名, 商品名は各社の商標または登録商標です。
- 本カタログに記載の製品仕様, デザイン等は2016年5月現在のものです。改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- 製品の色は印刷のため実物と多少異なる場合があります。●このカタログからの無断転載はかたくお断りいたします。©2016 by LINEEYE CO., LTD.

株式会社 ラインアイ

本社・営業部 〒601-8468 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 <http://www.lineeye.co.jp>
- E-mail : info@lineeye.co.jp

※株式会社ラインアイは, 元積水化学工業株式会社の電子機器開発メンバーがセキスイベンチャー基金からの出資を受けて設立した開発型企業です。

