laserpoint

Edition 01 – October 2013

ユーザーズ マニュアル

leonardo

高度グラフィックインターフェースおよび USB PC-プラグ パワー／エネルギーセンサープローブ用計測 SW

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

USB PC-プラグ パワー／エネルギーセンサーヘッド用
leonardo 計測ソフトウェア・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. 紹介とソフトウェアのインストール.....3
2. 安全上の注意.....4
3. leonardo グラフィックインターフェースのご紹介.....5
4. クイックスタート（ダウンロード SW、センサーヘッドの接続および開始）.....6
5. leonardo メインメニュー（MENU キー）.....7
6. 測定メニュー（MEASURE キー）.....7
7. 表示モードメニュー（MODE キー）.....9
8. その他の機能キー.....15
9. データ保存機能（SAVE キー）.....19
10. 再設定メニュー（ZERO キー）.....23
11. アラーム（警報）.....24
12. 仕様.....25

1. 紹介とソフトウェアのインストール

leonardo（レオナルド）は、USB インターフェース付きの LaserPoint 社 PC-プラグシリーズセンサーヘッドによって生成されたデータを、読み出し、精緻化し、管理するために使用された場合、任意のラップトップに真のパワーメーターおよびエネルギーメートルを作るために、LaserPoint 社が開発した高度な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です。

PC-プラグシリーズは、計量エレクトロニクスが組み込まれた LaserPoint 社の新世代のレーザパワーおよびエネルギーセンサーヘッドです。パワー＆エネルギーセンサーヘッドのこの新しい世代は、USB と RS-232 インターフェースで使用でき、それらの電子機器は、センサーヘッドのケーブル端に配置された USB メモリスティックのようなサイズの小型シェルに内蔵されています。

leonardo ソフトウェアとグラフィックインターフェースは、データを読み出し、精緻化し、表示し記録する強力なツールと USB インターフェースを備えた PC-プラグシリーズのユーザーに提供するために開発されてきました。

USB PC-プラグシリーズヘッドは、実験室でのレーザセットアップ、またはレーザベースのシステムに簡単に組み込んだり、すべてのサービスエンジニアのラップトップとマッチするように選択センサーヘッドとして使用することに適しています。

図 1　USB PC-プラグシリーズ　パワー／エネルギー センサーヘッドの例

メモリに内蔵された PC-プラグシリーズ USB インターフェースは、すべての関連データとヘッドモデルのようなセンサーヘッドに関連する情報、その識別番号、ヘッドのフルスケール、感度スペクトル、較正波長および提案再校正日付を提供しています。

一般に、検出器は、検出器の性質に応じて異なる波長で異なる感度値（これは半導体デバイスに基づくものに特に重要）もあり、パワーおよびエネルギーの値を測定する際にこれを考慮することが重要です。すべての LaserPoint 社のセンサーヘッドは、少なくとも 1 つの選択波長で定格パワー／エネルギーヘッドのフルスケールまで較正されています。PC-プラグセンサーヘッドは、低パワー広帯域光源を用いて広い波長範囲にわたって特性化され、測定された感度スペクトルは、離散波長依存データの表として USB インターフェースメモリにロードされます。

すべての新しくリリースされた USB PC-プラグセンサーヘッドは、leonardo ソフトウェアおよびグラフィックインターフェースと互換性を持つように設計されています。leonardo を実行するすべてのソフトウェアのコンテンツは、PC-プラグセンサーヘッドに付属の USB キーで「*Leonardo*」という名前のフォルダーに格納されています。2 つのドライバーは、ソフトウェアを実行し、PC-プラグセンサーヘッド測定データを管理するために使用することができます。

amd64: Windows 7 やそれ以降の OS リリースの 64 ビットの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: Windows XP または Windows Vista のような 32 ビットのオペレーティングシステムに基づいた PC に適しています。

お使いの PC にすべての USB キーのコンテンツをダウンロードしたら、ダブルクリックにすることによって、適切なドライバーをインストールします。

「dpinst_amd64」 または *「dpinst_x86」* アプリケーションアイコンが*"Drivers"* という名前のフォルダーに保存されます。

ドライバーのインストールが完了したら、PC ポートに USB センサーヘッドを接続し、コンピューターが USB センサーヘッドを認識するまで数秒待った後、アイコン Leonardo をダブルクリックします。これで、図2に示すような leonardo ウィザードが PC の画面に表示されます。

「connection mode（接続モード）」として USB を、「USB device （USB デバイス）」として使用しているヘッドモデルをそれぞれ選択し、次に「next（次）」をクリックし、画面ボタンが強調表示されたら「finish（終了）」をクリックします。さらに数秒後（ヘッドタイプにより 10～20 秒）、PC 画面上に初期ページ（図 3）が表示されたら、leonardo は使用準備完了です。

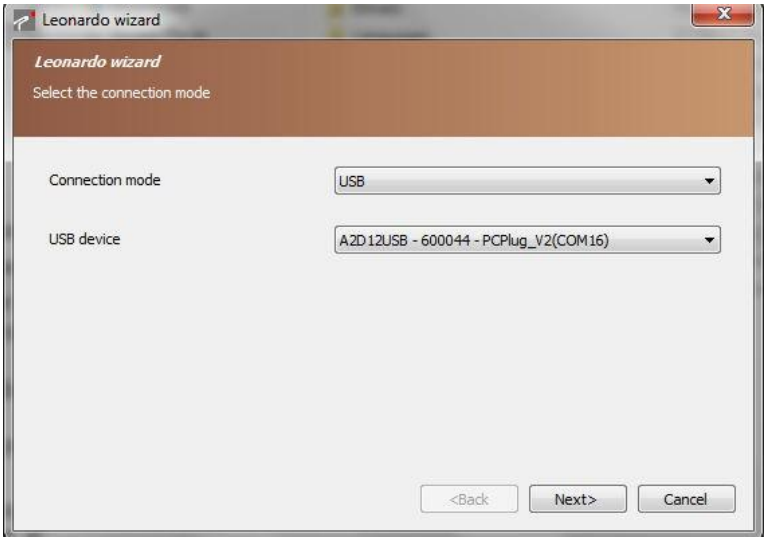

図. 2 leonardo ウィザードディスプレイ

2. 安全上の注意

USB-プラグセンサーヘッドの測定データを読み出して管理するこのソフトウェアおよびグラフィックインターフェースを操作する前に、けがを避け、使用中のセンサーの損傷を防止するために、以下の安全情報を慎重に確認してください。

レーザ機器だけでなくパワーおよびエネルギー測定器の使用は、潜在的に危険です。このアプリケーションでは、高レーザパワー／エネルギーのレンジおよび非可視レーザ放射を含む波長でセンサーヘッドを使用します。

レーザメーカーの指示に従って適切な動作の練習は非常に重要です。正しい操作手順を確実にするために、レーザメーカーとレーザ安全管理者に相談してください。

適用される法律や安全規制に準拠して、保護メガネやその他の個人的保護具を使用する必要があります。

3. leonardo グラフィックインターフェースのご紹介

leonardo グラフィックインターフェースを開くと、その最初の接続でデジタルモード測定画面（他のすべての接続のために最後に使用された測定データ表現）を示す大きなウィンドウが出現します。測定データのほかに、最も適切または所望のモードで計測データを表示し保存する設定だけでなく、センサーヘッドをセッション前およびセッション中にセットし管理するために、ヘッド、スクリーンキーならびにツールに関する情報をウィンドウは提供しています。

leonardo ウィンドウは、計測を計画したりデータを表現するための9つの機能キーと、センサーヘッドのタイプ、日付／時刻、ヘッドの設定や環境条件に関する情報を示す上部帯状部分（Upper band）および下部ライン状部分（Lower stripe）の小さなボックスを表示します。

leonardo の表示ウィンドウの最上部に、アクセス可能なコマンド、「Connect to…」と leonardo オプションがあります

- 「Connect to…」は、別の USB ポートに接続された異なるヘッドを選択したり、PC から USB センサーヘッドが取り外されている場合、leonardo ウィザードにアクセスし、再び leonardo を起動せずに使用するために所望の USB センサーヘッドを選択するために使用することができます。
- 「leonardo Options」は、測定データをセーブし保存するためのフォルダーを作成することができます。このフォルダーは、ユーザーが好みに応じて自由に名前を付けることができます。保存手順に関しては、この取扱説明書の「9.データ保存機能（SAVE キー）」にあります。このツールは、キーボードコマンドのショートカットを作成するのにも便利です。

上部帯状部分(ウィンドウ上部): 左から右に、センサーヘッドの型名（例：A2D12USB)、ヘッド S/N および日時情報。

長方形ボックスの下部ストライプ(9 つのスクリーンキーのすぐ上):ウィンドウ下部の左から右へ、データ統計モード、測定セッション中に取得されたサンプル数、ゲインとスムージング値、オフセット値とセンサーヘッドの温度値（サーマルセンサーヘッドのみ）に関する情報を示す 5 ボックスが列状に表示されに示されます。

MAIN KEYS（メインキー）

インターフェースの 5 つのメインキー：(MENU-MEASURE-SAVE-MODE-ZERO) は、迅速なアクセスを設定し、測定セッションを管理します。

「MENU」（メニュー）キーは、主要なインターフェース設定へのアクセスを提供します：

「MENU」キーは、3 つのオプションのうち、インターフェースと対話するための「*Language*」（言語）と「*Display Colour*」（表示色）（背景とメインウィンドウを特徴づける色）を選択できる「*USER INTERFACE*」ウィンドウを開きます。

「MEASURE」（測定）キーは、以下の 3 つのサブキーによる測定の設定へのアクセスを提供します：

- 「*MEASUREMENT*」は、パワーまたはエネルギー測定を選択し、パワーデータをワット関連単位（μW、mW、W）または dBm 機能を起動させて dBm 単位で表示できるようにします。
- 「*RESOLUTION*」は、測定値の小数点以下の桁の選択数を設定し、表示できるようにします。
- 「*AREA*」は、測定中のレーザビームの形状と大きさ（面積パラメーター）を設定することで、機能密度（平方 cm 当たりのパワーまたはエネルギー）の面でも測定機能の値を表示できるようにします。

「SAVE」キーは、選択した測定データを凍結し、専用フォルダーに保存するために、保存すべき関連するデータを選択することができます。

「MODE」は、パワー測定データの 4 種類の表示モードにアクセスできるようにします。すなわち、

- デジタルモード
- トレンドモード
- アナログ/チューニングモード
- ヒストグラムモード

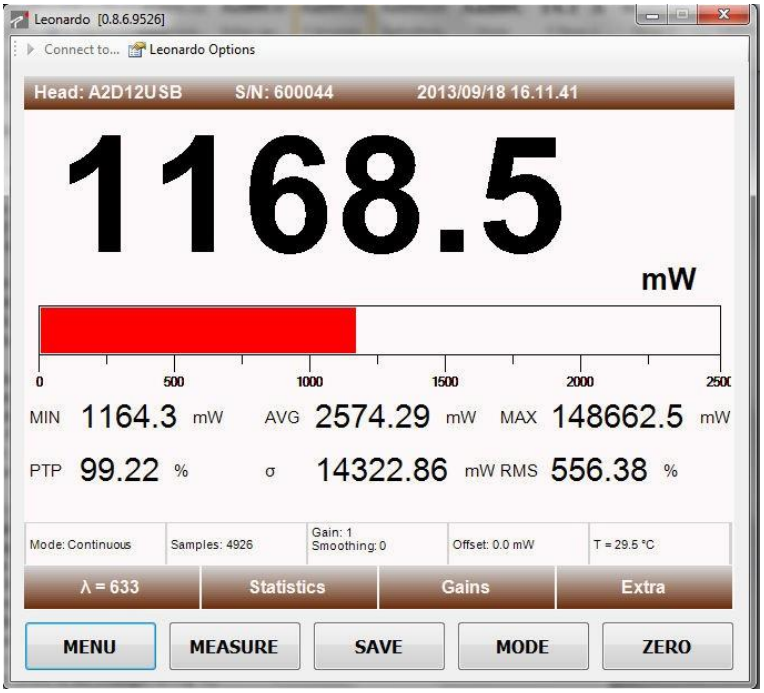

図.3 leonardo グラフィックインターフェースの初期画面

「**ZERO**」キーは、センサーヘッドの光学ゼロを定義するために、ヘッドエレクトロニクスの ADC をリセットできるようにします。

その他の機能キー

5つのメインキーの上に、4つの追加キーがあり、左から右に;

- 「λ = ….」キーは、使用中のセンサーヘッドの波長を示します。
- 「**Statistics**」(統計)キーは、測定データの収集と精緻化の統計の設定を定義します。
- 「**Gains**」(ゲイン)キーは、読み出し単位利得をカスタマイズし、フィルタと加速度アルゴリズムを介して、センサーヘッドの時間応答を管理します。
- 「**Extra**」キーは、工場のエンジニアがセンサーヘッドに装着された FW を更新し、較正状態を確認し、変更することができ、ユーザーも製品に関する同様の情報にアクセスできます。

4. クイックスタート(ダウンロード SW、センサーヘッドの接続および開始)

測定を素早く開始するには、単にこのアクションリストに従ってください;

- お使いの PC に、USB PC-プラグセンサーヘッドに付属の USB キーのすべてのコンテンツをダウンロードし、「***Drivers***」という名前のフォルダーに格納されている「***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ーをインストールします。
- ドライバーのインストールが完了した後、USB センサーヘッドを PC ポートに接続し、USB センサーヘッドが PC に認識されるまで数秒待ってから、Leonardo アイコンをダブルクリックします。これにより、図 2 に示すような leonardo ウィザードを PC の画面に表示させます。
- 「connection mode」(接続モード)で USB を、「USB device」(USB デバイス)で使用中のヘッドモデルを選択し、「next」(次)と「finish」(完了)の画面ボタンを、それらが強調表示されたらクリックします。さらに数秒後(ヘッドタイプにより 10 秒から 20 秒程度)、PC 画面上に初期ページ(図 3)が表示されたら leonardo は利用準備完了です(最初のヘッド接続では、デジタル表示モードが自動的に選択されます)。

- レーザ光源の前に検出器ヘッドのアクティブ領域を配置することにより、測定サイクルを開始します。センサーの活性領域だけに、レーザ光で照射されていることを慎重に確認して下さい。
- 必要に応じて、測定データ表示モードは、「MODE」(モード)キーをクリックして変更することができます。所望の測定データ表示モードが画面に表示されるまでこのアクションを繰り返します(表示モードキー操作のより包括的な説明については、このマニュアルの第 7 章を参照してください)。

5. leonardo メインメニュー(MENU キー)

「MENU」(メニュー)キーは、メイン機器設定へのアクセスができます。
「MENU」(メニュー)キーをクリックすると、「*SETTINGS*」(設定)ページが表示され、leonardo グラフィックインターフェースと対話するための「*Language*」(言語)の選択および「*Colour*」(表示色)のテーマ(背景とメイン画面の色を提供)にアクセスできます。

言語の選択 ー 言語を選択するには、言語選択の長方形ウィンドウをタッチします。ソフトウェアの最新リリース版では、ドイツ語、英語、スペイン語、フランス語、イタリア語が利用可能な言語です(図 4)。選択した設定言語が瞬時に表示されます。

表示色の選択 ー 適切な機器のカラー選択は、異なる照明条件で正しい画面表示を保証するために有用です。使用可能な照明、および/または、レーザ保護メガネのタイプに応じて、特定の表示色の方が、画面関連情報をはっきりとみることができます。
表示色を選択または変更するには、赤、青、黒と白の3つの選択肢から選ぶことができる色選択の長方形ウィンドウをクリックするだけです。測定表示に戻るには「OK」ボタンをクリックしてください。

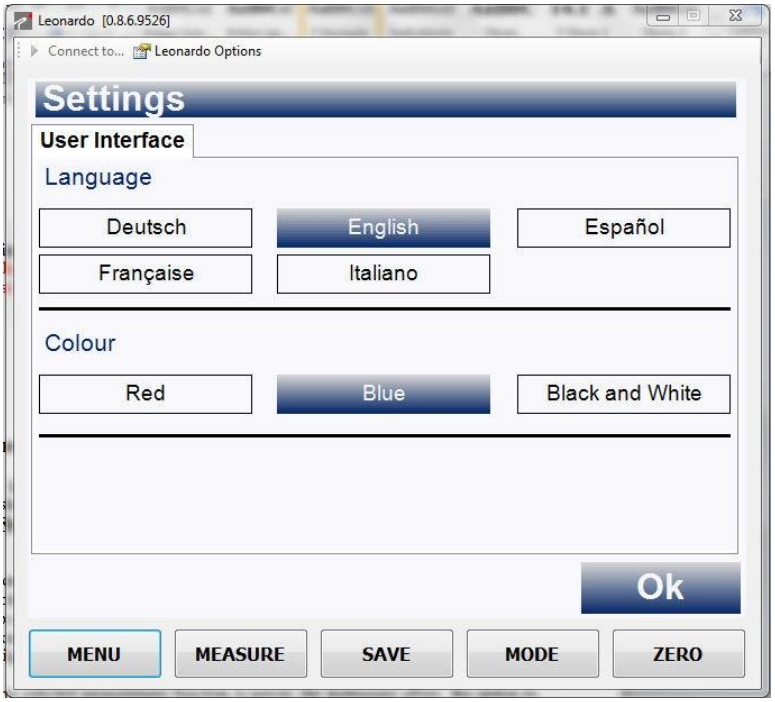

図 4 MENU 画面キーの設定ページ

6. 測定メニュー(MEASURE キー)

「MEASURE」(測定)キーをクリックすると、「MEASUREMENT」(測定)ページに変わります(図 5)。通常、このページは、ユーザーがパワーと(シングルショット)エネルギー間の測定機能を選択できる「**Measurement**」(測定)シートを開きます。関連するボタンをクリックすれば、「**Resolution**」(分解能)や「**Area**」(エリア)シートを選択することができます。

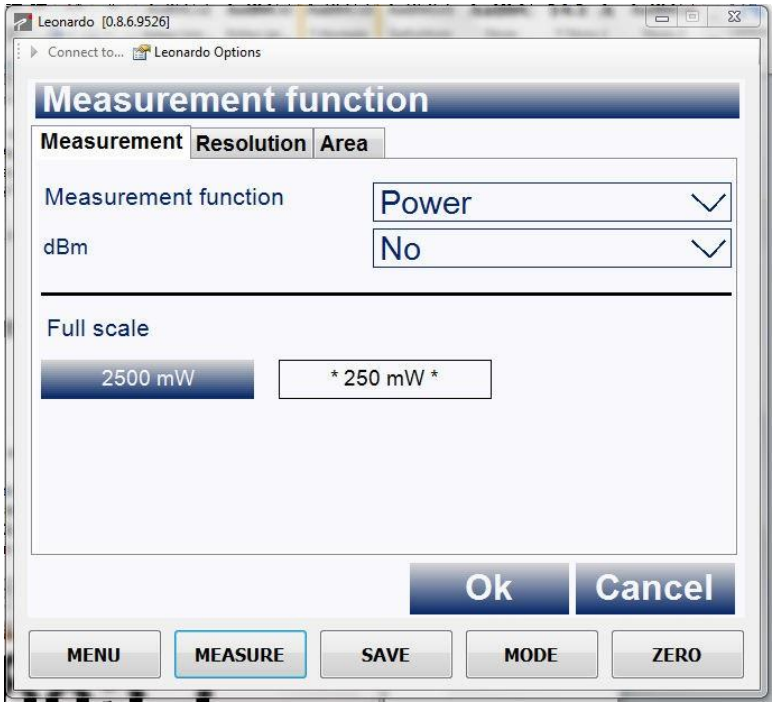

図 5　測定設定画面

測定機能 － 一部の LaserPoint 社製ヘッドは、パワーと単一パルスエネルギーの両方を測定することが可能です。それゆえ、測定機能を変更するには、右側の「*Measurement Function*」長方形のウィンドウをクリックします。ウィンドウがポップアップして、ヘッドの種類にもよりますが、パワーの測定か、シングルショットエネルギーの測定かを、ポップアップダイアログウィンドウで選択することができます。選択し終えたら、画面右下の「OK」ボタンをクリックして、変更を入力し、測定設定から退出します。

パワー測定 － 選択測定機能がパワーの場合、計測器は計測データをワット関連単位（µW、mW または W）または dBm 単位で表示するオプションがあります。これを行うには、単に「dBm」の右側の長方形ウィンドウをクリックしてください。ダイアログウィンドウが表示されたら、「YES」を選択して、dBm 単位でのパワー測定データの表示を有効にします。
leonardo により自動的に選択され、画面上に表示されるスケールの上限は、その EEPROM に格納されている情報に従ったセンサーヘッドのフルスケール限度です。このパラメーターは、ページ左下に配置された長方形のボックスに表示されています。その右側の他のボックスは、使用中のセンサーヘッドのフルスケール値の 10%であり、特に、低パワーまたはエネルギーのビーム検出の場合、必要に応じて、表示スケール上限値として設定することができます。このスケール上限値は、関連する長方形ボックスでクリックして選択します。
測定された関数値が測定セッション中に、定格ヘッド検出限界の設定 10%を超える場合、表示されたスケールは自動的にヘッドフルスケール限界に戻ります。フルスケールの設定手順については、このマニュアルの第 7 章を参照してください。

シングルショットエネルギー －レーザ単一パルスのエネルギーを測定できるサーモパイルのヘッドを使用する場合にのみ、この測定機能を選択することができます。
選択した測定機能が、シングルショットエネルギーである場合、画面右下の「OK」ボタンをクリックして測定ページから退出すると、シングルショットエネルギー表示モード画面が表示されます。これは、各レーザパルスのエネルギーが、パルスエネルギーに比例した垂直バーとして表示されるヒストグラムのようなグラフで、最後に測定されたエネルギー値が画面左上隅に数字形式でも示されています。測定したエネルギー値は、ヘッドのエネルギーフルスケールに従った単位で表されます。

重要：測定誤差または測定データの誤った解釈を避けるために、パルスエネルギー測定を実行する前に、ヘッドのリセットを必ず行ってください。測定パラメーターとスケールの変更方法については、本マニュアルの「**7. 表示モードメニュー（MODE キー）**」の「**Single shot energy mode**」の項を参照してください。
リセットするためには「**10. 再設定メニュー（ZERO キー）**」を参照してください。

分解能 － 分解能シートは、「+」または「－」のボタンをクリックして、測定分解能を増加または減少をさせることで、小数点以下の桁数を選択することができます。小数点以下の桁数は、パワー測定にのみ選択することができ、ソフトウェアは、シングルショットエネルギー測定の場合に同じパワー設定を使用します。

エリア － センサーヘッドによってインターセプトされたレーザビーム断面に関連するエリアパラメーターを入力することにより、測定された関数の値を絶対値（例えば、W 関連単位でのパワーの場合）で表示するか、または密度値（例えば W/cm^2 のパワー密度の場合）で表示するかを、ユーザーが選択できるようにします。
「*Shape*」（形状）の右側の長方形ボックスをクリックすると、レーザビーム形状の 3 つの選択肢、すなわち、無し、円形、長方形のダイアログボックスが表示されます。
「無し」を選択することで表示されるデータは、絶対値関数の値（例えば、パワー値が、ワット関連単位で表示される）を示します。これ以上の操作は必要ありません。「円形」選択した場合は、ミリ単位でビーム径を入力する必要があります。「*Diameter*」（直径）の右側にあるウィンドウをクリックすることで、デジタルキーボードがポップアップし、実際のレーザビーム径をミリメートル単位で入力しなければなりません。ソフトウェアは、ビーム面積を計算し、その値を通知「Area」（エリア）の右側に平方センチメートルで表示します。
同様に、エリアパラメーターは、長方形のレーザビームに設定することができます。

変更内容を入力し、画面右下の「OK」ボタンをクリックして、「MEASURE」キーのすべてのページを終了します。何も変更しないで終了するには、画面右下の「Cancel」（キャンセル）ボタンをクリックします。

7. 表示モードメニュー（MODE キー）

「**MODE**」キーは、ユーザーが測定パワーデータを表示する4つのうちのモード、すなわち、デジタルモード、トレンドモード、アナログ／チューニングモード、ヒストグラムモードを選択することができます。
シングルショットエネルギーを測定する場合、測定データはヒストグラムのような表示モードのみです。最初のヘッドを leonardo に接続したときの画面に表示されるモードは、工場設定のデジタルモードです。すでにヘッドが leonardo に接続された場合の表示モードは、最後の測定で使用されたモードです。
測定表示モードを変更するには、「**MODE**」キーをクリックして、目的のモードが表示されるまで、この動作を繰り返します。
ちょうど 5 つのメインキーの上部に配置され追加のファンクションキーシリーズ：右から左へ：「λ=…」（波長設定）、「**Statistics**」（統計）、「**Gains**」（ゲイン）、「**Extra**」（エクストラ）は、測定計画、実行および管理の機能的特徴を完備しています。これらの機能キーの使用および設定の方法については、第 8 章で説明されています。

デジタルモード － この表示モードでは、小数点以下の桁数を選択した解像度ごとに示した大型数字の形式で測定パワーの瞬時値を示します。この表示モードは、センサーヘッドのフルスケールまたはユーザーが設定した修正スケールに比例した割合で測定値を表すカラーバーを備えています（この章のさらに先にある「**Scale setting**」（スケール設定）を参照してください）。
すべての測定サンプルについての統計情報は、ディスプレイの下半分に示されます（デジタル表示モードの例を図 3 に示します）。

トレンドモード － この表示モードは、時間の関数（X 軸）としてのパワーの測定値（Y 軸）のグラフを示し、画面左上に数字の形で測定関数の瞬時値を示します。
このモードでは、ディスプレイ上に示されるトレースは、設定時間のフルスケールが 60 秒以下である場合には、X 軸フルスケールの上限に達したときにスクロールを開始します。フルスケール設定が 60 秒以上の場合、表示トレースはスクロールせず、経過時間がフルスケール値に達したときに表示内容が更新されます。いずれの場合においても、データ収集がオンになり、すべてのデータが記録され、ダウンロードすることができ、このマニュアルの第 9 章で説明する手順に従って保存することができます。
すべての測定サンプルに関する統計情報も、グラフの上部境界線のちょうど上の画面上部に示されます（図 6 の例を参照）。

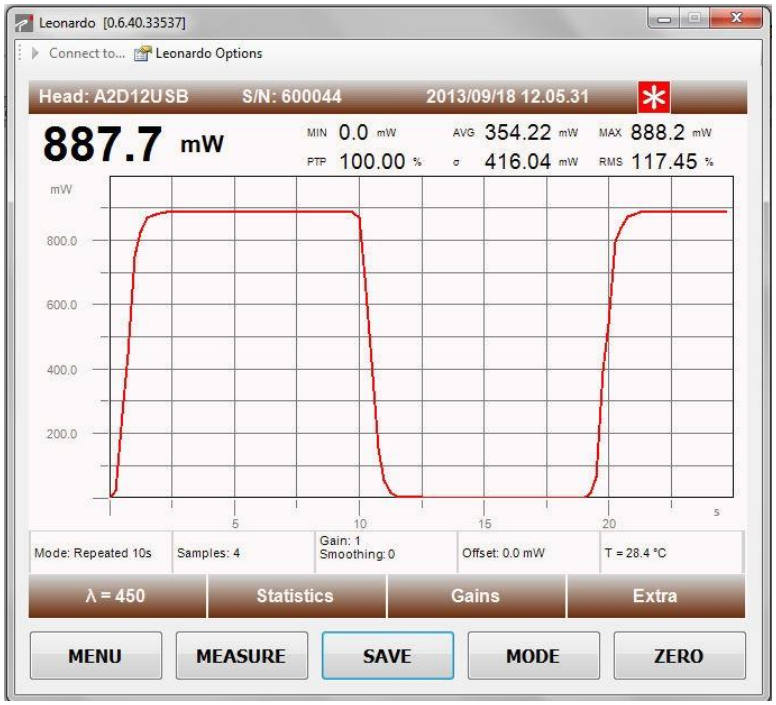

図 6 トレンド表示モード

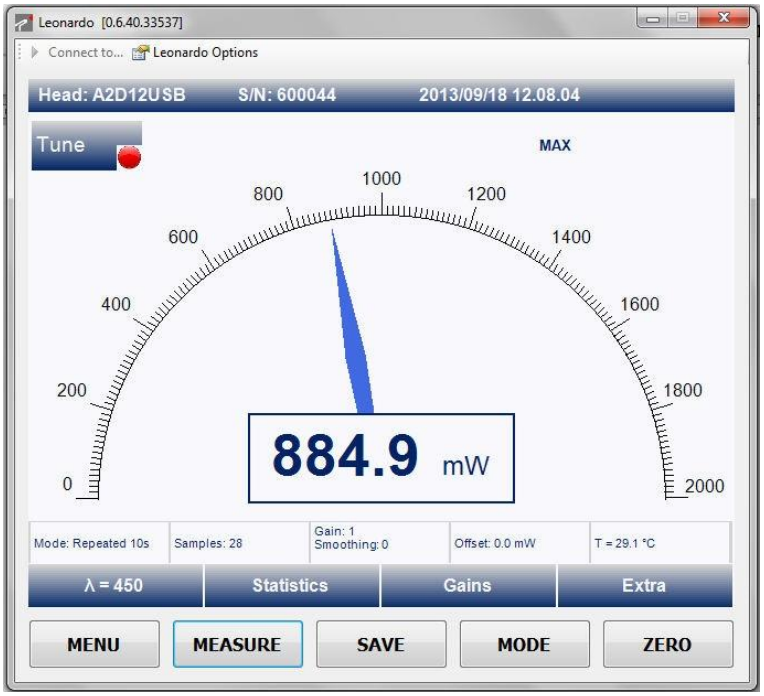

図 7 アナログ表示モード

アナログ／チューニングモード ― この表示モードは、針状表現および針の回転中心に配置された数値形式で、測定パワーの瞬時値を表示します。統計的な情報は、このモードでは表示されません（図 7）。

この測定データの表現モードは、一般に、アライメントの最適化が、通常、数多くの試行に基づいてアクティブアライメント法により行われる複雑なレーザと光学系の組み合わせシステムに最適です。この特定のアプリケーションで作業しているユーザーを支援するために、LaserPoint 社は以下に記載した「tuning」（チューニング）オプションにこのモードを導入しました。
画面左上隅にある「Tune」ボタンをクリックすることで、測定値のアナログ表現が、針動態を強化し、パワー値の変化をより敏感にしたチューニング・ツールに変わります。絶対スケールは、チューニング機能が起動時に、（ゼロ）測定値の「－25％」から「＋25％」のスパンの相対スケールに変換します。チューニング実行中に到達した最大値は、ディスプレイの右上隅にある小さなウィンドウに表示されます（図 8 参照）。
ディスプレイがチューニングモードであるとき、ユーザーは、リセットボタンをクリックして、新しく（おそらく改善値）パワーの最大値にアライメントすることによって、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、ステップバイステップで最適なアライメント条件を追跡するために何度も繰り返すことができます。
チューニングボタンの右下隅にある小さなドットは、チューニングオプションがオフのときに赤色に、オンのときには緑色になります（図 7 と 8 を参照）。

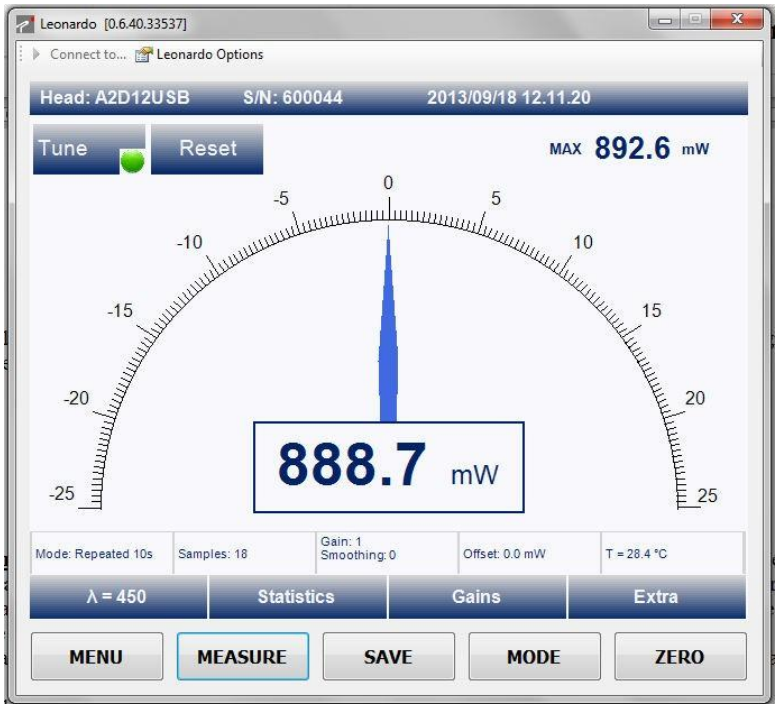

図 8 チューニング表示モード

ヒストグラムモード ― この表示モードでは、X 軸に測定パワー値、Y 軸にカウント数の典型的なヒストグラム形式で表現されたすべての測定サンプルの履歴集合を、ディスプレイ左上側には数値形式で示された測定パワーの瞬時値を示します。
サンプル数がグラフの上限に達すると、垂直スケールは自動的に調整され、ディスプレイがさらに複数の測定データを追加できるようにします。
すべての測定サンプルについての意味のある統計情報は、ディスプレイの上部に報告されます（図 9 参照）。

この測定データ表示モードは、特に、レーザビームのパワー安定性の分析に有用です。

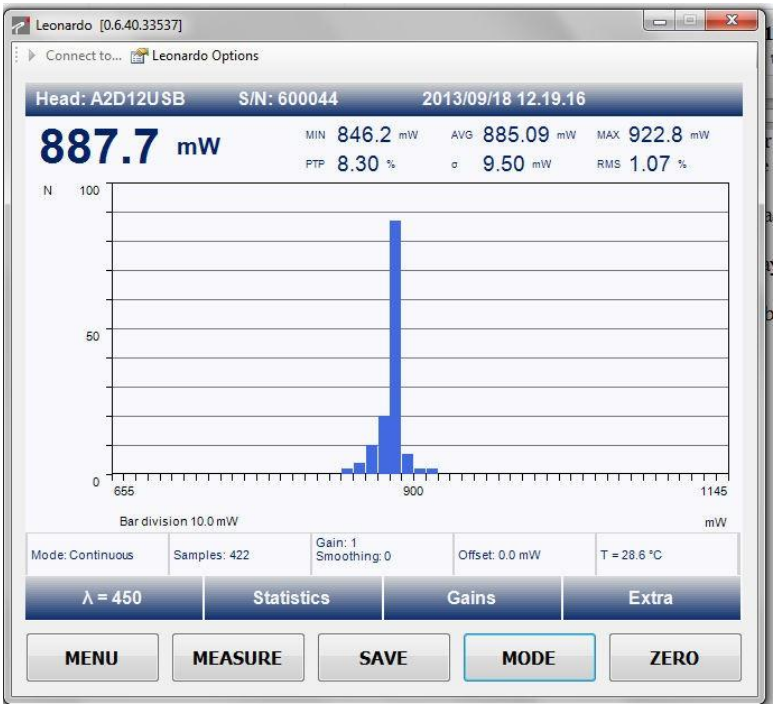

図9 ヒストグラム表示モード

<u>スケール設定</u> ― すべての表示モードの初期スケール設定は、センサーヘッドタイプのフルスケールに応じて自動であるか、第 5 章で説明したオプションに従って、フルスケールの 10%に設定することができます。
カスタムスケールの限界は、特定の読み出しまたは分析目的のために必要とされ、新しく上限と下限のスケール限度を設定することによって簡単に行うことができます。

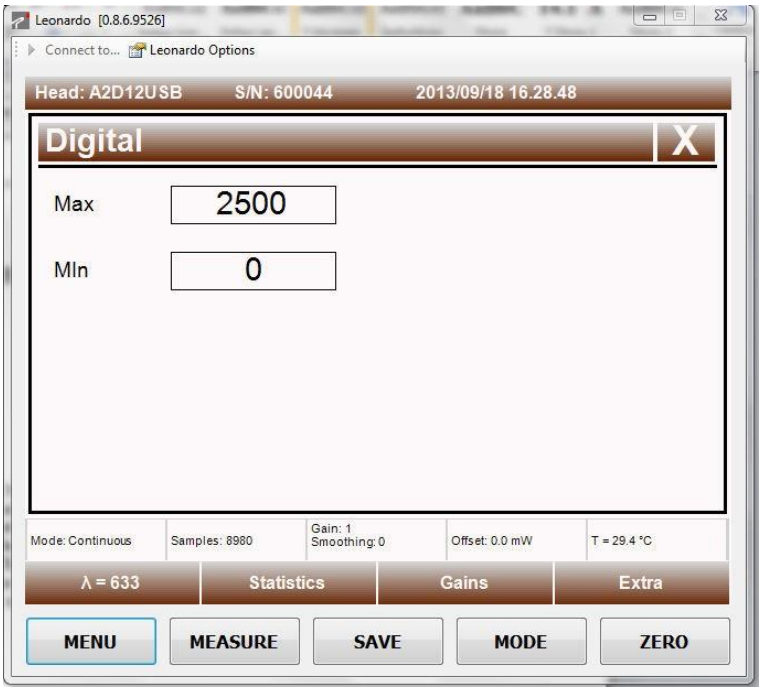

図 10 スケール設定ページ

選択した表示モードのスケール値を変更は、修正したいスケールの軸のどこかをクリックして行えます。すぐにスケール設定ページが表示され、現在、設定されている下限値と上限値が示された長方形ボックスが表示されます(図 10)。2 つのウィンドウのいずれかをクリックすると、ユーザーが新しい限界値を入力できるキーボードがポップアップします。入力するにはキーボードの「OK」ボタンをクリックします。もし、他のスケール限界値を変更する必要がある場合は、この手順を繰り返します。
スケール設定ページは、新たに設定した値が表示されたので、画面右上隅にある「×」をクリックしてデータ表示モードに戻します。選択したデータ表示モードは、新しく設定したスケール値で表示されます。
ヒストグラム、デジタル、シングルショットエネルギーおよびアナログ／チューニング表示モードは、設定するスケール1つだけになります。計測器がチューニングモードで動作中は、平均値の「－25%」から「＋25%」の範囲の事前設定されたスケールなので、スケール再設定の可能性はありません。

トレンドモードは、2軸のスケールがあり(図 11)、Y 軸は測定された関数値、X 軸は時間です。X 軸および Y 軸の両方の値は、記載された手順で再設定できます。唯一の違いは、グラフの 2 つの軸のうち1つをクリックすると、スケール設定ページは、時間の上限の再設定(最小時間値はつねにゼロです)と、時間測定単位(秒、分、時から選択する)の2つのウィンドウを表示します。

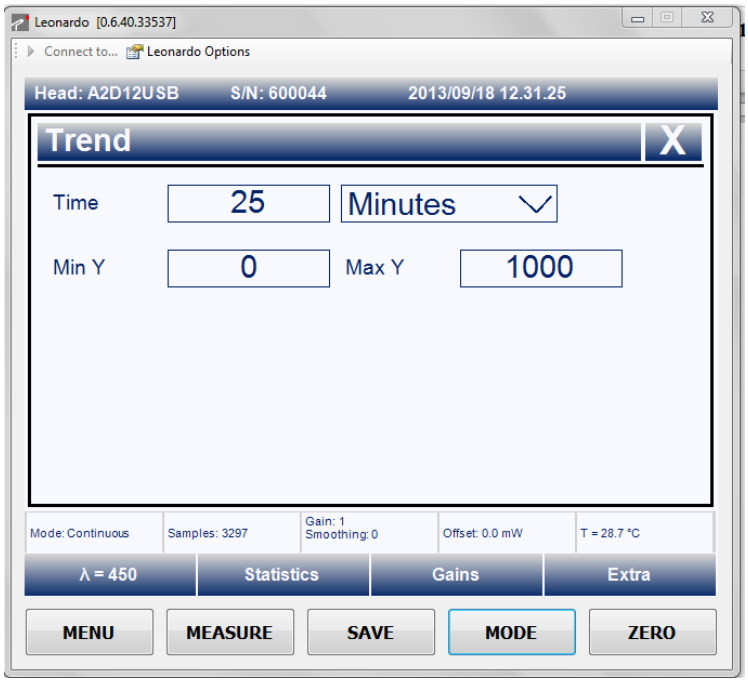

図11 トレンド表示モード用のスケール設定ページ

測定データ解析の柔軟性を向上させ、異なる表示モードで差別データ表現を維持するために、1つの表示モードで新たに設定されたスケール値は、他の表示モードの設定に影響を与えません(例えば、トレンドモードのフルスケールのビューと、モードヒストグラムモードの狭いウィンドウスケールのビューは、レーザビームのパワー安定性の分析感度を高めるように選択することができます)。

<u>シングルショットエネルギーモード</u> ― この測定機能は、単一レーザパルスのエネルギー測定が可能なサーマルヘッドでのみ使えます。単一レーザパルスの概念は、ゼロ状態を回復し、干渉せずに 2 つの隣接するパルスを明確に検出できるだけの十分に低繰返し周波数のパルスに対しても有効です。

測定誤差やデータの誤った解釈を避けるために、パルスエネルギー測定を実行する前に、ヘッドのリセット（ヘッドのリセットについては、本書の第 10 章を参照してください）を強くお勧めします。
第 8 章で説明したように、この測定機能を選択した後、シングルショットエネルギー表示モード画面を表示させるために、画面右下の「OK」ボタンをクリックします。このページでは、ヒストグラムのようなグラフを示しています。各レーザパルスのエネルギーは、垂直のバーで表示され、最後に測定されたエネルギー値は画面上左側に数値で示されています。測定されたエネルギー値は、ヘッドのフルスケール設定に応じた単位で表されます。測定データについての統計情報は、ディスプレイの上部に示されています。
3つのヘッド／測定状態を示す色の付いたスポットは、最後のエネルギー値のちょうど右側に位置し、画面上部に示されます。これらの色の付いたスポットの意味は、この段落の次の行に記述されています。
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意味します。センサーにレーザパルスが照射されるとすぐ後に、スポットのカラーは黄色に、次にすぐ赤色に変わります。黄色は、ヘッドがレーザパルスを検出したことを示し、ソフトウェアは、パルスのピーク探索を開始します。赤色スポットは、測定が終わっていることを示します。スポットが再び緑色になったとき、ヘッドが次の測定の準備ができていることを意味します。
単一のレーザパルスのエネルギーは、パワーの測定よりも複雑なので、その測定には、意味のある、ノイズの無いパルスのピーク値を検出するため、信号しきい値やヘッド禁止時間の定義のようないくつかの追加の設定が必要になります。これらの 2 つのパラメーターはプリセットされ、その値はヘッドの EEPROM に格納されます。しかしながら、ある場合には、測定信号を増加させるために、信号対雑音比や感度のプリセット値を変更する必要があるかもしれません。
しきい値と禁止時間の設定は、これらのパラメーターが改善を導入しますが、同時に、測定結果を変更してしまうので、ベテランのユーザーのみによってなされなければなりません。

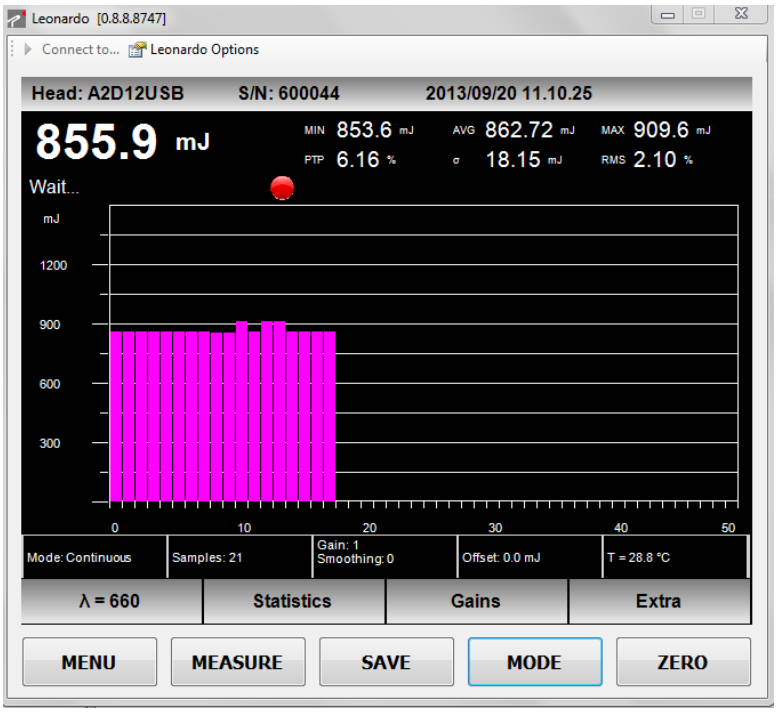

図 12 単一レーザパルスのエネルギー測定の表示モード

しきい値および禁止時間の設定は、スケール設定ページを入力することによって行うことができます。
このページに入るには、画面位表示されたグラフの 2 つの軸の一方をクリックします。スケール設定ページが開いたら、スケール、しきい値および禁止時間の設定を、他の測定表示モードの「Scale settings」（スケール設定ページ）の段落に記載してあるような方法で行うことができます。

8. その他の機能キー

各表現モードは、ちょうど 5 つのメインキーの上部に配置され、一連の追加ファンクションキーを備えています：左から右へ：「**λ=……**」（波長設定）、「**Statistics**」（統計）、「**Gains**」（ゲイン）,「**Extra**」（エクストラ）です。これらの機能の使用と設定については、次の行に記載されています。

<u>波長設定</u> －「**λ=……**」（波長設定）：このファンクションキーは、すべての表示モードで動作可能です。
一般に、検出器はその性質に応じて、異なる波長で異なる感度値をもっています（このことは、半導体デバイス基づく検出器にとっては特に重要です）。それゆえ、測定するパワー値やエネルギー値について、検出器の波長感度特性を考慮することが重要です。
波長設定手順は、サーモパイルとフォトダイオードの各センサーヘッド間で異なる場合があります。

<u>サーマルセンサーヘッド:</u> すべての LaserPoint 社のサーマルセンサーヘッドは、少なくとも 1 つの特定波長で、その定格パワー／エネルギー値のフルスケールの 50%で較正されており、必要に応じて 16 波長まで較正することができます。この情報は、ヘッド USB インターフェースの EEPROM に記憶されています。さらに LaserPoint 社のサーマルヘッドは、低パワー域で広い波長範囲にわたっていることも特徴としています。
この範囲は、200nm から 2100nm に広がっており、離散的な波長依存感度値の表としてヘッドの EEPROM に格納されています。すなわち、200nm から 2100nm の間の任意のその他の特定波長の較正値を、センサーヘッドの感度補間によって計算するために、leonardo ソフトウェアで使用されます。
すべての表示モードの画面の左下部分に配置された波長選択ウィンドウをクリックすると、センサーヘッドの EEPROM に格納されたプリセット波長の表を示す波長設定ページ（図 12 に表示）が画面に表示されます。表中のどの波長も、希望の波長を示す四角形ボックスをクリックして選択することができます。センサーヘッドが、リストにない 200nm から 2100 nm の波長範囲で使用される場合、leonardo ソフトウェアが補間アルゴリズムによって希望波長でのセンサー感度を計算します。

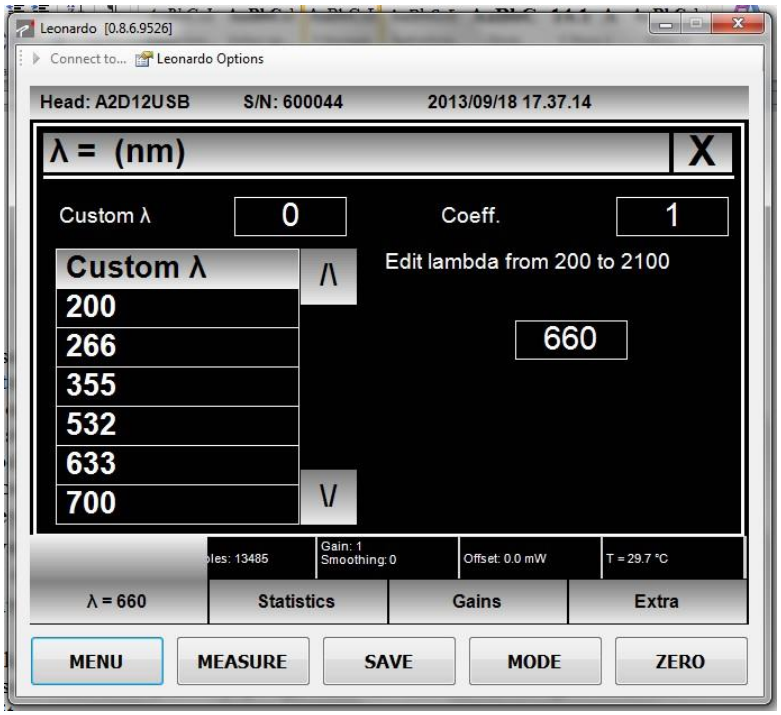

図 12 波長設定ページ

そのような場合は、「Edit lambda from 200 to 2100」(200 から 2100 の波長編集)という表示の下方の小さなボックスをクリックします。そして、ボックスをクリックするとポップアップするデジタルキーボードを使ってナノメートル単位で所望の波長を入力します。キーボードの「OK」ボタンをクリックして、新しい波長設定を保存します。
leonardo は、保存された波長範囲外のカスタム波長も考慮できます。しかし、そのような場合は、所望の波長におけるセンサーの感度係数を知る必要があります。詳細については、LaserPoint 社にご連絡下さい。
このような場合にはしかし、保存された波長範囲外アカウントカスタム波長に取ることができ、所望の波長でのセンサーの感度係数を知る必要があります。支援のための LaserPoint をお願いします。
カスタム波長を入力するには、通常は 0(ゼロ)が含まれている事前設定波長リストの上部にある「Custom □」(カスタム波長)ボックスを最初にクリックしてください。通常の数値キーボードがポップアップするので、カスタム波長の値を記入し、「OK」ボタンをクリックしてそれを入力してください。ナノメートル単位で新たに設定された波長値が、「Custom □」という記載箇所の右の小さなボックスに表示されます。
同様な方法で、ご要求に応じて LaserPoint 社から提供された係数値は、図 12 に見られるように、通常は「1」が含まれている「Coeff.」(係数)の右側の小さな四角形ボックスに入力してください。
波長設定ページを終了するには、ページの上部右隅にある「×」マークをクリックします。

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特性は、表形式でセンサーヘッドの EEPROM に記憶され、そしてこれらのセンサーの固有特性により、波長依存感度曲線は、非常に大きなディスクリート(離散)値で記載されます。少なくとも 1 つの波長(一般に、特定用途向けに顧客が要求した波長)で波長設定ページを開くと、長方形ボックスのコラムの左側最上部ボックスに示されます。
指定した検出器の範囲制限は、「Edit from *A* to *Z*」(A～Z の編集)に示されており、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。
指定ヘッド動作範囲内に別の波長を入力するためには、「Edit from *A* to *Z*」(A から Z の編集)の下の小さなボックスをクリックし、デジタルキーボードを用いて、ナノメートル単位で所望の波長の値を入力します。「OK」をクリックすると、選択した波長の値が、現在の値の下の長方形ボックスの左側のコラムに示されます。
任意の選択波長が、最大6つの異なる波長値まで、順次、残りの空白ボックスに追加されます。使用波長の数が 6 つ以上の場合には、長方形ボックスの欄には、最後の 6 つの使用波長が表示されます。
指定範囲外のカスタム波長の導入は、サーマルセンサーと同様の手順で行うことができます。半導体デバイスの指定動作範囲では、感度のカットオフがあるため、指定波長範囲の境界からあまり離れていない波長のみを考慮に入れなければなりません。
波長設定ページを終了するには、ページの上部右隅にある「×」マークをクリックします。

Statistics setting(統計の設定) – 「**Statistics**」(統計)キー(左側から二番目)が、測定されたデータの統計的精緻化の設定を可能にします。統計ページでは、メインフレームの右側に配置された 2 つの長方形の小さな窓を示します。統計精緻化のモードを選択するには、統計データをリセットするために、最初に上のウィンドウをクリックし、次に下のウィンドウをクリックします。上の小さなウィンドウをクリックすると、統計コレクションモードとデータ精緻化のための 4 つのオプションを示すダイアログボックスがポップアップ(図 13 に示すように)します。
オプションは次のとおりです。

- 「Off」(オフ):統計なし
- 「Continuous」(連続):データ精緻化を継続的なデータ収集に基づいて行われます。
- 「Repeated」(繰り返し):ユーザー定義の時間間隔で、データを繰り返し収集し、精緻化します。
- 「Single」(シングル):ユーザー定義の時間間隔内で、データを一度だけ収集し、精緻化します。

「Off」(オフ)または「Continuous」(連続)オプションをクリックすると、ユーザーは、これ以上の指示を入力する必要はありません。モードは、ページの上部右隅にある「×」マークをクリックしてページを出るときに設定されます。
「Repeated」(繰り返し)または「Single」(シングル)をクリックすると、ユーザーは統計データの収集と精緻化を制限する時間間隔を定義する必要があります。時、分、秒で時間間隔を定義する3つの長方形ボックスが表示される別のページが開かれます(図 14 を参照)。
時間間隔設定のための小さなボックスは、それの上をクリックすることによって選択され、所望の時間エンティティを生成する数字キーボードがポップアップします。

新たに生成された時間エンティティと統計データ収集のスタートを入力するには、「Reset」(リセット)ボタンをクリックします。

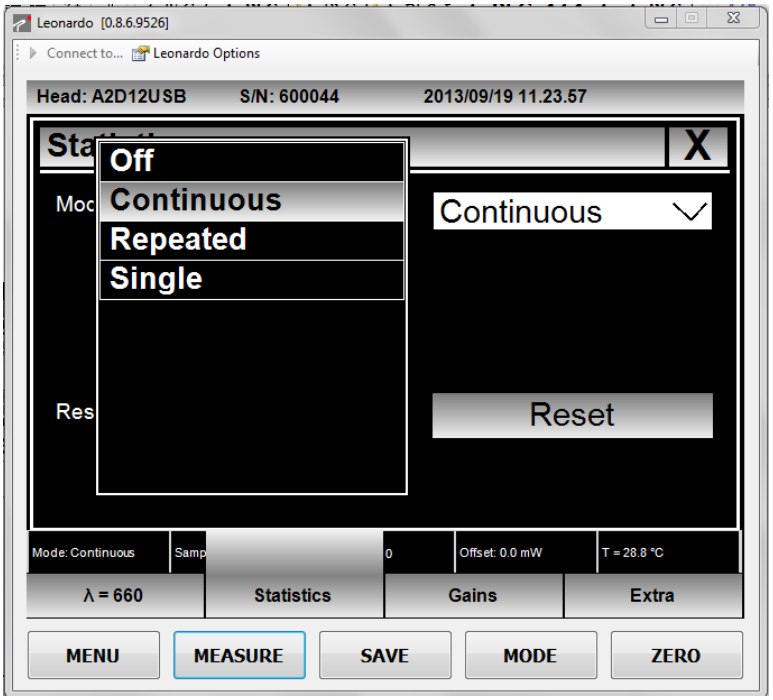

図 13 統計ページ

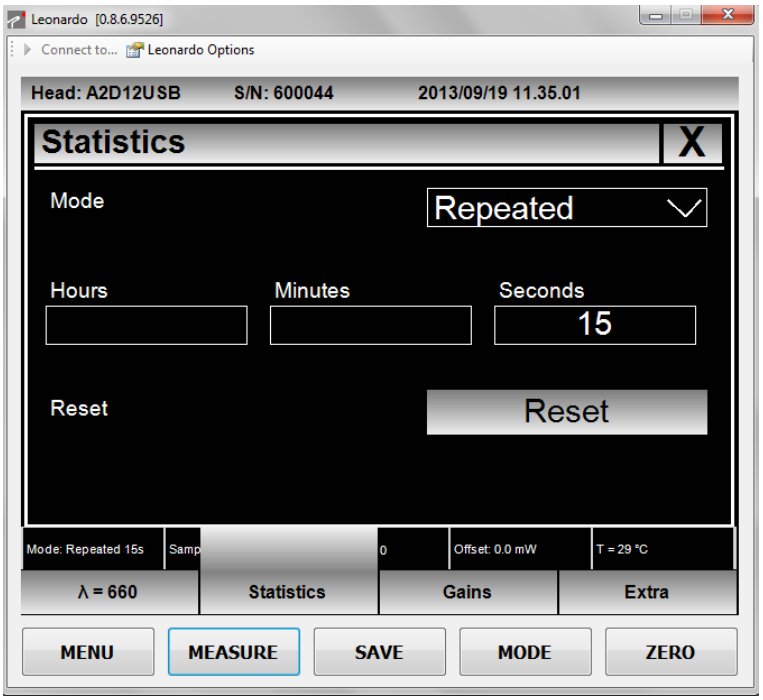

図 14　データ収集のシングルまたは繰返し間隔用の統計ページ

Gains settings(利得設定)－左側から 3 番目の「**Gains**」(利得)キーは、ヘッドエレクトロニクスのゲイン(工場出荷時設定=1)、スムージング、加速度ファクターの変更を有効にします。このページ(図 15)を開くにはゲインボタンをクリックしてください。

ゲイン係数は、複雑な光学系で測定するときには、特に便利なツールです。

典型的には、このツールは、測定を正規化したいとき、複雑な光学系で測定するとき、そして光信号の一部を抽出するためにビームスプリッターを使用するときに、特に有用です。ほとんどの場合、ビームスプリッターは、大幅に異なる分割比を持つ2つの出力光ポートを持っており、レーザビームは、ほぼ不変のこのデバイスのメインポートから出力され、モニタリングポートの出力にごく一部を解析することにより、ビーム特性のモニタリングを可能にします。
もしパワーメーターがモニタリングポートに配置されている場合、ユーザーは、ビームスプリッターの光分割比を考慮してゲインファクターを設定できます。センサーヘッドをメイン出力ポートに直接設置しているのだけれども、PC 画面がパワー測定値を表示するようにして、ゲインパラメーターを調整することができます。

「**Smoothing**」(平滑化)パラメーターは、測定パワーに対するヘッドの応答時間の変化に関連しています。この機能は、ヘッド応答があまりに速く応答する場合の信号変動をスムージングするのに役立つように、ヘッド信号に時定数を導入することを可能にするローパスフィルターです。これにより、ヘッド信号の安定性と S/N 比が改善されます。この機能は、固有の長い応答時間を持ち、そのため平均パワーレベルを測定するのに適しているサーマルヘッドを使ったときに、本質的に有用です。一般に、最適なスムージングファクターは、実験的に決定されなければなりません。

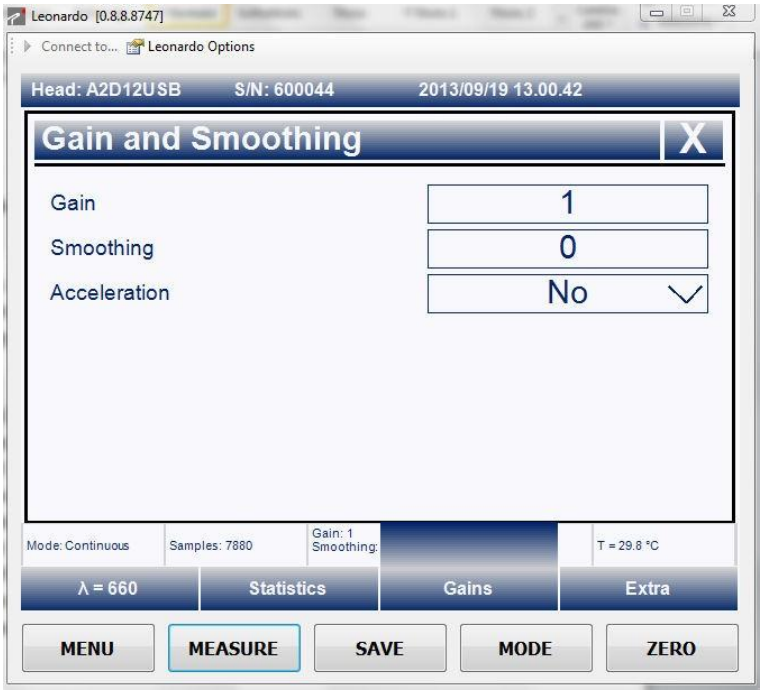

図 16 ゲインおよびスムージングのページ

「**Acceleration**」(加速度)オプションは、サーモパイルセンサーヘッドの測定応答をスピードアップするために特に有用な加速アルゴリズムを有効にします。このタイプのヘッドでは、通常はオンになっています。この機能の有効化または無効化するには、画面の右側のボックスをクリックし、「**Yes**」(はい)または「**No**」(いいえ)を選択します。

ゲインキーをクリックすると、ゲインとスムージングページが開きます。ゲインとスムージングの両方の小さなウィンドウは、通常のデジタルキーボードのポップアップを有効にし、ユーザーに新しい数字の入力を可能にします。新しい値が設定されたら、「OK」ボタンをクリックしてそれを入力します。ページの右上隅にある「×」をクリックして、ゲインおよびスムージングページを終了します。

重要なお知らせ：ゲイン、スムージング機能は、その設定には、いくつかの実験的なスキルが必要とされ、入力された値が測定されたデータを変更しないように、賢明に設定する必要があるので、エキスパートユーザーによってのみ使用されることをお勧めします。
その他 － 4 番目の機能キーは、ユーザーと LaserPoint 社のサービスエンジニアが、センサーヘッドエレクトロニクスに関する情報やツールにアクセスできるようにします。
この表示キーをクリックした後、「Extra」ページが開き、情報、較正、LaserPoint の3つのシートにアクセスできるようにします。

- 「**Info**」（情報）：このシートは、「Extra」（エキストラキー）をクリックした後に自動的に表示され、ヘッド HW と FW のバージョンと次回較正日に関する情報を提供します。
- 「**Calibration**」（較正）：このシートは、現在のユーザーは利用できません。
- 「**LaserPoint**」：このシートへのアクセスはパスワードで保護され、LaserPoint のエンジニアリングのためにリザーブされています。

ページの右上隅にある「×」をクリックして、余分なページを終了します。

9. データ保存機能（SAVE キー）

このキーは、測定データを保存し、「Snapshot」（スナップショット）、「Timed」（時限）および「Quick」（クイック）の３つの保存モード・オプションを使用してデータログモードを定義することができます。

重要なお知らせ

第一段階：「SAVE」キーを使う前に、leonardo オプション（このマニュアルの第 3 章に示すように）によって測定されたデータおよび関連統計情報を格納するためのメインフォルダを生成し、名前を付けます。ユーザーの好みに応じて、マインフォルダに自由に名前を付けることができます。
第二段階：本書の第 8 章に既に記載されているように、「**Statistics**」（統計）キーによる統計モードを選択します。

「**SAVE**」キーは、2 つの機能を有しています：1つ目は、表示内容（表示グラフや図形）の凍結で、これはキーを 1 回クリックすることによって達成されます。2 つ目は、「SAVE」キーを2回目にクリックした後で、「**Data Collection**」（データ収集）ページにアクセスすることによるデータ収集と保存モードの計画です。

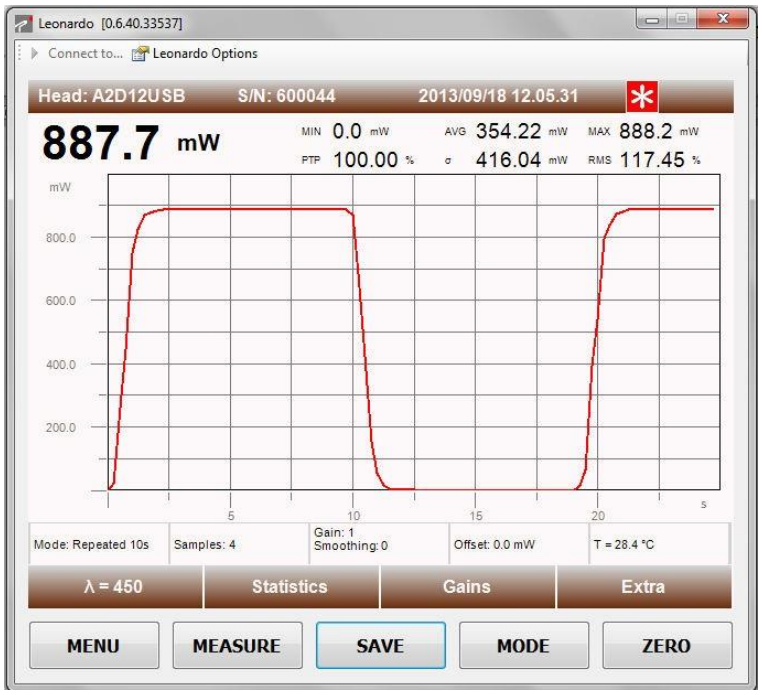

図 17 凍結測定表示

スナップショットモード - このモードでは、画面の内容、および／または、測定された機能、および／または、選択した統計モードに応じて収集した相対的な統計の最後値（統計設定部分を参照してください）を保存することができます。

画面内容（表示グラフと測定データ）を凍結するために「**SAVE**」キーをクリックします。測定データ収集が停止されたことを示す赤色の背景に雪片のアイコンが上部表示バーの右側に表示されます（図 17 を参照）。「**Data Collection**」（データ収集）ページ（図 18）にアクセスするには、「**SAVE**」キーをもう一度クリックしてください。このモードを選択するために、保存する「Snapshot」（スナップショット）をクリックし、「Screen Print」（スクリーン印刷）および／または「Current Value」（現在の値）および／または「Current Statistics」（現在の統計）のどれかを選択するラベルの右側の小さな四角形のボックスをクリックします。ボックスをクリックすると、そのボックスに「OK」が表示されます。すべての選択が入力されたら、下の「OK」画面ボタンをクリックして、選択したデータ、そして／または、画面の内容を保存します。雪片アイコンの背景が緑色に変わります。
データ情報は、leonardo オプションにより、以前に作成した「**メインフォルダ**」に提供されているフォルダーに保存されます。このフォルダーは、最大 3 つの異なるファイルを含むことができます。1つはスクリーン印刷用、2つは測定値および統計データ用で、どれを選択したかによります。

フォルダーとファイルは、以下のフォーマットに従って命名されます。

フォルダー→year_month_day（年_月_日）

画像ファイル→snap_hh_mm_ss. JPG 最終値ファイル
→snap_data.csv 統計ファイル→snap_stats.csv

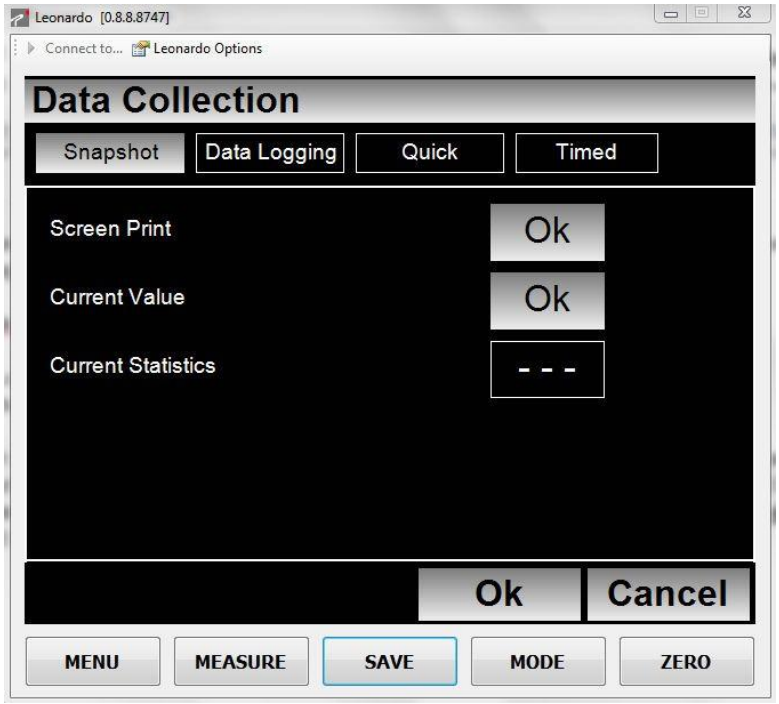

図 18 スナップショットモード・データ収集および保存ページ

各保存セッション終了後、「**MEASURE**」（測定）をクリックして、測定表示モードに戻ります。

その日のうちに保存されたすべてのデータは、同じフォルダーにロードされます。各スクリーン印刷は、その個々のファイルを持っています。すべての「Last Values」(最終値)のデータは、1 つのファイル(snap_data.csv)に以前にロードされたデータに追加してロードされ、表 1 に示した表のコラムヘッダーに従って処理されます。
表 2 に示されるように、統計データは、1 つのファイル(snap_stats.csv)にロードされます。「snap_data.csv」および「snapstats.csv」の両方のファイルのヘッダーは、ファイルの読み取りを容易にするために 2 つの異なるレベルに配置されています。上位レベルでは、これらのヘッダーの下のデータである測定中に変化しないデータをレポートします。

データと統計ファイル形式 －同じ日に保存されたすべてのデータは、同じフォルダーにロードされます。各スクリーン印刷は、その個々のファイルを持っています。測定データは、以前にロードされたデータに追加して、1つのファイル(snap_data.csv)にすべてロードされ、表 1 に示した表のコラムヘッダーに従って処理されます。
同様に、統計データは 1 つのファイル(snap_stats.csv)にロードされ、表 2 に示した表のコラムヘッダーに従って処理されます。
また、この章の以下の段落に記載された他の2つの保存モードに関連する測定と統計データ保存ファイルは、この形式を保持します。

Head	Head S/N	Wavelength (nm)	Gain	Smoothing	Offset	Temperature

Date	Time	Value	M.U.

表 1. snap_data.csv ファイルのヘッダー

	Head S/N	Wavelength (nm)				Statistics mode

Date	Time	MIN	M.U.	MAX	M.U.	AVG	M.U.	PTP	M.U.	STD	M.U.	RMS	M.U.

表 2. snap_stats.csv ファイルのヘッダー

「Timed mode」(時限モード) － このモードでは、測定値、および／または、測定セッションの時間(時、分、秒)および現在設定の統計値とサンプルレート(秒)を定義することで、保存することができます。
現在の測定時間は、最小 1 秒と最大限度 23 時間 59 分 59 秒の間から選択することができ、サンプルレートは、1 秒と 300 秒の間の製数値で設定することができます。
以前に「**Snapshot mode**」(スナップショットモード)を説明したのと同様に、また、このモードではユーザーが測定値、および／または、統計収集モードが予め設定された計画した設定統計値の保存を決定することができます(時計設定部分を参照)。
「Timed mode」(時限モード)が選択される前に、使用されている測定表示モードにかかわらず、測定表示モードが自動的に「Trend Mode」(トレンドモード)に変換され、選択された測定時間はフルスケールの時間軸として設定されます。
「Timed mode」(時限モード)設定画面を図 19 に示します。ラベル「時」、「分」、「秒」および「サンプルレート」に関する小さな長方形ボックスの一つをクリックすると、通常のデジタルキーボードがポップアップし、所望の時間を設定することができます。現在、時間ボックスでは、0 から 23 の間で、分および秒のボックスでは 0 から 59 の間で設定することができます。サンプルレート・ボックスでは、1 から 300 の間の整数を入力することができます。

「to be saved」(保存する)データの選択は、「Snapshot mode」(スナップショットモード)で以前に説明したように、「Screen print」(画面印刷)、「Values」(値)および「Current statistics」(現在の統計)のボックスをクリックすることにより達成されます。時間設定とデータ選択が完了すると、下の「OK」ボタンをクリックし、測定セッションが開始され、「Trend mode」(トレンドモード)が PC 画面に表示されます。

雪片アイコンが、計画した測定セッションが終わるまで、フロッピィディスク・アイコンに変わります。測定セッションの終わりに、このようにすべてのデータを作成したフォルダーに転送されたことを示す緑色の背景と雪片のアイコンが、フロッピィディスク・アイコンに代わって現れます。

転送された情報は、2 つの異なるファイルを含むフォルダーに保存されます。フォルダーとファイルは、以下のフォーマットに従って命名されています:

フォルダー → year_month_day
画像ファイル → snap_hh_mm_ss.jpg
値ファイル → log_data.csv
統計ファイル → log_stats.csv

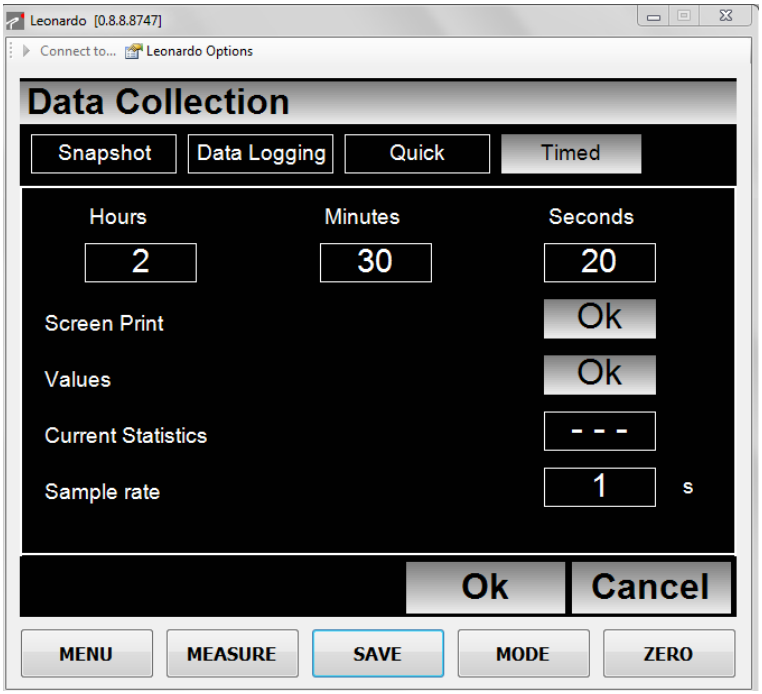

図 19 時限モードデータ収集および保存ページ

その日のうちに保存されたすべてのデータは、同じフォルダーにロードされ、保存されたすべての値と統計データがそれぞれ log_data.csv と log_status.csv という名前の 2 つのファイルにロードされます。両方のファイルのデータは、すでに「**Snapshot mode**」(スナップショットモード)について記載し、表 1 および表 2 で示すように構成表で既にロードされたデータに追加され、処理されます。

<u>クイックモード</u> ― このモードは、シンプルで早いけれども、大部分が手動のデバイスの適度に大きなロットの試験データを保存するのに製造部門に役立つように提供されてきました。このモードでは、測定値を保存することができ、および/または容易に生成およびテストの同じ順序で整理テストされたデバイスの S/N を含むファイルに関連付けることができる.csv ファイルに順序付けられた現在の設定統計値、製造ロットのテストシートを製造するのに役立ちます。
「**<u>Quick</u>**」(クイック)データ収集／保存モードを使用する前に、継続的な統計情報収集の設定が選択されていなければなりません(統計設定の段落を参照)。
以前に記載されたモードと同様に、このモードでは、ユーザーは、測定値、および／または計画された設定統計値を保存することを決定することができます。「**Quick mode**」(クイックモード)は、チューニングモードを除くすべての測定表示モードで使用することができます。「**Quick mode**」の設定ページを図 20 に示します。

「SAVE」キーをダブルクリックしてこのページを入った後、所望のデータ収集を選択して保存するために、「Values」(値)および／または「Current statistics」(現在の統計)の横に配置された所望の小さなボックスを単にクリックしてください。次に、「OK」ボタンをクリックして測定表示モードに戻ります。測定のセットアップが測定データを収集する準備ができていることを示す背景が赤色の USB キーアイコンが、画面右上の表示バーに現れます。テスト中の最初のデバイスの準備ができたら、「SAVE」(保存)キーを一度クリックして、選択した測定データを収集し、保存します。テストベンチに別のデバイスを配置し、SAVE キーをもう一度クリックすることで、測定データの収集を繰り返します。ロットの最後のデバイスのテストが完了した後、クイックモードを終了するには、「MEASURE」(計測)キーをクリックしてください。
収集した情報は、2 つの異なるファイルを含むフォルダーに保存されます。フォルダーとファイルは、以下のフォーマットに従って命名されています。

フォルダー → year_month_day
値ファイル → quick_data.csv
統計ファイル → quick_stats.csv

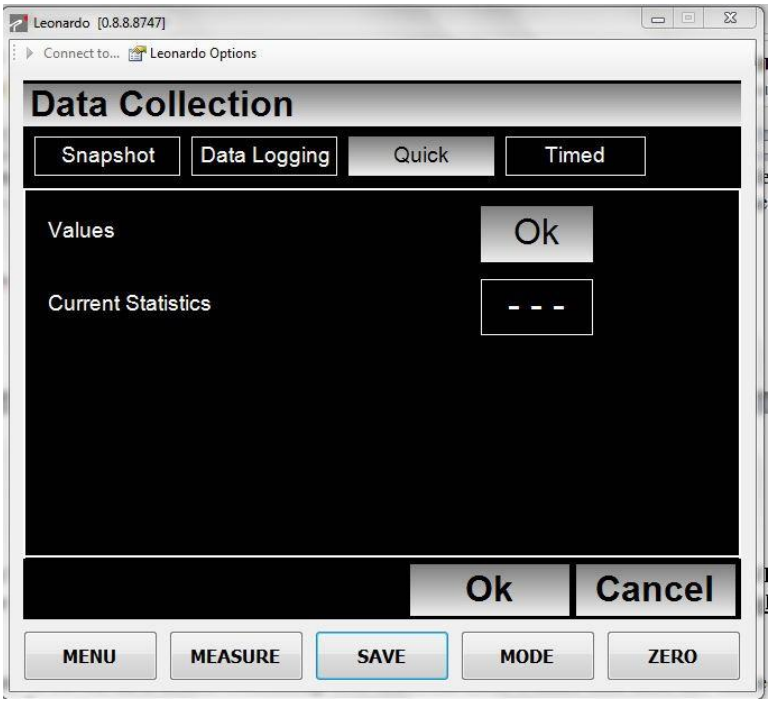

図 19 クイックモード・データ収集および保存ページ

その日のうちに保存されたすべてのデータは同じフォルダーにロードされ、保存されたすべての値と統計データがそれぞれ「quick_data.csv」と「quick_stats.csv」という名前の 2 つのファイルにロードされます。両方のデータは、以前にロードされたデータに加えられ、「Snapshot mode」に記載され、表 1 と表 2 に表された同じ形式で編成された表に処理されます。
多くの複数デバイスが同じ日にテストされる場合、同じ日のファイルに他のロットデータを追加してしまうのを避けるために、ロット試験の完了ごとの各テストファイルの名前を変更することをお勧めします。これは、適切に正しいデバイスのテストデータを持つデバイスのシリアル番号(S/ N)のマッチングの結果として生じる可能性のある問題なのです。

10. 再設定メニュー（ZERO キー）

「ZERO」(ゼロ)キーは、ヘッドエレクトロニクス ADC をリセットすることにより、センサーヘッドの光学的ゼロと電気的ゼロを定義することができます。

重要　光学的および電気的なゼロ化手順を開始する前に、センサーヘッドが適切に不要なオフセットを回避するために、どのような放射線からも絶縁されることが確実になるように注意してください。

ヘッドの光学ゼロを定義し記憶させるために「ZERO」（ゼロ）キーを一度クリックしてください。ヘッドが完全に遮光されている場合、ゼロ化はオフセット値がゼロに等しいか、またはヘッドのノイズレベルと同程度です。もし、光信号（例えば周囲光）の存在する中で意図的に、または意図しないでヘッドのゼロ化が行われた場合、実際のオフセット値は、使用中の測定表示モードが何であれ、画面右下部分（ちょうど「Gains」キーの上）にオフセットウィンドウが表示されます。

「ZERO」（ゼロ）キーを 2 回目にクリックすると、前回のゼロの状態を復元します。

電気的にヘッドエレクトロニクスをリセットするには、「ZERO」（ゼロ）キーをクリックして、「Do you really want to reset ADC?」（本当に ADC のリセットをしますか？）とダイアログウィンドウに表示されるまで、数秒間そのまま押してホールドします。開始するためには「OK」を、現在の装置ゼロ状態を変更しない場合は「Cancel」（キャンセル）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　電気的リセットシーケンスを開始する前に、センサーヘッドが、環境と熱平衡状態にあり、適切に遮光されていることを確実にしてください（高感度ヘッドには特に重要）。不要なオフセットレベルにならないように、レーザが誤ってセンサーに照射されないことを確認してください。

11.アラーム（警報）

leonardo グラフィックインターフェースは、4種類のアラームを表示することができます。キャリブレーション期限切れアラーム、ノーヘッドアラーム、ヘッド過剰温度アラーム（サーミスターを搭載したサーマルヘッドのみ）、測定オーバーフローアラームです。前者の 2 つのケースでは、ユーザーは、アラームの原因が除去されるまで、ディスプレイにアップされたままの画面メッセージによって警告されます。後者の場合には、小さなアイコンが「ゲインおよびスムージング」値を示す長方形ウィンドウに表示されます。

「Calibration overdue alarm」（キャリブレーション期限切れアラーム）：ヘッド推奨較正日の場合には、大きなキャリブレーションリマインダーが、leonardo ロード時の較正期限が表示されたウィンドウ中央の右に表示され克服されました。

「NO head alarm」（ノーヘッドアラーム）：leonardo を起動した後に、ヘッドが切断されているときに、このアラームが画面に表示されます。

「Temperature Alarm」（温度アラーム）（サーモパイルのみ）：サーモパイルセンサーヘッドの温度がその指定された安全限界（典型的には 80°C）を超えると、このアラームが表示されます。

「Overflow Alarm」（オーバーフローアラーム）：機器により検出された信号が、センサーヘッドが耐えることができる瞬間最大パワーを超えると、このアラームが表示されます。

12. 仕様

■システム要件：:

- CPU 1.2 GHz (x86 または x64-bit); 10 MB ハードディスク空き容量; 1 GB RAM; 1024x600 最小ディスプレイ解像度
- OS: Win XP (service pack 3), Vista または Windows 7

■互換性のあるヘッド

- USB-SWL エレクトロニクスインターフェースを持つすべての LaserPoint 社 PC-Plug ヘッド

■測定特徴＆分析

- パワー測定および線形単位で表示（W および関連単位）または対数単位（dBm 単位）
- エネルギー測定および線形単位で表示（J と小数関連単位）
- 測定分解能：1/50,000 のフルスケール
- ビジュアル解像度：3、4 または 5 桁（カスタム設定可能）
- 機器の精度： ±1.0%
- サンプリング周波数： 1kHz
- 推敲周波数： 64Hz
- パワー測定表現モード：デジタル、トレンド、アナログチューニング機能、ヒストグラム
- エネルギー計測表現モード：ヒストグラムのような

■統計関数

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

■追加機能や情報

- 200nm から 2100nm に渡って 1nm のピッチの波長選択
- 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
- ビーム分割比または測定データの正規化の補正のためのユーザーによる設定可能なゲイン
- ヘッド時間応答の最適化のためのスムージング機能
- プログラム可能な測定データの保存
- ヘッド温度表示
- 次回の較正日の表示
- 日付と時刻の表示