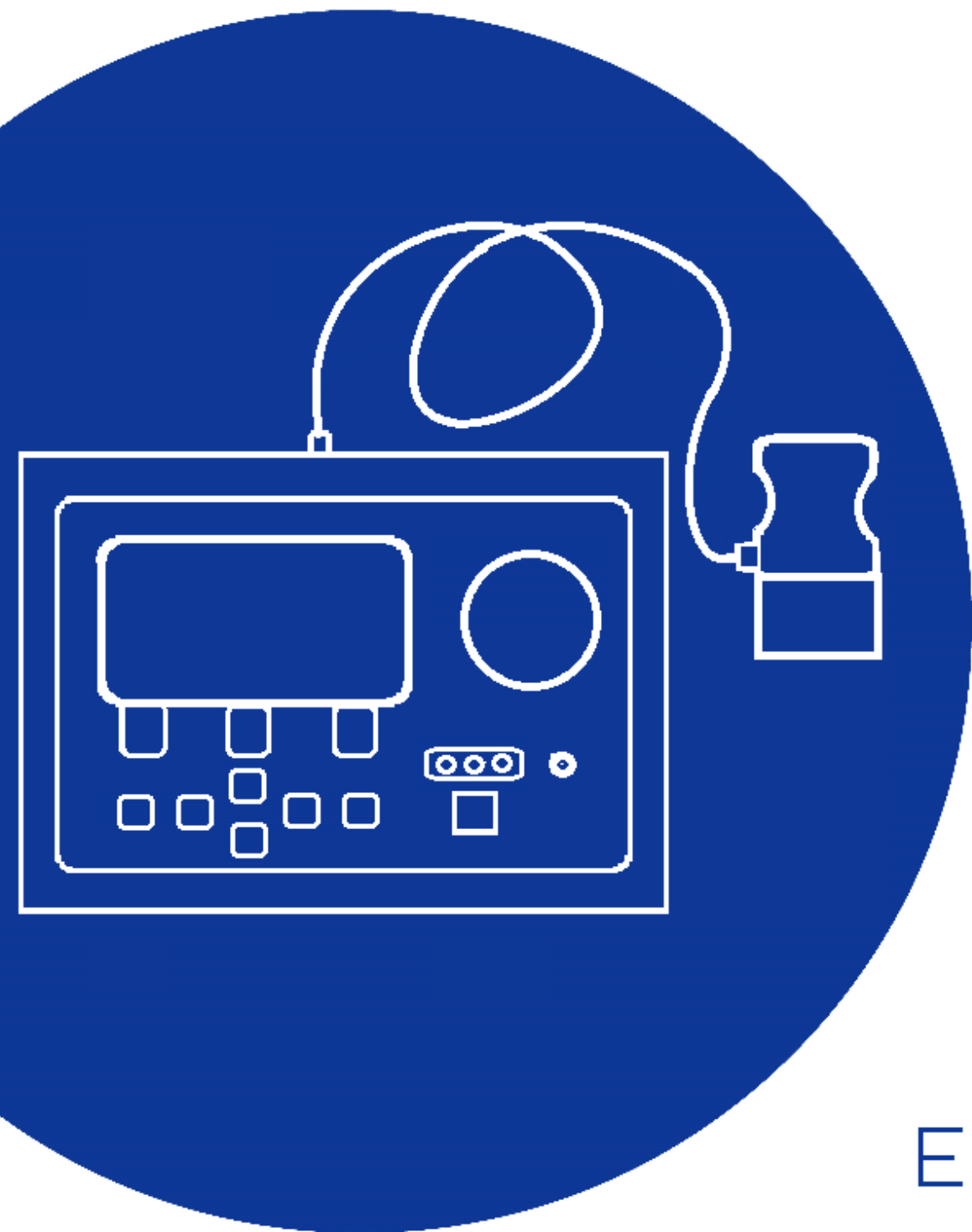


取扱説明書

熱伝導テスター Quick Δ

HC-10



EKO

1. もくじ

1. もくじ	1
2. お使いいただく前に	2
2-1. 連絡先	2
2-2. 保証と責任について	2
2-3. 取扱説明書について	2
2-4. 環境情報について	3
3. 安全にお使いいただくために	4
3-1. 警告・注意	4
3-2. 静電気・ノイズ注意	4
4. 製品概要	5
4-1. 製品の主な機能	5
4-2. 梱包内容	5
5. 製品取扱方法	6
5-1. 各部の名前とはたらき	6
5-2. 測定条件	9
5-3. 設置	10
5-4. 設定	11
5-5. キャリブレーション	12
5-6. 測定・動作	16
5-7. データの確認・消去	18
6. ソフトウェアの使い方	19
6-1. インストールおよびアンインストール方法	19
6-2. ソフトウェアの操作方法	24
7. 測定原理	38
7-1. 測定原理	38
8. メンテナンス&トラブルシューティング	40
8-1. メンテナンス	40
8-2. トラブルシューティング	42
9. 仕様	43
9-1. 本体仕様	43
9-2. ソフト仕様	45
9-3. 寸法図	46
9-4. オプション品リスト	48

2. お使いいただく前に

この度は英弘精機製品をご利用いただきましてありがとうございます。

ご使用前に必ずこの取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。また、本書は必ず保管して必要なときにお読みください。不明な点やご質問などがありましたら、下記までご連絡ください。

2-1. 連絡先

英弘精機株式会社		E-mail: info@eko.co.jp
本社	〒151-0072	Tel: (03)3469-6714 Fax: (03)3469-6719
カスタマーサポートセンター	東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8	Tel: (03)3469-5908 Fax: (03)3469-5897
関西営業所	〒532-0012 大阪市淀川区木川東 3-1-31	Tel: (06)6307-3830 Fax: (06)6307-3860

2-2. 保証と責任について

本製品の無償保証期間および保証規定につきましては、本製品に添付されている「保証書」を参照、または直接、当社までお問い合わせください。本保証は、国内においてのみ有効です。

英弘精機は出荷前にひとつひとつ製品が製品仕様を満足するように厳重に調整・試験・検査しております。しかしながら、もし保証期間内に動作不良や故障等が確認された場合は、無償修理または交換の対応をさせていただきます。但し、以下の場合は保証の対象とはなりませんのでご注意ください。

- ・英弘精機のサービスマン以外による修理もしくは改造を行った場合。
- ・取扱説明書に記載されている取扱方法に反する事に起因する故障または動作不良。

2-3. 取扱説明書について

© 2023 英弘精機株式会社

英弘精機の許可なしにこの取扱説明書を複製または転載することを禁じます。

発行日: 2023/2/16

バージョン番号: 3

2-4. 環境情報について

1. WEEE 指令(Waste Electrical and Electronic Equipment)

本製品は、WEEE 指令 2002/96/EC の対象にはなっていませんが、一般家庭のゴミとしての廃棄は避けてください。適切に処理、回収、及びリサイクルするには、専門の集積場所もしくは施設へお問い合わせください。

本製品を適切に廃棄する事により、貴重な資源の節約や、人間や環境に及ぼす悪影響を防ぐ事につながります。

2. RoHS 指令(Restriction of Hazardous Substances)

英弘精機では、RoHS 指令 2002/95/EC で規定される有害物質の最大量に準拠していることを保証するため、取扱製品においては、総合的評価を行っています。よって全ての製品は、RoHS 指令 2002/95/EC に規定される有害物質質量未満、又は、RoHS 指令 2002/95/EC の付属文書により許容されているレベル未満の原材料を使用しています。

3. 安全にお使いいただくために

当社製品は、安全を十分に考慮して設計・製造されておりますが、お客様の使用状況により思わぬ重大な事故を招く可能性があります。本書をよくお読みになり、使用方法を必ず守りながら正しくお使い下さい。



警告・注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電等のけがによる重傷または死亡を負う可能性があることを示しています。



高電圧注意

高電圧が加わる部分です。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電等のけがによる重傷または死亡を負う可能性があることを示しています。



高温注意

この表示を無視してさわると、火傷の危険があることを示しています。



3-1. 警告・注意

- 常温および湿気の少ない場所にて保管、ご使用ください。
- センサーを取り扱う際は強い衝撃を与えたりしないよう丁寧に扱ってください。センサーに傷やへこみなどができてしまうと、測器の破損や測定に支障をきたします。



3-2. 静電気・ノイズ注意

- 作業環境において人体で感じるような静電気が頻発に発生している場所での使用には、しっかりと静電気対策をとってください。
- 本装置の近傍で大型の機械や高電圧を扱い装置が動作する場合ノイズの原因となります。動作が不安定な場所でのご使用は避けてください。

4. 製品概要

本製品は試験体表面近傍の熱伝達挙動の違いを簡単に計測し数値化します。表面近傍の熱伝達挙動の違いは材料の違いの他に薄膜層の厚み、真空度、かさ密度、表面粗さなどの様々な違いに影響されており、これらの影響を熱的にチェックしていくことで試験体の品質のチェックや状態を管理していくものです。

真空断熱材の真空状態や粉体の流動性の指標の一つとなるかさ密度などのチェックを1分以内に行うことができます。

4-1. 製品の主な機能

1. わずか1分で試験体表面近傍の熱伝達挙動の違いを計測。
2. ポータブルかつスタンドアロンでの使用が可能(ただし電源が必要)
3. キャリブレーションの作成・評価の閾値の決定

評価する試料と類似した熱伝導率の異なる校正用サンプルを3枚または4枚準備し、キャリブレーション操作を行うことで正しい値付けが可能となります。

4-2. 梱包内容

はじめに、梱包内容をご確認ください。不足、または破損しているものなどがあった場合は、直ちに当社までご連絡ください。

表 4-1. 梱包内容

標準付属品	個数	詳細
クイックラムダ本体	1	
センサー	1	センサーヘッドは消耗品になります。交換後は再校正が必要です。
ACアダプタ	1	
電源ケーブル	1	
標準板	3	EPS、アクリル、ガラス
キャリーケース	1	
USBケーブル	1	Aタイプ
ソフトウェアCD	1	
検査証	1部	
保証書	1部	
取扱説明書	1部	

5. 製品取扱方法

5-1. 各部の名前とはたらき

各部の名前と主な働きを説明します。

1. 本体正面



表 5-1 本体正面

	名称	機能
1	LCD	操作および測定結果の表示
2	クーラー	センサーのクーリング
3	ファンクションボタン	LCD に表示されるコマンドの実行
4	矢印キー	カーソルの移動 左右矢印: 一部画面の移動 上下矢印: 数値の変更
5	ESC キー	前の画面に戻す
6	ENTER キー	決定
7	START ボタン	測定・クーリングのスタート 点灯・点滅によるステータスのアナウンス
8	クラス判定表示ランプ	判定基準によりランプ点灯
9	電源ランプ	本体通電確認

2. 本体側面

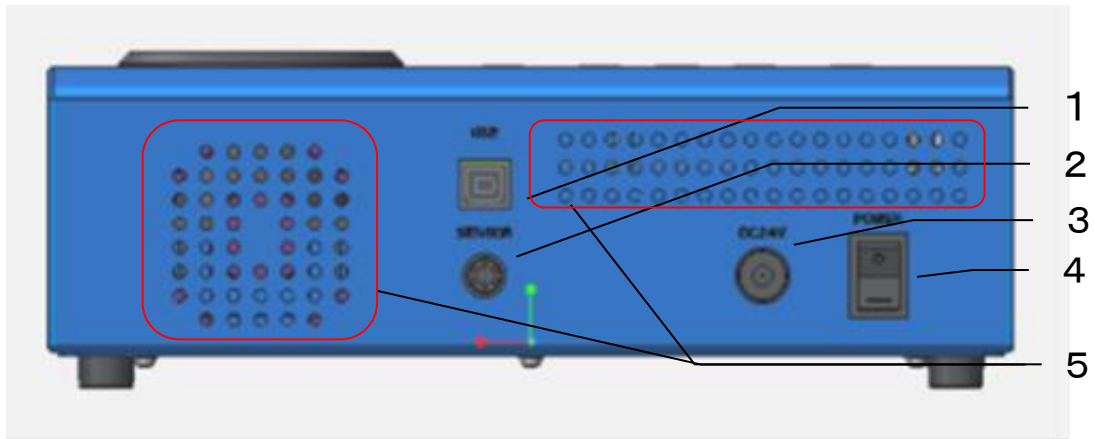


表 5-2 本体側面

	名称	機能
1	USB ポート	PC との接続口
2	Sensor ポート	センサーとの接続口
3	電源ポート	AC アダプタとの接続口
4	電源スイッチ	本体 ON/OFF
5	通風孔	クーラーの排熱

3. センサーユニット

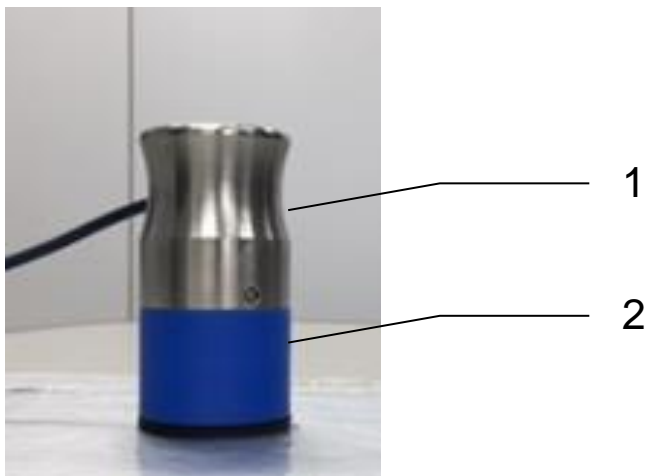


表 5-3 センサーユニット

	名称	機能
1	荷重部	センサーとサンプルとの接触を良くするため荷重により圧力を加える。
2	センサーヘッド	加熱ヒーターおよび検出センサー部分(消耗品)

4. シーケンス概略図

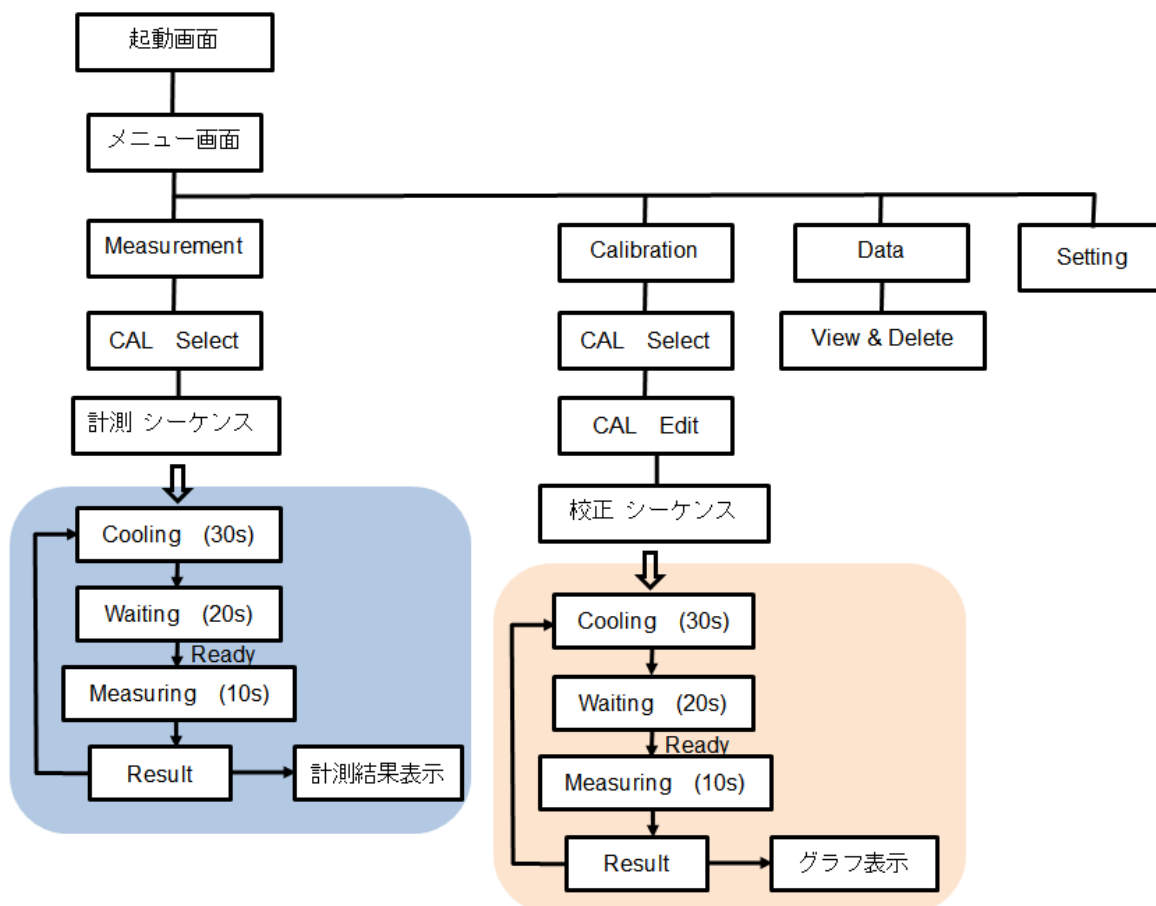


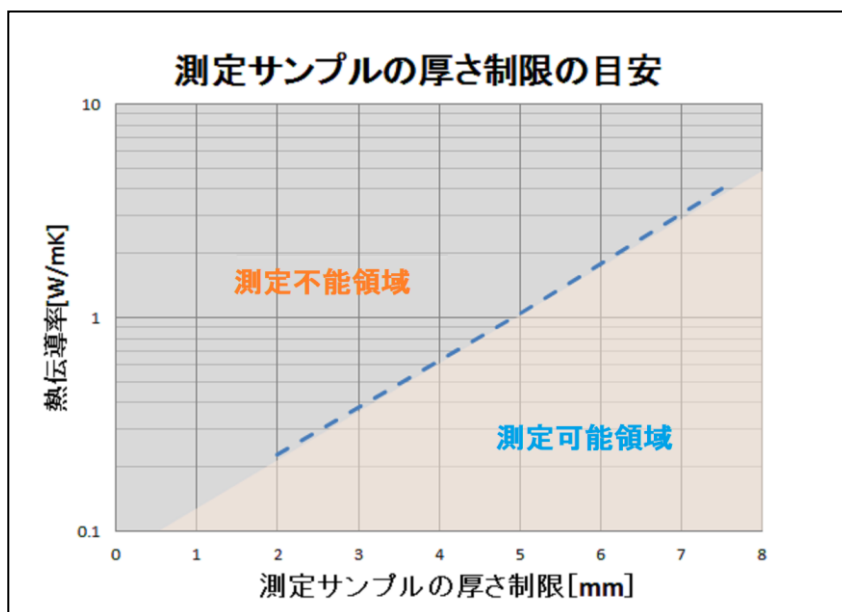
表 5-4 メニュー表示

メニュー表示	内容
Measurement	既に作成されているキャリブレーションを使い測定を行います。 ・使用するキャリブレーションの選択 ・既に作成されているキャリブレーションの内容確認 ・測定ステータス表示 ・測定結果表示(熱伝導率・出力データ・温度・クラス判定) ☆99 データ保存可能。
Calibration	・キャリブレーション作成 (標準板の熱伝導率入力と計測、直線性の確認 キャリブレーション名変更) ・単位入力(W/m・K, mW/m・K, 単位なし) ・クラス判定閾値入力 ・キャリブレーション ☆20 キャリブレーション作成可能
Data	・データの確認 ・キャリブレーションの消去 ・データの消去
Setting	・日時設定 ・LCD 設定 ・ピープ音の ON/OFF ・温度リミット設定(過昇温防止)

5-2. 測定条件

1. 本装置で測定するための条件

- 測定する試料が均質な物質で熱伝導率 0.001~5.0[W/m·K]の範囲の試料に限ります。
- 均質でない物質でも、同じ条件で作られたもの、例えば真空断熱材などは、同じ材料、同じ大きさで熱伝導率の異なるサンプルを 3 枚用意しキャリブレーションを行う事によって、その同じ条件で作られた同じ大きさ真空断熱材は熱伝導率によって真空リークの良否を判別することが可能となります。
- センサーを当てる部分は平らでなければなりません。
- 空気の流れが無い場所で測ってください。エアコンなどの風が試料に直接当たると測定誤差となります。
- 測定する試料はその部屋の雰囲気温度に十分なじませる必要があります。周囲温度と試料の温度が異なると測定誤差が生じます。
- 発泡スチロールなどの発泡材料は、かさ密度が同じもので熱伝導率の違いを見る場合は測定可能ですが、かさ密度の違うものを測って、熱伝導率の違いを判別することは出来ません。キャリブレーションを行っても、熱伝導率との相関は取れません。よって、この場合は本装置で正しく測定することは出来ません。この様なサンプルを測定されるお客様は、一度弊社までご相談ください。
- フィルムのような薄い材料は、重ねてある程度の厚さにしてから測ってください。熱伝導率によって測定する試料の厚さに制限が出てきます。以下のグラフを目安に試料の厚さを調整してください。ただし、フィルムとフォルムの上に空気層が入ると誤差は大きくなりますので、良く密着させて測ってください。



- 本装置は、熱伝導率を直接測る装置ではありません。基準となる標準板は熱伝導率が既知のものか、あるいは別の熱伝導率測定装置で測っておかなければなりません。その標準板の熱伝導率とセンサーからの出力値による検量線により熱伝導率を推定します。

5-3. 設置

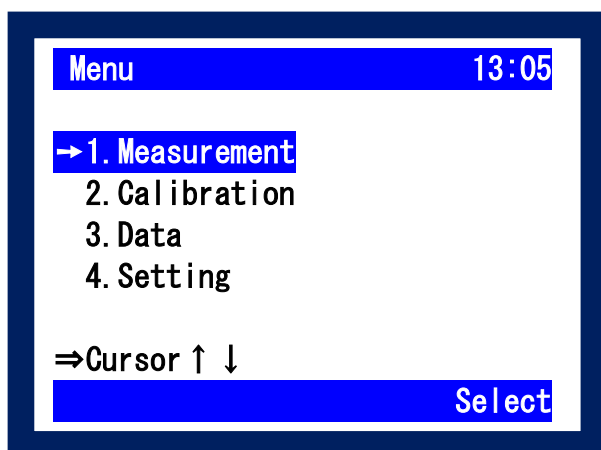
1. 使用環境・測定の注意点

正確な測定を行うには下記の点ご注意ください。

- 1) センサーは平らな場所に置く事
- 2) エアコンなどの風が直接 VIP に当たらないこと。
- 3) 振動がなくチリやホコリのない事。
- 4) 高い電圧を発生する装置が近くでない事。
- 5) 高い電磁界のノイズのない室内である事。
- 6) サンプルは室温と同じになっていること。
- 7) 本測定は表面近傍の簡易的な熱伝導率であること。
- 8) 標準サンプルは評価サンプルに近いものであること。

2. 装置の立上げ

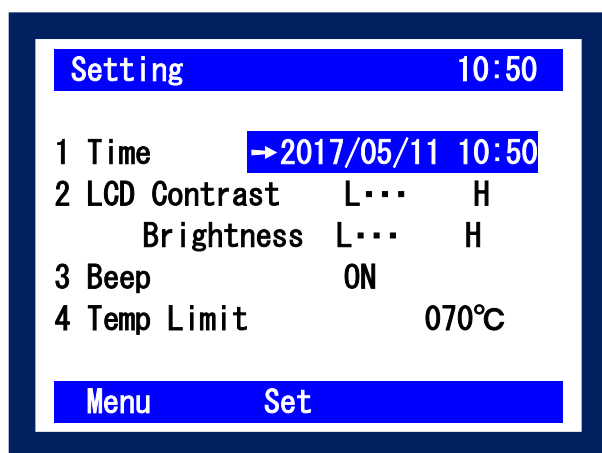
- 1) センサーと AC アダプタを接続します。
- 2) 電源を ON すると起動画面が立ち上がり、数秒後にメニュー画面が現れます。



5-4. 設定

1. セットアップ

- 1) メニュー選択(▲▼ボタンで移動。Enter または Select を選択)
Setting を選択します。



- 2) 設定項目選択(▲▼ボタンで移動。Set で変更可能。変更後 Set で変更終了。)

表 5-5 セットアップ表示

セットアップ表示	内容
Time	日時の変更 ⇒Set ボタンとカーソルボタンで数値変更を行います。
LCD	コントラストとブライトネスの変更 ⇒Set ボタンと左右▲ボタンで設定を行います。
Beep	ビープ音の ON/OFF 設定 ⇒Set ボタンと左右▲ボタンで設定を行います。
Temp Limit	センサー温度のリミット設定 必ず<70°C以下にしてください。 ⇒Set ボタンとカーソルボタンで数値変更を行います。

数値の変更方法

Set ボタンを押すと数字の黒白が反転し ▲▼ボタンで数字を変え、◀▶で入力位置を変更します。
数値入力終了後、再び Set ボタンを押し数字を決定します。

5-5. キャリブレーション

1. キャリブレーションについて

キャリブレーション操作は、本計測を行う上で、最も測定の精度に影響する重要な操作となります。本装置には CALSTD というキャリブレーションデータが既に取り込まれています。これは標準で添付している標準サンプル 3 種 (EPS、アクリル、テンパックスガラス) にて出荷時にキャリブレーションを行った結果が取り込まれたものです。この CALSTD の内容は、パスワードを入力しないと書き換えはできません。(パスワードは一般には公開していません。書き換えが必要な場合は弊社にお問い合わせください。)

この標準版サンプルと CALSTD は、センサーの劣化のチェックに役立ちます。定期的に CALSTD を使い、標準サンプルを測定することにより、表示された熱伝導率とサンプルの熱伝導率を比較することでセンサーの劣化具合を確認できます。

また、ユーザーサンプルによるキャリブレーションの準備ができない場合は CALSTD を使用する事で、熱伝導率 0.03 ~ 1.0 [W/m·K] の範囲の均質な試料の熱伝導率を測定することができます。

真空断熱材の様に均質ではない試料を測定する場合は、同じ材料で狭い範囲での熱伝導率を測定して比較したい場合は、ユーザーサンプルによるキャリブレーションが必要になります。3~4 種の熱伝導率の異なるサンプルを準備し、キャリブレーション操作を行い、CAL01~19 の 19 個までキャリブレーションを登録できます。PC 制御の場合、制限は有りません。

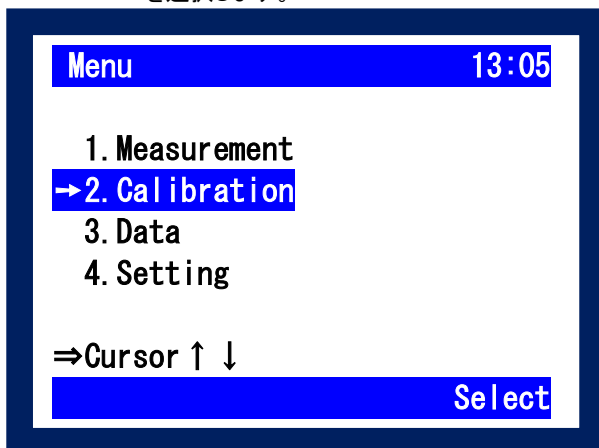
2. 校正板の準備 (VIP の例)

真空断熱材 (VIP) の測定を行う場合、標準サンプルのキャリブレーション CALSTD を使うことは出来ません。

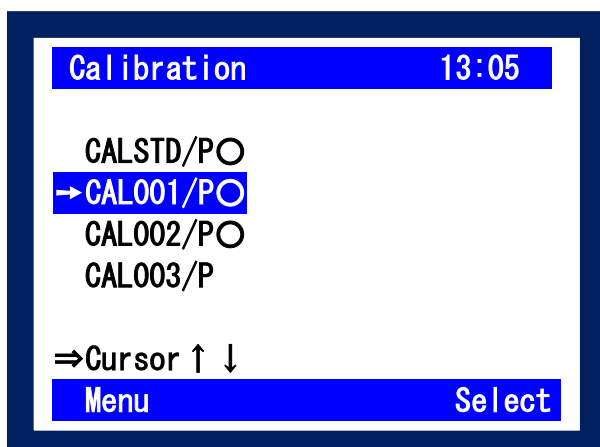
VIP は均質な試料ではないことと、熱伝導率が極端に低いからです。VIP を測定するには、同じ形状で熱伝導率の異なる VIP の校正板 (ユーザーサンプル) を 3~4 種準備する必要があります。この VIP の熱伝導率は別の熱伝導率測定装置にて熱伝導率を正確に測っておく必要があります。

3. キャリブレーション操作

- 1) メニュー選択 (▲▼ボタンで移動。Enter または Select を選択)
Calibration を選択します。



- 2) Calibration 番号を選択(▲▼ボタンで移動。Enter または Select を選択)
 作成するキャリブレーション番号を選択します。既にキャリブレーションが作成されているものには○のマークがついています。付属のスタンダードサンプルを使用する場合は CALSTD を使用することができます。(既に熱伝導率が入力されています。)



キャリブレーション名の表示意味；

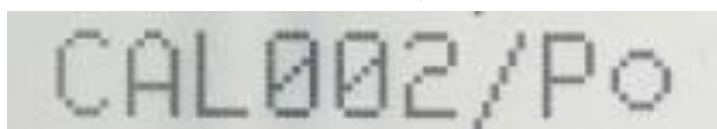
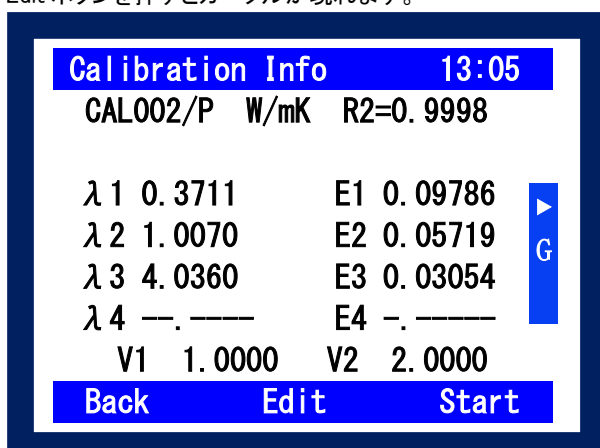


表 5-6 キャリブレーション名の表示意味

表示	内容
CAL	キャリブレーションの略
002	ID 3 文字 ⇒ID Edit でアルファベットと数字で変更可能 STD は ID・熱伝導率の変更はできません。
P	近似のシンボル P Power Low(累乗近似) L Linear Low(直線近似) ⇒キャリブレーションのグラフで変更可能
○	キャリブレーションの有無 ⇒○はすでに作成済みのもの

- 3) 単位、標準値入力λ、必要に応じクラス閾値 V1、V2 入力
 Edit ボタンを押すとカーソルが現れます。



3-1) 単位変更

Edit ボタンが押されると、カーソルが単位の位置に現れます。“Edit” の表示は“Set”に切り替わり、Set ボタンを押すと毎に以下のように単位と小数点位置が切り替わります。

①“mW/m・K” → ②“W/m・K” → ③“ W/m・K” → ④“ ---” → ⑤“ ---”。

希望する単位と小数点位置を選択してください。

単位なしの項目は、熱伝導率以外の物理量でも熱伝導により基準サンプルとセンサー出力の関係が直線近似または累乗近似の何れかで相関が見られる場合に限り、本装置で測定が出来る事を意味します。お客様が測りたい物理量の単位を想定して測定してください。

The screenshot shows the 'Calibration Info' screen with the following data:

単位	小数点位置
“mW/m・K”	“0000. 00”
“W/m・K”	“00. 0000”
“ W/m・K”	“0000. 00”
“ ---” (単位なし)	“00. 0000”
“ ---” (単位なし)	“0000. 00”

The screen also displays: Calibration Info 13:05, CAL002/P → W/mK R2=0.9998, λ 1 0.3711 E1 0.09786, λ 2 1.0070 E2 0.05719, λ 3 4.0360 E3 0.03054, λ 4 --- E4 ---, V1 1.0000 V2 2.0000, and buttons Back, Set, Start.

3-2) 標準値変更

λ1～λ4にカーソルを移動し、Set ボタンを押すと数字の黒白が反転し▲▼ボタンで数字を変え、◀▶で入力位置を変更します。数値入力終了後、再び Set ボタンを押し数字を決定します。

標準値は最低でも3つの標準値を入れることを推奨します。

(直線近似 Linear Low の場合は2点でもキャリブレーションを作成することが可能です。)

3-3) クラス閾値変更 E

必要であれば3-2と同じ方法で数値を入力します。入力する数値は V1 < V2 にしてください。

A クラス ≤ V1 < B クラス ≤ V2 < C クラス

3-4) ID 変更

必要であればID Editボタンを押します。

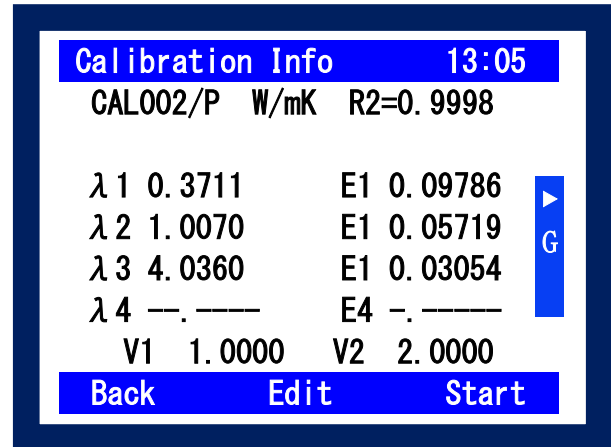
カーソルとSetボタンを使用し、3文字の数字・アルファベットを入力していきます。Saveで保存します。

The screenshot shows the ID Change screen with the following data:

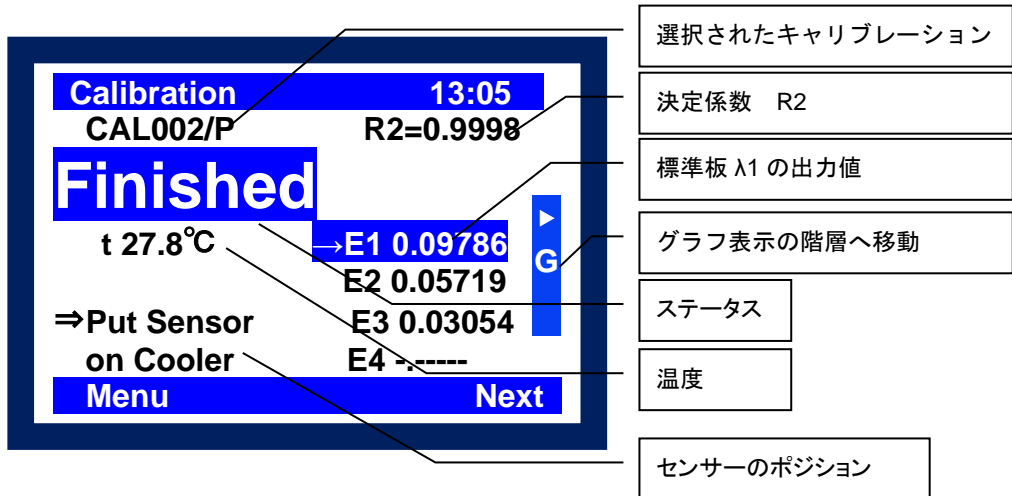
Calibration 13:05
CAL003/P
0123456789
ABCDEFGHIJ
KLMNOPQRST
UVWXYZ
Buttons: Cancel, Set, Save

3-5) キャリブレーションの手順

Back ボタンで Edit 画面から抜け
Start ボタンを押します。
このスタートボタンを押す操作が下記計測手順の 1 になります。
下記手順に従い標準値のある E1～E4 を測定しキャリブレーションを行います。



3-6) LCD 表示内容



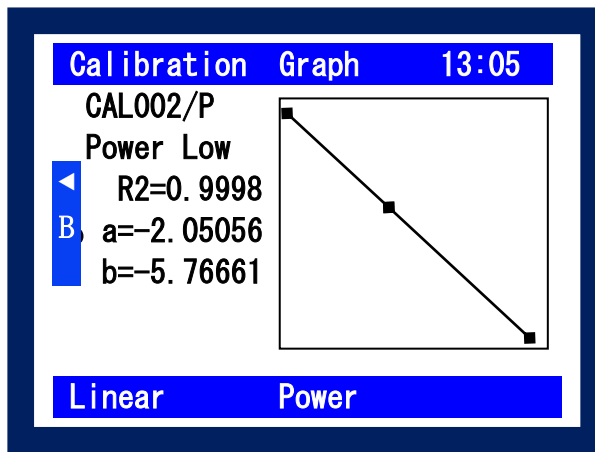
3-7) キャリブレーションの手順

計測手順 番号	センサー移動	本体操作	アナウンス		
			ステータス	ライト	ピープ音
1		スタートボタンを押すと	Finished	ボタン点滅	ピー
2	クーラーへ移動	スタートボタンを押すと	Cooling		
3		30 秒後	Ready	ボタン点灯	ピー
4	サンプルへ移動	▲▼で E1～E4 選択			
5		スタートボタンを押すと	Measuring		
6		30 秒後	Result	ボタン点滅	ピー
7		出力値の確認や直線性を確認します。			
8	クーラーへ移動	スタートボタンを押すと	Cooling		
9		番号 3 に戻ります			

3-8) キャリブレーションの確認

良いキャリブレーションができているかどうか？ は R2(決定係数)を確認します。
R2 が 1 に近いほど良いキャリブレーションです。
またカーソルボタン▶を押すとグラフが表示されます。
必要であれば累乗近似(POWER)と直線近似(Linear)を変更することも可能性です。直線の傾きと切片も表示されます。

戻るときは◀を押します。



5-6. 測定・動作

1. 測定操作

- 1) メニュー選択(▲▼ボタンで移動。EnterまたはSelectを選択)

Measurement を選択します。

- 2) Calibration 番号を選択(▲▼ボタンで移動。

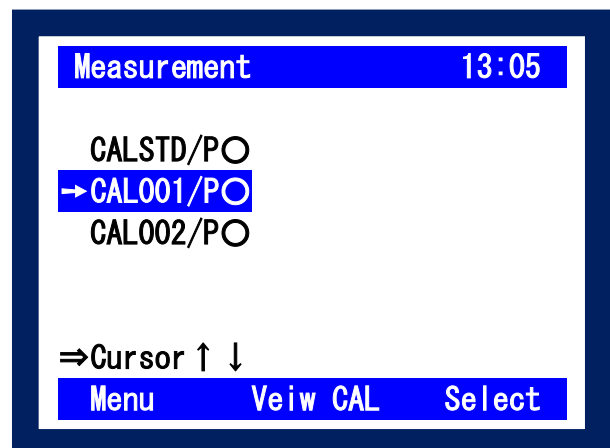
EnterまたはSelectを選択)

使用するキャリブレーション番号を選択します。

既にキャリブレーションが作成されている○のマークがついているもののみ表示されます。

選択する前にキャリブレーション内容の確認が必要であれば ViewCAL を押します 3)へ。

選択すると 4)へ進みます。

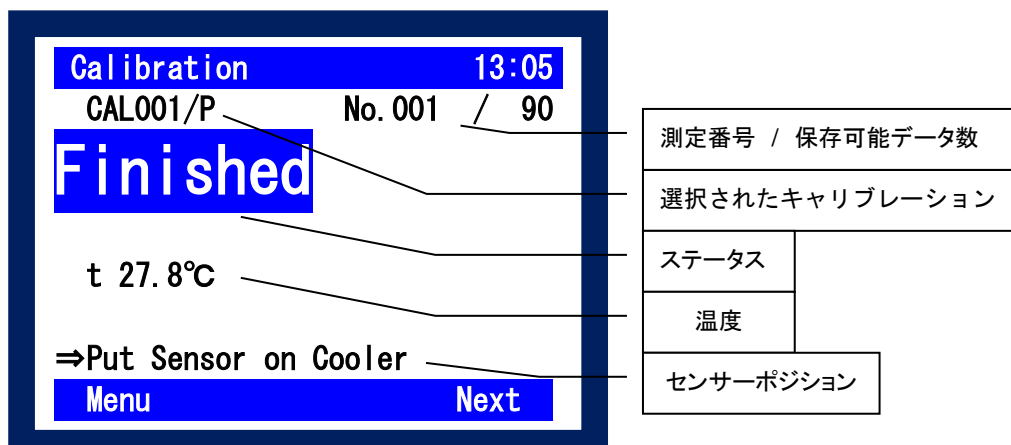


- 3) ここでは単位、標準板の熱伝導率、クラス閾値、直線性などが確認できます。

問題なければ Start ボタンを押します。

このスタートボタンを押す操作が下記計測手順の1になります

- 4) LCD 表示内容



注意) データは測定日と測定番号で自動保存されます。

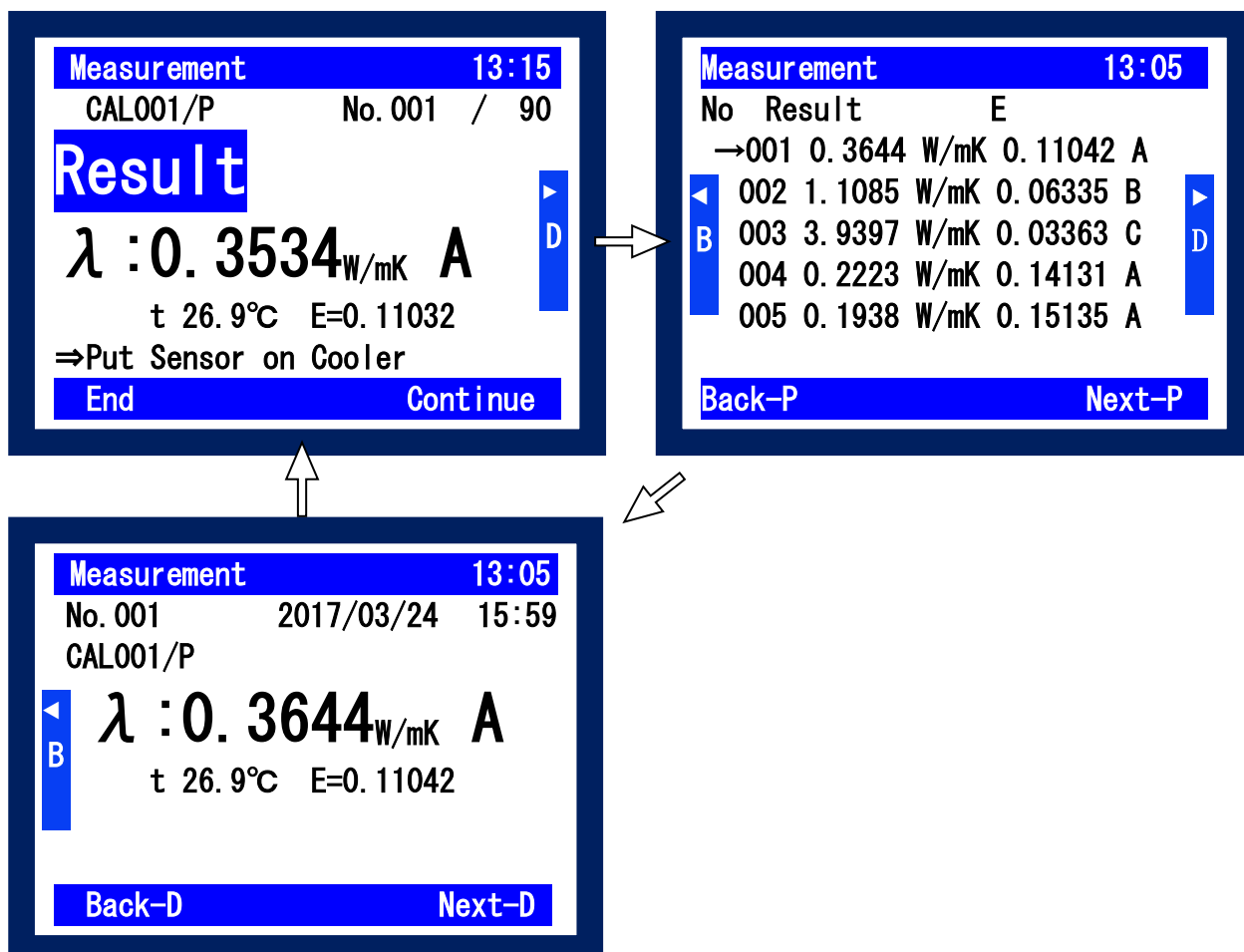
5) 下記手順に従い未知試料を測定します。

計測手順 番号	センサー移動	本体操作	アナウンス		
			ステータス	ライト	ビーブ音
1		スタートボタンを押すと	Finished	ボタン点滅	ピー
2	クーラーへ移動	スタートボタンを押すと	Cooling		
3		30秒後	Ready	ボタン点灯	ピー
4	サンプルへ移動	▲▼で E1~E4 選択			
5		スタートボタンを押すと	Measuring		
6		30秒後	Result	ボタン点滅	ピー
7	測定番号や測定結果・クラス判定などを確認します。				
8	クーラーへ移動	スタートボタンを押すと	Cooling		
9	番号3に戻ります				

6) データの確認

測定が終了した後、熱伝導率を表示します。

それまでの測定結果を ▶ キーでデータ一覧を表示し、測定結果の確認ができます。



5-7. データの確認・消去

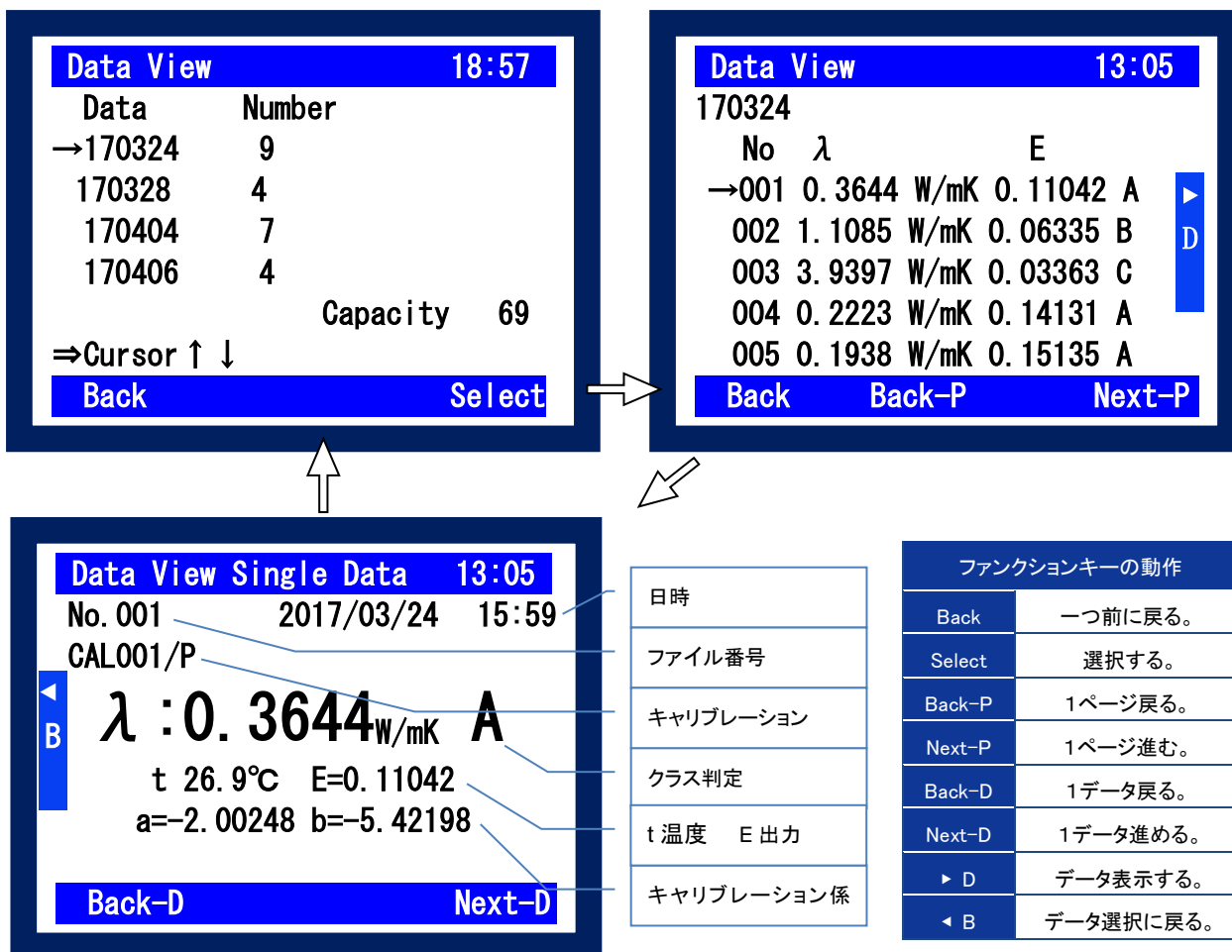
1. データの確認

- 1) メニュー選択(▲▼ボタンで移動。Enter または Select を選択)
Data を選択します。

表示	内容
View	データを表示します。 日付と No で自動保存されています。
Delete Select Data	選択したデータを消去します。 同じ日付のものをまとめて消去可能。 1 データ毎にデータ内容を確認しながら消去が可能。 (注意:1 データ毎の消去は再確認を行いません。)
Delete Select Cal Data	選択したキャリブレーションデータを 1 データ毎に消去します。 View ボタンでデータの内容を閲覧し確認しながら消去できます。 消去する際は再確認のメッセージが表示されます。
Delete All Data	全てのデータを消去します。 ただしキャリブレーションデータは消しません。

- 2) View および Delete Select Data の階層は下記のようにになっています。

◀▶で階層を替え、結果の確認や消去を行います。



6. ソフトウェアの使い方

HC-10は、本体単体でも使用できますが、USB接続にてPC上のソフトウェアから計測やキャリブレーション等の操作が可能です。本体には99件のデータと20件のキャリブレーションデータが保存できますが、ソフトウェアを使うことによりデータ件数の制限がなくデータ管理が行えます。また、計測したデータはCSV形式でデータ保存することができ、Excel等の表計算ソフトで処理可能になります。

6-1. インストールおよびアンインストール方法

1. ソフトウェアのインストール方法

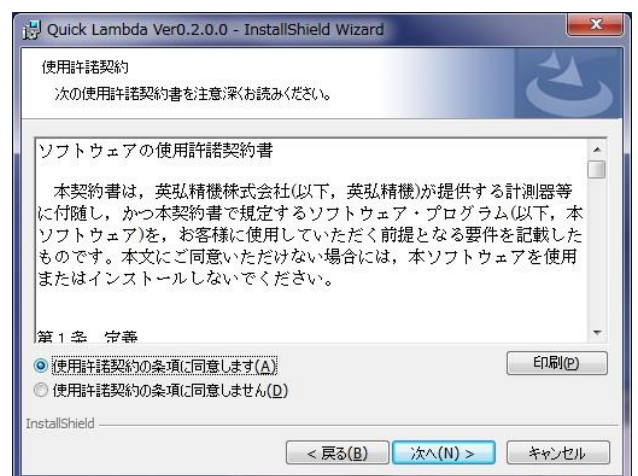
- 1) パソコンの電源を投入し、Windowsを立ち上げます。
- 2) Windowsが起動したら、インストールディスクをCDドライブに挿入します。
- 3) インストールディスクの「Quick Lambda Ver02.X.X_Installer」→「Japanese」の下の“Setup.exe”をクリックしてインストーラーを起動します。

- a. 起動すると右の画面が表示され、インストールのウィザード画面が開始されます。
次へ(N)> ボタンをクリックし次に進んでください。



インストール Wizard スタート画面

- b. ソフトウェアの使用許諾契約の内容をよく読み、契約内容の条項に同意する場合はラジオボタン「使用許諾契約内容の条項に同意します(A)」を選択し、**次へ(N)>** ボタンをクリックし次に進んでください。



インストール Wizard: 使用許諾契約画面

- c. インストール先のフォルダを選択します。選択する場合は「変更(C)...」ボタンをクリックし、インストール先のフォルダを指定してください。何も選択しない場合は C:\EKO\HC-10 というフォルダを自動的に作成し、その下にソフトウェアをインストールします。

「次へ(N)>」ボタンをクリックし次に進んでください。



インストール Wizard: インストール先フォルダ

- d. インストール先フォルダを確認し、これであれば「インストール(I)」ボタンをクリックしてください。



インストール Wizard: インストール準備完了

しばらくすると、ユーザーアカウント制御の警告メッセージが表示されます。

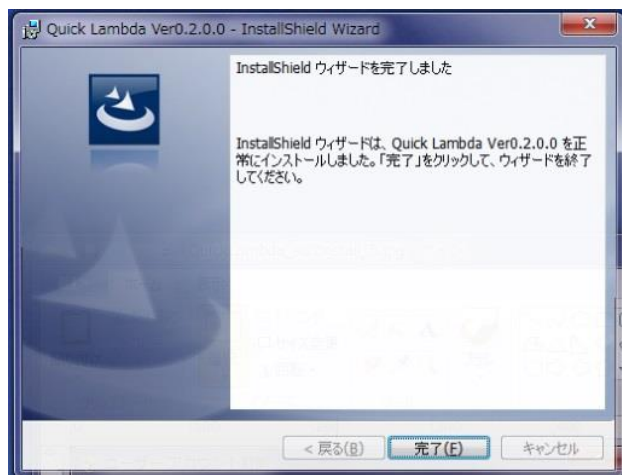
「はい(Y)」ボタンをクリックしてください。



インストール Wizard: 警告メッセージ

- e. インストールが開始され、しばらくするとインストール完了の画面が表示されます。

「完了(F)」ボタンをクリックするとインストールが終了します。



インストール Wizard: インストール完了

- f. インストールが完了するとデスクトップ画面にショートカットが表示されます。



ショートカット

2. USB ドライバーのインストール方法

本装置の USB は FTDI 社製のデバイスドライバーソフトを使用します。

FTDI 社により 2 つのドライバーソフトが用意されています、一つは EXE 実行タイプで USB デバイスを PC へ接続する前にあらかじめ Windows にドライバーを組み入れるタイプです。もう一つは USB デバイスを PC へ接続したときに Windows が表示するウィザードに従ってインストールするタイプです。両ドライバーソフトは、添付 CD-ROM 内収録されてあります。

EXE 実行タイプは、“CDM2XXXX_Setup. exe”を起動すると下図に示すウィンドウが表示されます。Extract を押してインストールを実行してください。USB Serial Converter ドライバーと USB Serial Port ドライバーがインストールされます。

もしも、旧バージョンのデバイスドライバーが既に PC にインストールされていたり、他の USB 関連機器用のドライバーがインストールされていたりするとポート番号や割り込み番号が競合していたりして、正常に通信できなかつたり、あるいはインストール自体ができない場合がありますので、その場合は、ポート番号を変更し競合を避けるか、または、両ドライバーをアンインストールしてから再インストールしてください。

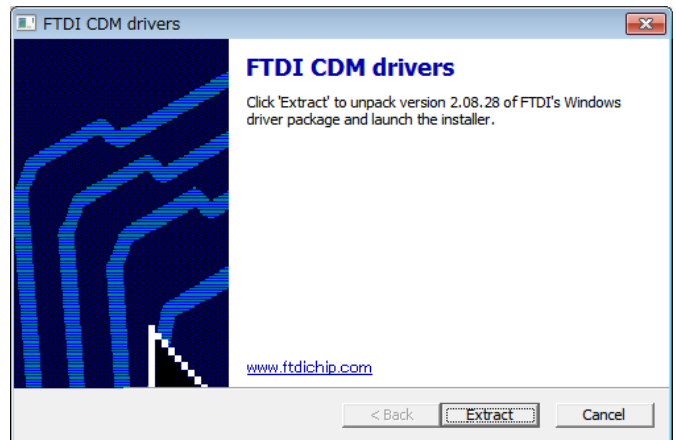
ウィザードタイプは、USB コネクタを PC に差し込んだ時にインストールウィザードが自動的に表示されます。PC の環境によりウィザードが表示されない場合がありますので、その場合は手動でインストールする必要があります。PC の操作に詳しい方はこの方法でもインストール可能です。その場合はデバイスマネージャーから手動でデバイスドライバーの更新や再インストールを行う必要があります。

詳しくは下記の FTDI 社の URL をご参照ください。

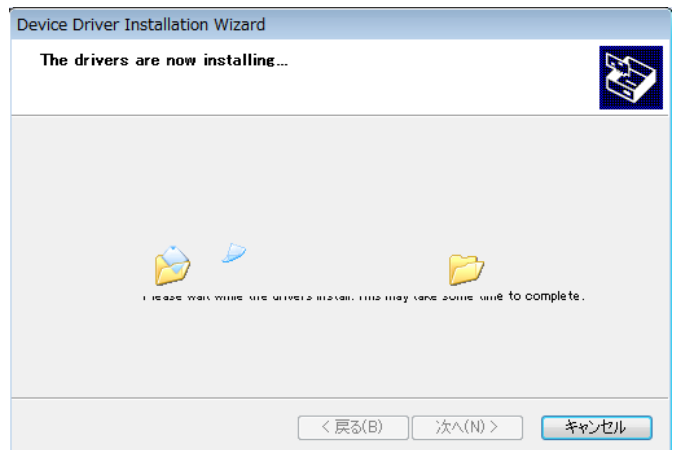
URL: <http://www.ftdichip.com/Documents/InstallGuides.htm>

ウィザード形式でのインストールやドライバーの更新時には、ドライバーのインストール元のフォルダは、添付 CD-ROM の以下のフォルダを指定してください。

¥CDM 2.XX.XX_WHQL Certified



USB ドライバーインストール開始画面



USB ドライバーインストール画面



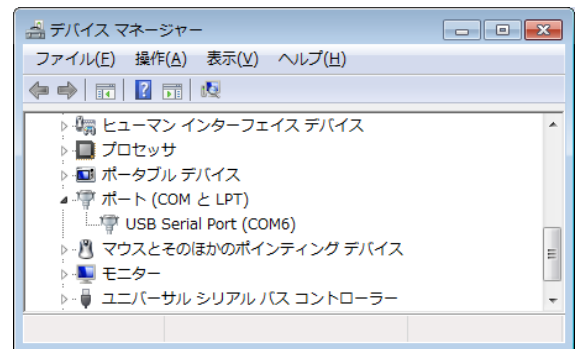
USB ドライバーインストール終了画面

3. USB ドライバーインストール完了の確認

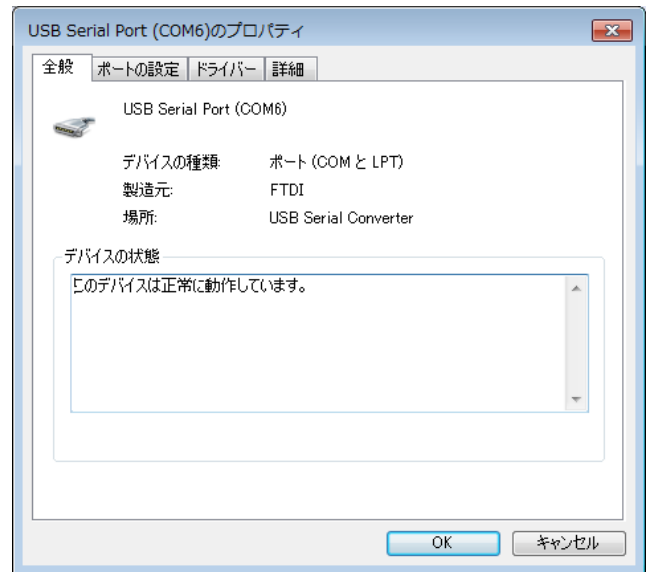
手順

- 1) PC の再起動が完了した後、PC と MP-180 を USB ケーブルで接続します。
- 2) Windows の「コントロールパネル」を起動します。
- 3) 「システム」アイコンをクリックします。
「ハードウェア」タグ内の「デバイスマネージャ」をクリックします。
- 4) ポート(COM と LPT)に USB Serial Port (COM*)が表示されていることを確認します。COM 番号は PC 環境によって異なります。
- 5) USB Serial Port のプロパティ画面を起動し、「このデバイスは正常に動作しています。」と表示されていることを確認します。

以上で USB Serial Converter ドライバー及び USB Serial Port ドライバーのインストールは完了です。



USB ドライバーインストール画面



USB Serial Port ポートプロパティ画面

4. ソフトウェアのアンインストール方法

ソフトウェアのアンインストール方法は、以下に示す 2 つの方法があります。

- 1) [プログラムと機能]からのアンインストール方法
[コントロール パネル]→[プログラム]→[プログラムと機能]の順にクリックします。削除するプログラムを選択し、マウスで右クリックするとポップアップメニューが表示されますので、アンインストール(U)を選択してください。



[プログラムと機能]からのアンインストール方法

2) インストールディスクからのアンインストール方法

インストール時と同様にアンインストールしたいソフトウェアの Setup.exe を起動してください。

表示される画面のメッセージに従って操作しますと、ソフトウェアが既にインストール済みの場合は、“変更(M)”、“修復(P)”、“削除(R)”の選択画面が表示されます。

この画面で“削除(R)”を選択して次へ(N)>のボタンをクリックしてください。メッセージに従い操作するとインストール済みソフトウェアのアンインストールが実行されます。



インストールディスクからのアンインストール方法

5. USB ドライバーに関するベンダー情報

PC の OS バージョンと USB ドライバーのバージョンによりインストール方法は多少異なります。各 OS の詳しいインストールガイドが必要な場合は、FTDI 社の下記 URL をご参照ください。

URL: <http://www.ftdichip.com/Documents/InstallGuides.htm>

最新のドライバーソフトは、FTDI 社(Future Technology Devices International Ltd.)のウェブサイトからダウンロードしてください。

URL: <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

6. ソフトウェアライブラリのインストール

2015 年以前に購入した PC では OS のバージョンが古く、ソフトウェアの動作に必要なライブラリがインストールされていませんので、ソフトウェアが正常に動作しない場合があります。その場合は、CD-ROM から“vc_redist.x64.exe” (64bit 版 OS の場合) または “vc_redist.x86.exe” (32bit 版 OS の場合) を実行してインストールしてください。

7. .NET Framework 4.6.X のインストール

PC に.NET FRAMEWORK がインストールされていない場合、またはバージョンが 4.6 より古い場合は、ソフトウェアが起動できないことがあります。

PC のコントロールパネル→プログラム→プログラムと機能を表示し、“Microsoft .NET Framework 4.6”がインストールされていない場合は、CD-ROM から、“NDP462-KB3151800-x86-x64-AllOS-ENU.exe”を実行してインストールしてください。インストールには数分時間がかかります。

6-2. ソフトウェアの操作方法

1. ソフトウェアの設定

1) ソフトウェアの起動

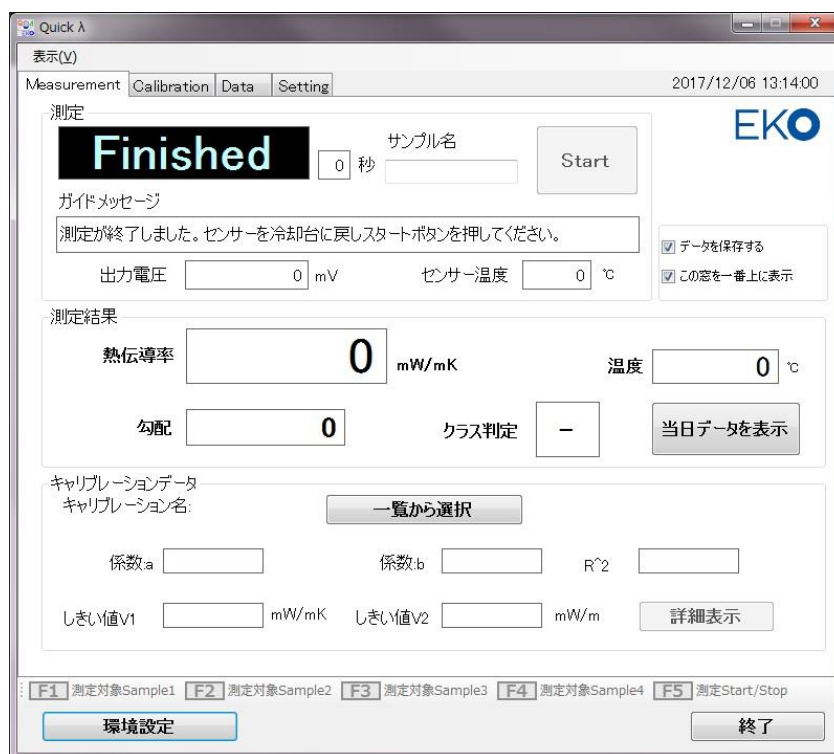
PC と Quick Λ 本体を USB ケーブルで接続し、電源スイッチを ON にします。その状態で、PC 画面上の Quick Lambda.exe ショートカットをマウスで左クリックするか、「スタート」メニューの「すべてのプログラム」→「EKO」→「Quick Lambda Ver0.2.x.x」→「Quick Lambda.exe」を選択してください。

ソフトウェアを起動すると、起動画面を数秒表示します。



起動画面

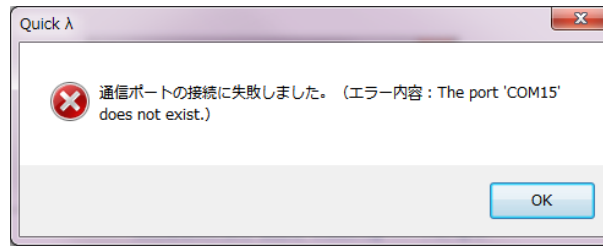
数秒後下記の画面を表示します。



測定タブ画面

2) 通信ポートの設定

通信ポートが選択されていない場合、以下のメッセージが表示されます。その場合は、**OK** ボタンをクリックしメッセージを消した後、**環境設定** ボタンをクリックして、環境設定画面で COM ポートを選択してください。

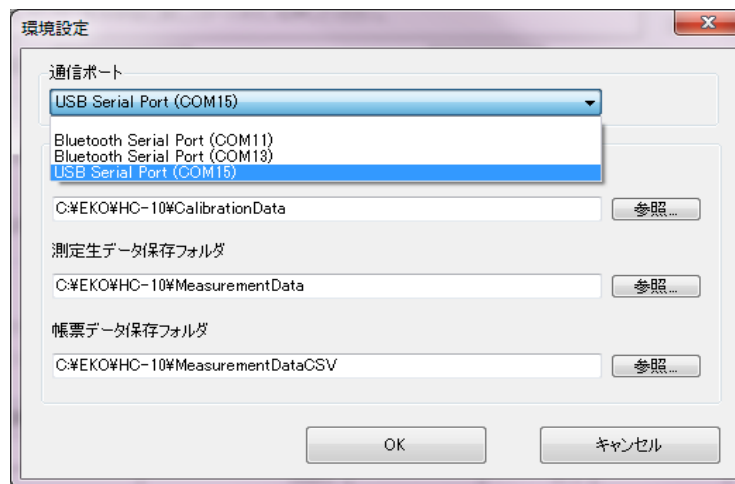


エラーメッセージの表示(通信ポート接続失敗)

USB の通信ポートを選択してください。環境設定画面の通信ポートの▼をクリックして表示された COM ポート番号を選択してください。複数表示されどれか分からない場合は、一旦**キャンセル**ボタンをクリックして、USB ケーブルを抜き、再度**環境設定**をクリックして通信ポートを確認してください。この時でプルダウンメニューから消えた COM ポート番号が設定すべき COM ポートです。もう一度**キャンセル**をクリックし、USB ケーブルを接続し直して再度設定を試みてください。

3) データ保存フォルダの設定

環境設定画面で、データ保存フォルダを設定します。



環境設定画面

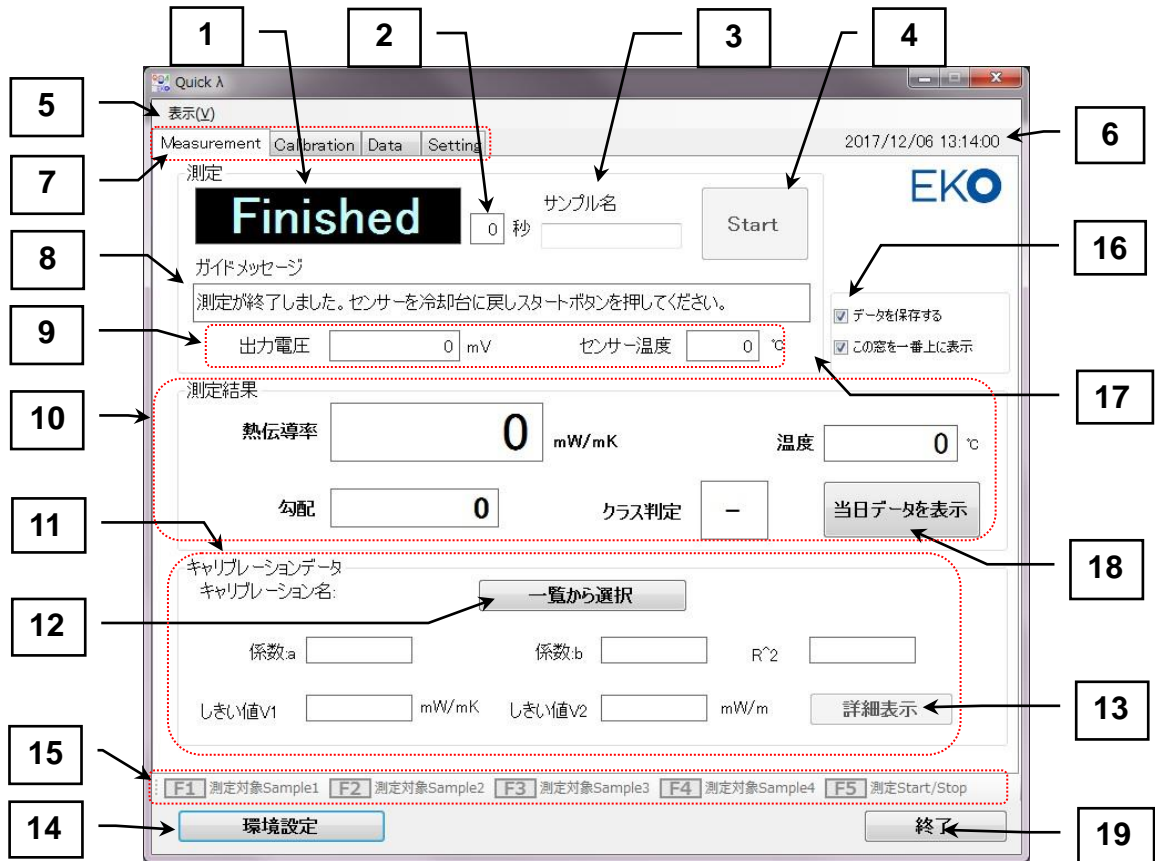
データ保存フォルダには以下の 3 種類のフォルダが設定できます。フォルダ名は**参照**ボタンで任意のフォルダを選択または作成が可能です。デフォルト状態でのフォルダ名は表 6-1 に示します。

表 6-1 データフォルダの種類

	フォルダ名	内容
1. キャリブレーション保存フォルダ	C:\EKO\HC-10\CalibrationData ファイル拡張子: *.qcl	キャリブレーションファイルを保存します。
2. 測定生データ保存フォルダ	C:\EKO\HC-10\MeasurementData ファイル拡張子: *.qrd & *.qmd	生データを保存します。
3. 帳票データ保存フォルダ	C:\EKO\HC-10\MeasurementDataCSV ファイル拡張子: *.csv	一覧データと個別データの CSV ファイルを保存します。

2. 測定タブ画面の機能

測定タブ画面での各部の機能の説明を以下に示します。



測定タブ画面の機能

表 6-2 測定タブ画面の機能一覧

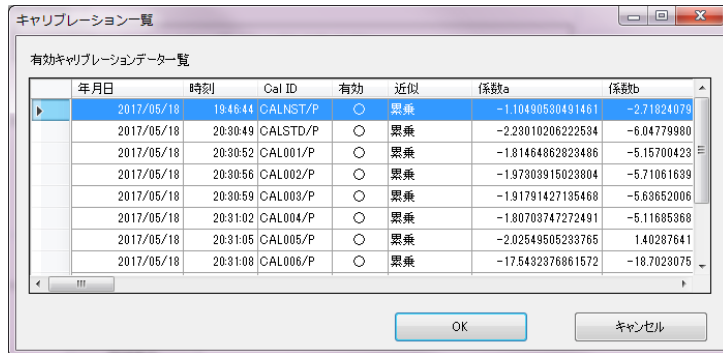
項目	機能
1 ステータス表示窓	測定シーケンスの状態を表示します。以下の 5 つの状態があります。 Finished: 計測終了 Cooling: センサー冷却中 Ready: 待機状態 Waiting: 測定中 Heating: 測定中(ヒーター加熱中)
2 カウントダウン表示窓	各測定シーケンスの状態において、残り時間を秒単位で表示します。
3 測定サンプル名入力窓	現在測定しようとしているサンプル名を入力します。
4 Start/Stop ボタン	測定の開始と停止を指示します。Start と Stop はトグル表示となります。
5 表示メニュー	ファンクションガイドの表示/非表示を選択できます。
6 日時表示領域	日時を表示します。
7 動作モード選択タブ	動作モードを選択します。Measure、Calibration、Data、Setting の 4 つのタブが選択できます。
8 ガイドメッセージ窓	操作メッセージを表示
9 センサー状態表示	センサーの出力電圧とセンサー表面温度を 1 秒毎にリアルタイムで表示します。 測定中以外でも常にセンサーの状態をモニターし続けます。
10 測定結果表示枠	測定が終了した時点で、勾配、センサー温度、熱伝導率またはその他の物理量、クラス判定を表示します。

表 6-2 測定タブ画面の機能一覧-続き

項目	機能
11	キャリブレーションデータ表示枠 選択されたキャリブレーション名を表示します。 “CALxxx/X”:xxxは 3 文字での数字またはアルファベット、“/”の後の X は“P”または“L”、P=Power(累乗)、L=Linear(直線) で曲線の近似の方法を表します。
12	[一覧から選択] ボタン 有効なキャリブレーションデータの一覧から測定に使用するキャリブレーションデータを選択します。
13	[詳細表示] ボタン キャリブレーションデータの詳細情報を表示します。
14	[環境設定] ボタン 環境設定画面を表示します。COM ポート、データ保存フォルダを設定します。
15	ファンクションガイド F1~F4キーまではサンプル 1~4 に対応する選択ボタン F5キーは Start ボタンと同じ機能 (PC のファンクションキーでも同様)
16	データを保存する 測定データを常に保存する場合はチェックマークを入れます。
17	この窓を一番上に表示 このウィンドウを一番上に表示させたい場合チェックマークを入れます。
18	[当日データ表示] ボタン 当日の測定データ一覧を表示します。
19	[終了] ボタン 本ソフトを閉じます。

1) 測定の方法

- PC と本体が USB ケーブルで接続状態であることを確認してください。
- 本体側 LCD“CONNECT”表示
- 測定するサンプルを準備してください。
- サンプルは十分に気温に馴染ませること。
- 画面上のキャリブレーションデータ枠の「一覧から選択」ボタンをクリックし、キャリブレーション一覧を表示します。目的のキャリブレーションデータの欄をマウスで左クリックすると、青色表示となり選択状態である事示します。その状態で「OK」ボタンをクリックすると選択完了です。



キャリブレーションデータ一覧表示

- キャリブレーションデータ枠の「詳細表示」ボタンをクリックすると、選択されたキャリブレーションデータの詳細情報が表示されます。(必須操作ではありません。)



キャリブレーションデータ詳細情報表示

- g. 計測タブ画面でサンプル名を入力してください。(必須操作ではありません。)
- h. センサーをクーラー上に置きます。
- i. PC 画面上の **Start** ボタンをクリックしてください。または PC ファンクション **F5** キーを押します。
- j. ソフト画面のステータス表示が **Finished** から **Cooling** に変わります。
- k. 30 秒経過すると **Ready** 状態に移行します。
- l. センサーをサンプル上に載せてください。PC 画面上の **Start** ボタンをクリックしてください。または PC ファンクション **F5** キーを押します。
- m. ソフト画面のステータス表示が **Ready** から **Waiting** に変わります。
- n. 20 秒経過すると **Heating** 状態に移行します。
- o. その後 10 秒で測定が終了し **Finished** に変わり、測定結果が画面に表示されます。

2) データの確認方法

- a. **当日データを表示** ボタンをクリックすると、当日測定したデータ一覧が確認できます。

年月日	時刻	測定指示	サンプル名	熱伝導率
2017/05/18	12:37:43	本体	5	35.6888[W/m]
2017/05/18	19:12:19	PC	sus 15mm	40.1043[W/m]
2017/05/18	19:14:30	PC	sus 10mm	35.6401[W/m]
2017/05/18	19:15:53	PC	sus 5mm	14.0667[W/m]
2017/05/18	19:17:20	PC	sus 3mm	4.8080[W/m]
2017/05/18	19:18:44	PC	sus 15mm	41.9232[W/m]
2017/05/18	19:20:03	PC	sus 10mm	39.5465[W/m]
2017/05/18	19:22:35	PC	sus 5mm	14.3324[W/m]


当日データ一覧表示

3. キャリブレーションタブ画面の機能

キャリブレーションタブ画面での各部の機能の説明を以下に示します。

キャリブレーションタブ画面の機能

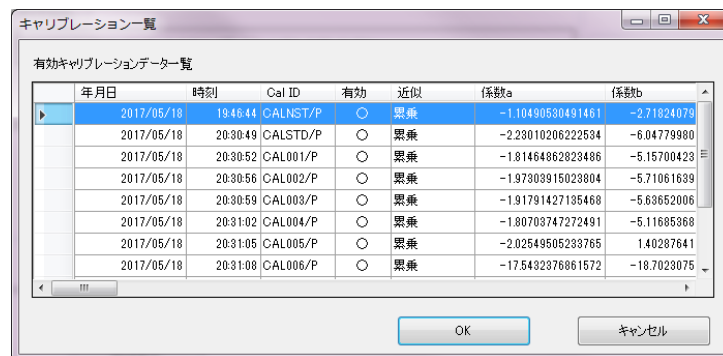
表 6-3: キャリブレーションタブ画面の機能一覧

項目	機能																		
1 表示メニュー	ファンクションガイドの表示／非表示を選択できます。																		
2 動作モード選択タブ	動作モードを選択します。 Measure、Calibration、Data、Setting の 4 つのタブが選択できます。																		
3 ステータス表示窓	測定シーケンスの状態を表示します。 Finished、Cooling、Waiting、Heating の 4 つの状態があります。																		
4 [Start/Stop] ボタン	測定の開始と停止を指示します。 Start と Stop はトグル表示となります。																		
5 測定対象	現在測定しようとしているサンプルを選択します。(Sample1～Sample4)																		
6 カウントダウン表示窓	各測定シーケンスの状態において、残り時間を秒単位で表示します。																		
7 日時表示領域	日時を表示します。																		
8 センサーの状態表示	操作メッセージを表示																		
9 センサー状態表示	センサーの出力電圧とセンサー表面温度を 1 秒毎にリアルタイムで表示します。測定中以外でも常にセンサーの状態をモニターし続けます。																		
10 操作種類の選択	キャリブレーションデータの新規作成か既存のデータからの編集か選択します。																		
11 [一覧から選択] ボタン	編集が選択されるとキャリブレーションデータ一覧から編集対象を選択可能となります。																		
12 キャリブレーションデータの表示と編集	<p>●キャリブレーション名: 選択されたキャリブレーション名を表示、または新規登録の名前を入力します。 “CALxxx/X”:xxxは 3 文字での数字またはアルファベット、“/”の後の X は “P”または“L”、P=Power(累乗)、L=Linear(直線) で曲線の近似の方法を表します。</p> <p>●サンプル数の設定 3 つの標準サンプルでキャリブレーションを行う場合は Sample1～3 を、 4 つの標準サンプルで行う場合は Sample1～4 にチェックマークを入れます。</p> <p>●サンプル名の登録 標準サンプルの名前を入力します。</p> <p>●熱伝導率または基準物理量の入力 標準サンプルの熱伝導率または基準物理量を入力します。</p>																		
13 単位の指定	<p>●標準サンプルの単位と小数点位置を選択します。 単位と小数点位置は、単位の右端のプルダウンメニューで以下の 5 種類から選択してください。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>単位</th> <th>小数点位置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>[mW/m・K]</td> <td>0000.00</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>[W/m・K]</td> <td>00.0000</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>[W/m・K]</td> <td>0000.00</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>[---] (単位なし)</td> <td>00.0000</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>[---] (単位なし)</td> <td>0000.00</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>※④、⑤の単位なしは、熱伝導率以外の物理量を測る場合に選択してください。</p>		単位	小数点位置	①	[mW/m・K]	0000.00	②	[W/m・K]	00.0000	③	[W/m・K]	0000.00	④	[---] (単位なし)	00.0000	⑤	[---] (単位なし)	0000.00
	単位	小数点位置																	
①	[mW/m・K]	0000.00																	
②	[W/m・K]	00.0000																	
③	[W/m・K]	0000.00																	
④	[---] (単位なし)	00.0000																	
⑤	[---] (単位なし)	0000.00																	
14 [Delete] ボタン	選択されたキャリブレーションファイルを環境設定で指定されたフォルダから削除します。																		
15 キャリブレーション結果の表示	<p>●近似曲線の選択 直線近似と累乗近似のどちらかを選択します。</p> <p>●近似曲線の結果表示</p>																		

		近似計算結果: 係数 a、係数 b、R ² を表示します。 ●しきい値 V1、V2 の入力 クラス判定に使用するため熱伝導率 V1、V2 を入力します。 判定条件: クラス A ≤ V1 < クラス B ≤ V2 < クラス C
16	[グラフ表示]ボタン	終了したキャリブレーションデータのグラフを表示する。
17	[保存]ボタン	キャリブレーションデータを保存する。
18	ファンクションガイド	[F1]~[F4]キーまではサンプル 1~4 に対応する選択ボタン [F5]キーは [Start]ボタンと同じ機能 (PC のファンクションキーでも同様)
19	[環境設定]ボタン	環境設定画面を表示します。COM ポート、データ保存フォルダを設定します。
20	[終了]ボタン	本ソフトを閉じます。

1) キャリブレーションの方法

- e. PC と本体が USB ケーブルで接続状態であることを確認してください。
- f. 本体側 LCD “CONNECT” 表示
- g. 測定するサンプルを 3 種または 4 種準備してください。
- h. サンプルは十分に気温に馴染ませること。
- i. 画面上の操作種類枠から “新規作成” または “編集” を選択してください。
 - ・ “新規作成” を選んだ場合は、
 - ・ キャリブレーション名を他と重複しない番号またはアルファベットで 3 文字入力してください。
 - ・ 使用するサンプルを登録します。Sample1 ~ Sample4 までチェックマークを入れます。
3 種の場合、Sample4 のチェックマークは外します。
 - ・ サンプル名を入力します。
 - ・ プルダウンメニューで単位を選択します。
 - ・ 各サンプルの熱伝導率を入力します。
 - ・ “編集” を選んだ場合は [一覧から選択] ボタンをクリックし、キャリブレーション一覧を表示します。目



キャリブレーションデータ一覧表示

的のキャリブレーションデータの欄をマウスで左クリックすると、青色表示となり選択状態である事示します。その状態で [OK] ボタンをクリックするとキャリブレーションデータが読み込まれ画面に表示されます。

- j. 測定対象でプルダウンメニューからサンプルを選択します。または、ファンクション [F1]~[F4]キーでの選択可能です。通常 Sample1 から順に選択してください。
- k. センサーをクーラー上に置きます。
- l. PC 画面上の [Start] ボタンをクリックしてください。または PC ファンクション [F5] キーを押します。
- m. ソフト画面のステータス表示が **Finished** から **Cooling** に変わります。
- n. 30 秒経過すると **Ready** 状態に移行します。
- o. センサーをサンプル上に載せて、ください。PC 画面上の [Start] ボタンをクリックしてください。または PC ファンクション [F5] キーを押します。
- p. ソフト画面のステータス表示が **Ready** から **Waiting** に変わります。

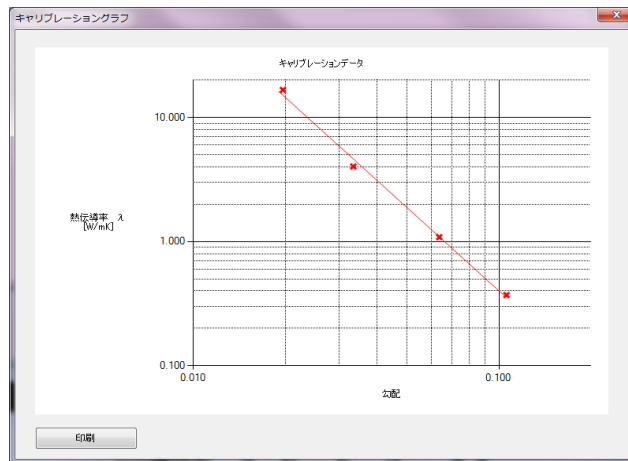
- q. 20 秒経過すると **Heating** 状態に移行します。
- r. その後 10 秒で測定が終了し **Finished** に変わり、測定結果が画面に表示されます。

2) キャリブレーション結果の処理

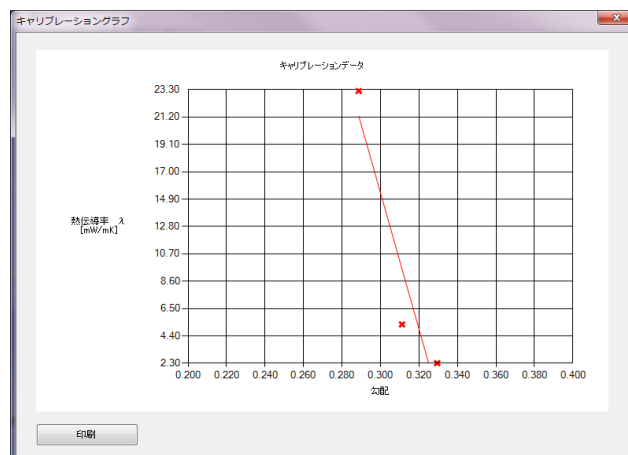
熱伝導率 近似曲線		<input type="radio"/> 直線近似	<input checked="" type="radio"/> 累乗近似
係数a	-1.104936443017	係数b	-2.718383450237
R ²		0.9998252061308	
しきい値V1	0.0000 W/mK	しきい値V2	0.0000 W/mK

キャリブレーション結果表示

- a. 測定結果が表示されたら、近似曲線の種類を選択してください。直線近似か累乗近似が選択できません。決定係数 R² の値を比較して“1”に近い方を選んでください。
- b. この R² の値によって、キャリブレーション結果が良いかどうかを判断します。測定の精度にも関わってくる値です。あまり“1”に近くない値だった場合はやり直すことを考えてください。どのサンプルを測り直すかということは、グラフから判断できます。
- c. **グラフ表示** ボタンをクリックすると、キャリブレーショングラフが表示されます。直線から離れているサンプルの測定値があれば、そのサンプルを再度測り直し、直線に近くなるようにします。



キャリブレーショングラフ表示(累乗近似)



キャリブレーショングラフ表示(直線近似)

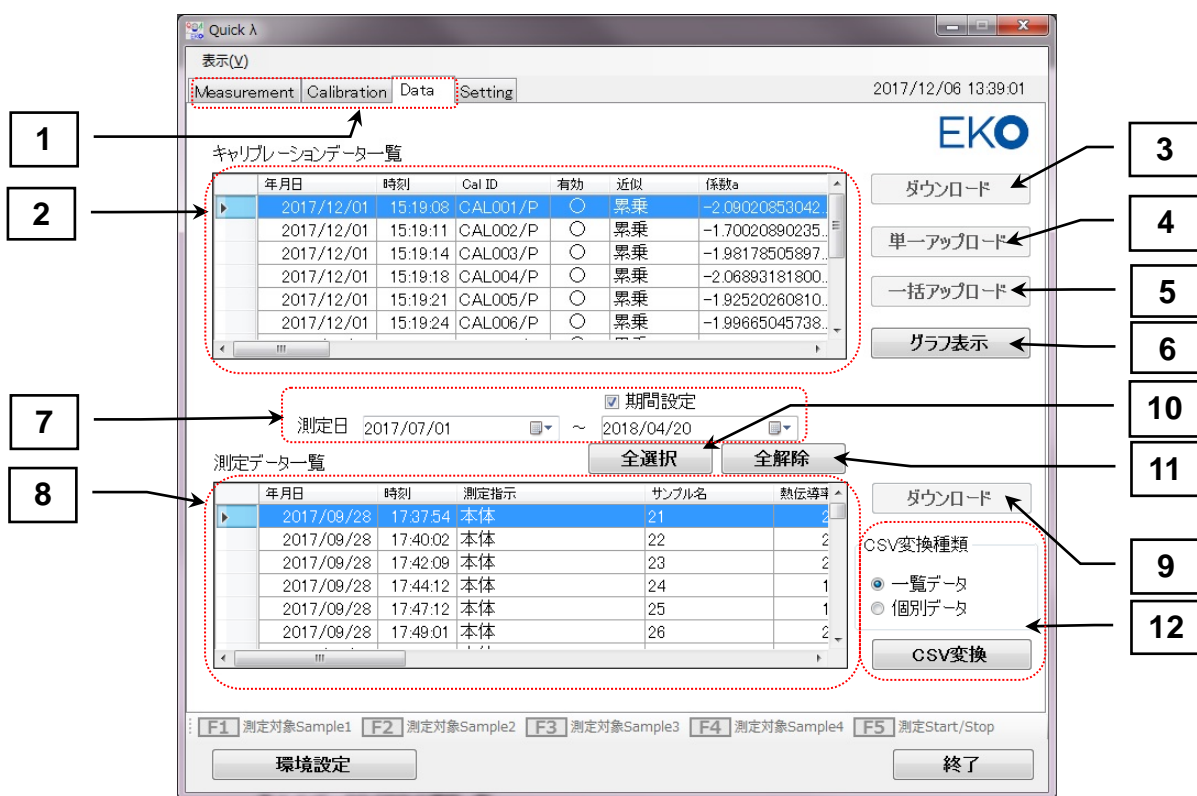
- d. クラス判定が必要な場合は、下記の判定条件を考慮して、しきい値 V1、V2 を決めて入力してください。

判定条件: クラス A ≤ V1 < クラス B ≤ V2 < クラス C

- e. **保存** ボタンをクリックし、キャリブレーションデータを保存してください。

4. データタブ画面の機能

キャリブレーションタブ画面での各部の機能の説明を以下に示します。



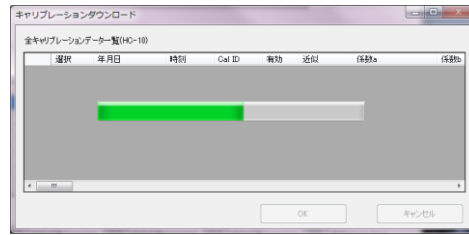
データタブ画面の機能

表 6-4 データタブ画面の機能一覧

項目	機能
1	動作モード選択タブ 動作モードを選択します。Measure、Calibration、Data、Setting の4つのタブが選択できます。
2	キャリブレーションデータ一覧 キャリブレーションデータ一覧を表示する。
3	[ダウンロード] ボタン 本体装置からキャリブレーションデータを読み込む。
4	[単一アップロード] ボタン 選択した一つのキャリブレーションデータを本体に書き込む。
5	[一括アップロード] ボタン キャリブレーション一覧の全データを本体に書き込む。
6	[グラフ表示] ボタン 選択されたキャリブレーションデータをグラフ表示する。
7	測定日設定、期間設定 表示するデータの測定日を設定する。また、期間を指定する場合、期間設定にチェックマークを入れて測定終了日を設定する。
8	測定データ一覧 測定データの一覧を表示する。
9	[ダウンロード] ボタン 本体装置から全測定データをダウンロードする。
10	[全選択] ボタン データを全部選択状態とする。
11	[全解除] ボタン データを全部選択状態とする。
12	CSV 変換種類と [CSV 変換] ボタン データ一覧で選択されたデータに関して、CSV 変換種類で選択された“一覧データ”または“個別データ”の各フォーマットにて CSV ファイルに変換され、指定されたフォルダに保存される。

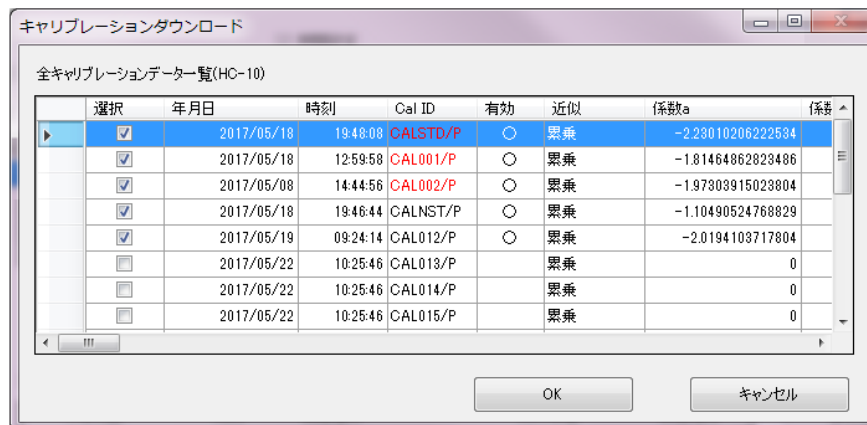
1) キャリブレーションデータのダウンロード方法

- a. キャリブレーションデータを本体装置からダウンロードするには、キャリブレーションデータ一覧の右側にあるダウンロードボタンをクリックします。プログレスバーが表示されダウンロード状況が表示されます。



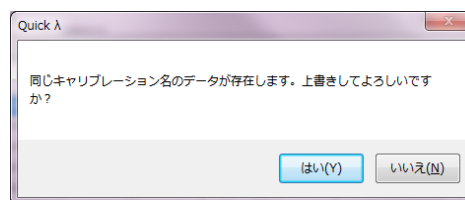
ダウンロード状況表示

- b. 本体側メモリのキャリブレーションデータ一覧が表示されます。この時点ではまだキャリブレーションデータは読み込まれません。一覧情報だけを読み取って表示します。



キャリブレーションデータ一覧

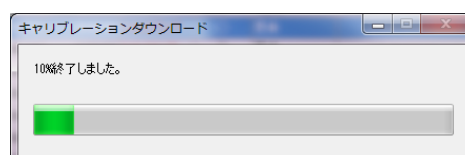
- c. 次に、本当にダウンロードするデータにだけ“選択”の項にチェックマークを入れます。読み込んだ時点で、“有効”の項目に○が付いているデータに関しては自動的にチェックマークが付けられます。“CalID”が赤色で表示されているデータは、本体側に既に同じCalIDのキャリブレーションデータが存在している事を示しています。OKボタンを押すと以下のメッセージが表示されます。



上書きの警告メッセージ

これをダウンロードするとPC側に存在しているキャリブレーションデータは上書きされ元に戻せなくなりますので注意が必要です。いいえ(N)を押して、上書きしたくない場合は“選択”のチェックマークを外すか環境設定で保存フォルダを変更してください。

はい(Y)ボタンをクリックするとダウンロードが開始され、再度プログレスバーが表示されます。100%まで達すると“ダウンロードが終了しました。”というメッセージが表示されます。OKボタンをクリックして終了します。



ダウンロード状況表示

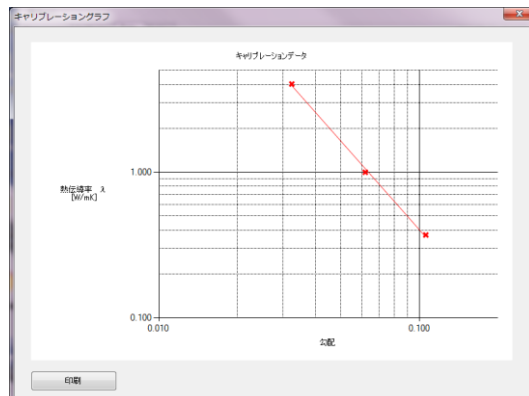
2) キャリブレーションデータのアップロード方法

- a. 本ソフトウェアで作成したキャリブレーションデータは、そのままでは PC と USB ケーブルで接続した状態で使用可能ですが、本体装置単独で使用する場合は、本体装置に PC のフォルダ内のキャリブレーションデータを送る必要があります。その場合は、**単一アップロード**ボタンか**一括アップロード**ボタンをクリックしてください。プログレスバーが表示され、アップロード元(PC 側)とアップロード先(本体装置側)のデータ一覧が表示されます。
- b. 一括アップロードの手順を示します。
 - アップロード元の一覧データからアップロードしたいデータの“先対応通番”の**空白**ボタンをクリックし、**選択中**にします。
 - アップロード先のデータ一覧の登録したい箇所をクリックすると、空白ボタンに番号が付けられ、同じ番号がアップロード元の**選択中**ボタンにも付けられます。
 - アップロードしたいデータを同じ手順で繰り返し操作します。
 - OK ボタンをクリックすると、プログレスバーが表示されます。
 - ◇ アップロード 100%まで達すると、“アップロードが終了しました。”というメッセージが表示されます。**OK**ボタンをクリックして終了します。



キャリブレーションデータの一括アップロード設定画面

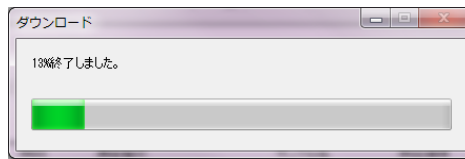
- c. 単一アップロードは、キャリブレーションデータ一覧の中からアップロードしたいデータを1個だけ選択し、**単一アップロード**ボタンをクリックします。その後の操作は、一括アップロードと同様の操作になります。
- d. グラフ表示は、キャリブレーションデータ一覧の中から、グラフ表示したいデータを選択し、グラフ表示ボタンをクリックしてください。キャリブレーショングラフが表示されます。印刷ボタンでプリンターへの印刷も可能です。



グラフ表示

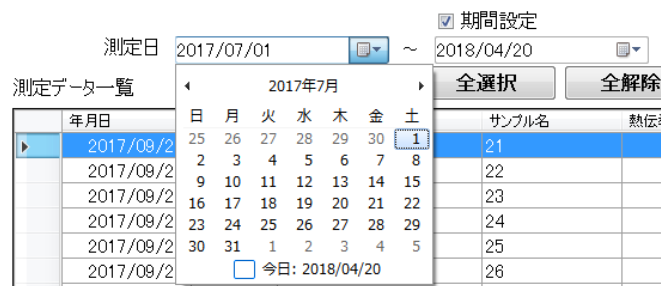
3) 測定データのダウンロード方法

- a. 測定データを本体装置からダウンロードするには、測定データ一覧の右側にある「ダウンロード」ボタンをクリックします。プログレスバーが表示されダウンロード状況が表示されます。100%まで達すると“ダウンロードが終了しました。”というメッセージが表示されます。「OK」ボタンをクリックしてください。



ダウンロード状況表示

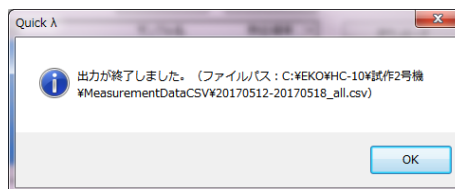
- b. 測定データがダウンロードされても、測定日を指定しないと測定データ一覧にはデータが表示されません。測定日をカレンダーで設定してください。期間設定にチェックマークを入れて測定開始日～測定終了日のように期間を設定することも可能です。



測定日設定と期間設定

4) 測定データの CSV ファイルへの変換方法

- a. 測定データはバイナリデータなので、そのままでは Excel 等の表計算ソフトで開く事ができません。Excel 等で開くには CSV ファイルに変換する必要があります。データ一覧に表示されているデータを選択します。表示されたデータを全て選択するには、「全選択」ボタンをクリックします。解除するには、「全解除」ボタンをクリックします。
- b. CSV 変換種類枠の“一覧データ”か“個別データ”を選択してください。
- c. 「CSV 変換」ボタンをクリックします。
- d. “出力が終了しました。”というメッセージが表示されます。OK をクリックして閉じてください。



CSV ファイル出力完了メッセージ

- e. CSV 変換後のデータは、環境設定の“帳票データ保存フォルダ”で指定したフォルダに保存されます。以下に一覧データと個別データのファイルフォーマットを示します。

● 一覧データ ファイルフォーマット

Date	Time	Measurement instruction	Sample name/Data No.	Measurement value	Unit	Slope	Temperature [deg.C]	Cal ID	Approximate	Coefficient a	Coefficient b	R ²	Threshold V1	Threshold V2	Class judgment
2017/5/15	9:08:49	MainUnit	1	952.21	[mW/mK]	0.06373	26.1	CAL005	Power	-2.0756903	1.14420719	0.9999	1000	1100	A
2017/5/15	9:11:28	MainUnit	2	984.64	[mW/mK]	0.06271	26.9	CAL005	Power	-2.0756903	1.14420719	0.9999	1000	1100	A
2017/5/15	9:12:50	MainUnit	3	1040.32	[mW/mK]	0.06107	27	CAL005	Power	-2.0756903	1.14420719	0.9999	1000	1100	B
2017/5/15	9:14:12	MainUnit	4	1062.23	[mW/mK]	0.06046	27.2	CAL005	Power	-2.0756903	1.14420719	0.9999	1000	1100	B
~	~														

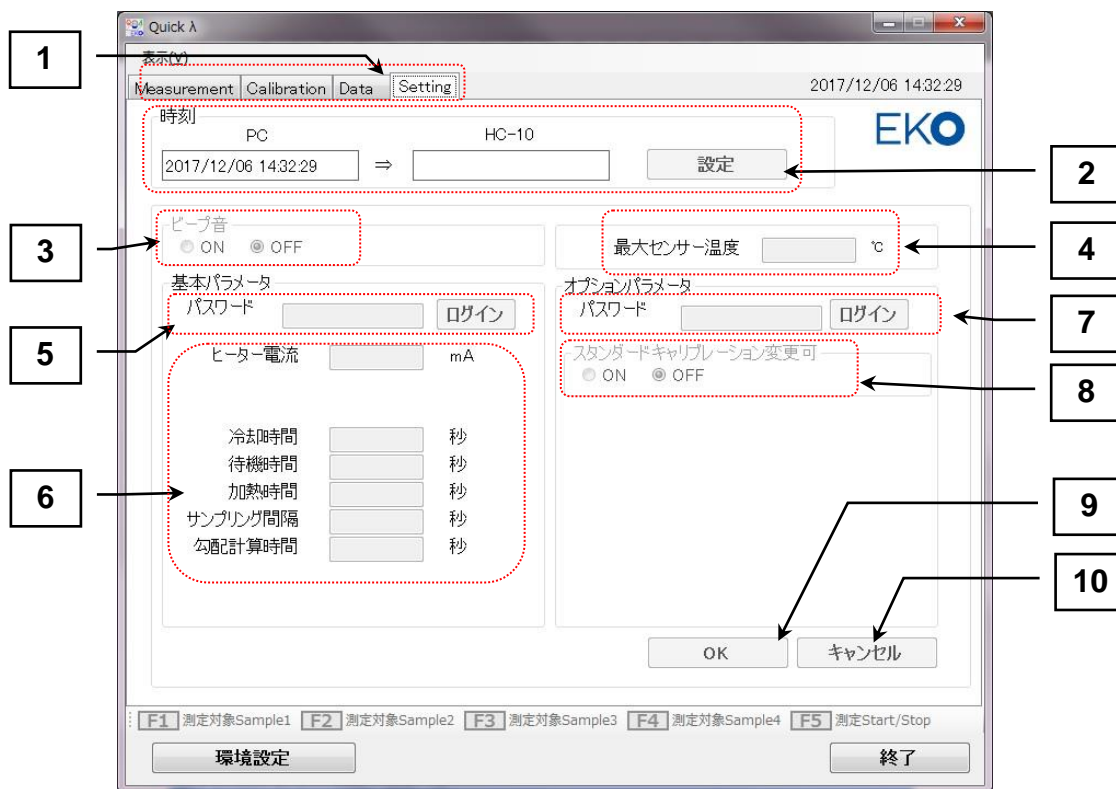
● 個別データ ファイルフォーマット

Quick Lambda	HC-10	Ver:0.2.5.1
2017/5/18	20:24:03	
Ver:0.0.2.0	12	28.8
1.0958	0.06254	B
CAL010/P	4	
W/mK		
Power		
0.005039546	-1.941574216	0.999369979
1	1.1	
0.2432335	28.8	
0.2610334	28.8	
0.2877624	28.9	
0.3148546	29	
0.34014	29.1	
0.3646152	29.1	
0.3885688	29.3	
~	~	
1.272578	33.3	

Quick Lambda	HC-10	ソフトウェアバージョン
年月日	測定時刻	
ファームウェアバージョン	サンプル名	センサー温度
測定値	勾配	クラス判定
CAL ID/P or L	キャリブレーションサンプル数	
単位		
近似曲線		
a係数	b係数	R ²
しきい値 V1	しきい値 V2	
出力1	センサー温度1	
出力2	センサー温度2	
出力3	センサー温度3	
出力4	センサー温度4	
出力5	センサー温度5	
出力6	センサー温度6	

5. セッティングタブ画面の機能

セッティングタブ画面での各部の機能の説明を以下に示します。



セッティングタブ画面の機能

表 6-5 セッティングタブ画面の機能一覧

項目	機能
1 動作モード選択タブ	動作モードを選択します。 Measure、Calibration、Data、Setting の4つのタブが選択できます。
2 時刻枠	設定ボタンをクリックすると、PC の日時を本体装置へ送り、日時を合わせます。 PC 枠内に PC の日時、HC-10 の枠内に本体装置の日時が表示されます。
3 ビープ音枠	ON/OFF を選択してチェックマークを入れます。OK ボタンで本体装置に適應されます。
4 最大センサー温度	センサーの最大温度を設定します。これ以上の温度に達すると異常と判断し計測を中断します。(出荷時は 70°C に設定されています。)
5 基本パラメータ枠内 パスワード入力	基本パラメータを設定するためのパスワードを入力し、ログインをクリックすると変更可能になります。(工場出荷時に設定されますので、一般には公開しておりません。)
6 基本パラメータ	基本パラメータ 6 種。
7 オプションパラメータ枠内 パスワード入力	オプションパラメータを設定するためのパスワードを入力し、ログインをクリックすると変更可能になります。(工場出荷時に設定されますので、一般には公開しておりません。)
8 スタンダードキャリブレーション (CALSTD) の熱伝導率変更可	CALSTD の内容を変更許可する場合 ON、許可しない場合 OFF を選択します。
9 [OK] ボタン	本体装置へ変更を反映させたい場合、OK ボタンをクリックしてください。
10 [キャンセル] ボタン	本体装置へ変更を取り消したい場合、キャンセルボタンをクリックしてください。

7. 測定原理

7-1. 測定原理

熱伝導率測定装置 Quick Λ の測定原理を示す。

センサーヘッドの構造は、図 1 に示す通りで、断熱材 1 の両端を示差熱電対ではさみ込み、片端を冷接点とし、断熱材 1 と断熱材 2 ではさみ込み周囲の温度の変化を最小限にとどめます。

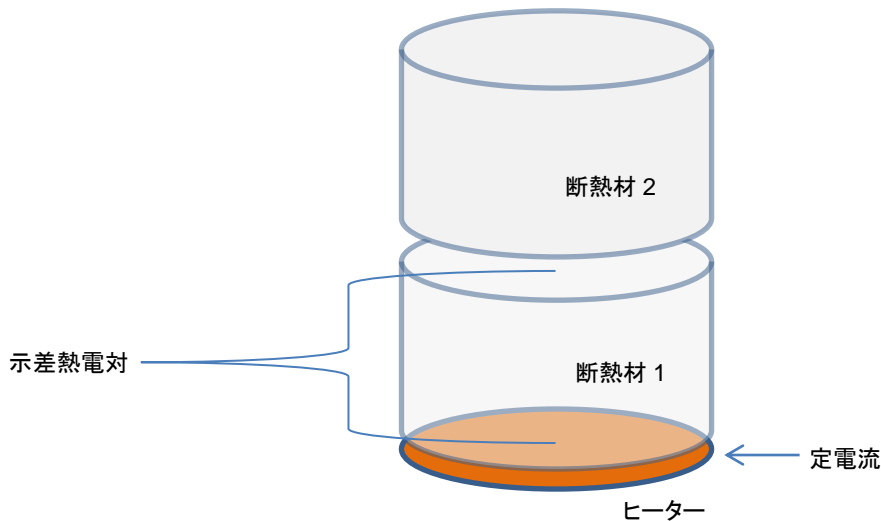


図 1. センサーヘッドの構造

示差熱電対のもう一方の片端にはフィルム状のヒーターを貼り付け、ヒーターには一定の電流を流すことが出来るようにします。被測定試料にセンサーヘッドを置き、試料とセンサーヘッドの接触面が熱的に安定になった時点で、ヒーターに一定電流を流します。示差熱電対の出力電圧をモニターし、出力電圧の変化率を測定します。この出力電圧の変化率 $\Delta E / \Delta t$ は、センサー表面の温度の変化率になります。(示差熱電対の冷接点側の温度は短時間では変化しないものと仮定します。)

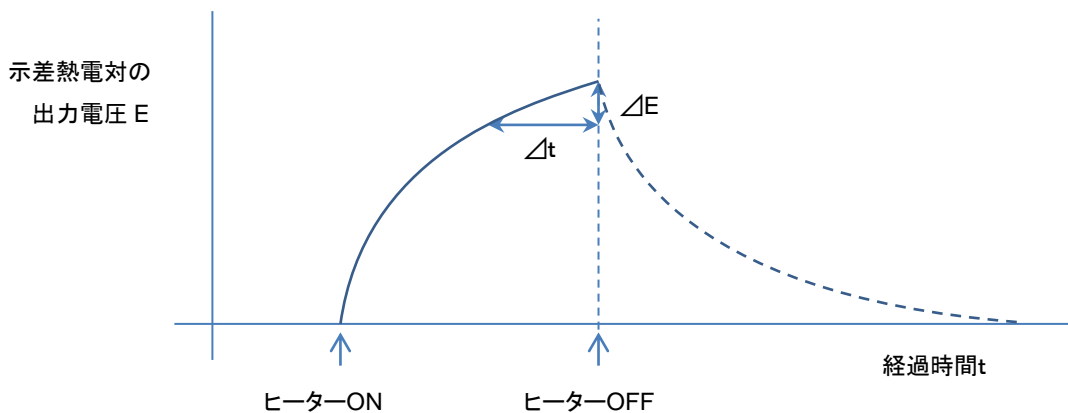


図 2. 示差熱電対の出力電圧 E と経過時間 t

この $\Delta E / \Delta t$ と熱伝導率 λ の関係を熱伝導率の既知な材質、同じ形状の試料で測定した結果を表 1 に示す。この表を両対数グラフに表すと、図 3 に示すように、 $R^2=0.999977$ とほぼ完全な直線となります。

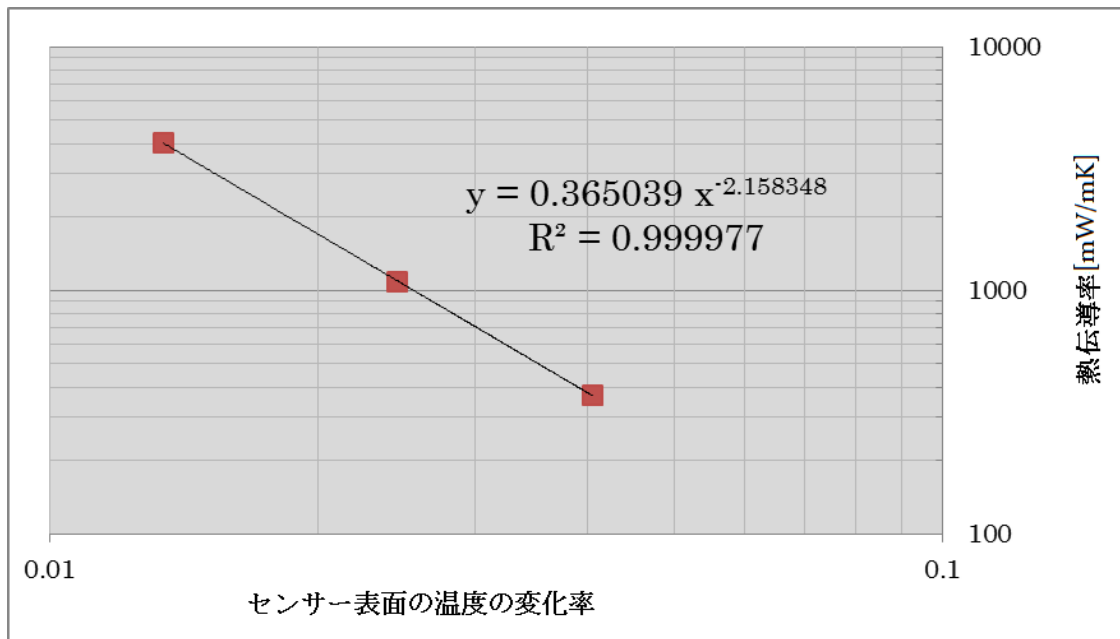


図 3. センサー表面の温度の変化と熱伝導率の関係

表 7-1 熱伝導率の既知な材質とセンサー表面温度の変化率

	熱伝導率[mW/m・K]	温度の変化率
Vespel	371.1	0.0405
Pyrex	1087	0.0245
Pyroceram	4036.4	0.0134

この現象にフィットする近似曲線は累乗近似であるが、真空断熱材などの極端に熱伝導率が低い材料では直線近似も選択可能としている。この近似検定曲線を装置側に記憶し、被測定物を同じように測定し、その結果の値から上記の関係式を利用し、熱伝導率を算出します。

本ソフトウェアで表示しているそれぞれの近似曲線の a 係数、b 係数と熱伝導率の関係は以下の式となります。

- 直線近似の場合: 熱伝導率 $\lambda = a X + b$
X: 温度の勾配
- 累乗近似の場合: $\log_e(\lambda) = a \log_e(X) + b$
よって 熱伝導率 $\lambda = (e^b) X^a$

8. メンテナンス&トラブルシューティング

8-1. メンテナンス

正確な測定を維持するために、下記の点検とメンテナンスを定期的に行うことをお勧めします。

1. 各部の取扱・管理方法

1) センサーユニット

- センサー表面を傷つけないよう、ご注意ください。センサーユニットの表面はヒーターで薄いフィルムでできております。このため、乱暴に扱いますと表面に凹凸ができてしまい測定に支障をきたします。
- 測定するサンプルの表面に水分やホコリ、砂塵等がないようにしてください。センサー表面に摩擦が生じたり、キズが付いてしまい、センサーの故障や寿命を縮める事になります。
- センサーユニットは水分やホコリ、砂塵等を嫌います。測定前と終了時は乾いた布等で拭いてください。
- 持ち運びは荷重部を持ってください。ケーブルは引っ張らないでください。ケーブルはコネクタに接続され、荷重部に固定しておりますが、ケーブルを強く引っ張ったりすると断線する恐れがあります。
- センサーに強い衝撃を与えないでください。特にクーラーに載せる場合は、ぶつけない様に注意して置いてください。センサー表面の凹みや傷が付くと、故障する可能性があります。
- センサーケーブルの引き回しに注意してください。ケーブルがよじれたまま長期間使用、または同じ部分が屈曲するような使用方法を長期間続けると、ケーブル内部の芯線が断線する可能性が出てきます。

2) 本体装置

- 必要以上の力でキーを押さないでください。
- LCD 表面は触らないようにしてください。キズや汚れが付くと LCD が見えにくくなります。
- 本体パネルシートは防水ではありませんので、水や液体状のものがかからないようにしてください。
- チリやホコリがあるところでは使用しないでください。FAN の吸気口からチリやホコリが入り、故障の原因になります。
- クーラーにゴミやチリがあるとセンサーを置いた時にセンサー表面を傷つける可能性があります。常にきれいに使用してください。

2. 内蔵リチウム電池の交換

1) リチウム電池交換時期

本装置は内部にリチウム電池 (CR2032) を搭載し、時計のバックアップとデータの保持を行っています。使用条件により異なりますが、早いものでは購入後およそ5年程度で内部リチウム電池が消耗してしまう可能性があります。電池が消耗すると、日時が狂ったり、時計が止まったりします。そのまま放置しているとデータやキャリブレーション情報が全て消えてしまいます。

そうなる前に大事なデータやキャリブレーション情報は PC にバックアップすることを推奨いたします。バックアップ方法とアップロード方法は、本取説 33～35 ページをご参照ください。

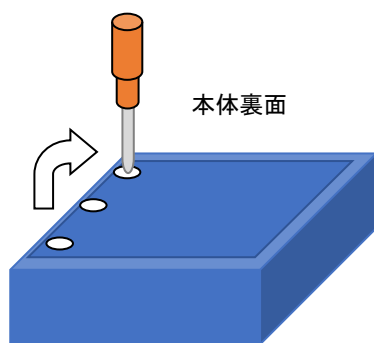
2) リチウム電池の交換前に行うこと

電池を交換する前に計測データとキャリブレーション情報を PC にダウンロードすることをお勧めいたします。電池交換後は、日付と時刻を合わせてください。データは本体に戻すことはできませんが、キャリブレーションデータは PC にバックアップされていれば戻すことができます。バックアップされていない場合はデータとキャリブレーション情報は消えてしまい復活させることはできませんのでご注意ください。

3) リチウム電池の交換方法

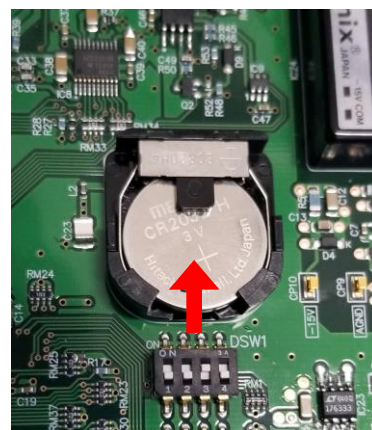
本体の電源は切った状態で本体の裏面の3本のネジを外し、裏蓋を開けてください。

裏蓋を開けるとリチウム電池が基板に見えます。指で下図の矢印のように押し込むと外れます。市販のリチウム電池 CR2032 と入れ替え、裏蓋を閉めてください。



本体裏蓋の開け方

本体裏面の3か所のネジを外し、裏蓋開けます。
内部のプリント基板上にリチウム電池が見えます。



基板上のリチウム電池の外し方

指で下図の矢印のように押し込むと外れます。

8-2. トラブルシューティング

修理やお問い合わせのご連絡を頂く前に、下記の項目をご確認下さい。下記項目に当てはまらないトラブルや、技術的質問などは、当社までご連絡頂けますようお願い致します。

表 8-1. トラブルシューティング一覧

症状	対応
ソフトを起動すると「シリアルポートオープンに失敗しました。」のメッセージが出る。	<ul style="list-style-type: none">➤ 計測ユニットの電源が入っているか、確認してください。➤ USB ケーブルがきちんと接続されているか、確認してください。➤ デバイスマネージャーにて COM ポート番号を確認し、正しい COM ポート番号を選択してください。➤ 本体装置が初期メニュー画面になっている事を確認してください。➤ USB ドライバーが正しくインストールされていない可能性が考えられます。再度インストールしてみてください。
測定値が 1.0 [mW/m・K] 以下になる。	真空断熱材など熱伝導率が極端に低いサンプルを測定する場合で、しかも直線近似を使用している場合は、起こり得る現象です。 標準サンプルよりも熱伝導率が低いと曲線近似からはみ出しまい、1.0[mW/m・K]以下となる可能性は出てきます。 この様な場合は累乗近似の使用を推奨いたします。
日時が狂う。時刻が更新されない。	本体内部のリチウム電池の寿命が原因です。リチウム電池の交換が必要です。ただし、交換のためリチウム電池を抜いた時点で、データやキャリブレーション情報は全て消去されます。本体側にデータやキャリブレーション情報がまだ消えないで残っている場合は、PC にデータとキャリブレーション情報のバックアップを行ってから電池を交換してください。（リチウム電池の交換方法は、本取説 41 ページをご参照ください。）
データやキャリブレーション情報が消えた。	

9. 仕様

9-1. 本体仕様

表 9-1. 本体仕様

項目		詳細
型式		HC-10
再現精度	非金属(均質、等方性の物質)	0.03~5.0 W/m・K、再現性±5%以内
	VIP(真空断熱材)	0.001~0.015 W/m・K、再現性±5%以内 ±0.001W/m・K (同種のサンプルで、熱伝導率が既知で値の異なる 3~4 枚のサンプルにてセンサーのキャリブレーションが必要)
計測精度		検定用試料精度による
使用温度範囲		+10~40°C
ヒーター電流		160mA
センサーチャンネル数		1ch
測定時間		標準で 60 秒 <ul style="list-style-type: none"> ・ Waiting 時:[標準 20 秒] ・ Cooling 時:[標準 30 秒] ・ Heating 時:[標準 10 秒]
標準サンプル (装置検定用、EKO 社内検定値)		サンプル寸法: φ60×15mm ① EPS (0.03 W/m・K) ② アクリル (0.23 W/m・K) ③ テンパックスガラス (1.05 W/m・K)
記憶データ数		測定データ 99 件、キャリブレーションデータ 20 件
ブザー内蔵		センサー冷却終了時と計測終了時に鳴動します。(消音可)
LCD		240ドット x 128ドット モノクロ LCD バックライト付き
通信方式		USB 準拠(FTDI 社製仮想 COM ポートドライバ使用)
バックアップ電池		リチウムボタン電池 CR2032(3V, D20 × H3.2 mm)
本体寸法		250(W) × 85(H) × 200(D)mm
本体重量		約 2.3kg
電源		DC24V (専用 AC アダプタ AC90V~240V, 50~60Hz) 消費電力 約 30W
ヒューズ		電源用:1.5A (φ5 x 20mm)、センサーヒーター用:0.3A (φ5 x 20mm)
USB ケーブル		USB ケーブル (2m)

表 9-2. センサーユニット仕様

項目	詳細
ヒーター	約 85Ω(昇温時約 10W)
測温センサー	銅-コンスタantan熱電対
ケーブル	1.5m 6 芯ケーブル付き
寸法	Φ52 x 117(H) mm
重量	約 1kg

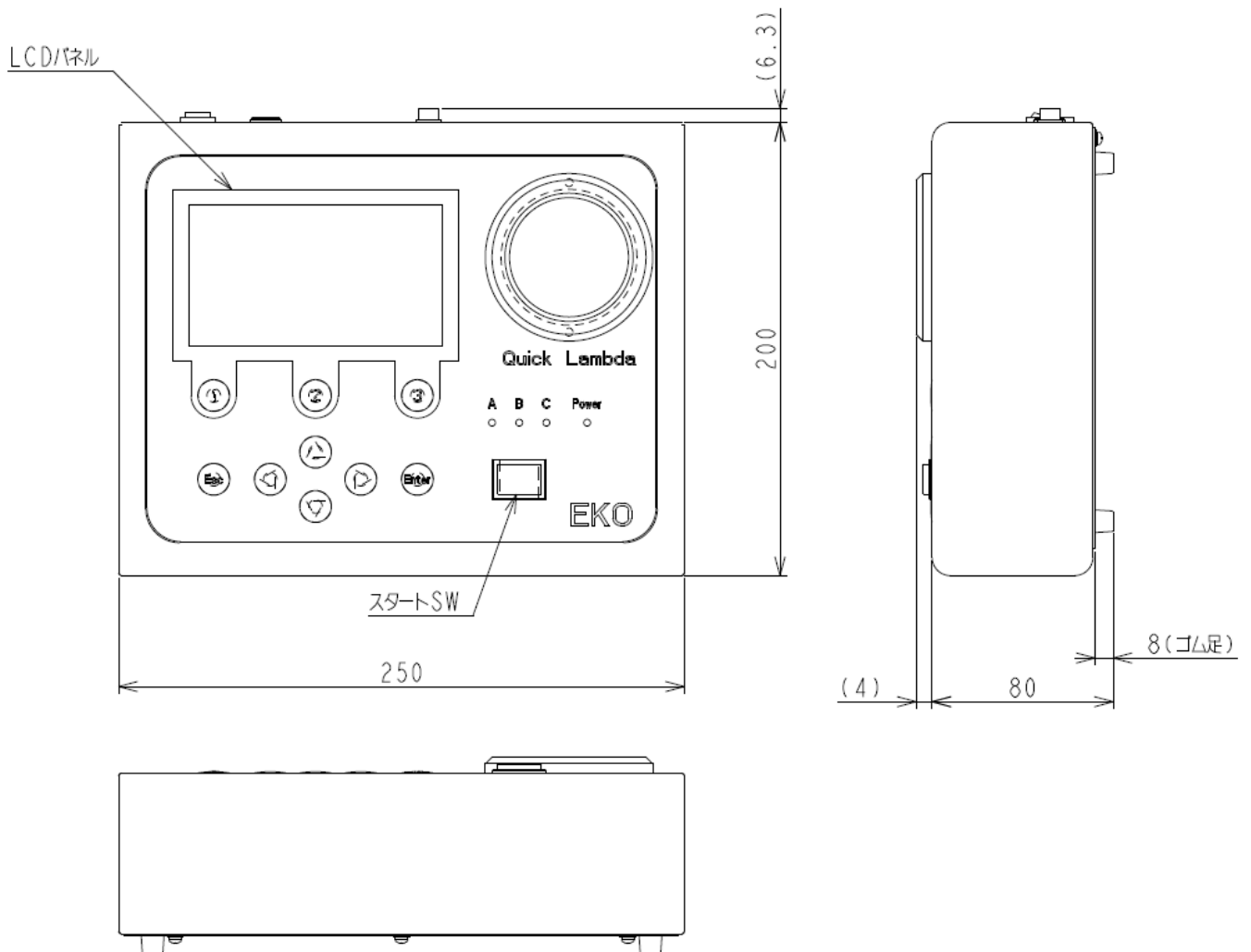
9-2. ソフト仕様

表 9-3. ソフト仕様

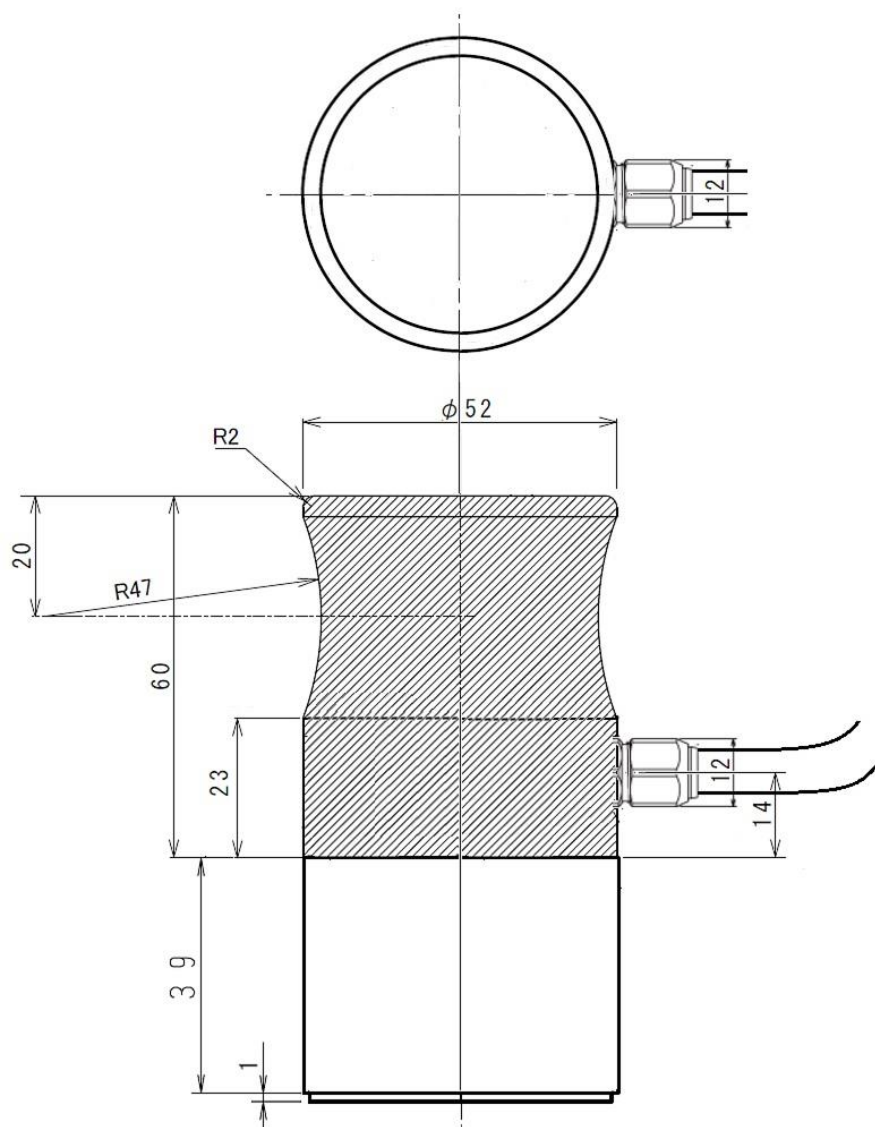
項目	詳細
対応 OS	Microsoft 社 Windows 7 / 8 / 8.1 / 10 (32bit、64bit) 日本語/英語 OS 対応
動作環境	CPU: Pentium/Celeron 相当 100MHz 以上 メモリ: 64MByte 以上 ハードディスク空き容量: 300MByte 以上 ディスプレイ解像度: 1024x768 ドット以上 インターフェース: USB ポート(仮想 COM ポートで、COM1~16 まで 1 ポート使用可能なこと) ※ 使用にあたっては不必要な常駐ソフトが起動していないこと ※ 電源管理機能、スクリーンセーバーを OFF にすること(データの取りこぼし等の原因になります。)
プログラム名	QuickLambda.exe
ソフトウェアバージョン番号	Ver 0.2.5.1
ファームウェアバージョン番号	Ver 0.0.2.4
ソフト機能	熱伝導率の測定 熱伝導率のクラス判定 キャリブレーションの作成 データの閲覧 データ保存 データの CSV ファイル変換保存
計測項目	熱伝導率、センサー温度

9-3. 寸法図

1. 本体図面



2. センサー図面



9-4. オプション品リスト

表 9-4. オプション品一覧

オプション品	詳細
標準版(EKO社内検定品)	SUS304 φ60x15mm 15W/m・K
	Zirconia φ60x15mm 3.3W/m・K
キャリングケース	トランクタイプ サイズ:530 x 360 x130
センサーヘッド部	交換用



EKO Japan, Asia, Oceania

英弘精機株式会社

151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8

P. 03.3469.6711

F. 03.3469.6719

info@eko.co.jp

www.eko.co.jp

EKO North America

111 North Market Street,

Suite 300, San Jose,

CA 95113, USA

P. +1-408-977-7751

F. +1-408-977-7741

sales-usa@eko-instruments.com

www.eko-instruments.com

EKO Europe,

Middle East, Africa,

South America

Lulofsstraat 55, Unit 28,

2521 AL, Den Haag,

The Netherlands

P. +31 (0)70 3050117

sales-eu@eko-instruments.com

www.eko-instruments.com