Edition 01 – April 2016

ユーザーズマニュアル

GALILEO

Laserpointサーマルセンサーの高度なグラフィックインターフェースと測定

Laserpoint srl - Via Burona, 51 - 20090 Vimodrone (Milano) - Italy
Phone +39 02 27 400 236 - Fax +39 02 25 029 161-www.laserpoint.eu

Laserpoint社サーマルセンサー用
GALILEO 測定ソフトウェアおよびグラフィック
インターフェース ユーザーズマニュアル

もくじ

1. はじめに....3
2. ソフトウェアのインストール....3
3. 安全上の注意....3
4. ***GALILEO***グラフィックインターフェイスの概要....4
5. ***GALILEO***メイングラフィックインターフェイス....6
6. [測定]タブ....6
7. [統計情報とログ]タブ....13
8. [詳細設定]タブ....14
9. [その他]タブ....15
10. アラーム....16
11. 仕様....17

1. はじめに

GALILEOは、計測器の簡素化と使いやすさを一歩前進させます。すべてのLaserpoint社の読出しエレクトロニクスと互換性のある単一ソフトウェアは、ラップトップを真のパワー／エネルギーメーターにします。 GALILEOは実際には最近の機器（PLUS2）から以前の電子機器（PCリンク、PC-Plug USB、PC-PLUG Rs232シリーズ）にデータを読み込み表示することができます。ユーザーフレンドリーで直感的で、すぐに使用できます。
ユーザーは数回のマウスクリックで測定プロセスを開始し、すぐに測定の準備ができます。 特定のヘッドに関連するすべての設定は、使用中のPCに保存されます。この方法では、センサーが同じPCに接続されるたびに同じ設定をリロードできます。GALILEOには、ログデータのビジュアライザ（詳細な分析のためにトレンドグラフにログデータをロードするのに有用）、プロセスパラメータの範囲を監視する機能（レーザプロセスの制御とインターネット経由でのソフトウェア更新を維持する機能）などの新しい機能があります。トレンドグラフのビジュアル化は、最新のグラフィックインターフェイスと、ズーム、自動サイジング、時間フローの3つの表示モードなどの新しい機能を備えています。
GALILEOは、4つの異なるサーマルヘッドを使い、使いやすいようにウィンドウを配置することもできます。

2. ソフトウェアのインストール

GALILEOの最新バージョンをインストールするには、LaserpointのWebサイト（www.laserpoint.eu）にアクセスし、「DOWNLOAD」タブをクリックしてから、「SW＆Firmware」をクリックし、Zipファイル「GALILEO_VXXX.zip」をダウンロードします。 同じファイルがセンサヘッドに付属しているUSBキーに保存されています。
2つのドライバを使用してソフトウェアを実行できます。

amd64：64ビットオペレーティングシステムに基づくPCに適しています。

x86：32ビットオペレーティングシステムに基づくPCに適しています。

「Drivers」という名前のフォルダに格納されているdpinst_amd64またはdpinst_x86アプリケーションアイコンをダブルクリックして、適切なドライバをインストールします。

ドライバのインストールが完了したら、GALILEO_VXXX.zipを解凍し、「setup.exe」ファイルを実行してPCにGALILEOをインストールします。

3. 安全上の注意

このソフトウェアとグラフィックインターフェイスを操作してセンサヘッドの測定データを読み出して管理する前に、以下の安全情報を慎重に確認して、人身傷害を回避し、使用中のセンサの損傷を防止してください。

レーザの使用はもちろんのこと、パワーやエネルギーの測定は潜在的に危険です。このアプリケーションでは、高レーザ出力/エネルギーのレンジおよび非可視レーザを含む波長でセンサーヘッドを用いて動作させることがあります。

レーザ製造者の推奨事項に従った適切な操作方法が不可欠です。 正しい操作手順を確認するために、レーザの製造元とレーザ安全担当者に相談してください。

保護メガネおよびその他の個人用保護具を、適用される法律および安全規則に従って使用する必要があります。

4. GALILEOグラフィックインターフェイスの紹介

ガリレオを開くと、PCに接続されているセンサー（最大4つのセンサー）がウィンドウに表示され、エレクトロニクスとセンサーに関する情報が表示されます。このウィンドウは、新しいセンサーが接続されるかセンサーが取り外されるたびに更新されます（ソフトウェアのウィンドウを更新するためにデバイスを挿入または削除するときに数秒間待機します）。

"CONNECT"ボタンを押すと、選択したセンサーで新しい測定プロセスを開始できます。 通信が確立されると、「接続済み」というラベルで、センサーがPCと通信していることを知らせます。

図1　ガリレオの初期ページ
左上角と右下隅のセンサはすでにPCと通信しています。
右上と左下のセンサーを接続することができます

ユーザーは同時に最大4つの測定プロセスを開始できます：対応するグラフィックインターフェイスがPCモニタに表示されます。グラフィックインターフェイスが選択されると、スタートページの対応するミニチュアが強調表示され（図1参照）、ユーザーはその特定のグラフィックインターフェイスにリンクされたセンサーを迅速に識別することができます。

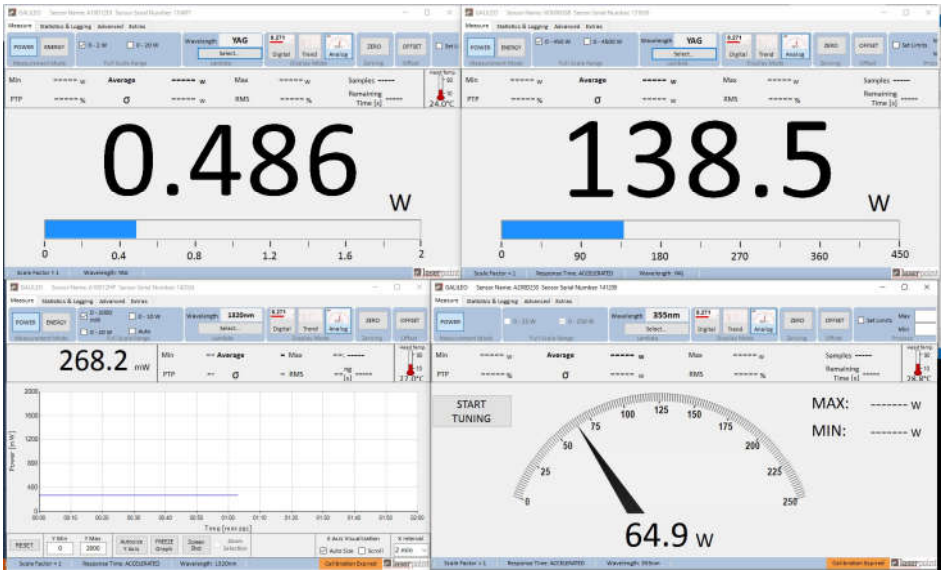

図2　PC画面に同時に表示される4つの測定処理の例

"DATA VISUALIZER"は、保存されたログデータをトレンドグラフとして表示するための新しいページを開きます。 以前にログに記録されたデータは、統計情報と共にロードされて表示されます。 詳細については、第7項 - データロギングビューアーを参照してください。

"ABOUT"ボタンはガリレオの一般的な情報を表示します。

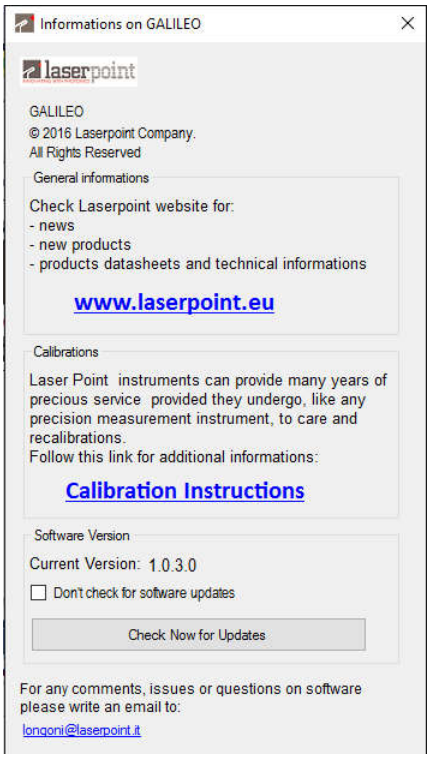

図3　ガリレオの一般情報

開くと、GALILEOはLaserpoint社サーバーに自動的に接続して、使用可能な新しいソフトウェアバージョンがあるかどうかを確認します。 「ソフトウェアの更新を確認しない」にチェックが入っている場合、この機能は無効になります。新しいバージョンのGALILEOが利用可能な場合は、次のページが表示されます。

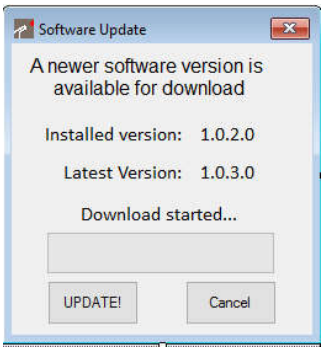

図4　ガリレオアップデートウィンドウ

"UPDATE！"ボタンをクリックすると、インストールファイルのダウンロードが開始されます。プログレスバーにダウンロードのステータスが表示されます。

5. ガリレオのメイングラフィックインターフェイス

ユーザーが新しい測定プロセスを開始すると、メインウィンドウのグラフィックインターフェイスが表示されます。

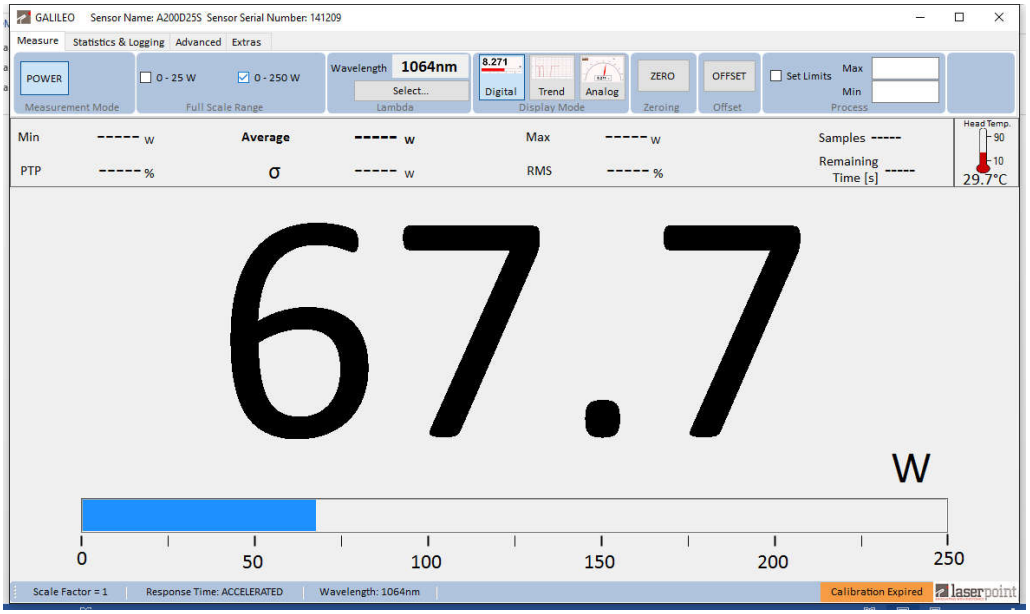

図5　ガリレオのメイングラフィックインターフェイス

GALILEOのメインウィンドウ上のタブコントロールに、マウスを数回クリックするだけで測定を設定するための関連するすべての機能がホストされています。 以下では、選択された表示モード（デジタル、トレンド、アナログ）に応じて、はっきりと見える大きな領域に測定データを表示します。下部には、関連するパラメータや情報（ファイルのデータロギングや較正の期限切れなど）がステータスバーに表示されます。

6. 測定タブ

Measureタブ：このタブには、センサーヘッドを測定プロセスに合わせるためのいくつかの機能が含まれています。

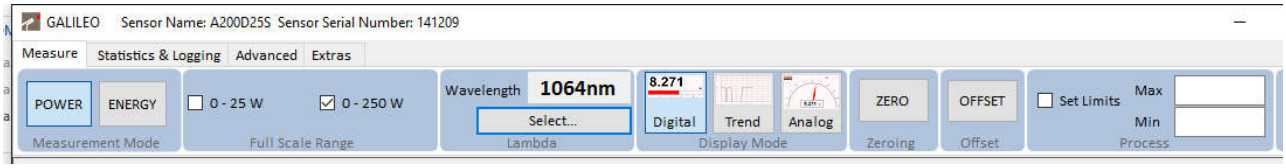

図6 [測定]タブ

測定モード：パワー、エネルギーまたはFIT（パワープローブ）測定モード（センサーで使用可能な場合）を選択し、パワーデータをワットまたはジュール単位で表示します。エネルギーモードまたはFITモードに切り替えるときは、レーザ光がセンサーに照射されないようにしなくてはなりません。 この測定機能は、単一レーザパルスのエネルギーを測定できるサーマルヘッドでのみ使用できます。 単一レーザパルスの概念は、サーマルヘッドがそのゼロ状態を回復し、それらの間の干渉なしに2つの隣接するパルスを明確に検出することを可能にする、十分に低い反復速度を有する繰り返しパルスに対しても有効です。

重要：測定エラーを回避したり、測定データを誤って解釈したりしないようにするには、パルスエネルギー測定を開始する前にヘッドをリセットする必要があります。

フルスケールレンジ：測定分解能を上げるために最大4つの異なるフルスケール範囲（エレクトロニクスに依存）を選択できます。「自動」モードが選択されると、ガリレオは、測定されたパワーまたはエネルギー値に応じて適切なフルスケール範囲を設定します。

Lambda：使用中のセンサーの波長を設定します。「波長選択」ページが画面に表示されます（エレクトロニクスによって異なる場合があります）。ヘッドのEEPROMに保存されている、プリセットされた最も一般的な波長の表が表示されます。一般に、検出器の性質（半導体デバイスの場合は特に重要）によって、異なる波長では検出器の感度が異なるため、パワーやエネルギーの測定時にはセンサーの波長に依存する感度を考慮する必要があります。波長設定の手順は、サーモパイルとフォトダイオードのそれぞれのセンサーヘッドで異なる場合があります。

サーマルセンサーヘッド：すべてのLaserPoint社センサーサーマルヘッドは、少なくとも指定された1波長で定格パワー／エネルギーフルスケールの50％で較正されます。 さらに、LaserPoint社サーマルヘッドは、低パワーでより広い波長範囲にわたって特性化されます。 この範囲は200nmから2100nmにわたり、測定された感度スペクトルは、200nmと2100nmの間の任意の特定波長におけるセンサーヘッド感度を補間によって計算するために、ガリレオで使用される離散波長依存感度値のテーブルとしてヘッドEEPROMにロードされます。
リストのどの波長も、希望する波長を示す長方形のボックスをクリックすることによって選択することができます。 センサーヘッドを、リストに表示されていない他の波長で使用する場合は、「nm編集」ボックスをクリックし1 nm分解能で選択します：波長の値をブランケットスペースに入力し、「OK」をクリックし、この値を保存します。 最後に波長ボタンをクリックして選択し、ページを閉じます。

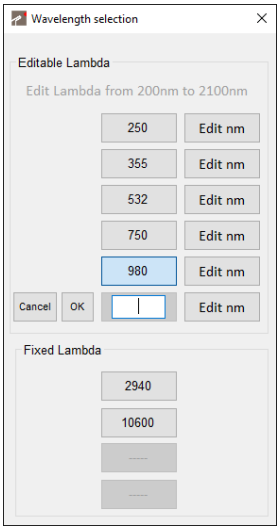

図7　波長選択ページ

フォトダイオードヘッド：同様に、フォトダイオードセンサーヘッドの波長依存感度は、表形式でセンサーヘッドのEEPROMに記憶され、これらのセンサー固有の特性により、波長依存の感度曲線は、はるかに高い数の離散値によって記述されます。波長設定ページを開くと、少なくとも1つの波長（一般に、特定のアプリケーションのためにお客様が要求した波長）が示されます。 指定された検出器の範囲の制限は、 "AからZまでの波長編集"という注意書きに示されています。ここでAとZはセンサーヘッドの動作波長範囲の下限と上限です。 このような波長範囲はフォトダイオードの材料に強く依存します。

特定のヘッド操作範囲内に別の波長を入力するには、「Edit nm」ボックスをクリックします。ナノメータ単位の波長の値をブランケットスペースに1 nmステップで入力し、「OK」をクリックしてこの値を保存します。 最後に波長ボタンをクリックして選択し、ページを閉じます。

表示モード：測定データの3つの異なる表示モードにアクセスできます。すなわち；

1)**デジタル表示**：測定された値の瞬時値を、選択された10進数の分解能に従って表示された大きなサイズの形式で表示します。　この表示モードには、センサヘッドのフルスケールの比例分としての測定値を表すカラーバーもあります。バーの両端のリミット数値は編集できます：上限または下限の数値をダブルクリックします。ブランケットボックスが表示されます。希望の値を入力します（上限は下限よりも大きくなければなりません。下限は負であってはなりません）。キーボードのEnterキーを押して値を保存します。バーのリミットがリセットされます。

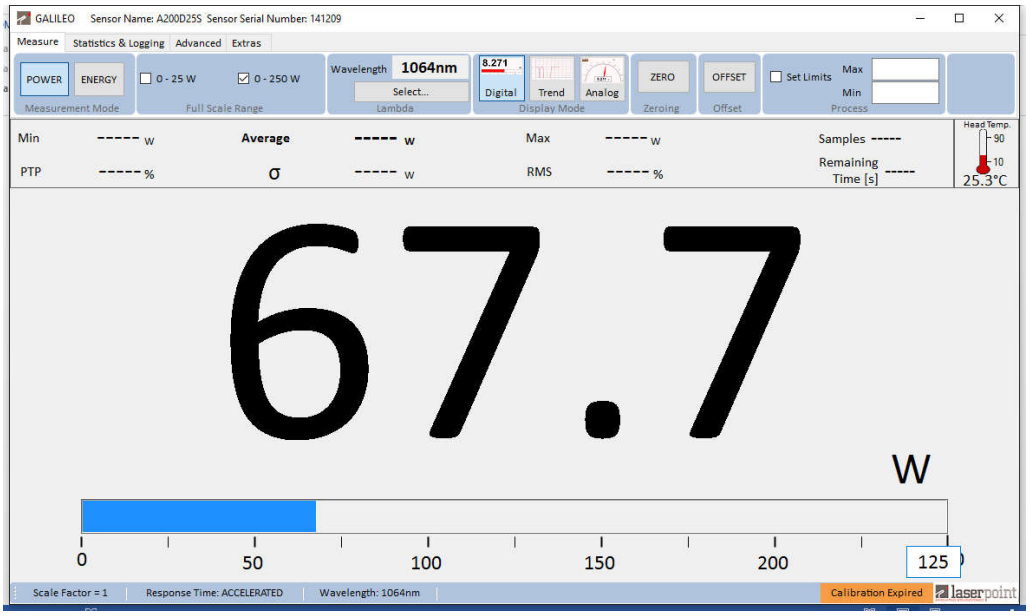

図8　測定時のデジタル表示モード

シングルショットエネルギー（エネルギーモードが選択されている）を測定する場合、デジタル表示モードはわずかに変化します：2つの可能なヘッド／測定状態を示す着色されたスポットが、最後のエネルギー値の左上側に示されます。

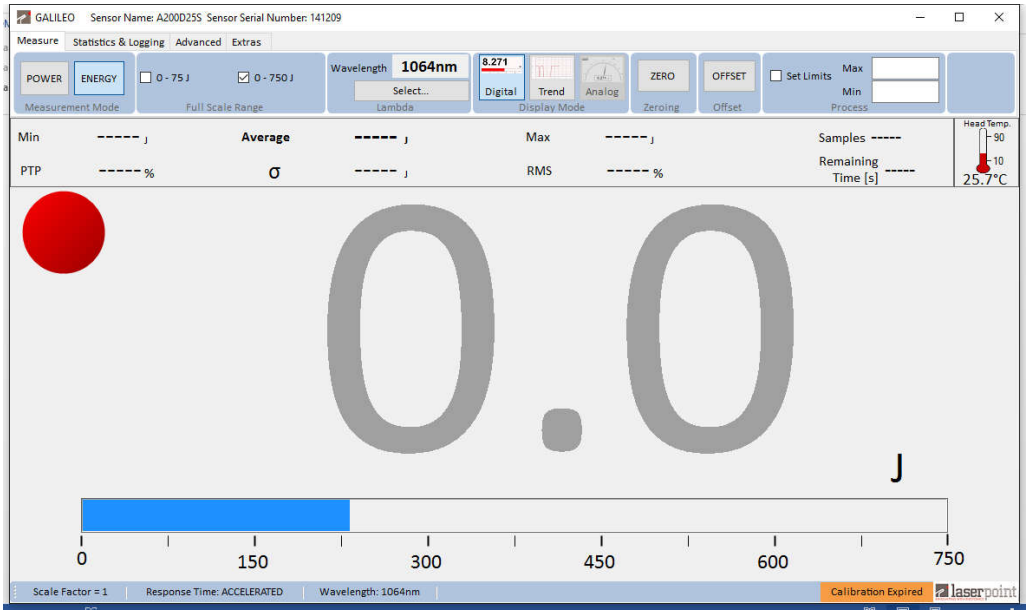

図9　エネルギー測定時のデジタル表示モード

スポットが緑色の場合、ヘッドは新しい測定の準備ができていることを示します。センサにレーザパルスが当たった直後に、スポットが赤色に変わり、エネルギー値はグレー色でゼロに変わり、測定が進行中であることを示します。 測定が終了すると、エネルギー値が表示されます。スポットが再び緑色に戻ると、ヘッドは別の測定準備ができたことを示します。
レーザのシングルパルスエネルギーは、パワーよりも測定が複雑なため、有意義なノイズフリーのパルスピーク値を検出するために、信号のしきい値とヘッド禁止時間の定義のような追加の設定が必要になります。 これらの2つのパラメータはあらかじめ設定され、その値はヘッドEEPROMに保存されます。

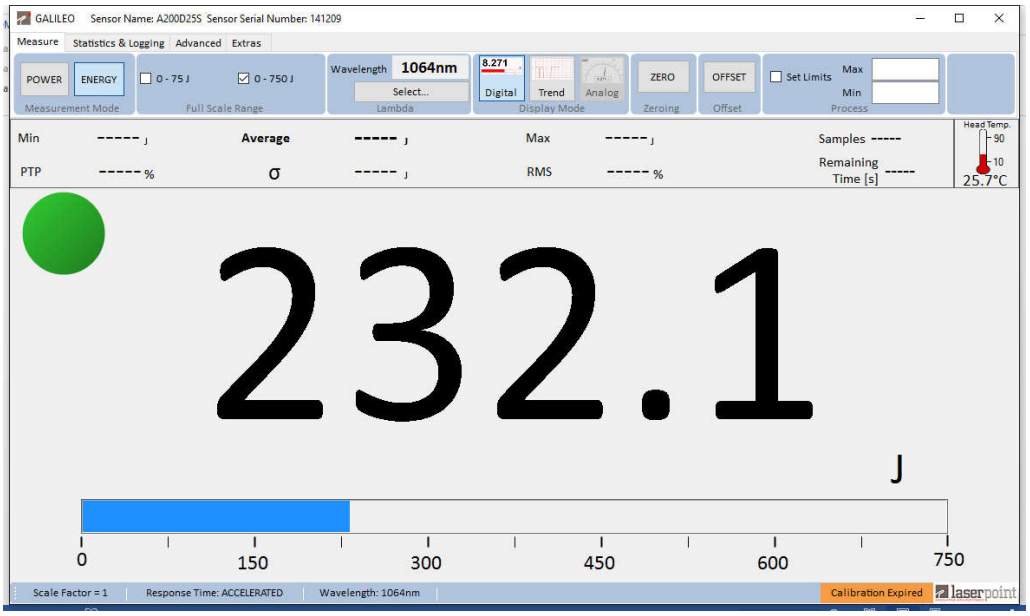

図10　測定エネルギー値が表示され、センサーは別の測定準備完了を示します

FITモードを選択すると、同様の画面が表示されます。この場合、測定値はワットです。

2) **トレンド表示（パワーモード）**：時間（X軸）の関数としてレーザ出力の展開（Y軸）と測定関数の瞬時値の両方を表示します。
測定データの表示をカスタマイズするために、以下の各種制御があります。
- "Reset"：表示されているすべての値をクリアし、X軸を時間原点に設定します。
- "Y Min" & "Y Max"：Y軸の最小値と最大値を設定します（ "Auto"ゲインが選択されている場合は有効ではありません）
- "Autosize Y Axis"：Y軸の最小値と最大値を自動的に計算し、それに応じてトレンドのサイズを変更します。
- "FREEZE Graph"：トレンドグラフの更新をフリーズします。
- "Screen Shot"：スクリーンショットを取得し、ビットマップファイルに保存します。
- "Zoom Selection"：選択すると、選択した黄色の部分をズームできます。
- "X Axis Visualization"：測定データをグラフに表示する方法を制御します。
- "Auto Size"：トレースがグラフの終わりに達すると、タイムスケールが自動的に更新されます。
- "Scroll"：グラフの最後に、 "X Interval"ボックスで設定された新しい間隔でタイムスケールがシフトします。
- "X Interval"：時間スケールの間隔を定義します。

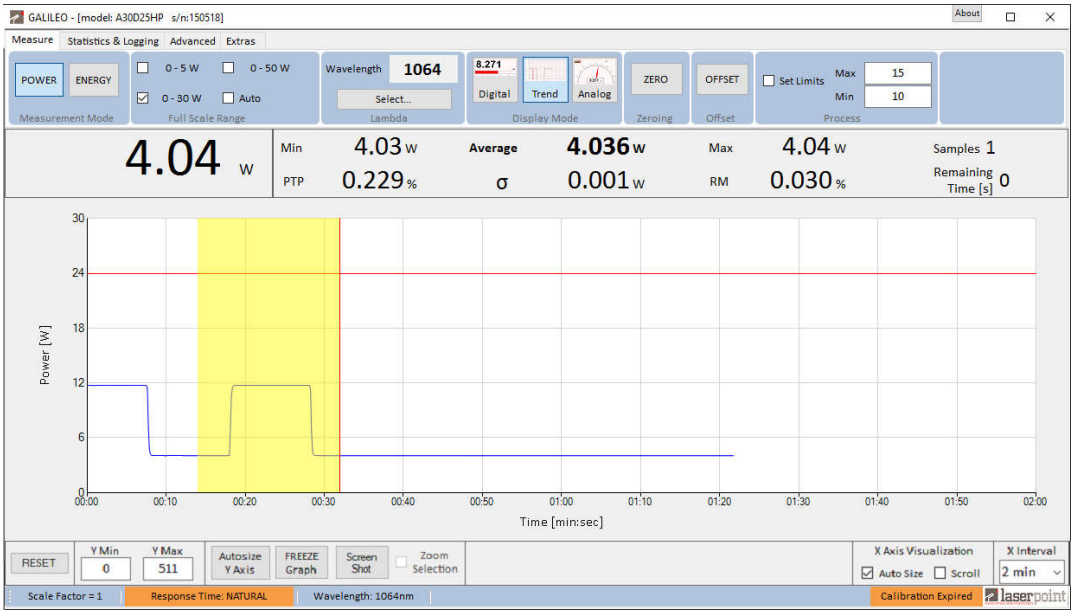

図11　パワーモード時のトレンド表示

エネルギーおよびFIT（電力プローブ）モードのトレンド表示：ディスプレイは、各測定値のエネルギーまたはパワー（FIT）が垂直バーとして表されるヒストグラムのようなグラフになります。　最後に測定された値もデジタルで表示されます。カラードットは、3つのヘッド／測定状態を示します。ヘッドが新しい測定の準備ができているときは緑、 センサーがデータを取得しているときに緑色に点滅（FITモードのみ）、センサーが冷却されているときに赤色に点灯します。

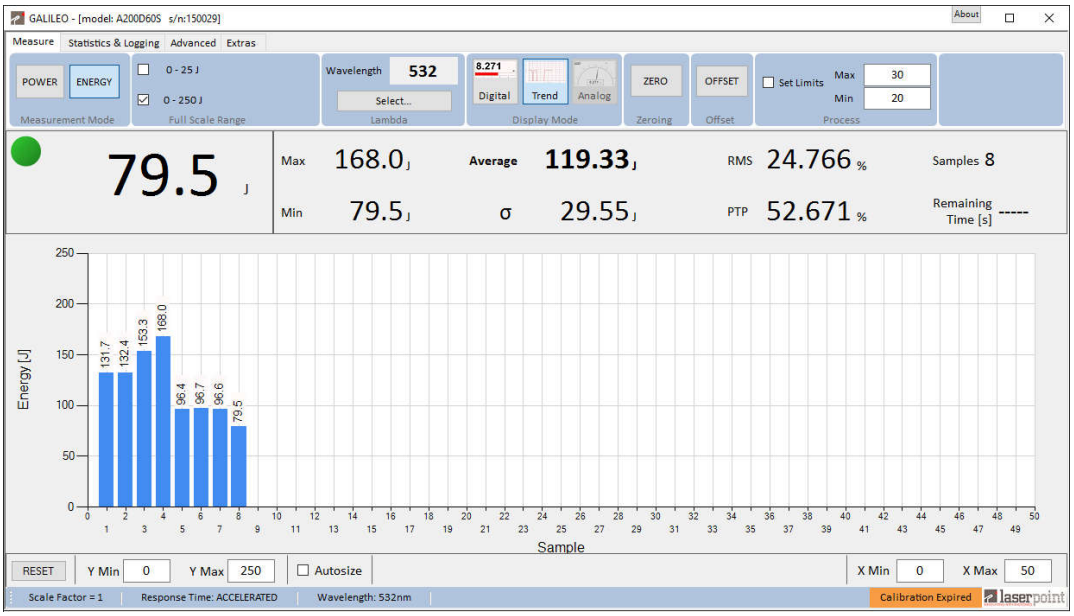

図12　エネルギーモードまたはFITモードのトレンド表示

3）アナログディスプレイ：測定されたパワーの瞬時値を針状表示とデジタル形式の両方で表示します。"Start Tuning"キーは、光学アライメントのチューニング機能を有効にし、操作中に到達したMAX値とMIN値が更新されます。
この測定データ表現モードは、複雑なレーザや光学チェーンのアラインメントで一般に好まれ、通常、多くの試行に基づいた能動的アラインメントの技法によってアライメントの最適化が行われます。これらの特定のアプリケーションで作業するユーザーを支援するために、LaserPointはこのモードで次のような「チューニング」オプションも導入しました。

ディスプレイの左上にある「START　TUNING」ボタンをクリックすると、測定されたパワーのアナログ表示がチューニングツールに変わり、針のダイナミックスが強化され、パワー値の変化に対してより敏感になります。 絶対スケールは、チューニング機能の時点で（ゼロ）測定値の-25％～+ 25％にわたる相対スケールに変換されます。

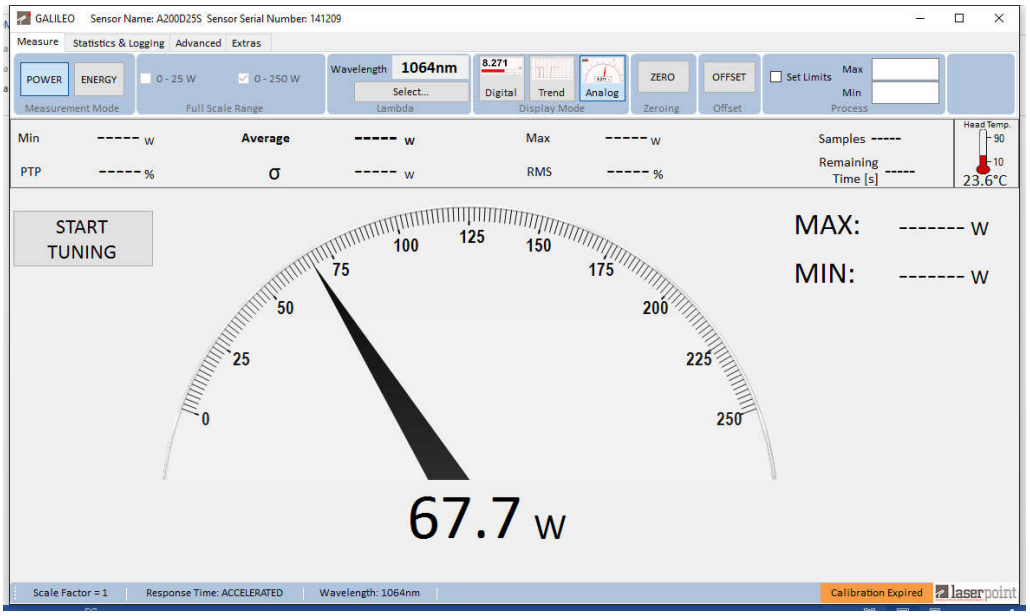

図13　アナログ表示（パワーモード時のみ）

チューニング中に得られた最大値は、ディスプレイ右上隅に表示されます（図12参照）。ディスプレイがチューニングモードのとき、ユーザーは "RESET TUNING"ボタンをクリックし、それを新しい（おそらく改善された）パワーの最大値に合わせることによって、メーターの中心値を更新することができます。この操作は、最適なアライメント条件を段階的に追跡するために、何度も繰り返すことができます。

「STOP TUNING」ボタンをクリックするとチューニングツールが終了し、アナログ表示モードに戻ります。

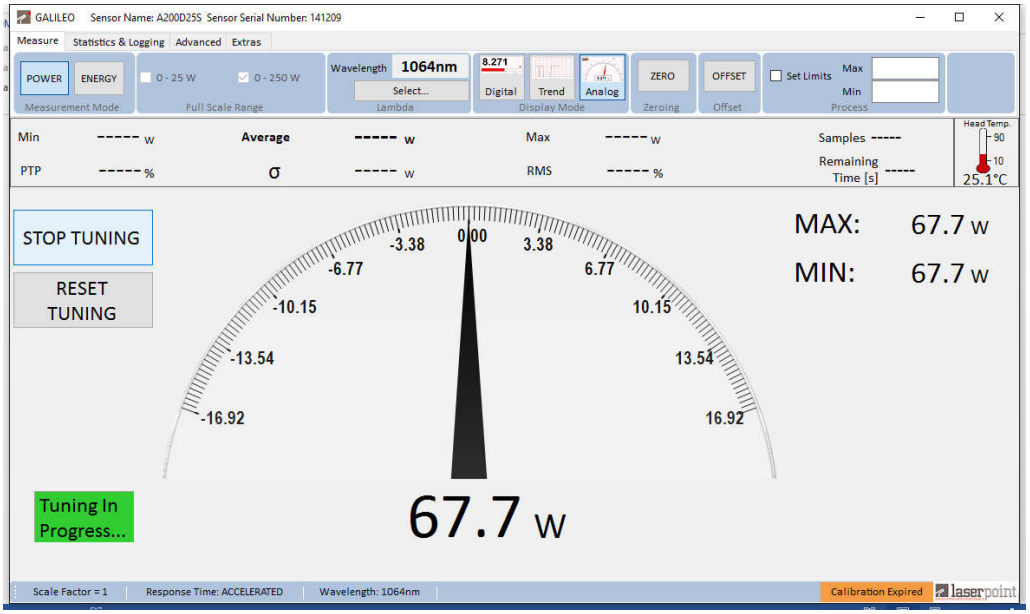

図14　チューニングツール起動時のアナログ表示

Zero：エレクトロニクスのADCをリセットし、センサーヘッドの光学的ゼロを定義します。
重要：光学的および電気的ゼロ調整手順を開始する前に、不要なオフセットが発生しないように、センサーヘッドがあらゆるタイプの放射線から適切に絶縁されていることを確認してください。ヘッドの電子機器を電気的にリセットするには、「ゼロ」ボタンをクリックします。「ADCを本当にリセットしますか？」という質問のダイアログウィンドウが表示されます。「OK」を選択するか、現在の機器ゼロ状態を変更しない場合には「Cancel」を選択します。 ヘッドエレクトロニクスADCの電気的リセットには数秒かかります。

重要：電気的なリセット手順を開始する前に、センサーヘッドが環境と熱的平衡状態にあり、適切に光が遮断されていることを確認してください（特に高感度ヘッドにとって重要）。不要なオフセットレベルにならないよう、レーザ光がセンサーに誤って当たらないようにしてください。

Offset：測定値のオフセットを使用してセンサーの光学的ゼロを定義します。 "OFFSET"ボタンをクリックすると、実際の測定値がオフセットとして設定されます。 機能を無効にするには、「OFFSET」ボタンを再度クリックしてください。

Process：実行中の値があらかじめ設定された制限値を上回るか下回ると、アラームが表示／記録されます。 プロセス制限は、デジタルモードとトレンドモードで利用できます。 測定値がプロセス限界以上の場合は、デジタル表示の場合はバー、トレンド表示の場合は赤色で表示されます（図13参照）。

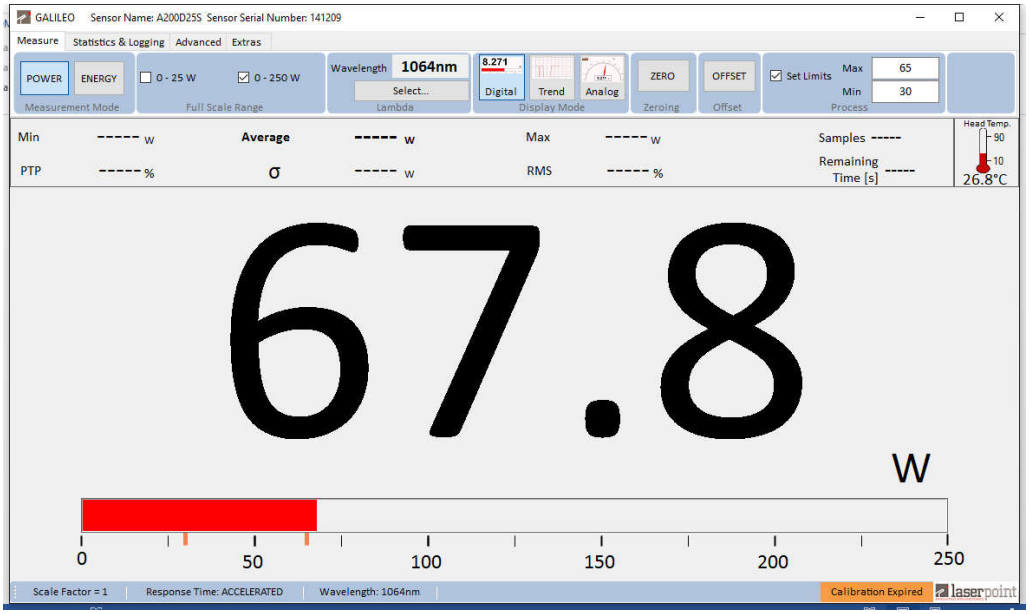

図15　測定値はプロセス限界外です。バーは赤色で表示されます。

限界を設定するには、"Max"と"Min"ボックスに目的の値を入力し（最大値は最小値より大きくなければなりません）、キーボードのEnterキーを押して値を保存します。"Set Limits"チェックボックスをクリックして、プロセス制限機能を有効にするか、無効にします。

7. [統計情報とログ]タブ（Statistics & Logging Tab）

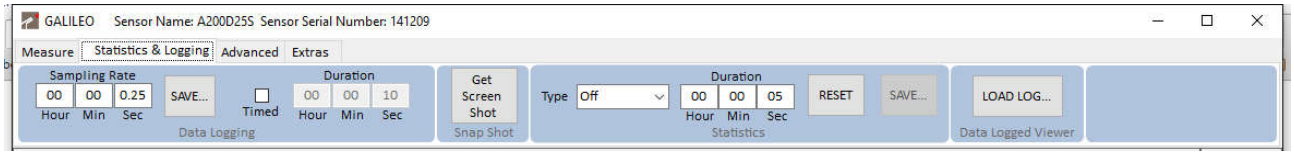

図16　統計情報とロギングタブ

タブは、データロギングや統計などの測定データを作成するための制御の枠割を果たします。

Data Logging：外部プログラム（Excelなど）を使用して、測定データを開き、管理できる.txtファイルに保存します。

Sampling Rate：ファイルにデータを保存するレートを設定します。目的の値を入力し、キーボードのEnterキーを押して値を保存します。

Save ..：ログデータを含むファイルが格納されているファイル名とフォルダを選択できます。

Timed：Durationコマンドを使用して測定セッションのタイムウィンドウを設定し、Sampling Rateコマンドを使用してサンプルレートを設定します。全体の測定時間は、最小1秒から最大744時間（31日）までの間で選択でき、サンプルレートは0.25秒から2時間の間の任意の値に設定できます（時間セービングする場合、サンプリングレートは時間Durationよりも小さくなければなりません。例えば、時間Duration＝5秒、サンプリングレート＝10秒は間違った設定です）。時間セービングを選択すると、データは定義されたサンプリングレートでテキストファイルに保存され、時間ウィンドウが終了すると自動的に停止します。トレンドグラフ表示を選択した場合、データロギングを開始するとトレンドは自動的にリセットされます。データロギングが終了すると、ユーザーがフリーズを無効にするまでトレンドがフリーズされます。

Snap Shot： "Get Screen Shot"をクリックすると、スクリーンショットがビットマップイメージファイルとして保存されます。

Statistics：測定値に関する統計データを提供します。
Type：統計データの取得と精緻化のための4つのオプションがあります。

- Off：統計はありません。
- Continuous：データの取得と精緻化が継続的に行われます。
- Repeated：ユーザーの定義した期間内にデータが繰り返し収集され、精緻化されます。
- Single：データは、ユーザーの定義した期間内に1回の実行で収集され、詳述されます。

Duration：データ取得の時間間隔を設定します（繰り返しモードとシングルモードで使用可能）。 目的の値を入力し、キーボードのEnterキーを押して値を保存します。

Save ...：統計データが更新されるたびに.textファイルに保存されます（「オフ」モードが選択されている場合は使用できません）。

Reset：統計をリセットする

Data Logged Viewer：トレンドグラフとして保存されたログデータを表示するための新しいページを開きます。以前にログに記録されたデータは、統計情報と共にロードされて表示されます。表示されたデータの一部を選択してズームすることができます。選択したデータに関する統計情報がウィンドウの右側に表示されます。これは、保存されたデータを表示するための使いやすく強力で高速なツールです。このツールは、新しく測定プロセスを開始せず、保存されたデータを視覚化するためにGALILEOのスタートページでも利用できます。

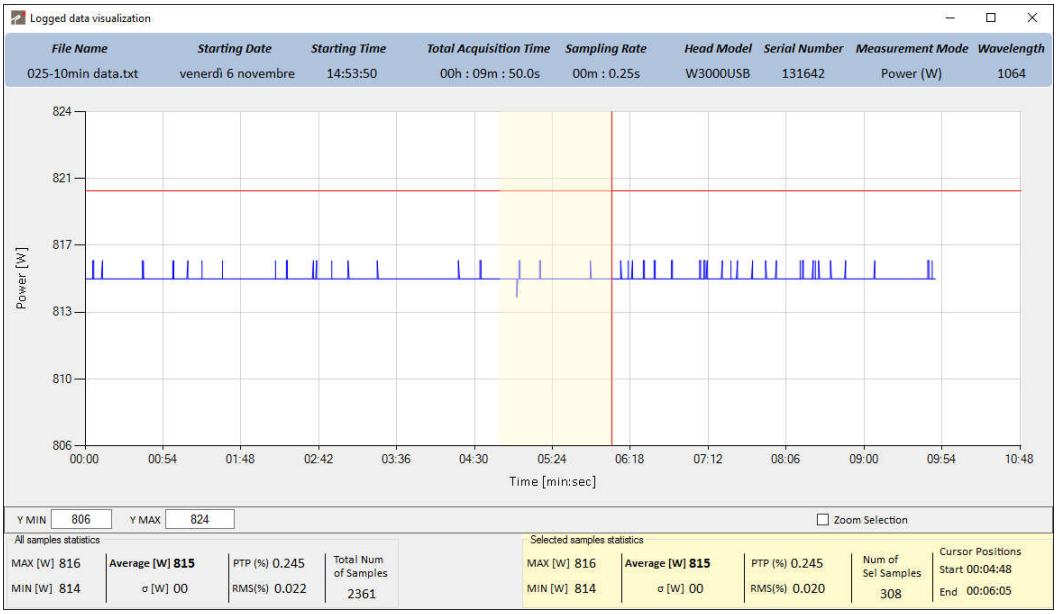

図17　保存されたログデータを示す新しいページ

8.詳細設定タブ

このタブには高度な機能が追加され、測定に役立ちます。

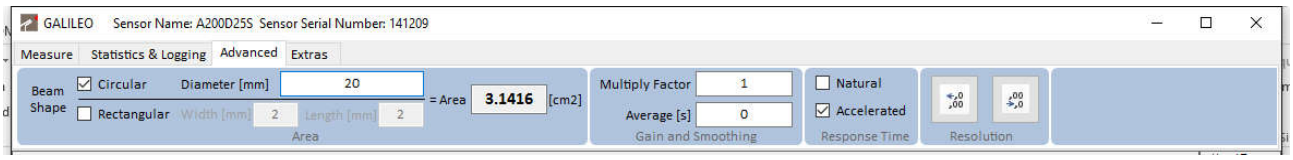

図18　詳細タブ

Area：センサーヘッドによって遮断されたレーザビーム断面積に関連するエリアパラメーターを入力することにより、測定値を絶対値（パワーの場合は、ワット関連単位）または密度値（たとえばパワー密度の場合W/cm2）で表示するかどうかを選択することができます。この手順では、ビーム形状（「円形」または「長方形」）の選択から始まり、次に関連するパラメーター（「直径」または「幅と長さ」をミリメートル形式で入力）を入力します。ソフトウェアは自動的に対応する面積を平方センチメートルで計算します。グラフィックインターフェイスのすべての数値は、パワーまたはエネルギー密度として表示されます。この機能を無効にするには、選択したビーム形状のチェックを外します。

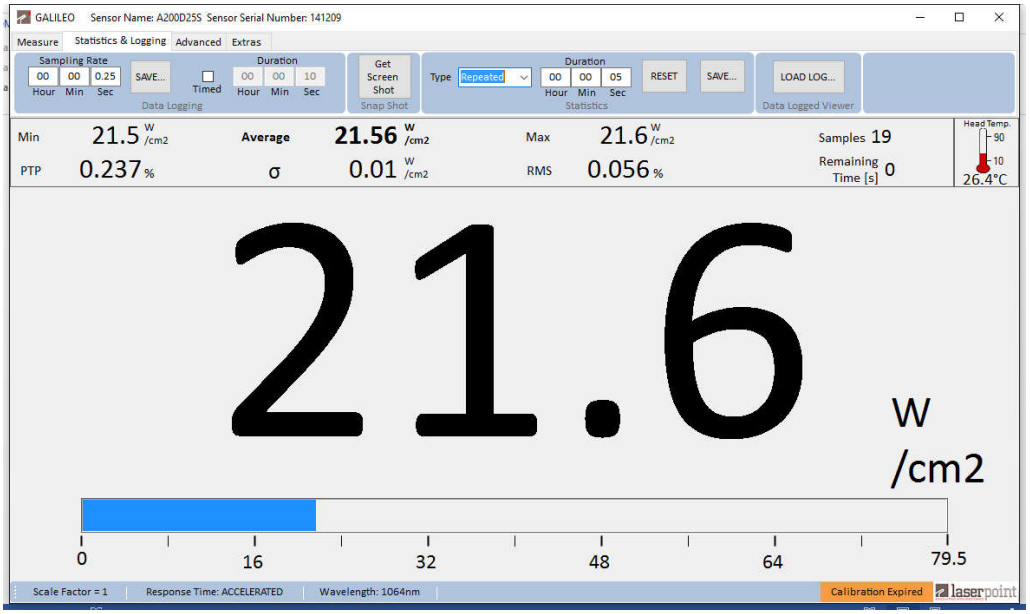

図19　密度値としてのパワー測定

Gain and Smoothing：乗算ファクター（工場出荷時の設定= 1）は、測定値に補正係数（> 1または<1）を掛ける必要がある場合に便利なツールです。
例えば、レーザビームをモニターするためにパワーメーターがビームスプリッターの後ろにある場合、ビームスプリッターの減衰を考慮したファクターを信号に掛け合わせることにより全パワーを再構成することができます。

Average：ヘッド信号の平均化時間を決定します。これは、信号が小さくノイズが多い場合に、よりクリーンな信号を読み出すのに便利な機能です。この機能は、ローパスフィルターで、ヘッド信号に時定数を導入して、ヘッドがあまりにも速く応答する場合の信号変動を平滑化し、ヘッド信号の安定性と信号対雑音比を向上させます。

重要な注意：Gain、Smoothing機能は専門的なユーザーが設定した実験的スキルが必要な場合にのみ使用し、測定値を変更するのではなく、入力値を実用的に設定する必要があります。

Response Time：センサーの自然応答時間はそのまま（"Natural"）使用することも、"Accelerated"（加速）することもできます。この場合、機器の内部アルゴリズムは、あるファクターで応答時間を加速します（ヘッドに依存します）。

Resolution：測定値の分解能を増減します。 これは、ドットの後の小数点以下の桁数を選択できるようにします。

9. エクストラタブ

Tabキーを押すと、製品およびLaserpointのエンジニア（または認定された担当者）に関する情報にアクセスし、較正ステータスを確認および変更することができます。

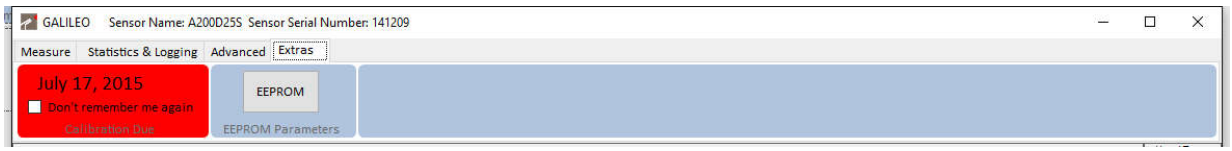

図20　エクストラタブ

Calibration Due：次の較正日を思い出させます。 推奨較正日がすでに過ぎている場合は、パネルが赤色に変わり、グラフィックインターフェイスの下部にあるステータスバーにメッセージが表示されます。"Don't remember me again"（私をもう思い出さないでください）をクリックすると、ステータスバーのメッセージが無効になります。

EEPROM Parameters：許可されたユーザだけがEEPROMパラメーターにアクセスできます。

10. アラーム

GALILEOでは、較正遅延警報（古い電子機器では使用できません）、ヘッド無しアラーム、ヘッド過熱アラーム（サーミスター付きサーマルヘッドのみ）、測定オーバーフローアラームなど、さまざまな種類のアラームを表示できます。

Calibration overdue alarm：ヘッドの推奨較正日付問題が解消された場合、グラフィックインターフェースの下部にあるステータスバーとExtraタブにキャリブレーションリマインダーが表示されます。

NO head alarm：このアラームは、GALILEOを起動した後にヘッドが接続されていないときに画面に表示されます。メインのグラフィックインターフェイスが閉じられ、開始ページに「NO HEAD」というメッセージが表示されます。

Temperature Alarm（サーモパイルのみ）：このアラームは、サーモパイルセンサーのヘッドが指定された安全限界温度（通常82℃）を超えた場合に表示されます。

Overflow Alarm：このアラームは、機器によって検出された信号がセンサヘッドが耐えることのできる瞬時最大パワーを超えると表示されます。

11. 仕様

■ システム要求：

- CPU 1.2GHz（x86またはx64ビット）。30 MBのハードディスク容量。1 GBのRAM; 最小表示解像度1280x768
- 互換オペレーティングシステム：Win XP（サービスパック3）、VistaまたはWindows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10

■ 対応ヘッド

- PLUS 2
- PC-Plug USB
- PC-Link
- W-12K –D55-SHC-USB

■ 測定機能と解析

- パワー測定と線形単位での表示（Wおよび関連単位）
- エネルギー測定と線形単位での表示（Jおよび関連単位）
- 測定分解能：フルスケールの1 / 50,000
- ビジュアル解像度：3,4または5桁（カスタム設定可能）
- 計器精度：±1.0％
- サンプリング周波数：1kHz
- エラボレーション周波数：64Hz
- パワー測定の表示モード：デジタル、トレンド、チューニング機能付きアナログ
- エネルギー測定表現モード：ヒストグラムに類似

■ 統計関数

- フル統計（最小、最大、平均、RMS、標準偏差、ピーク -ツー- ピーク）。
- プログラム可能なデータ収集モード

■ その他の機能と情報

- 200nm～2100nmの1nmピッチでの波長選択。 2100nmを超える固定波長。
- ラジアンス（W / cm2）およびフルエンス（J / cm2）測定のエリア機能
- ビーム分割比を補正したり、測定データを正規化するためにユーザーが設定可能なゲイン
- ヘッドの時間応答最適化のための平滑化機能
- プログラマブル測定データ保存
- ヘッド温度表示
- 次回の較正日付の表示
- インターネット経由のソフトウェア更新