

デュアルタイプ ワイヤレス膜厚計 LZ-200W

Kett

取扱説明書

膜厚計 安全上のご注意

膜厚計は、安全のための注意事項を守らないと、物的損害などの事故が発生することがあります。
製品の安全性については十分に配慮していますが、この説明書の注意をよく読んで正しくお使いください。

■安全のための注意事項をお守りください。

取扱説明書に記載の注意事項をよくお読みください。

■故障した場合は使用しないでください。

故障および不具合が生じた場合は、必ず当社修理サービス窓口にご相談ください。

■警告表示の意味

取扱説明書および製品には、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐため、次のようなマーク表示をしています。マークの意味は次のとおりです。



お願い

この表示は、本器を安全に使うために、必ず励行していただきたいことがらを示しています。

目 次

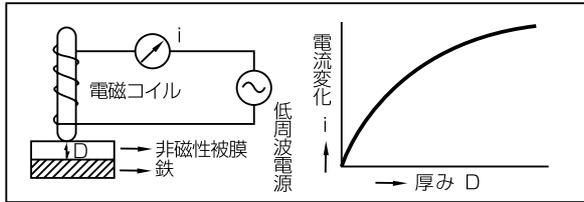
1. 測定原理と特長	4
2. 各部の名称	6
3. 付属品	7
4. 本体キーの説明	8
5. 仕 様	11
6. プローブ各部の機能	12
7. 測定準備	13
8. 測定方法	24
9. ファンクション・モード	28
10. 測定・取り扱い上の注意	35
11. プローブ接続ケーブル(オプション)の使い方	37
製品の保証とアフターサービス	

1. 測定原理と特長

<測定原理>

(1) 電磁誘導式(Feプローブ)

交流電磁石を鉄(磁性金属)に接近させると、接近距離によって、コイルを貫く磁束数が変化し、そのためコイルの両端にかかる電圧が変化します。この電圧変化を電流値から読み取り、膜厚に換算したのが電磁式膜厚計で、磁性金属上の非磁性被膜の測定用です。



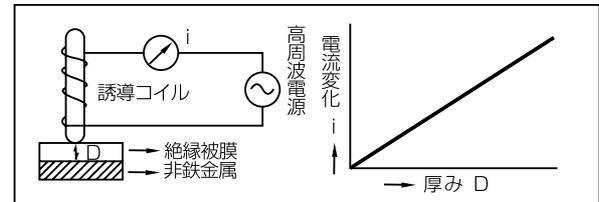
(2) 電磁式の測定対象

磁性金属上の非磁性被膜 (Feプローブ)

測定被膜	塗 装	ブ ラ ス チ ック	ラ ッ カ	樹 脂	ゴ ム	垂 鉛 ム	ク 錫	銅	アル ミ ニ ウム	エ ナ メ ル	ラ イ ニ ング	そ の 他
素地									鉄・鋼			

(3) 渦電流式(NFeプローブ)

一定の高周波電流を流した誘導コイルを金属に近づけると、金属表面上に渦電流が生じます。この渦電流は誘導コイルと金属面との距離に応じて変化し、そのため誘導コイル両端にかかる電圧も変化します。この変化を電流値から読み取り、膜厚に換算したのが渦電流式膜厚計で、非磁性金属上の絶縁被膜の測定用です。



(4) 渦電流式の測定対象

非磁性金属上の絶縁被膜 (NFeプローブ)

測定被膜	塗 装	ブ ラ ス チ ック	ラ ッ カ	樹 脂	ゴ ム	陽 極 酸 化 被 膜	アル マ イト	レ ジ ス ト
素地	アルミニウム・銅・真ちゅう・ステンレス(非磁性)等							

<特 長>

(1)デュアルタイプです。

電磁式と渦電流式の両測定機能を備えたプリンタ内蔵型の膜厚計です。

(2)検量線メモリ機能を採用しました。

電磁式・渦電流式それぞれ4種類、計8種までの調整済みの検量線を記憶していますから、同一測定対象であれば、2度目からはめんどろな調整なしに測定ができます。この記憶は電源を切っても消えません。

(3)統計計算が簡単にできます。

簡単なキー操作で、平均値・標準偏差・最大値・最小値などの統計計算ができます。

(4)リミット機能を採用しました。

任意の膜厚範囲(上限値・下限値)を設定しておけば、測定範囲外の設定値に対してブザーが鳴り、マークが表示されます。

(5)プリンタやパソコンに測定データを出力できます。

内蔵プリンタによって測定値や統計計算結果、日付・ロット番号など入力内容が測定と同時にプリントアウトされます。

また、測定終了後に他のプリンタ、またはパソコンに接続して、測定値や統計計算結果、コメント入力内容を転送(プリントアウト)することもできます。

2. 各部の名称

<本体>

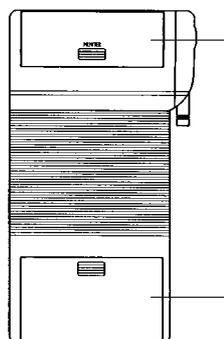
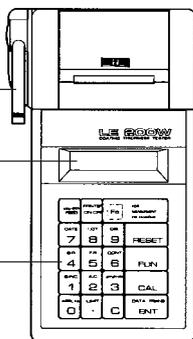
前面

裏面

可倒式
受信アンテナ

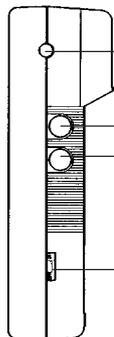
表示部

キーボード



電池ボックス

側面



ACアダプタソケット

プローブコネクタ

RS-232C 出力端子

電源スイッチ

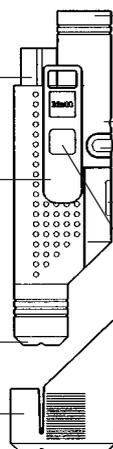
<プローブ>

コネクタキャップ

クリップ

測定部

プローブアダプタ



受信アンテナ部

パイロットランプ

電源スイッチ

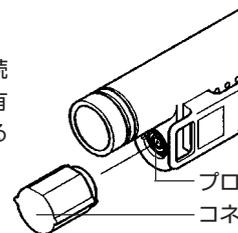
電池ボックス

チャンネルNo. 表示

Fe, NFe 識別シール

(Fe 電磁式 / NFe 渦電流式)

- オプションのプローブ接続ケーブルを用い、従来の有線タイプとしても使用することが可能です。

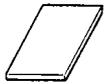


プローブコネクタ

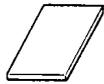
コネクタキャップ

3. 付属品

<付属品>



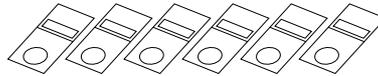
鉄素地
(FE-J)



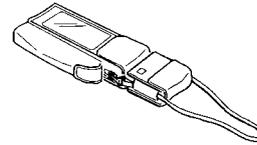
アルミ素地
(NFE-J)



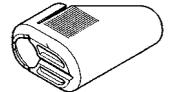
無限大調整用ダミー



標準板(6枚セット)



キャリングケース



プローブアダプタ



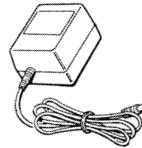
電池 1.5V
(単3アルカリ)×10



ボタン電池ホルダ×2



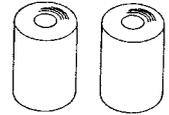
シリンダ電池×2



AC アダプタ

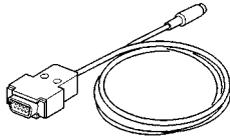


取扱説明書

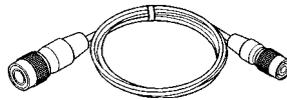


プリンタ用紙

<オプション>

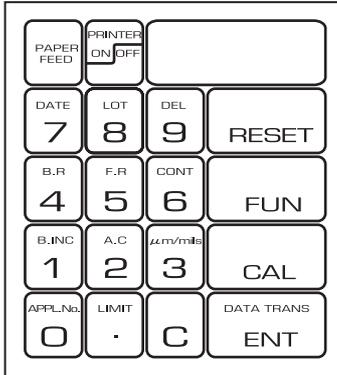


パソコン接続ケーブル



プローブ接続ケーブル

4. 本体キーの説明



* 0～9の数値キーは、数値入力に使用します。各キーには、数値入力と他の機能を兼ね備えているものがあります。これらをファンクション・モード・キーと呼びます。

 キーを押した直後にこのキーを押すと、ファンクション・モード・キーとして機能します。

キ ー	名 称	機 能
	リセット・キー	スリープモードを測定モードに復帰させるときに使用します。
	キャリブレーション・キー (調整キー)	標準板による調整を行うときに使用します。
	入力キー	表示部の数値を入力(確定)するときを使用します。 また、次の操作に移るときに使用することもあります。

キ ー	名 称	機 能
	ペーパーフィード・キー	プリンタの紙送りをするとき 사용합니다。
	プリンタ・オン、オフ・キー	プリンタの電源スイッチです。
	クリア・キー	数値データの入力時、間違えを訂正するときなどに 사용합니다。
	ファンクション・キー	数値キーに二重定義されているファンクション・モード(日付、ロット番号、統計結果など)の機能を実行するとき 사용합니다。
	デイト・キー	日付を入力(プリント)するとき 사용합니다。
	ロット・キー	ロット番号を入力(プリント)するとき 사용합니다。
	デリート・キー (消去キー)	誤って測定した測定データをデータ・メモリから除くとき 사용합니다。
	ブロック・リザルト・キー (ブロック結果キー)	ブロックごとの統計計算するとき 사용합니다。

キ ー	名 称	機 能
	ファイナル・リザルト・キー (最終結果キー)	測定回数N=1から最終測定回数までの統計結果を求めるときに使用します。
	コンティニアス・キー	測定値表示をホールド・モード(固定値表示)から連続測定モードに変更するときを使用します。また、その逆に変更したいときを使用します。
	ブロック・インクリメント・キー (ブロック変更キー)	ブロック番号を変更するときを使用します。
	オールクリア・キー (全消去キー)	記憶している測定データや各種コメントをすべて消去するときを使用します。
	単位変更キー	単位をμmからmilsに変更するときを使用します。また、その逆に変更したいとき使用します。
	アプリケーション・ナンバー・キー	キャリブレーション(検量線)を記憶させている番地(APPL.No.)を確認したり、変更するときを使用します。
	リミット・キー	測定値の上限値、下限値を設定するときを使用します。
	データ・トランス・キー	記憶している測定値や統計計算結果、コメント入力内容をRS-232C出力端子から転送するときを使用します。

5. 仕 様

測定方式	電磁誘導式	渦電流式
プローブ型式	LEP-W(Fe)	LHP-W(NFe)
測定対象	磁性金属(鉄・鋼)上の非磁性被膜	非磁性(非鉄)金属上の絶縁被膜
測定範囲	0~1500 μ mまたは60.00mils	0~800 μ mまたは32.00mils
測定精度	15 μ m未満: $\pm 0.3\mu$ m、15 μ m以上: $\pm 2\%$	50 μ m未満: $\pm 1.0\mu$ m、50 μ m以上: $\pm 3\%$
測定単位	μ mまたはmils (切換え可能)	
分解能	100 μ m未満0.1 μ m 100 μ m以上1.0 μ m	
最小測定面積	7 \times 7mm	
データメモリ	1500点	
検量線メモリ数	電磁式・渦電流式各4種 計8本	
統計機能	測定回数・平均値・標準偏差・最大値・最小値・ブロック番号	
表示方法	デジタル(LCD、表示最小桁0.1 μ m)	
外部出力	RS-232Cインターフェース(転送速度2400bps)	
電源	本体: AC100V または 電池1.5V(単3アルカリ) \times 10(本体回路部 6本+プリンタ部 4本) プローブ: DC6V(シリンダ電池2CR1/3) \times 1	
消費電力	本体回路部: 600mW プリンタ部: 1600mW(動作時)	
	プローブ: LEP-W [定常] 14mW [測定] 77mW	プローブ: LHP-W [定常] 12mW [測定] 66mW
電池寿命	本体回路部30時間 プローブ12時間	
使用温度範囲	0~+40 $^{\circ}$ C	
寸法・質量	本体: 140(W) \times 250(D) \times 80(H)mm、1.1kg プローブ: 26(W) \times 38(D) \times 134(H)mm、0.08kg	
付属品	鉄素地(FE-J)、アルミ素地(NFE-J)、無限大調整用ダミー、標準板(6枚セット)、キャリングケース、プローブアダプタ、電池1.5V(単3アルカリ) \times 10、ボタン電池ホルダ \times 2、シリンダ電池 \times 2、ACアダプタ、取扱説明書、プリンタ用紙 \times 2	
オプション	パソコン接続ケーブル、プローブ接続ケーブル	

6. プローブ各部の機能

(1)測定部

一点接触定圧式で安定した測定が可能です。

(2)電源スイッチ

このスイッチを押すと電源がONとなり、もう一度押すとOFFになります。

(3)パイロットランプ

電源が入ると点灯し、切れると消灯します。

ただし、電源が入っている状態でも測定部を測定面に押し当てている間は、電池消費を抑えるために消灯します。

電池が消耗すると約0.5秒間隔で点滅します。

(4)電池ボックス

シリンダ電池を使用します。収納方法は、P14「(2)プローブへの電池セット」を参照してください。

(5)コネクタキャップ

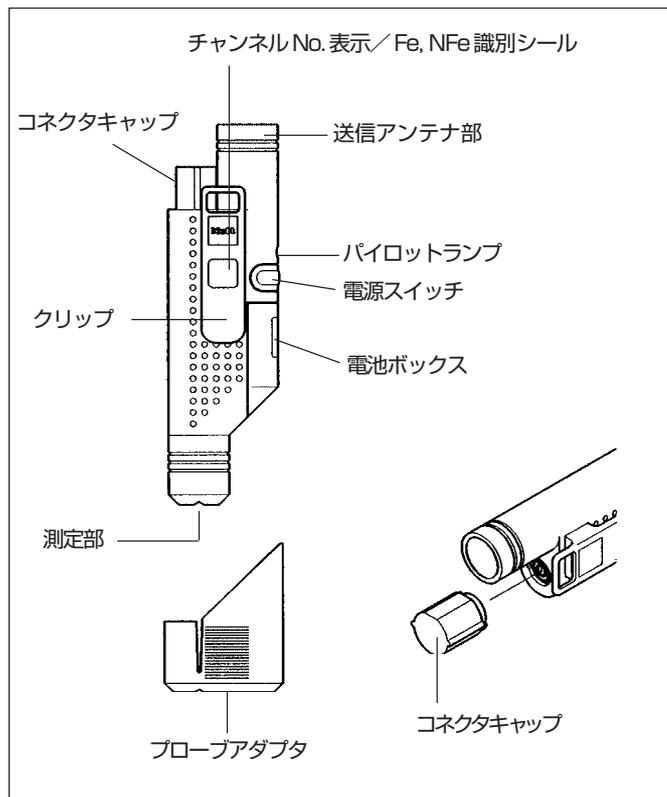
オプションのプローブ接続ケーブルを使用し、本体とプローブを有線で接続するとき取りはずします。

(6)プローブアダプタ

パイプなどの曲率面や、平面の連続測定のとときに安定した測定ができます。

(7)クリップ

作業服の胸ポケットなどに一時的に留めることができます。

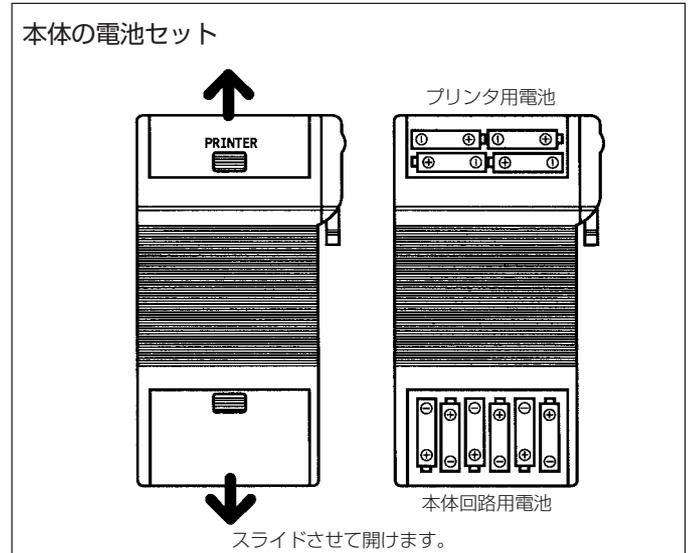


7. 測定準備

(1) 電源の準備

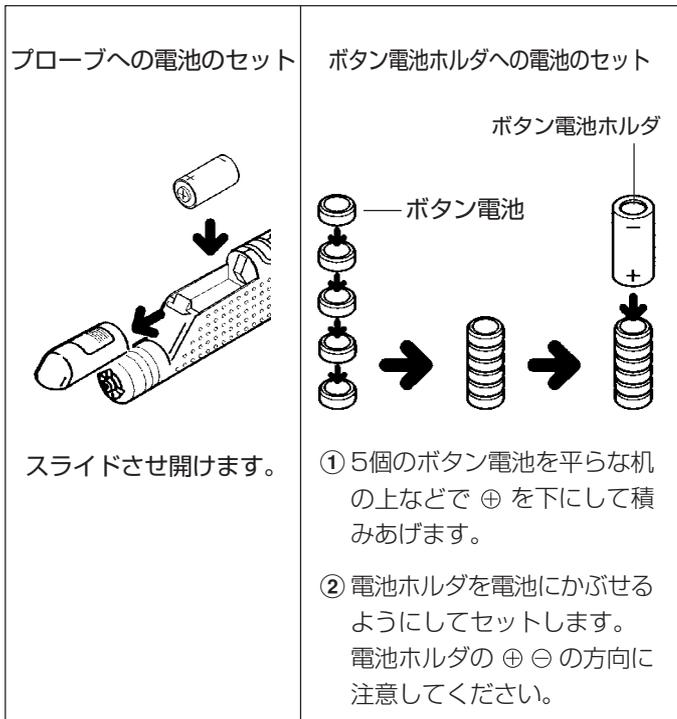
LZ-200WはAC100V(50/60Hz)または電池で使用できます。

- AC100Vを使用する場合
付属のACアダプタのプラグを、本体右側面のACアダプタソケットに差し込みます。その後にACアダプタを100V電源コンセントに接続します。
- 電池を使用する場合
図のように、本体裏の電池ボックス蓋(本体回路用、プリンタ用)をスライドさせて開けます。電池1.5V(単3アルカリ)を本体回路用に6本、プリンタ用に4本、⊕ ⊖ の方向を正しく合わせてセットします。
- AC電源と電池を併用する場合
電池を本体にセットしたままACアダプタを接続すると、自動的にAC電源側から電力が供給されます。



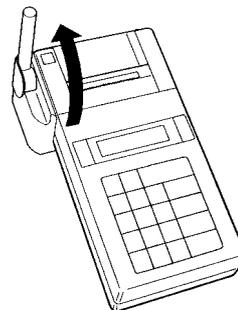
(2)プローブへの電池セット

シリンダ電池をプローブの電池ボックス ⊕ ⊖ の方向に注意してセットしてください。ボタン電池を使用する場合は、ボタン電池ホルダをご使用ください。



(3)アンテナを立てる

本体の受信アンテナを立てます。通常は、表示面に対して垂直にして使用しますが、本体を手にとって使用する場合などは、平行にした方が受信感度が良好になることもあります。状況に応じて使い分けてください。



(4)プローブの選択

プローブには電磁式と渦電流式の2種類があります。測定するものに合わせて選択し、電源をONにします。

電磁式：磁性金属上の非磁性被膜の測定

⇒Feプローブ/青色のクリップを使用

渦電流式：非磁性金属上の絶縁被膜の測定

⇒NFeプローブ/黄色のクリップを使用

(5)電源スイッチのON・OFF

本体右側面の電源スイッチを「ON」側にスライドさせて電源スイッチを入れます。

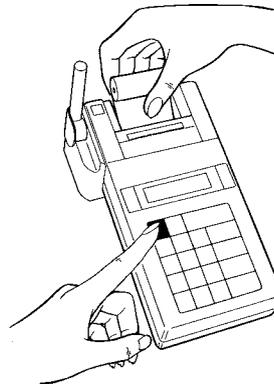
表示部に、測定方式と前回使用した検量線メモリ番地 (APPL.No) を表示します。

- ◆ 例：*FE APPL. No=1 (電磁式/FE/検量線メモリ番地=1)
*NF APPL. No=2 (渦電流式/NF/検量線メモリ番地=2)

操作がすべて終了したら、電源スイッチを「OFF」側にスライドさせて電源を切ります。

(6)プリンタ用紙のセット

- ①  キーを一度だけ軽く押します。表示部の左端の「*」マークが「#」マークに変わり、プリンタが使用できるようになります。
 - ② プリンタ用紙収納蓋を取りはずしてから、プリンタ用紙の端をハサミなどで切り、その端をプリンタ用紙収納ボックスからプリンタに深く差し込みます。
 - ③ 次に  キーを押し続けると、プリンタ用紙を送りだすことができます。
- ◆ 測定データや日付印字などをプリントアウトしたい場合は、 キーを一度だけ軽く押し、表示部の左端の「*」マークを「#」マークに変えておきます。



(6)調整の準備

測定の前に、必ず調整が必要です。

ただし、すでに測定のために調整を行った測定対象物と同一のものであれば、調整された検量線を内部メモリが記憶していますので、これを呼び出して測定します。

- ① 調整は測定対象物と同じ材質、形状、厚みの「素地」を使用しますので、メッキや塗装などの被膜のかかっていない「素地」を用意します。

◆ このような「素地」を本説明書では「ゼロ板」と呼んでいます。

- ② 調整は、ゼロ板と標準板(厚さが明らかになっているサンプル)を使って、最も精度のよい測定ができる「標準板4点調整法」で行います。

◆ 測定したい被膜の厚さに合わせて、調整する3枚の標準板の組み合わせを、下表を参考にして選びます。

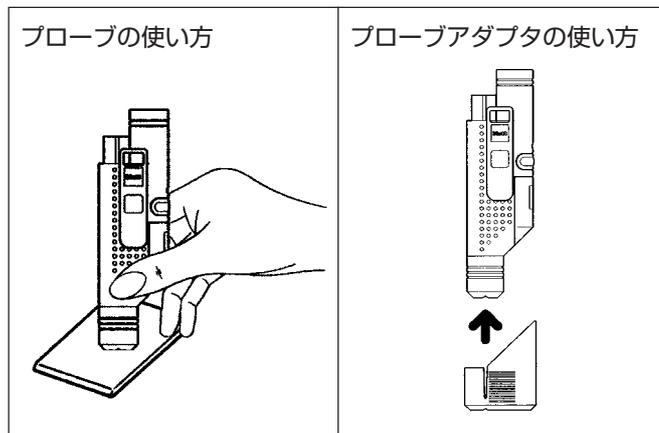
〈ゼロ板と標準板の組み合わせの例〉

- ◆ 付属の標準板は必ずしも表のとおり値ではなく、実測した近似値のものが入っています。また、付属以外の厚さの標準板はオプションでご用意しています。詳しくはお問い合わせください。
- ◆ 付属の素地(FE-JおよびNFE-J)は、簡易に本器の精度確認をする場合にご使用ください。

(7)プローブの使い方

プローブは、先端チップに一定荷重がかかる「一点接触定圧式」になっています。図のように、測定部に近い部分をつまんで、すばやくプローブが測定面に垂直になるように押し下げます。次の測定は、一度プローブ先端を測定面から10mm以上離して行います。

- ◆ パイプ状のものや連続して平面を測定するときは、プローブアダプタを用いると安定した測定ができます。



測定範囲	4点調整ポイント(電磁誘導式)				測定範囲	4点調整ポイント(渦電流式)			
0~50 μ m	ゼロ板	10 μ m	25 μ m	50 μ m	0~50 μ m	ゼロ板	10 μ m	25 μ m	50 μ m
50~500 μ m	ゼロ板	50 μ m	100 μ m	500 μ m	50~300 μ m	ゼロ板	50 μ m	100 μ m	300 μ m
500~1500 μ m	ゼロ板	500 μ m	1000 μ m	1500 μ m	300~800 μ m	ゼロ板	350 μ m	500 μ m	800 μ m

(8)電磁式／渦電流式の切り換え

測定対象に合わせて選択されたプローブを実際の測定面、素地（ゼロ板）などに押し当てることによって、本体側は自動的にプローブのタイプを識別し方式を切り換えます。

◆渦電流式から電磁式に切り換える例

手順	キー操作	表示部	操作の解説
①		Ⓐ * CHANNEL No=1 Ⓑ * NF APPL.No=3	本体およびプローブの電源スイッチをONにします。 本体に表示部にチャンネル番号が表示されます。プローブと本体が同じチャンネル番号であることを確認します。 Ⓐの表示から2～3秒の間プローブの先端を空中に向けておいてください。 「NF」は渦電流式を意味します。「APPL.No=3」はアプリケーションナンバー（検量線）のNo.3がセットされていることを示します。
②		* FE 0077 0.1	測定方式が電磁式に切り換わり「FE……」を表示します。

- ◆②で無限大調整用ダミーにプローブを押し当てても切り換えだけが行われ、その直後の測定は行われません。
- ◆前回使用したプローブを変更しないときは手順②を行う必要はありません。
- ◆もし切り換えがうまくできない場合は、再度手順①からやり直してください。
- ◆プローブを新しいものと交換した場合や、キャリブレーションが不適切な場合にも切り換え不能となることがあります。
このときは本体のリセットキーを押すことで切り換えができます。

(7) 調整(キャリブレーション)手順

① 検量線を設定する検量線メモリ番地の指定

LZ-200Wは、電磁式・渦電流式ともに最大4種類(合計最大8種類)の検量線を測定・記憶し、測定対象に応じてそれらを使い分けることができます。

調整操作の最初に、その検量線をどのメモリ番地(APPL.No.)に設定するかを指定します。

電磁式・渦電流式でそれぞれ指定できる番地(番号)は1、2、3、4です。

- * 前回の測定に使用していたプローブから別のプローブに換えて電源を入れると、前回使用した「検量線メモリ番地」が表示されます。変更の必要がなければ、〈検量線メモリ番地指定の手順〉を行わず、次の手順に進みます。

〈検量線メモリ番地指定の手順〉

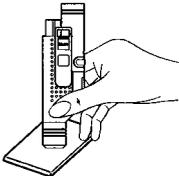
◆ 例：APPL.No.4を指定

手順	キー操作	表示部
①		* FUNCTION KEY
②		* APPL.No1?
③		* APPL. No=4?
④		* NF
		*** APPL.No=4 ***

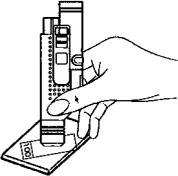
(印字例)

② 標準板調整の手順

◆ 例: ゼロ板と標準板(40/100/400 μ mの3枚)によって調整。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑤		* MASTER INF.	 (キャリブレーション)キーを押します。
⑥		* ZERO	プローブを無限大調整用ダミーに押し当てた状態で、  (エンター)キーを押します。
⑦	<p>〈ゼロ板による調整〉 (5回程度測定)</p> 	<p>① * ZERO 0.4 ..</p> <p>② * ZERO 0.2 ..</p> <p>⋮</p> <p>⑤ * ZERO 0.1 ..</p>	<p>ゼロ板(素地)を5回程度測定します。 測定のためにブザーが鳴り測定値を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 素地: 表面にメッキや塗装など被膜のかかっていない、測定対象と同じ材料・形状のもの。 ◆ 素材によっては、左の表示例(ゼロに近い測定値)とは大きく異なった数値が表示されることがありますが、手順⑧によってゼロにセットされますので、そのまま操作を続けます。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑧		* STD1	プローブを空中に向けた状態で、  (入力)キーを押します。自動でゼロにセットされ、「* STD1」と表示しますので、標準板による調整に移ります。
⑨	<p><標準板(40μm)による調整> (5回程度測定)</p> 	<p>① * STD1 41.5 μm</p> <p>② * STD1 40.5 μm</p> <p>⋮</p> <p>⑤ * STD1 40.8 μm</p>	<p>ゼロ板(素地)に40μmの標準板をのせて、5回程度測定します。</p> <p>◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順⑩⑪⑫によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。</p>
⑩		* d=?	プローブを空中に向けた状態で、  (入力)キーを押します。「* d=?」と表示し、「?」が点滅します。
⑪	   	* d=40.0?	標準板の厚さ(40.0 μ m)を入力します。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑫		* STD2	<p>プローブを空中に向けた状態で、 (入力)キーを押します。「* STD2」と表示しますので、次の標準板による調整に移ります。</p>
⑬	<p>〈標準板(100μm)による調整〉 (5回程度測定)</p> 	<p>① * STD2 105 ..</p> <p>② * STD2 102 ..</p> <p>⋮</p> <p>⑤ * STD2 99.9 ..</p>	<p>ゼロ板(素地)に100μmの標準板をのせて、5回程度測定します。</p> <p>◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順⑭⑮⑯によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。</p>
⑭		* d=? ..	<p>プローブを空中に向けた状態で、 (入力)キーを押します。「* d=?」と表示し、「?」が点滅します。</p>
⑮	  	* d=100? ..	<p>標準板の厚さ(100μm)を入力します。</p>

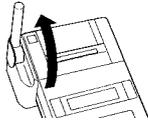
手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑩		* STD3	プローブを空中に向けた状態で、  (入力)キーを押します。「* STD3」と表示しますので、次の標準板による調整に移ります。
⑪	<標準板(400 μ m)による調整> (5回程度測定) 	① * STD3 420 ■ ② * STD3 412 ■ ● ● ● ● ⑤ * STD3 401 ■	ゼロ板(素地)に400 μ mの標準板をのせて、5回程度測定します。 ◆ 素材によっては使用した標準板の厚さとは大きく異なった測定値を表示することがありますが、手順 ⑩ ⑪ ⑫ によって設定値にセットされますので、そのまま操作を続けます。
⑫		* d=? ■	プローブを空中に向けた状態で、  (入力)キーを押します。「* d=?」と表示し、「?」が点滅します。
⑬	  	* d=400? ■	標準板の厚さ(400 μ m)を入力します。

手順	キー操作	表示部	操作の解説
⑳		*FE(NF)	<p>プローブを空中に向けた状態で、 (入力)キーを押します。「*FE」または「*NF」と表示し、アプリケーションNo.4に検量線が入力されました。</p> <p>これで調整の操作は終わりです。</p>

- ◆ ゼロ板・標準板による調整で「5回程度」測定をするのは平均値をとるための操作です。
- ◆ ゼロ板・標準板の厚さを入力するとき、数値キーを誤って押してしまったときは、 (クリアー)キーを押して数値を消し、正しい数値を入力し直してください。
ただし、 (入力)キーを押してしまった後では訂正できません。
数値を間違えたまま  (入力)キーを押してしまった場合は、 (リセット)キーを押し、初めの「手順⑤」からやり直します。
- ◆ 電源をONにしたまま15分間測定しないと、電力消費を最小にするためにスリープ・モードになり、表示部に「SLEEP」と表示します。この状態では測定できませんので、 キーを押してから測定してください。

8. 測定方法

(1) アンテナを立てる



(2) プローブの選択

測定対象の素地の材質によってプローブを選びます。



電源スイッチ

(3) 本体の電源ON

本体側面の電源スイッチをONにします。ONの後2~3秒間プローブの先端を空中に向けておいてください。

(4) チャンネル番号の確認

(5) 必要があれば電磁式／渦電流式の切り換えを行います。

(6) 調整

測定に移る前に、その測定対象についてすでに調整が行なわれているか確認します。未調整のときは調整操作を行ない、検量線を登録します。(⇒P16)

(7) 測定値メモリの消去

過去に測定したデータなどを継続して使用する場合をのぞいて、測定値メモリに記憶しているデータをすべて消去します。(⇒P30)

FUN

A.C

2

DATA TRANS

ENT

(8) プリンタの選択



キーを押すと、表示部の左端に「*」マークと「#」マークを交互に表示します。「#」マークのときプリンタが使用でき、測定と同時に結果をプリントします。測定終了後、測定値や統計計算結果などをプリントすることもできます。

(9) 検量線(APPL. No.)の呼出

測定対象と同一素材で調整され登録されている、検量線メモリ番地(APPL.No.)を指定して呼び出します。(P.18と同一手順)

例：検量線メモリ番地の「APPL.No.4」に登録された検量線を呼び出して測定する場合とする同一素材で調整し、設定したナンバーを選択します。

FUN

APPL.No.

0

B-R

4

DATA TRANS

ENT

(10) 日付・ロット番号などのコメントの入力

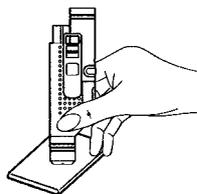
コメントとして入力できるのは、「日付」「ロット番号」「測定値の上・下限値」です。

必要に応じて入力します。(⇒P.28)

- ◆ 例:ロット番号125を入力



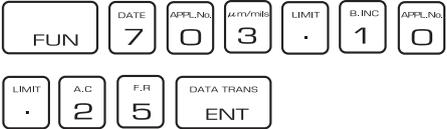
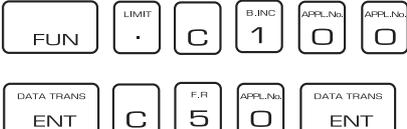
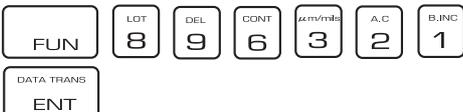
(11) 測定



プローブを測定面に垂直に当たるように、すばやく押し下げます。次の測定は、一度プローブ先端を測定面から10mm以上離して行ないます。

- ◆ 測定中、表示部に「RAM IS FULL」と表示したときは、測定値メモリがすべて使用中です。
「(4)A.C(測定値メモリの消去)」(⇒P.30)に従って、「測定値メモリ」を消去して再測定します。
- ◆ また「OVER RANGE」は、膜厚が測定可能な範囲に入っていない場合に表示します。

(11) 典型的な測定例 (プリンタON)

キー操作	表示部	印字
① 	# DATE 03.10.25	① ——— *** DATE 03.10.25 ***
② 	# ↑=100? - # ↓=50? -	② — [** U.LIMIT=100 um** ** L.LIMIT=50 um**
③ 	# APPL.No=1?	③ ——— *** APPL. No=1 ***
④ 	# LOT 96321?	④ ——— *** LOT 96321 ***
⑤ <p style="text-align: center;">【 測 定 】 :</p>	#FE(NF) 0001 83.7 - :	⑤ — [N=0001 B=01 83.7um N=0002 B=01 83.4um N=0003 B=01 85.0um N=0004 B=01 56.0um N=0005 B=01 83.1um
⑥ 	# BR N=0001-0005	⑥ — BLOCK RESULT N = 0001-0005 B = 01
⑦  ⇒ ブロック番号を自動インクリメントさせる。	# B.INC B=02 ? #FE(NF)	AV = 78.4um S = 11.2um MAX= 85.0um MIN= 56.0um

キー操作	表示部	印字
⑧ 【測定】 .	<pre>#FE(NF) 0006 132 . .</pre>	⑦ <pre> N=0006 B=02 132.0um N=0007 B=02 83.4um</pre>
⑨ FUN DEL 9 CONT 6 DATA TRANS ENT ⇒ 過去のデータの消去	<pre># DELETE N=6?</pre>	⑧ <pre> N=0008 B=02 84.2um N=0009 B=02 58.7um N=0010 B=02 86.0um</pre>
⑩ FUN B.R 4 DATA TRANS ENT ⇒ ブロック番号を任意の番号に設定する。	<pre># BR N=0006-0010 # B.INC B=03?</pre>	⑨ H=6 DELETE ⑩ BLOCK RESULT <pre> H = 0006-0010 B = 02 AV = 78.1um S = 11.2um MAX= 86.0um MIN= 58.7um</pre>
C ⇒ ブロック番号を任意の番号に設定する。	<pre># B.INC B=?</pre>	
⑪ DEL 9 DATA TRANS ENT	<pre># B.INC B=9?</pre>	⑪ <pre> H=0011 B=0? 58.3um H=0012 B=0? 58.4um H=0013 B=0? 7.4 um</pre>
⑫ 【測定】 .	<pre>#FE(NF) 0011 58.3 . . #FE(NF) 0013 7.4 .</pre>	⑫ ⑬ H=0013 DELETE
⑬ FUN DEL 9 DATA TRANS ENT ⇒ 過去のデータの消去	<pre># DELETE N=?</pre>	⑭ <pre> H=0013 B=0? 58.4um H=0014 B=0? 85.5um H=0015 B=0? 57.9um</pre>
⑭ 【測定】 .	<pre>#FE(NF) 0013 58.4 . .</pre>	⑮ BLOCK RESULT <pre> H = 0011-0015 B = 0? AV = 63.7um S = 10.9um MAX= 85.5um MIN= 57.9um</pre>
⑮ FUN B.R 4 C	<pre># BR N=0011-0015 #FE(NF)</pre>	⑯ FINAL RESULT <pre> H = 0015 AV = 73.1um S = 13.1um MAX= 86.0um MIN= 56.0um</pre>
⑯ FUN F.R 5	<pre># FR N=0015</pre>	

9. ファンクション・モード

(1) DATE(日付の入力)

◆ 例:2003年10月25日を入力(西暦は下2桁を入力します)

手順	キー操作	表示部
①		# FANCTION KEY
②		# DATE ?
③	       	# DATE 03.10.25
④		*** DATE 03.10.25 *** (印字例)

◆ プリントアウトするときに使用します。 キーを押して、「*」マークを「#」マークに変えます。

(2) LOT(ロット番号の入力)

◆ 例:6513を入力

手順	キー操作	表示部
①		# FANCTION KEY
②		# LOT ?
③	   	# LOT 6513?
④		*** LOT 6513 *** (印字例)

- ◆ ロット番号は9桁までの任意の数値が入力できます。
- ◆ 測定途中でロット番号を変更すると、それ以前のデータはすべて消去され、測定回数はN=0001からになります。
- ◆ プリントアウトするときに使用します。 キーを押して、「*」マークを「#」マークに変えます。

(4) AC (測定値メモリの消去)

測定データ・統計計算結果・入力されたコメントのすべてを消去します。

手順	キー操作	表示部
①		* FANCTION KEY
②		* A.C N=0001?
③		*FE(NF)

(5) DEL (測定値データの部分的消去)

誤測定 of データなど、統計処理のデータとして採用したくない測定値を指定して、消去します。

◆ 例: 4回目に測定したデータを消去

手順	キー操作	表示部
①		* FANCTION KEY
②		* DELETE N=?
③		* DELETE N=4?
④		*FE(NF)

◆ 統計処理後、その処理に使用した測定データの一部を削除して処理結果を変更することはできません。

(6) $\mu\text{m}/\text{mils}$ (単位変更)

測定値の表示単位を μm からmils、あるいはmilsから μm に変更することができます。

◆ 例:測定値の表示単位を μm からmilsに変更

手順	キー操作	表示部
①		* FANCTION KEY
②		* "mils" ?
③		*FE(NF)

◆ 同じキー操作を繰り返しますと、milsから μm に切り替わります。



(7)B. INC(ブロック・インクリメント)

ブロック・リザルトを求めず、ブロック番号を次のブロックや任意のブロックへ移動させて測定を行います。

◆ 例:ブロック番号を1から5へ移動

手順	キー操作	表示部
①		* FANCTION KEY
②		* B. INC B=01?
③	* 	* B. INC B=?
④	* 	* B. INC B=5?
⑤		*FE(NF)

* 次のブロックへ移動する場合(例えば1から2へ)は、 キー

と  キーを押さずに、   と押します。

(8)CONT(測定値表示モードの変更)

測定値の表示をホールド(固定値表示)・モードからコンティニアス(連続モニタリング)・モードに切り替えたり、またその逆の切り替えを行います。

手順	キー操作	表示部
①		* FUNCTION KEY
②		*

- ◆ 同じキー操作を繰り返しますと、ホールド・モードとコンティニアス・モードが交互に切り替わります。
- ◆ ホールド・モード設定時は表示部に「*FE」または「*HF」を表示し、コンティニアス・モード設定時は「*」を表示します。
- ◆ コンティニアス・モードにすると、測定値が不安定になりやすい複雑な形状の物を測定するときに、比較的安定した測定値が得られ、統計計算などがしやすくなります。

<コンティニアス・モードでの調整>

標準板調整の手順⑦⑨⑬⑰は、プローブの先端を測定面に押し付けた状態で、表示される測定値が安定したら  (入力)キーを押します。ブザー音が鳴り、このときの表示値が調整データとして記憶されます。

<コンティニアス・モードでの測定>

プローブの先端を測定面に押し付けた状態で、表示する測定値が安定したときに読み取ります。プリンタがONになっているときは、  キーを押せば、この測定値がプリントされます。

(9)BR(ブロックの統計計算)

ブロックごとの統計計算結果が求められます。
ただし、ブロック内の測定データが2件以上ないときには計算結果は求められません。

◆ 例:プリントアウトする場合

手順	キー操作	表示部
①		# FUNCTION KEY
②		# BR N=0001-0005
		N=0001 B=01 87.2um N=0002 B=01 86.6um N=0003 B=01 87.4um N=0004 B=01 88.2um N=0005 B=01 87.6um BLOCK RESULT N = 0001-0005 B = 01 AV = 87.4um S = 0.5um MAX = 88.2um MIN = 86.6um (印字例)

◆ プリントアウトしないで統計計算結果を求める場合は、キーを順に押して計算結果を求めます。

◆ 次の操作に移る場合は、キーを押します。「# B. INC B=0000?」と表示し、ここで再度 キーを押すと、ブロック番号は自動的に2へ移ります。

ブロック番号を任意の番号へ移すときは、一度 キーを押してブロック番号を消去し、新しいブロック番号を入力し キーを押します。

◆ 各統計処理結果の計算式と表示の略号は次のとおりです。

測定回数 N : 表示部に処理対象データ数を表示

ブロック番号 B

平均値 AV : $AV = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$

標準偏差 S : $S = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (AV - X_i)^2}$ N=測定回数
Xi=測定データ

最大値 MAX

最小値 MIN

(10) F.R(全体の統計計算)

測定回数N=0001から最終回数までの全体の測定データの統計計算結果を求めることができます。

操作はブロック・リザルトと同様で、キーの代わりにキーを押します。

- ◆ ファイナル・リザルトを求めてもそれまでのデータは記憶していますので、データ転送によって出力させることができます。
- ◆ 「Feプローブ」と「NFeプローブ」の両方を使用して測定した場合、ファイナル・リザルトは両者の測定値を合わせた全体の統計処理を行いますのでご注意ください。

(11) DATA TRANS(データの転送)

測定データや各種統計計算結果(ブロック・全体)、日付、ブロック番号は内部に記憶されており、RS232Cによって出力させることができます。

手順	キー操作	表示部
①		# FUNCTION KEY
②		# DATA TRANS # BR N=0001-0003 # BR N=0004-0005 # FR N=0005

- ◆ データ転送を行うと、統計計算をやり直して出力を行います。したがって、ブロック計算を実行したあとに測定値のプリントが行われた場合は、内蔵プリンタによる計算値とは異なります。

- ◆ 計算例:

N=0001 B=1	800 um	N=0001 B=1	800 um
N=0002 B=1	842 um	N=0002 B=1	842 um
N=0003 B=1	842 um	N=0003 B=1	842 um
N=0004 B=1	791 um	N=4	DELETE
BLOCK RESULT		LOCK RESULT	
N = 0001-0004		N = 0001-0004	
B = 01		B = 01	
AV = 819 um		AV = 828 um	
S = 27.1 um		S = 24.2 um	
MAX= 842 um		MAX= 842 um	
MIN= 791 um		MIN= 800 um	
N=4	DELETE		
内蔵プリンタによるデータ		データ転送によって出力されたデータ	

10. 測定・取り扱い上の注意



お願い

(1) プローブは傷つけないように扱ってください。

プローブ先端のチップを傷つけたり、汚れを付着させたりすると、正確な測定ができません。プローブを測定面に叩きつけたり、押しつけたまま横にずらしたりしないでください。また、測定後はプローブ先端を柔らかな布を使ってベンジン、アルコールなどで清掃してください。



お願い

(2) 標準板は大切に扱ってください。

標準板は、精密に厚さが測られています。傷ついたり折れ曲ったりしたものを使って調整すると、正確な測定ができません。特に、最も薄い10 μ mの標準板の消耗にご注意ください。ご使用の過程で、標準板が傷んだ場合は、本器をご購入いただいた販売店にその標準板の厚さを指定して、新しいものをお求めください。その際、新しい標準板の厚さが旧標準板と若干異なる場合がありますが、調整での不都合はありません。



お願い

(3) 電圧低下警告の表示が出たら、すぐに電池を交換してください。

電池が消耗して電圧が低下すると、電源を入れたとき、または使用中に、表示部に警告の文字が点滅します。ただちに、電池を交換してください。

- ① 「」点滅の場合・・・本体およびプリンタ部の両方の電池が消耗しています。(単3アルカリ4本)
- ② 「」点滅の場合・・・本体回路部の電池が消耗しています。(単3アルカリ6本)
- ③ 「」点滅の場合・・・プリンタ使用のとき点滅し、本体回路部かプリンタ部の電池消耗を知らせます。 キーをOFFにし「」マークが点滅していない場合は、プリンタ部の電池が消耗しています。

なお、電池が消耗していても、調整で設定した検量線は記憶されています。

* **スリープ・モード**

電源ONにしたまま15分間使用しないと、電力消費を最小にするためにスリープ・モードになり、表示部に「SLEEP」と表示します。この状態では測定できませんので、 キーを押してから使用してください。

* **紙やフィルムの厚さの測定**

紙やフィルムの厚さも、金属素地で調整した後に、その素地の上のせて測定すれば求められます。



お願い

(4) **プローブのパイロットランプが点滅したら、電池交換をしてください。**

このような状態で測定やキャリブレーションを行うと、動作途中で電源電圧がさらに低下して電源が切れることがあります。これは測定時の電力消費が比較的大きいため電池電圧の低下が大きくなるためで、新しい電池と交換する必要があります。

(5) **プローブと本体との間のデータ転送を無線で行っているため、プローブと本体の間に遮蔽物があるとき、または強力な電磁ノイズが存在すると正常なデータ転送ができなくなる可能性があります。**

このような場合はプローブを測定対象や素材(ゼロ板)に押し当てても測定できないか、測定まで非常に長い時間を要します。オプションのプローブ接続ケーブルを用い、プローブと本体側をつなぎ有線転送として使用してください。またこのときはプローブの電源はプローブ接続ケーブルを介して本体から供給されるためプローブの電池は不要となります。

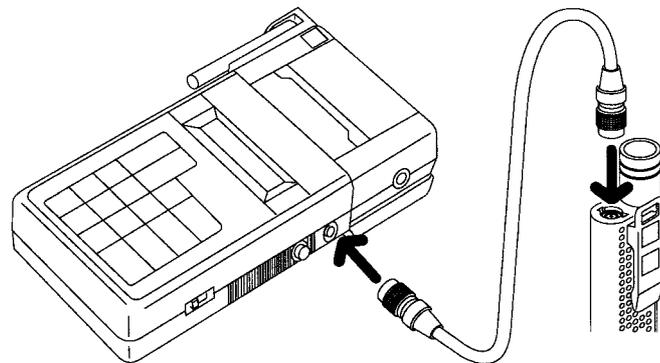
11. プローブ接続ケーブル(オプション)の使い方

本器はワイヤレス方式のほか、オプションのプローブ接続ケーブルを使用すると有線方式としても使用することができます。以下のようなときに有効です。

- ① 周囲に強力な電磁ノイズの発生源があり誤動作してしまうとき。
- ② プローブと本体の間に電波遮蔽物があるとき。
- ③ プローブの電池が消耗してしまい、スペアの手持ちが無いとき

接続方法

本体およびプローブのコネクタキャップをはずし、プローブ接続ケーブルのコネクタを確実に接合させてください。プローブ側のコネクタキャップを紛失しないように注意してください。



MEMO

製品の保証とアフターサービス

■ 保証書

この製品には保証書がついています。保証書は当社がお客さまに、保証書に記載する保証期間内において、また記載する条件内での無償サービスをお約束するものです。記載内容をご確認のうえ、大切に保管してください。

■ 損害に対する責任

この製品(内蔵するソフトウェア、データを含む)の使用、または使用不可能により、お客さまに生じた損害(利益損失、物的損失、業務停止、情報損失など、あらゆる有形無形の損失)について、当社は一切の責任を負わないものとします。また、いかなる場合でも、当社が負担する損害賠償額は、お客さまがお支払いになった、この商品の代価相当額を上限とします。

■ 定期点検

この製品の性能を確認し維持するために、定期的な点検を受けられることを推奨いたします。製品の使用頻度によりませんが、年1回程度を目安とすると良いでしょう。点検は本製品をお求めになった販売店、または当社へお問い合わせください。

■ 修理

「故障?」と思われる症状のときは、この取扱説明書に記載されている関連事項や、電源・接続・操作などを再度お確かめください。それでもなお改善されないときは、本製品をお求めになった販売店、または当社へご連絡ください。

■ 校正証明書

当社の製品はISO 9001、品質マネジメントシステムに準拠して製作されています。お客さまのご要望によって校正証明書の発行が可能です。製品の種類、状態によっては不可能な場合があります。本製品の校正証明書発行については、お求めになった販売店、または当社へお問い合わせください。



Kett

株式会社ケツト科学研究所

●URL <http://www.kett.co.jp/> ●E-mail sales@kett.co.jp

東京本社 東京都大田区南馬込1-8-1 〒143-8507
TEL(03)3776-1111 FAX(03)3772-3001

大阪支店 大阪市東淀川区東中島4-4-10 〒533-0033
TEL(06)6323-4581 FAX(06)6323-4585

札幌営業所 札幌市西区八軒一条西3-1-1 〒063-0841
TEL(011)611-9441 FAX(011)631-9866

仙台営業所 仙台市青葉区二日町2-15 二日町鹿島ビル 〒980-0802
TEL(022)215-6806 FAX(022)215-6809

名古屋営業所 名古屋市中村区名駅5-6-18 伊原ビル 〒450-0002
TEL(052)551-2629 FAX(052)561-5677

九州営業所 佐賀県鳥栖市布津原町14-1 布津原ビル 〒841-0053
TEL(0942)84-9011 FAX(0942)84-9012