

# エルコメーター膜厚計

456

スタンダード

取扱説明書

株式会社インネクスト

これらの取扱説明書は次のエルコメーター456<sup>2</sup>に適用されます。

- ・ 鉄下地用 (F)
- ・ 非鉄下地用 (NF)
- ・ デュアル鉄下地／非鉄下地 (FNF)

この説明書で述べられている機器は次の特許を有しています。

FNF 英国特許 No:GB2306009B

FNF 米国特許 No: 5886522

F12 英国特許 No:2367135B

F12 米国特許申請中

F12 ドイツ特許申請中

このプロダクトは emc 指令 89/336 / EEC に適合して、92/31 / EEC と 93/68 / EEC を改正した。

全ての権利は保留されており、Elcometer 社の事前の書面による許可なしに本文書のいかなる部分の再発行、発信、複写(再取得目的で)記録あるいは他の言語に翻訳等を如何なる形態又は手段(電子的、機械的、磁力的、光学的、人力的等)においても行うことを禁ずるものです。

目次	
項目	ページ
1 計器について	4
1.1 特徴	5
1.2 規格	5
1.3 パッケージの内容	6
1.4 設定	6
1.5 クイックスタート	6
2 スタートにあたって	7
2.1 バッテリーの装着	7
2.2 バッテリーの状態	7
2.3 プローブの装着 (外装型のみ)	8
2.4 コントロール ボタン	9
2.5 スイッチON	9
2.6 スイッチOFF	10
2.7 スクリーン	10
2.8 言語の選択	11
2.9 インターフェース	12
3 測定値の読み取り	12
3.1 使用開始の前の確認事項	12
3.2 手順	13
4 読み取りスクリーンとメニュー	13
4.1 スクリーンの読取り	13
4.2 メーンメニュー	14
4.3 拡大メニュー OFF	15
4.4 拡大メニュー ON	18
5 調整	23
5.1 調整方法	23
5.2 事前調整方法	24
5.3 調整用フォイルと基準	25
5.4 調整実施手順	26
6 統計	31
6.1 統計の拡大	31
6.2 LCD上の統計	32
6.3 表示	32
6.4 統計値の削除	32
6.5 統計の選択	32

7	バッティング	32
7.1	バッティングから出る	33
7.2	新しいバッティングを開く	33
7.3	既存のバッティングを開く	35
7.4	バッチのレビュー (再検討)	36
7.5	限度の設定	37
7.6	拘束されないメモリー	37
8	読み取り値をPCに移送	37
8.1	ケーブルを使用する移送	38
8.2	Bluetooth接続による移送	38
9	プローブ	40
9.1	鉄用 (F) プローブ	40
9.2	非鉄用 (N) プローブ	40
9.3	鉄/鉄用 (FNF) 複合プローブ	41
9.4	プローブの互換性	41
9.5	F 1 2 プローブ	42
9.6	F 1 2 高温用 PINIP™ プローブ	42
9.7	亜鉛又は金属被覆処理スチール	42
10	個人用用ウェルカム スクリーン	43
11	収納及び移送	43
12	メンテナンス	43
13	統計の用語	44
14	技術データ	45
15	アクセサリ	47
16	関連機器	49
17	ハンドストラップの取付	50
18	プローブ測定性能	51
19	プローブの仕様	52
20	エラーメッセージ	59

## はじめに

エルコメーター456 膜厚計をご購入頂き誠に有難うございます。  
エルコメーター社は、膜厚測定装置のデザイン、製造並びに供給において世界のリーダーと自負しており、又 エルコメーター456 膜厚計は世界に冠たるく製品と確信しております。

この計器の購入で今や貴方は世界中でのサービスとサポートのネットワークにアクセスをもつたこととなります。さらに [www.elcometer.com](http://www.elcometer.com) の Web サイトを通じてより多くのインフォメーションをご覧になれます。

### 1 ゲージについて

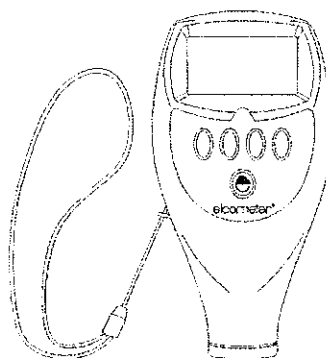
エルコメーター 456 膜厚計は金属面の塗装被膜の厚さを、正確かつ迅速に測定するハンディータイプの測定器です。

この測定器には三つのバージョンがあり、一般的なベーシックタイプ、スタンダードタイプとトップタイプとがあります。

本取扱説明はスタンダードタイプ用のものです。  
全てのゲージは使いやすいメニューによって駆動される図式によるインタフェースで、計器の校正や調整等を行うのが特長です。

本計器は内臓一体型のプローブタイプと外装型プローブタイプとがあります。

必要に応じて標準、ミニタイプ、プラグイン一体型 (PINI™)、高温タイプがあり、別々に注文が可能です (P-40 参照)。



Elcometer 456<sup>3</sup> Coating  
Thickness Gauge

## 1.1 特 長

- ・ スムーズな面や荒れた面などの複数の調整/調節機能。
- ・ メニュー駆動のバックライト付きグラフィックでのイスターフェース。
- ・ 互換性のある各種プローブの取替えが可能。(外装型のみ)
- ・ 簡単な統計機能付。
- ・ 赤外線インターフェース
- ・ RS 232 インターフェース
- ・ 高/低 限度付き
- ・ 単独バッチで 250 までの読み取り値メモリー

## 1.2 規 格

エルコメーターは以下のナショナル及び国際標準に準拠しています。

鉄用	非鉄用
BS 5411 (11)	BS 5411 (3)
BS 3900 (C5)	BS 3900 (C5)
ISO 2178	BS 5599
ISO 2808	ISO 2360
BS EN ISO 1461	ISO 2808
DIN 50981	DIN 50984
ASTM B 499	ASTM D 1400
ASTM D1186	ASTM B 244
ISO 19840	
SSPC-PA2	

### 1.3 パッケージの内容

- ・ エルコメーター 456 本体、プローブ内臓タイプ又はプローブ外装タイプ（プローブは別途注文のこと）。
- ・ 調整フォイル
- ・ 携帯ポーチ
- ・ リストストラップ
- ・ バッテリー
- ・ データ収集用ソフト ウェアー収納 CD
- ・ PC 接続用ケーブル
- ・ 取扱説明書

### 1.4 使い方の約束事

456 膜厚計 は、簡単なメニュー構成を使用して最大限の結果が得られるよう制御されています（P18 参照）。例えば、メインメニューから設定する言語のオプションは MENU/SETUP/LANGAGE（メイン/設定/言語）で見ることができます。

### 1.5 クイックスタート

素早く計器をセットして読み取りを始めるには以下を実施してください。

1 バッテリーのセット	P7
2 プローブのセット（外装タイプのみ）	P8
3 スイッチ ON	P9
4 言語の選択	P11
5、読み取り試験	P12
6、測定の調整/調節	P23

これで計器は使用開始の準備を終了したことになります。  
エルコメーター456 膜厚計 の利点を最大限生かすには、これらの操作上の指示をよく読んで理解することが必要です。質問のある向きは遠慮なく（株）インネクストご連絡ください。

## 2 スタートにあたって

### 2.1 バッテリーの装着

1. バッテリーカバーの凹みに指を当て、矢印方向にスライドさせて蓋を開けます。
2. プラスとマイナスに注意して2×LR03（AAA）アルカリ バッテリーを2本挿入します（図2参照）。
3. カバーを取り付けてください。

再充電用バッテリーも使用可能ですが、アルカリ バッテリーに比べると25～30%の寿命しかないのでご注意ください。

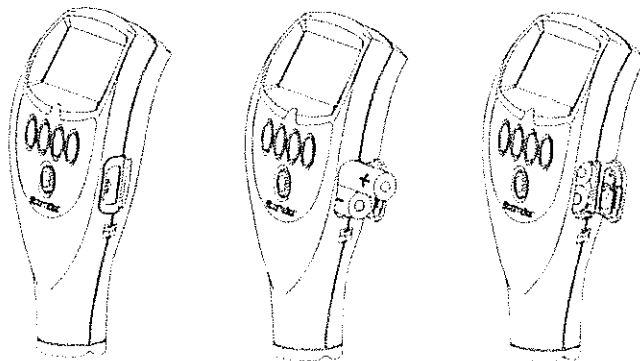








図2. バッテリーの装着

### 2.2 バッテリーの状態

	100%
	66% ~ 100%
	33% ~ 66% 取替えを勧める
	16% ~ 33% 取替えが必要
	< 16% 10秒毎にビーと鳴り、マーク点灯 電池取替え必要
	



5秒ビーと鳴り、その後スイッチOFF

## 2.3 プロブの装着 (外装タイプのみ)



プローブからのデータの移送並びに新しいプローブの検知を確実にするよう、外装プローブを装着する場合には必ずスイッチ OFF にしてください。

プローブを取り付けたら必ず調整を行ってください”調整/調節に就いてはP23 参照。

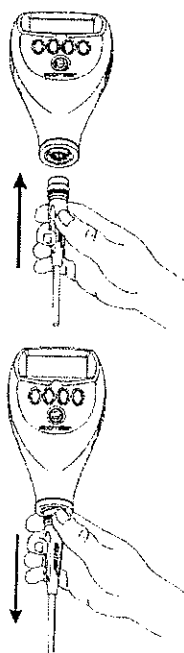
### 2.3.1 プロブの取付け

接続部のキー溝を合わせ、図示の方向に押し入れれば接続部は自動的にロックします。

注： プロブ接続部のデザインは、計器本体とプローブとの間に遊びが感じられますが、性能に影響を及ぼす心配はありません。

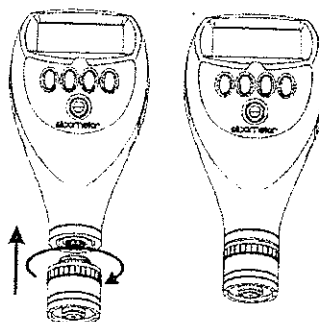
### 2.3.2 プロブの外し方

ギザギザの部分を握ってゆっくり計器から引っ張ると接続のロックが外れてプローブが外れます。



### 2.3.3 PINIP™ の取付け

コネクタ ロックの合わせ目が見付かるまで PINIP™ を回します。ネジ山が斜めにならないよう注意しながらロックリングを 1 1/2 回転時計方向に回すか、硬く締まるまで回してください。



## 2.4 コントロール ボタン

本計器の操作は五つのコントロール ボタンで行います (図 3 参照)。

- ON/OFF キー： 計器のスイッチを操作します。
- ソフト キー： これ等のキーの機能は異なっていてシンボルマークで表現されていますが、スクリーンの下側にも文字で示されます。
- LED. 計器のスイッチを ON にすると緑/赤が点滅します。数値を読み取ると緑が点滅します。また読み取り値が限度内か限度外かも示します。(P 37 の限度の設定の項参照)。

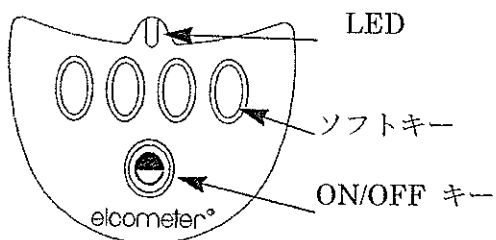

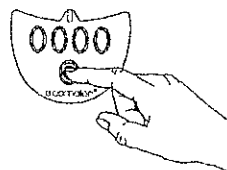


図 3. Elcometer 456 コントロール キー


## 2.5 スイッチ ON

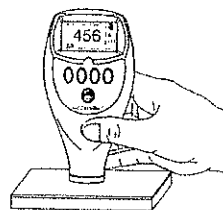
外装タイプ及び PINIPTM プローブの場合：

 のキーを押して計器をスイッチ ON します。




一体型プローブの場合：

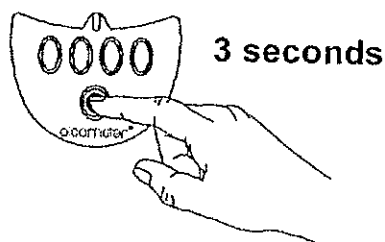
 のキーを押して計器をスイッチ ON にするか、又はプローブを素材表面に当ててください。



注：初めて計器をスイッチ ON する前、P 11 の“言語の選択”の項をお読みください。

## 2.6 スイッチ OFF

全てのタイプの計器で  のキーを 3 秒間押し続けると 2 回ピーツと音がし、次いでダブル音が鳴ります。



本計器は、自働スイッチ OFF の時間 MENU/SETUP/AUTO SWITCH OFF

(メニュー/設定/自働スイッチ OFF)

を変更しない限り作業終了 60 秒後自動的にスイッチ OFF となります。

この自働スイッチ OFF の特色は最大 10 分まで設定することが出来、また不活性化することもできます (P 21 参照)。

## 2.7 スクリーン

本器のスクリーン表示に親しんでください：スクリーンには。

- ・ ウェルカム情報
  - ・ 測定に関する情報
  - ・ 計器の取扱いとコントロール機能のメニュー
  - ・ ヘルプ等その他の情報
- が入っています。

最初のウェルカム情報をオープンするとスクリーンは暫時次を示します (図 4)：



図 4. 標準的なウェルカムスクリーン

読み取り値が表示されたスクリーンは読み取りスクリーンと呼ばれます (図 5)。オプションを選択した場合この読み取りスクリーンは統計値を含めることもできます。

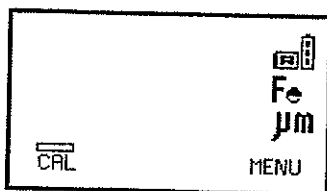


図 5.読取り値表示スクリーン

## 2.8 言語の選択

本器には 20 以上の言語を収納することが可能です。工場から出荷された計器を始めてスイッチ ON すると言語の選択スクリーンが表示されます (図 6 参照)。

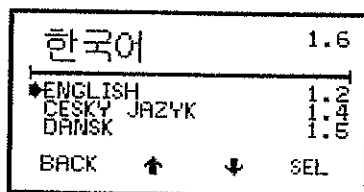



図 6.言語選択スクリーン

### 2.8.1 始めてスイッチ ON したら：

1. Up/Down のソフトキーを押して必要な言語を探してください
2. SEL のソフトキーを押して選択した言語を活性化させると、図 4 のウェルカムスクリーンとなり、次いで読み取りスクリーンが表示されます (図 5)。これで使用言語は変更されるまで同じ言語で表示されます。

何時でも、

1. 計器のスイッチ OFF できます。
2. 左側のソフトキーを押し続けてホールドにしてください。
1.  のキーを押してスイッチ ON すると、カーソルで強調された言語で選択されたスクリーンが表示されます。
2. 左側のソフトキーのホールドを外して、2.8.1 の指示に従ってください。

P 18 の MENU/SETUP/LANGUAGES を選び、"Main MENU - Extended menu on" も参照してください。

## 2.9 インターフェース

本計器には、情報を適切なプリンターに送れるよう赤外線インターフェースが着けられています。

RS 232 5-pin  
コネクタ

赤外線  
インターフェース

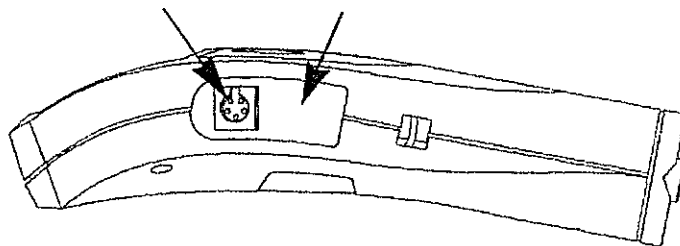


Figure 7. Infrared and RS232 interfaces

図 7. 赤外線及び RS 232 インターフェース

赤外線インターフェースの隣にある RS 232 5-ピン コネクタは PC の接続ケーブルと共に使って計器を PC に接続するためのものです。これによって個人用のスクリーンを計器にダウンロードすることが可能になり (P 48 の個人用ウェルカム スクリーン参照)、測定データを PC やプリンターに移送することができます。


Elcometer 社のデータ収集ソフトウェアの作用範囲に就いては P 37 の "読み取り値をコンピューターへ移送" の項参照。

## 3. 測定値の読み取り

### 3.1 使用開始前の確認事項：

- ・ 適正なプローブの使用 (P 40 の "プローブ" の項参照)
- ・ プローブの調整具合 (P 23 の "調整法" の項参照)
- ・ 統計の必要性 (P 31 の "統計" の項参照)
- ・ メモリーへの読み取り値の収納 (P 32 の "バッチング" の項参照)
- ・ 測定ユニット (P 21 の "ユニット" の項参照)

### 3.2 手順

1.  のキーを押して計器を ON にします。
2. プローブを測定対象に当てます。プローブを下図のように当てないと読み取り値が不正確になるので注意してください (図 8 参照)。

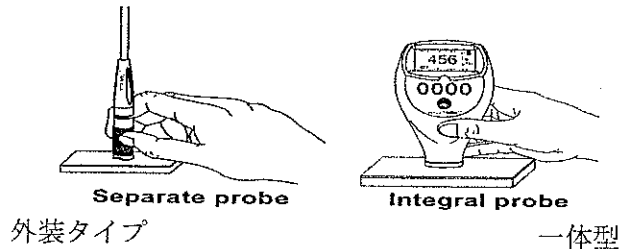


図 8 読み取り値の取得

- 3 読み取り値がスクリーンに表示されます (図 9 参照)

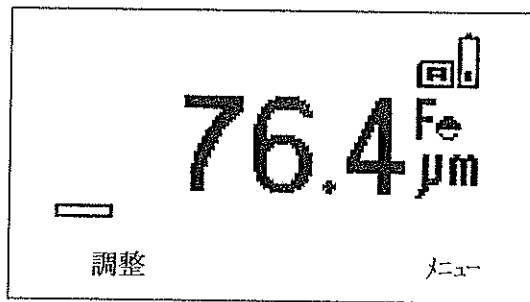


図 9 典型的な読み取り値

## 4 読み取り用スクリーンとメニュー

### 4.1 スクリーンの読み取り

読み取りスクリーンの内容 (図 10 並びに 11 参照) は現行の測定内容 (タイプと計器自体の設定) に依存します。

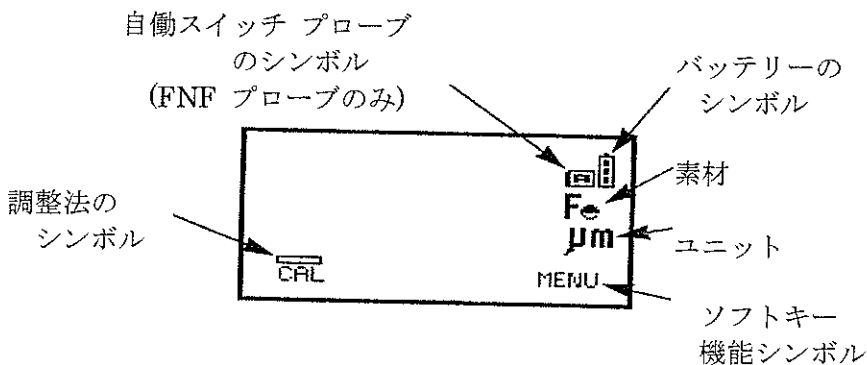


図 10 スムーズな表面用の調整法として選択された読み取りスクリーンの一例

調整 選択された調整法で操作

メニュー これによって計器のメニューを開き、ユーザーの選択可能な特色にアクセスが可能となります (P 18 参照)

注：調整のソフトキー シンボルが点滅する場合は計器の再調整が必要です。これは調整の方法が変更されたか、プローブが変更されたことによります (P 23 の “調整/調節” の項参照)。CAL のソフトキーのシンボルが点滅する場合はバッチの作成は行えません。

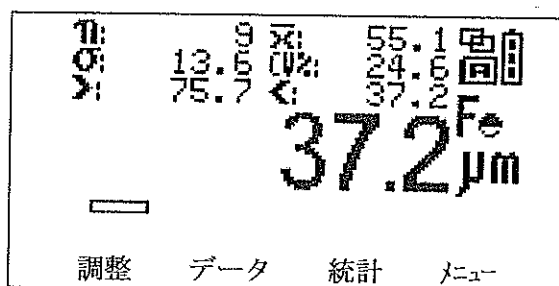


図 11 拡大モードで統計値のフル(全体)セットを示す読み取りスクリーン

#### 4.2 メーンメニュー

計器の構成と測定機能はメニューを使って行われます(図 12)。このメニューの構成は P 18 に表示されています。

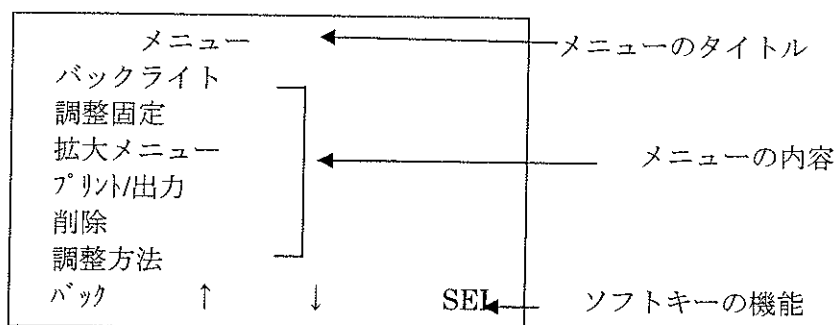


図 12 典型的なメニュー

幾つかのスクリーンでは、ON から OFF へ、選択又は不選択等の変更を行うことができます。ティック ボックス (印をつけるボックス) がこの種の特色を現す箇所です。印の付けられたメニュー項目が選定されて活性化されることを表しています。SEL のソフトキーで表示されたオプションを選択し、場合によっては印の付けられたボックスの OFF/ON を行います。

Up/Down (↑↓) のソフトキーはカーソルを必要なメニュー項目へ動かすのに用います。メニュー項目の上に行ったり下に行ったりし、スクリーンを横切る線がメニューのスタート、或いは終わりを示します。

バックのソフトキーを押すと直前のスクリーンに戻ります。このソフトキーを押し続けるとどのメニューからでも素早く出て、読み取り値のスクリーンに戻れます。

#### 4.1.1 簡単に拡大されたメニュー

Elcometer 456 スタンダード ゲージには二つのメニュー構成があります。

拡大メニュー OFF (簡単メニュー モード) :

この計器は Elcometer 社から EXTENDED MENU (拡大メニュー) が消されて出荷されています。このような簡単メニュー モードでもこの計器は調整可能で測定に使用が可能です。これは高度な機能を必要としないユーザーにとっては理想的な設定です。

拡大メニュー ON (拡大メニュー モード) :

このメニューには更に付加的な事項が自動的に加えられ、STATS (統計) 及び DATA のソフトキーの起動が可能となります。これによって統計作業、バッチング、キャリブレーション (調整) 法、プリント/出力、セットアップ (設定) 等へのアクセスが可能となります。

#### 4.3 メインメニュー - 拡大メニュー OFF

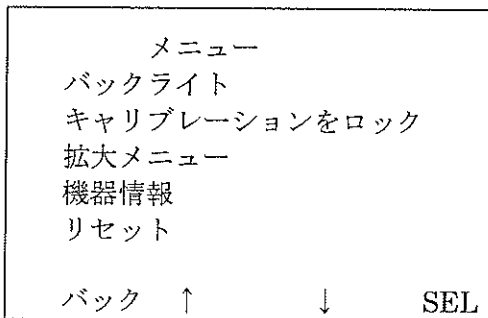


図 13. Main メニュー - 拡大メニュー OFF

##### 4.3.1 バックライト

バックライトのスイッチは、ティックボックスを使って ON/OFF します。活性化された BACKLIGHT はキーを押すと読み取り用として約 5 秒間ディスプレイを照らします。

注： バックライトを活性化させるとバッテリーの寿命は 1/3 に減少します。

##### 4.3.2 調整固定

これによって不注意な調整/調節を防止することができます。ティックボックスを使って活性/不活性化してください。もし CALIBRATION LOCKED が活性化活性化中に CAL のソフトキーを押すと計器は "キャリブレーションがロックされました" メニューを使ってロックを外してください" と表示します。このメッセージは 3 秒後に消えます。



### 4.3.3 拡大メニュー

これで更に付加的なメニューへのアクセスが可能となります。ティックボックスをトグル（行ったり来たり）することで活性/非活性化ができます。”メインメニュー – P 18 の拡大メニュー ON” の項参照。

### 4.3.4 機器情報

ゲージ、プローブ、接触状態に関する情報とヘルプの提供が可能となります。（図 14 参照）

ゲージ情報： Elcometer 456 モデル、ソフトウェアのバージョン等

プローブ情報： プローブ タイプ、測定幅等

接 触： 世界中の Elcometer 社のオフィスに関する情報。プログラムされていればサプライヤー又はディストリビューターにコンタクトする方法の詳細。

ヘルプ： Elcometer 456 のスクリーンに使用されているシンボルの説明をします。

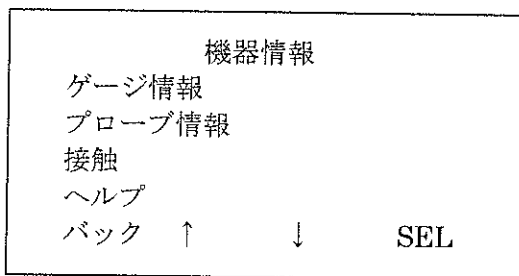


図 14. メニューに就いて

### 4.3.5 リセット

工場での調整 (FACTORY CAL) か計器のリセット (再設定) かを選択します。リセットメニューのオプション (図 15) では三つの中から選ぶことができます。

工場調整： 計器の調整の設定をプローブの製造時に行れた設定状態に戻します。向上の調整は必ずしも精密な調整値に戻すことではありません。計器の調整は使用前に必ず調節するか、少なくともチェックを行って、以前に適正に調節されていて正常な使用状態であることを確認してください。

国際標準ゲージ： 計器を DD/MM/YY 日付けフォーマットにし、寸法ユニットをメートル法 (インターナショナル) のユニットにリセット。

米国ゲージ : 計器を MM/DD/YY 日付けフォーマットにし、寸法ユニットをヤード・ポンド法のユニットにリセット。

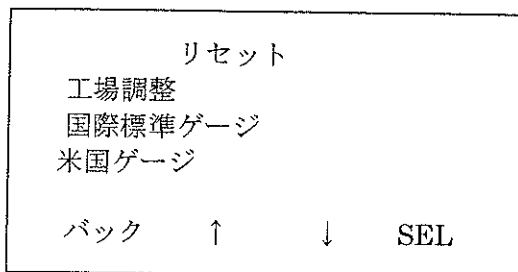


図 15. リセットメニュー

---

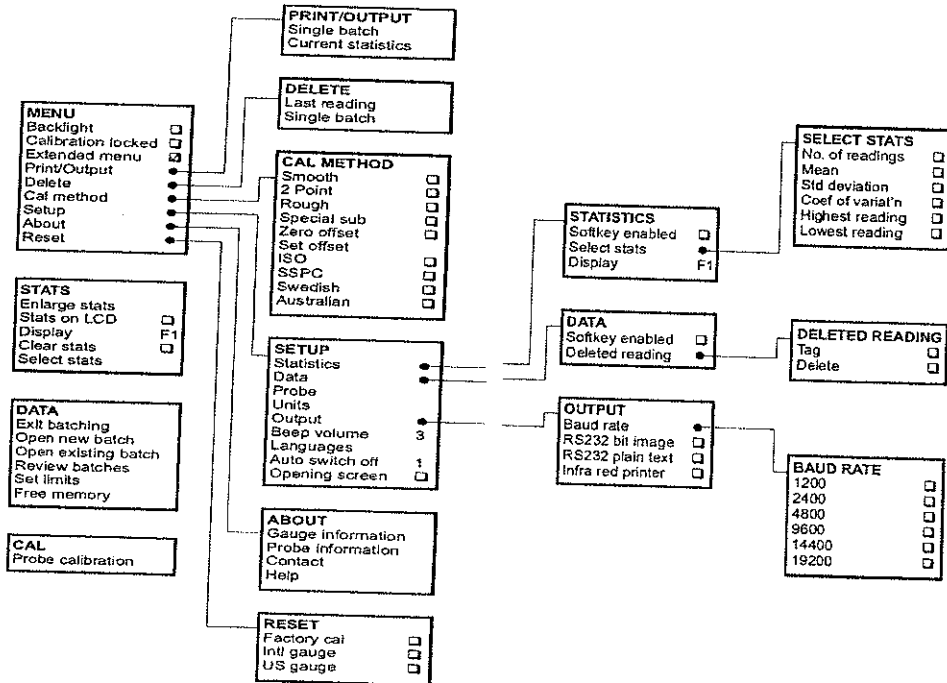
確認用スクリーンが表示されるのでリセットの場合は YES を押し、キャンセルする場合は NO を押してください。

---

- b インターナショナル (メートル法) の設定ユニットのセットは、スイッチ ON 時にソフトキー3を押しながら計器をスイッチ ON してください。
- c. 米国 (ヤード/ポンド法) の設定ユニットの セットは、スイッチON時にソフトキー4を 押しながらいきをスイッチONしてください。

#### 4.4 メーンメニュー — 拡大メニューのスイッチON

拡大メニューを ON/OFF するには EXTENDED MENU の On/Off を行ったり来たりして MENU/EXTENDED MENU/SEL を選択して行います。



拡大メニューが活性化されている場合メニューには以下の特徴が加わります。

#### 4.4.1 プリント/出力

プリンター又はPCへアウトプットされたデータ。読み取り値のバッチ又は現行の統計要約は、赤外線インターフェース或いはRS 232 インターフェースを介して出力することができます。

この機能を使うにはMENU/SETUPを設定します - P 23 の“OUTPUT”の項参照。もしプリンターがセットされていない場合は、PRINT/OUTPUT で使用が不可能のメッセージが表示されます。

#### 4.4.2 削除

最終読取値のみ、又は複数の読取値の単独バッチを削除します (図 16)。

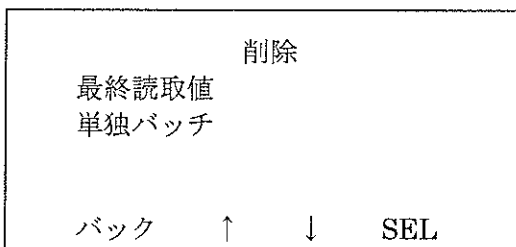


図 16 削除のスクリーン

#### 最終読取値

即時モード又はバッチ モードで最終読取値を削除します。計器のディスプレイは“確かですか?”を表示します (図 17)

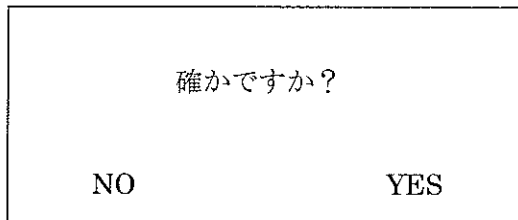


図 17 最終読取値削除の確認スクリーン

統計の要約に読み取り値を含める場合は、“NO”のソフトキーを押し、削除する場合は“YES”のソフトキーを押してください。

もし削除する読取値が表示されていない場合は、“最終読取値は入手不能”と示されます (図 18)。

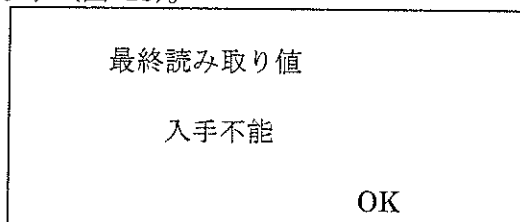


図 18 最終読取値削除不能のスクリーン

OK を押して削除メニューに戻ります。

シングルバッチ

バッチのデータを削除。

計器は“確かですか?”と訊ねます。“いいえ”のソフトキーを押すとデータはそのまま残り、“はい”のソフトキーを押すとバッチは削除されます。計器のメモリーにデータが収納されていない場合は“削除不能 – メモリーは空白”と表示されます (図 19)。

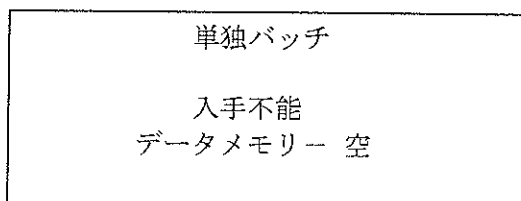


図 19 メモリ空白のスクリーン

#### 4.4.3 調整方法

これによってオプションのリストから調整方法を選択することができます。P 25の“調整方法”の項参照。

#### 4.4.4 設定

これによって計器の特色の選択、変更、或いは活性化をすることができます。

統計 - 統計の特色を活性化させます

統計のソフトキーの ON/OFF

統計の選択 - P 36の“統計の選択”の項参照。

表示 - P 35の“ディスプレイ (表示)”の項参照。

データ — “データ” のソフトキーを活性化させ、“削除済読取値” のメニューを選択します (図 20)

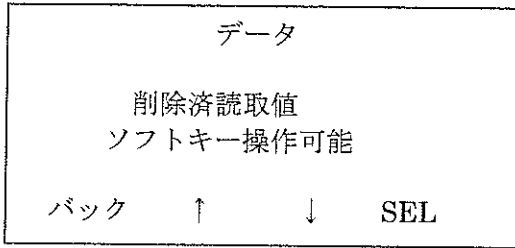


図 20 データメニューのスクリーン

“拡大メニュー” が活性化されていれば、“ソフトキー操作可能” でデータ のソフトキーを OFF にすることができます。

削除済読取値のスクリーン (図 21) によって読み取り値のタグ或いは削除を行うことができます。

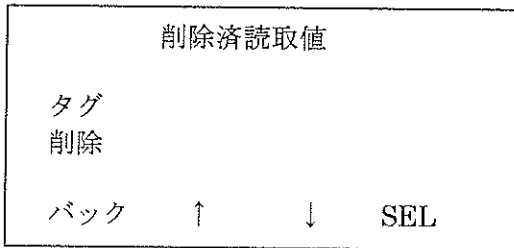


図 21. 削除済読取値スクリーン

タグ — まだ読み取り値はバッチに現れますが (タグ - 削除のシンボル付きで)、これ等が統計の計算に含まれることはありません。

削除 — 読み取り値が永久に削除されます。

プローブ複数機能 (FNF 及び F1 2) のプローブのみ。

プローブのモード変更

FNF プローブ — 自働、F 又は N から選択

F1 2 プローブ — F 1 又は F 2 から選択

ユニット： プローブによってユニットは自動的にセットされますが、ユーザーは手動で自働セットを無視することが可能です。μm、mm、mil、thou またはインチから選ぶことができます。

アウトプット (出力) : ボードレートを並び (図 22) インターフェースを介してデータ出力を活性化します - P 12 の“インターフェース” の項参照。

出力	
ボードレート	9600
RS 232 ビット イメージ	
RS 232 プレーン テキスト	
赤外線プリンター	
バック	↑                      ↓                      SEL

図 22 出力スクリーン

“ボードレート” は 1200 から 19200 までの数値に設定可能です。  
不履行値は 9600 ボードレートです。

RS 232 ビット イメージ - ティック ボックスに印をつけて活性化/不活性化を行います。活性化すると読み取り値は取り込みの都度 RS 232 インターフェースに送られます。全てのイメージや文字はビットマップとして出力されます。これで Elcometer のミニプリンターでプリントすることができます (P 54 のミニプリンターの項参照)。

RS 232 プレーンテキスト - ティック ボックスに印をつけて活性化/不活性化を行います。活性化すると読み取り値はその都度 RS 232 インターフェースに送られます。計器はクーリヤー ニュー フォント (印字体) のセット C の文字の標準 ASCII 文字を送付します。これによって Elcometer のミニプリンター以外の装置 ‘RS 232 プリンター又は PC でも Elcometer 社のソフトウェア (P 43 参照) 或いはハイパーターミナルを介しての印刷が可能となります。

赤外線プリンター - ティックボックスに印を付けることで活性化・不活性化を行います。活性化すると読み取り値は取り込みの都度赤外線プリンターに送られます。オプションのアクセサリーの部品番号に就いては P 54 の “赤外線携帯用プリンター” の項参照のこと。

- 
- C. RS232 プレーンテキストを選択した場合、英語と同じ意味の文書が以下の言語で出力されます :
- 中国語、ギリシャ語、ヘブライ語、日本語、朝鮮語、ロシア語、リトアニア語、ファージ語

警報の音量：音量変化

- ・ 0 = オフ
- ・ 5 = 最大
- ・ DEFAULT (不履行) = 3

言語： 言語選択可能

自働スイッチ OFF： 読み取り値のスクリーンを表示すると計器のスイッチ OFF 前に遅延可能：

- ・ 最小 = 1分
- ・ 最大 = 10分
- ・ 不履行 = 1分

オートスイッチは Offキー： この場合 ‘OFF’ を選択することでと無力化。

オープニング (ウェルカム) スクリーン： 計器が読み取り値スクリーンを表示するようこのスクリーンを無力化します。

個人用のウェルカム スクリーンを計器にダウンロードされている場合 (P 48 参照) このスクリーンを表示するには、オープニングスクリーンを活性化する必要があります。



## 5 調整/調節

調整/調節は、異なった素材のタイプ、形状並びに表面仕上げ面の正確を期するため計器を既知の一定の厚さにセットするプロセスです。

注： FNF プローブを使用する場合は必ず鉄用/非鉄用の両方のモードで調整をして、読み取り値の正確さを期する必要があります。

### 調整方法

計器の調整は国内及び国際標準に示された異なった方法に基づいて調節することができます (MENU/CAL METHOD)。

選んだ調整法は測定対象物の状態に依存し、スクリーン上にシンボルで表示されます (図 23)。

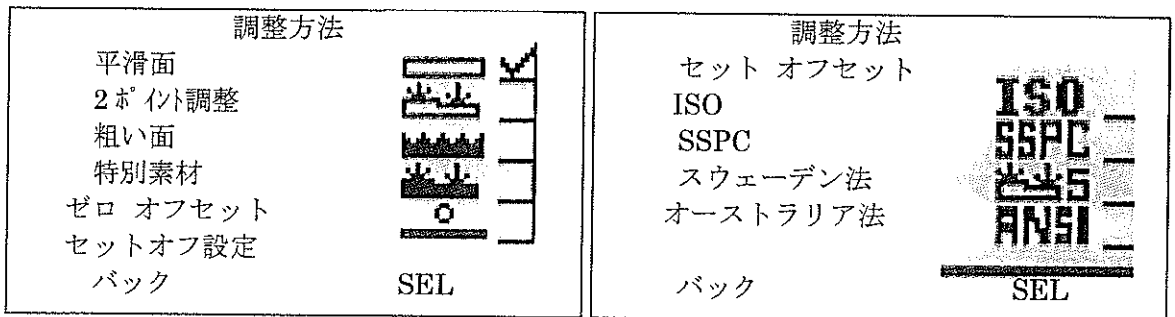


図 23 調整方法スクリーン

スムーズ — スムーズな未塗装面を調整して計器をゼロにセットして、予定以上の既知の厚さで調整します。

2ポイント — 既知の薄い数値と厚い数値の両面の調整。これは二つの数値によって定義された厚さの幅で計器の正確度を増大することができます。

ラフ — 上記 2 ポイントの場合と同じような調整法。この方法であれば二つの数値によって定義された厚さの幅で計器の正確度が増大することができます。

特別素材 — この方法は、鋳鉄、ある種のステンレススチール、高カーボン鋼、特殊アルミ合金等のような特殊な素材用で 2 ポイント調整に似た方法です。

ゼロ オフセット — これは ISO 19840 に示されている方法で、鋼鉄表面のコーティングをブラスト クリーニング(噴射洗浄)する方法です。その調整ではスムーズな表面用の調整法を用いますが、荒れた表面の効果を考慮して夫々の読み取り値に修正値(ゼロ オフセット)を適用します。この修正値は表面の状態に依存します(表 1 参照)。

セット オフ設定 — このスクリーンは異なった表面粗さ用にオフセットを設定したり変更したりするためのものです。この数値はゼロ オフセット調整法でのみ使用するものです。

表 1 ISO 19840 に示された修正値

ISO 8503-1 に示された表現	修正値 ( $\mu\text{m}$ ) (ゼロ オフセット)
細かい	10
中程度	26
粗い	40

#### 事前セットの調整法

本計器には関係する標準に従って現行の調整法が四つ事前にセットされています。これ等によって調整法とデータ収集法が設定されます (データ収集法はバッチングモードの時にのみ設定します)。

ISO: (ISO 19840) これには 5つの読み取り値用の計算済み平均データ収集用のゼロ オフセット調整法が使用されています。

SSPC: (SSPC-PA 2) これには 3つの読み取り値用の計算済み平均データ収集用のゼロ オフセット調整法が使用されています。

スウェーデン法: (SS 18 41 60) これには 5つの読み路父用の計算済み平均データ収集用の 2-ポイント X 法制法が使用されています。

オーストラリア法: (AS 3894) これにはゼロ オフセット調整法で、表面プロファイルの頂点から谷底までの高さが 1/3 で、計算済み平均データ収集用に 5 読み取り値に設定された方法が使用されます。

注：調整法がスムーズからラフ等に変更された場合計器にはメッセージが表示されま  
す（図 24）。

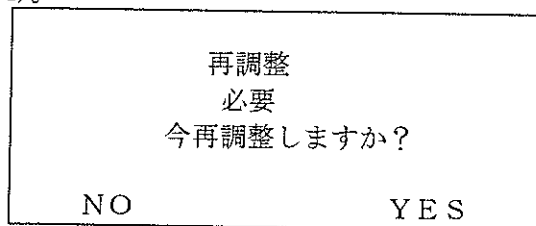


図 24 要 再調整のスクリーン

もし NO のソフトキーが押されると、読み取り値表示のスクリーンの CAL ソフトキ  
ーのシンボルが点滅して調整/調節が更に必要であることを警告します。CAL ソフトキ  
ーが点滅している間は新しいバッチをオープンすることはできません。

もし YES のソフトキーが押されると、調整/調節が達成されます - P 28 の “調整/調  
節の  
項参照。

#### 調整用フォイル並びに標準

調整/調節は、適切なプローブで測定を必要とするものと同じタイプの金属、同じよう  
な仕上げ、同じ湾曲部や仕上げのものを使って行うべきです。テストする場合はコー  
ティングの施されていないサンプルを使うのがベストです。

調整には測定フォイル又はコーティングが施された標準を使って行うことができます。

フォイル（シム） - これは計器とは独立した技術を使って測定が行われたコーティ  
ングの厚さ標準です。フォイルは測定を要する実際の素材と同じ既知の厚みがある  
ので調整には理想的です。要求に応じて調整証明書の発行も可能です。

フォイルの使用に当っては常にフォイルを清潔に保ち埃に汚染されないよう注意が肝  
要で、特に薄いフォイルに就いては折り目が損傷しないようにしてください。

高温用 PINIPTM プローブの調整を行う際にはプローブと共に供給された特殊厚さ標  
準を使用してください - P 33 の “高温 PINIPTM プローブの調整” の項参照。

注： 5mm (200 mils) と 13mm (500 mils) 幅の計器の調整を行う際にはフォイルを重ねる (図 25) 必要がありますが、その際フォイルの間にラベルが折り込まれてエラーを起こさないように注意をしてください。

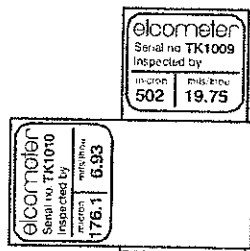


図 25 厚さを増すためのフォイルの重ね方

コーティングされた標準 — 摩耗に強い材料でコーティングされた典型的な素材を測定する場合は計器から独立した技術を使って測定します。

フォイル (シム) の使用が不可能な場合はしばしばコーティングされた標準を使って、計器が仕様に合致するかの確認を行うことができます。

#### 調整/調節の手順

調整/調節は、読み取りスクリーンで CAL のソフトキーを押すことで何時でも行うことができます。不作為のキャリブレーション調節が行われないようにするには CAL のソフトキーをロックすることです (MENU/CALIBRATION LOCKED)。

ユーザーはグラフィックのスクリーンを通じて選んだ調整の手順を図解等を通じて示されます。読みを取るためにプローブを下に置かなければならないように注意が必要な場合には可聴警告音が発せられます。

調整の決り事又はリセットの手順が完了する前に手順が中断された場合は、その直前の設定が復活表示されます。

スクリーンの詳細は選択された調整法によって異なりますが、おおよそ 2 段階に大別されます。

以下にスムーズな面の調整・調節の例を示します：

ステップ 1

1. プローブを素材から離してCAL のソフトキーを押します (図 26)

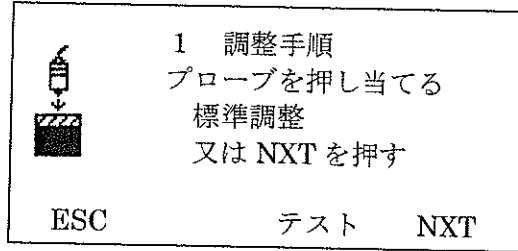


図 26 ステップ 1 - 厚さ標準での調整

ESC のソフトキーで何ら変更なしに 調整手順から読み取り用スクリーンに戻します

TEST のソフトキーでユーザーは現行の調整の正確度を確認するために読み取りを行うことができます。これらの読み取り値は統計計算には何ら影響を与えないし、バッチ メモリーにも加えられることもありません。

2. 調整標準にプローブを置くと、計器が読み取り値を表示します。
3. プローブを持ち上げて調整標準の上に置くと、計器はこれらの読み取り値の平均と最後の読み取り値を表示します。この動作を安定した読み取り値が得られるまで続けてください。

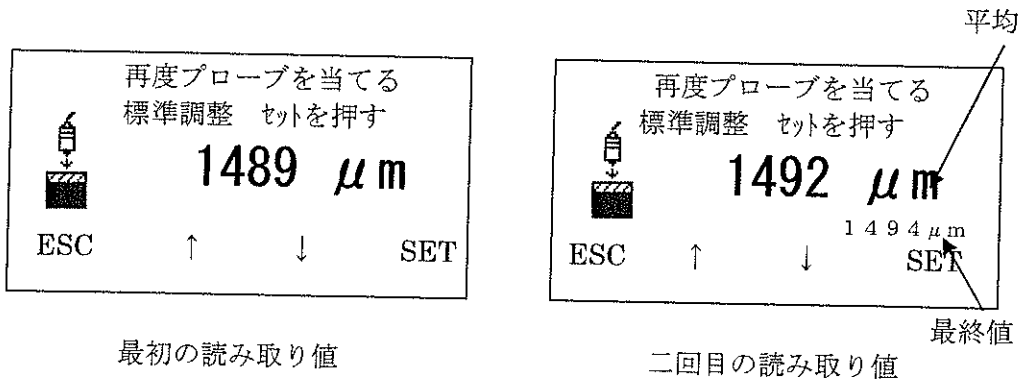


図 27 ステップ 1 厚さ標準による 調整/調節

表示された読み取り値を拒絶して再度キャリブレーションの手順を開始するには、同時に Up と Down のソフトキーを押します。

表示された読み取り値を厚さ標準と比較して正しくするには Up/Down のソフトキーを使用してください。

4 SET のソフトキーを押して数値を受け入れます。

注：規定値を超えている場合（図 28）は——でその旨が表示されます。範囲内の場合、レンジに入っている数値を読み取るとスクリーンがクリアされます。

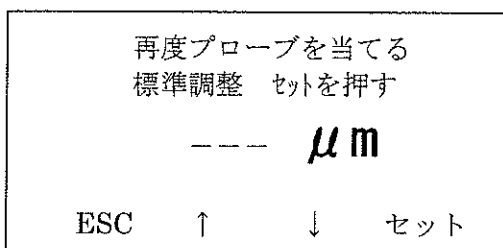
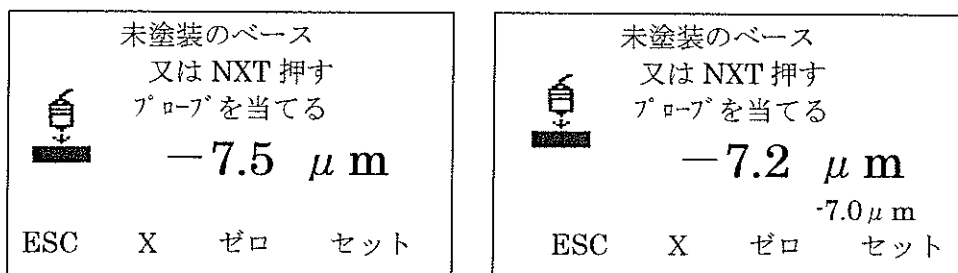


図 28 読取値が規定最大値を超えた場合

ステップ 2


1. コーティングされていない標準の上か、ゼロプレートの上にプローブを置いてください。計器は読み取り値を取って表示します。
2. プローブを持ち上げ、次いで未塗装の標準又はゼロプレートの上に置いて下さい。計器はこれらの読み取り値と最後の読み取り値の平均値（ ）を表示します。安定した読み取り値が得られるまでこの動作を繰り返してください。



最後の読み取り値

2回目の読み取り値

図 29 未塗装サンプルの調整/調節

表示された読み取り値を拒絶して再度 調整手順のステップ 2 を開始するにはリセットのソフトキー  を押してください。

3. ゼロのソフトキーを押して表示をゼロにします (図 30)。

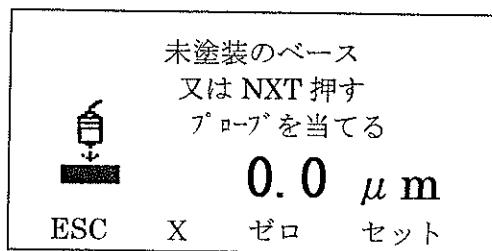


図 30 表示をゼロに

4. SET のソフトキーを押してこの数値を受け入れます。計器はオプションを表示して調整具合をテストします。

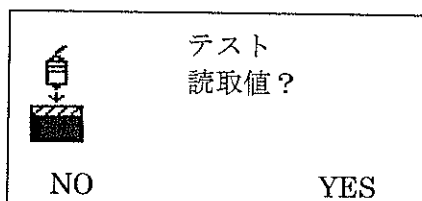


図 31 読み取り値スクリーンのテスト

5. NO のソフトキーを押して調整/調節の手順を完了し、計器を読み取りスクリーンに戻すか、そのままテスト読み取り値を受け入れるかを決めます (P 31の "テスト読み取り値を取る" の項参照)。

テスト読み取り値の取得

YES のソフトキーを押して (前項参照) テスト読み取り値を受け入れます。これによって計器の調整状態のテストが、データメモリーに読み取り値を加えることなく完了するか、又は統計計算に寄与することになります。

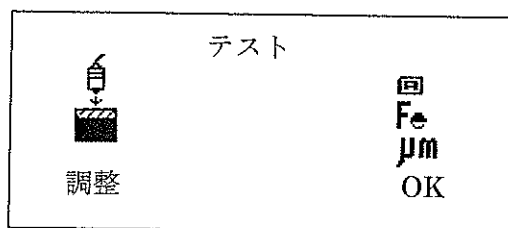


図 32 テスト読み取り値のスクリーン

CAL のソフトキーで計器を調整/調節手順のステップ 1 に戻ることができます。

OK のソフトキーで調整/調節手順を完了し、計器を読み取り値スクリーンに戻すことができます。

#### 他の調整法

2ポイント調整、粗い面（荒れた面）並びに特殊素材の調整法ステップ 2 では、未塗装ベースの代りに薄い標準値で取った読み取り値を取ることになります。

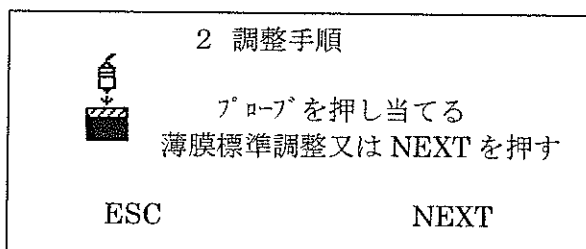
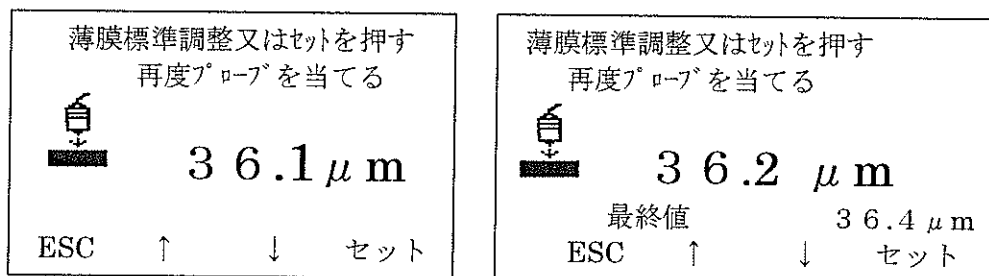


図 33 ステップ 2 - 薄い標準

読み取りを繰り返すことで平均値が表示されます。このことは調整/調節では表面の変化を勘定に入れることができるので粗い表面の場合特に役に立つことから計器の正確度の向上に寄与します。



最初の読み取り値

二番目の読み取り値

図 34 ステップ 2 - 薄い標準の調整/調節



## 高温プローブ PINIP™ の 調整

F 1 2 高温プローブ PINIP™ は特殊な厚さ標準と共に供給されます (P 47 参照)。これらの厚さ標準は P 28 の調整/調節手順ステップ 1 の代わりに使用されるべきです。

1. PINIP™ プローブの端に適切な厚さ標準を置きます。
2. CAL のソフトキーを押してください。
3. 熱い<sup>d</sup>表面上にプローブを置き読み取り値を取ります。
4. プローブを持ち上げ、次いで熱い表面上に置いて 2 回目の読み取り値を取ります。
5. 必要に応じて読み取り値が安定するまで上記の手順を繰り返してください。
6. 数値を受け入れる場合は SET を押します。
7. PINIP™ プローブの端から厚さ標準を外してください。
8. ステップ 2 の手順に従って先へ進めます。

---

d: 調整時の表面温度は測定対象素材の温度と同じであること。

## 6 統計

Elcometer 456 のスタンダード機は統計の特色 (STATS) を備えており、読み取り値を取る都度計算して読み取り値の統計分析を表示します。この統計計算は又メモリーのシングルバッチの内部に収納された読み取り値にも適用されます。

拡大メニューが活性状態にある場合 (MENU/EXTENDED MENU/SEL) に STATS のソフトキーを押すと STATS MENU (図 35) にアクセスできます。

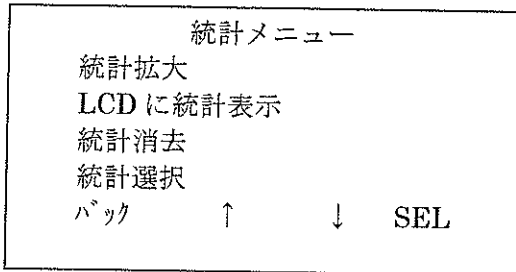


図 35 統計メニュー

入手可能な統計値は以下の通り：

- ・ 読み取り値の数 **n:**
- ・ 平均  **$\bar{x}$ :**
- ・ 標準偏差  **$\sigma$ :**
- ・ 変化係数 **(V%):**
- ・ 最高読み取り値  **$\gg$ :**
- ・ 最低読み取り値  **$\ll$ :**

P 36 の “統計の選択” 並びに P 50 の “統計の用語” の項参照。

### 6.1 統計の拡大

選択された統計値を二倍の高さの文字で表示します。全ての統計値が選択されるとスクリーンにそのサンプル (図 36) が表示されます。

Up/Down のソフトキーを使ってリストを上下して選んでください。  
OK のソフトキーで読み取り値スクリーンに戻れます。

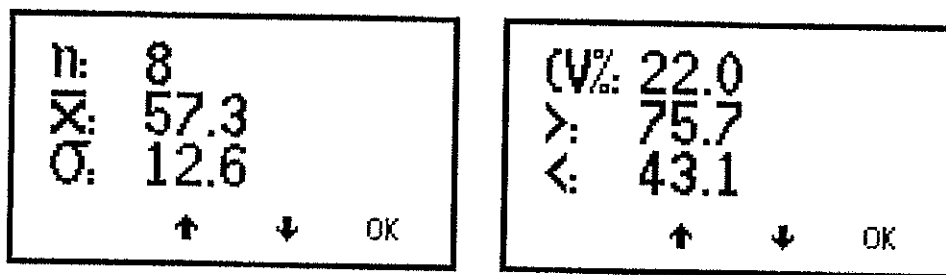


図 36 拡大された統計値

## 6.2 LCD 上の統計

読み取りスクリーンに選択した統計値の表示を活性化します。

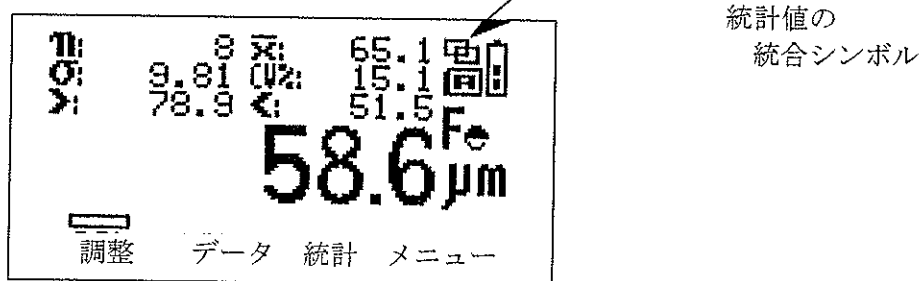


図 37 全ての統計の読み取り用スクリーン

## 6.3 表示

複式機能のプロープを使用した場合にのみ適用されることで、このプロープを使用すると統計計算で使用される読み取り値のタイプを選ぶことができます。

プロープ	オプション
FNF	F、N 又は F と N の複合。
F12	F1、F2、又は F1 及び F2 の複合。

## 6.4 統計値の削除

STATS MENU/DISPLAY で選択された全ての統計値をゼロにリセットします。

e 読み取り値を統合すると のシンボルマークがスクリーンに表示されます (図 37)。

## 6.5 統計の選択

これがどの統計値を表示するかをユーザーが選択できます。全ての数値が不履行状態 (図 38) です。

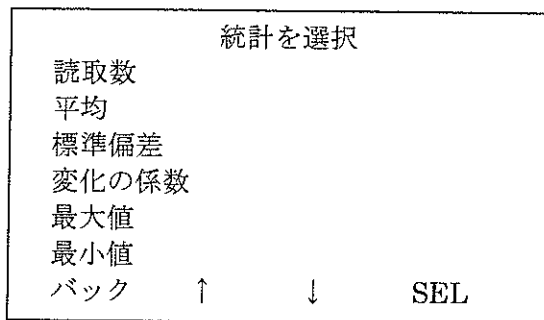


図 38 統計メニューの選択

Up/Down のソフトキーを使ってカーソルを動かし、SEL のソフトキーで統計値を選択/非選択します。

## 7 バッチング

本機は、一つ或いは二つ（即時又は及びバッチング）のモードで作動します。

即時モード — 計器は読み取り値を取り統計値を計算しますが、メモリーには読み取り値を収納しません（図 39）。

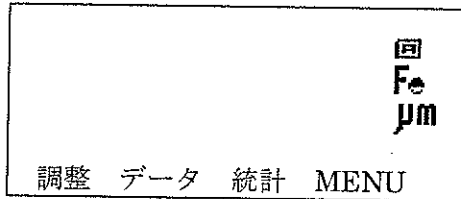


図 39 読み取り値スクリーン - 即時モード

バッチモード — 計器は読み取り値を取り、統計値を計算してメモリー（図 40）に収納します。

バッチモード（バッチング）で単独グループの収集すべき読み取りデータを収納し、大きな構成、又は複合アセンブリーの分析を容易に行えるようにします。

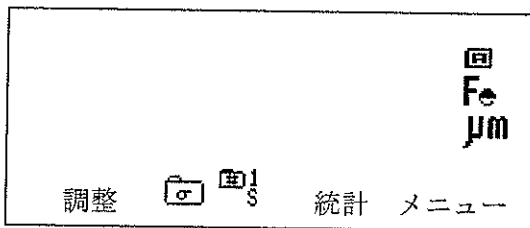


図 40 読み取り値スクリーン - バッチモード

Elcometer 456 スタンダードには、シングル バッチで最大 250 読み取り値までのメモリーが備えられています。

バッチングは DATA MENU を使って構成されています。

データメニュー（図 41）にアクセスするには、DATA のソフトキー（このキーは EXTENDED MENU — 拡大メニューでのみ表示されます）を押してください。

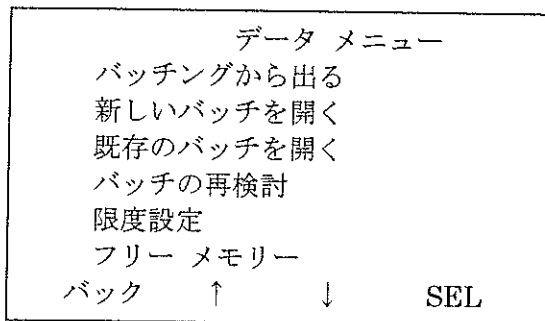


図 41 データメニューのスクリーン

## 7.1 バッチングから出る

このオプションでは計器を即時モードに戻し、メモリーにはこれ以上読み取り値を収納しません。計器は読み取り用スクリーンに戻ります。

## 7.2 新しいバッチを開く

このオプションでシングルバッチ # 1 を開く(作る)ことができます。

注： CAL ソフトキーのシンボルが点滅している間は新しいバッチを開くことはできません。新しいバッチを開く前に計器を調整し、FNF プローブを F モードと N モードに調整してください。

注： もしバッチに読み取り値が既に収納されている場合は OPEN NEW BATCH を開くことはできず、ビーッという音が 3 回鳴ります。既存のバッチは新しいバッチのオープン(作る)前に削除(P 20)しなければなりません。

新しいバッチをオープンしたら以下の設定が即時モードからバッチにコピーされます。

- ・ 調整法
- ・ オフセット (適用される場合)
- ・ 調整/調節

注： 調整法並びにオフセットは新しいバッチをオープンする前にセットされなければなりません。調整/調節はバッチが作られた後に変更が可能となります (P 28 参照)。

最初の OPEN NEW BATCH スクリーン (図 42) は、進行バー (棒線) で示されたようにバッチがセットされている間そのままの状態を保ちます。

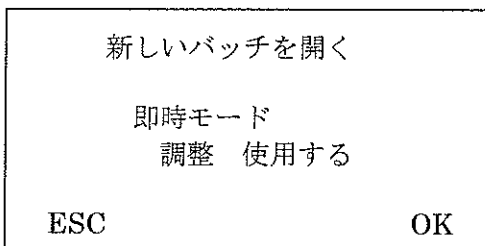


図 42 最初の新しいバッチのオープン スクリーン –  
即時モード

ESC を押すと計器は DATA MENU に戻ります。

二番目の OPEN NEW BATCH スクリーン (図 43) は、現行のバッチのセッティングを示しています。

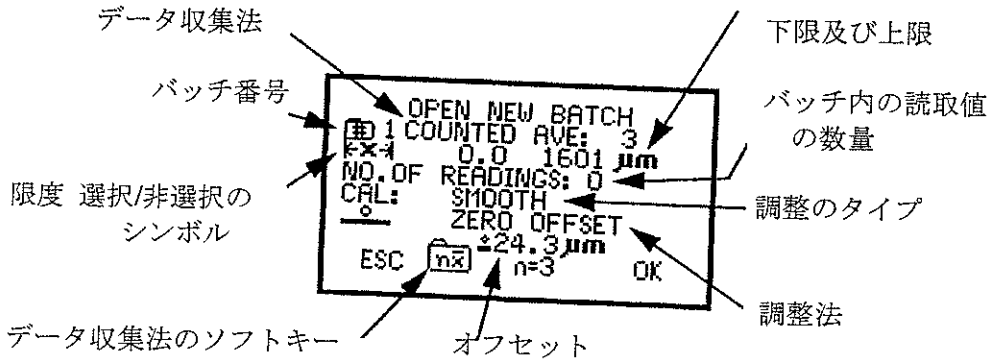


図 43 二番目の新しいバッチのスクリーンを開く - 即時モード

バッチの上限/下限は、一度バッチが作られた後は何時でも変更可能です - P 41 の "限度の設定" の項参照。

データ収集法は、OK のソフトキーを押す前に必ずセットしてください。

データ収集法

この収集法は 又は を押すことで変更することができます。表示はノーマルと計算された平均の二つのオプションの間を行ったり来たりします。

- ・ ノーマル - 夫々の読み取り値は、読み取り値の数に加えられて統計の計算に寄与します。
- ・ 計算された平均: n - 読み取り値は事前セットのグループ f で読み取られ、不履行の数は 5 読み取り値 n=5 です (図 44 参照)。夫々のグループの最後で計器はピーッと鳴り、グループの平均値を計算して統計計算に使用されるこの平均値を収納します。グループ) の個々の読み取り値は収納されません。n の数値は n=5<sup>h</sup> のソフトキーを押すことで変更<sup>g</sup> することができます。

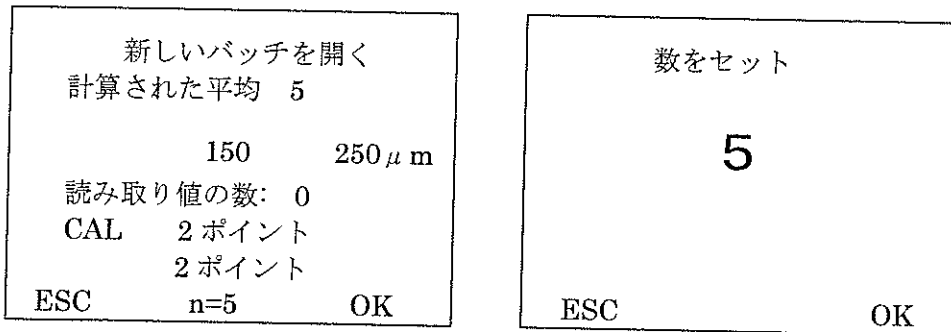


図 44 設定データの収集法、計算された平均 n=5

- 
- f AUTO (自働モード) で FNF プローブを使用する場合、夫々のグループの最初の読み取り値をグループ全体の素地に合わせるようプローブを 'ロック' します。
  - g 調整法を選択する場合は (P 26 の "事前設定の調整法" を選択すると 'n' の数値は調節不可能となります。
  - h ソフトキーに示された 'n' の数値は 2 から 255 のどの数にもなり得ます。
- 

### 7.3 既存のバッチをオープン

これによってバッチ #1 を表示して読み取り値を加えることができます。もし計器をバッチオープンの状態でスイッチ OFF して、計器を再びオープンするとバッチもオープンします。

注： プローブを同じタイプで他のものに変更すると計器は警告を発します (図 45 参照)。

バッチ番号： 1
プローブ番号：
プローブ変更
プローブ番号：
バッチングら出ますか？
YES
NO

図 45 変更したプローブに対する警告スクリーン

NO を選択すると新しいプローブのシリアル番号と調整データがエントリーとしてバッチにセーブされます。

YES を選択するとバッチのキャリブレーションの詳細が保持され、希望に応じてユーザーは元のプローブを探して取り付けることができます。



## 7.4 バッチの再検討

これによってバッチ#1の内容を表示することが可能となります (図 46)。

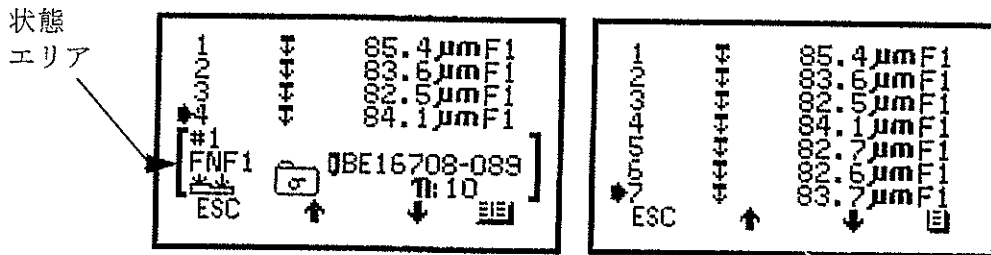


図 46 バッチ再検討のスクリーン

Up/Down のソフトキーでカーソルを読み取り値のリストの上下に動かすことができます。

ステータス のソフトキーでステータス エリアの ON/OFF ができます。

バッチのレビュー スクリーンには以下の情報を保持させることができます：

- ・ 読み取り値 (LIMITS ON を活性化させると読み取り値が限度の上か下かのシンボルの表示)。
- ・ プロープの変更 (プロープのシリアル番号を含む)
- ・ 再調整 (再調整のスタンプ及び複式プロープの場合はプロープ モード)

スクリーンの下側のステータス エリアには、バッチ番号 (#1) とバッチが作られたときに使われたプロープのシリアル番号が表示されます。

## 7.5 限度設定

上限及び下限の数値はユーザーによって規定値をモニターする目的で設定できます。限度を活性化するには LIMITS ON ボックス (図 47) に印を付けます。

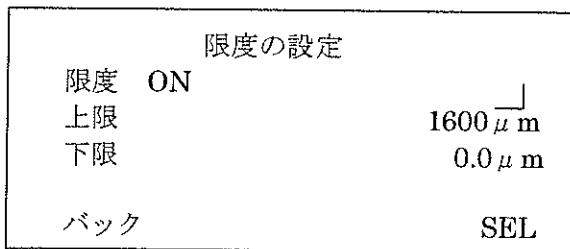


図 47 限度設定スクリーン

上限及び下限の設定にはカーソルを必要とする限度の所に動かしてSELを押してください。

計器は現行の設定値（図 48）を表示します。以下に示された数値はイラスト用です。

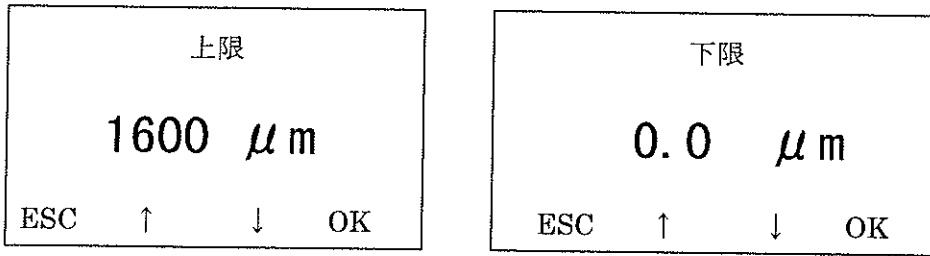


図 48 上限/下限の設定

設定値の調節は Up/Down のソフトキーで行います。適正な数値が示されたら OK を押して入力してください。

LIMITS ON でビーッの音三回とキーパッドの赤色灯で限度外の読み取り値の活性化を表します。限度内の読み取り値は一回の警報音と緑色灯で表示されます。限度外を示すシンボルはバッチに収納され、バッチが再検討されたときに見ることができます。

#### 7.6 拘束されない（フリー）メモリー

このオプションは読取値を収納可能な余地がメモリーにあるかをパーセントで示します（図 49）。

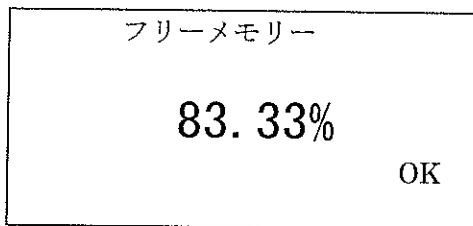


図 49 フリーメモリーのスクリーン

## 8 読み取り値をPCに移送

Elcometer 456 スタンダードから PC へ、接続ケーブルを使ってデータを移送することができるソフトウェアの入手が可能です。Elcometer 社は三種類のデータ移送用のソフトウェアを準備しています。

- Elcometer データ移送用ソフトウェア (EDTS<sup>+</sup> リンクなし)
- Elcometer データ移送用ソフトウェア (EDCS)
- Elcometer データ移送用ソフトウェア (EDCS<sup>+</sup>)

Elcometer 456 スタンダード バージョンの計器は、EDTS<sup>+</sup> エクセル リンク、EDCS 及びデモンストレーション版の EDCS<sup>+</sup> と共に供給されます。このソフトウェアは Elcometer のウェブサイトである [www.elcometer.com](http://www.elcometer.com) からダウンロードすることができます。

### 8.1 EDTS<sup>+</sup> エクセル リンク

EDTS<sup>+</sup> エクセル リンクでユーザーは計器のメモリーから Microsoft エクセルへデータを移送することができます。次いでこのデータは Word 又は Excel の様なソフトウェアにプロセスすることもできます。

### 8.2 EDCS 及び EDCS<sup>+</sup>

ユーザーは EDCS<sup>+</sup> によって計器のメモリーから PC へデータを移送することができます。又リポート デザイナーと協力して必要と思われる全てのチャートを含めたリポートを好みに合わせて作成することも可能です。又データの処理や記録保存もできます。

EDCS は EDCS<sup>+</sup> の機能がやや制限されたバージョンです。

EDCS<sup>+</sup> は Elcometer 社から、又はそのディストリビューターから入手可能です。

### 8.3 ソフトウェアのインストール (取り付け)

EDTS<sup>+</sup> エクセル リンク、EDCS 及び EDCS<sup>+</sup> は Windows™ 95 (サービスパック 1)、98、ME、NT、2000 並びに XP で操作される PC で使用できます。インストールは、'Setup.exe' を使って Windows の標準手法で行ってください。

#### 8.4 データの移送ケーブルで接続

1. データ移送ケーブルの一端に 9 - ピンのメス D-タイプ コネクタをプラグ インし、PC の COM のポートに接続し、
2. データ移送ケーブルのもう一端の 5 - ピン コネクタを計器の側面にある RS 232 コネクタに接続します - P 12 の "インターフェース" の項参照。
3. 計器をスイッチ ON して読み取り値のスクリーンが表示されているのを確認してください。

#### 8.5 ソフトウェアのセットアップ

1. コミュニケーション用のソフトウェア (EDTS<sup>+</sup>、EDCS 又は EDCS<sup>+</sup>) をスタートし、
2. 計器タイプ 456 を選択します。

#### 8.6 データの移送

スクリーン上の指示に従ってください。

## 9. プローブ

Elcometer 456 コーティング 厚さゲージ用には、巾広いタイプのプローブがあります。鉄用のプローブ (F)、非鉄用のプローブ (N) 及び鉄/非鉄用のプローブ (FNF) が、内蔵式、外装タイプの両方が入手可能です。外装タイプのプローブは完全に互換性があり、スタンダード タイプの PINIP™ かミニチュア フォーマット (形) で入手可能です。

PINIP™ フォーマット (プラグイン タイプの一体型プローブ) は別個の計器にプラグインして使用します。これで一体型の全ての利点が得られ、単独ユニットでセパレート タイプの計器の柔軟性も発揮します。

ミニチュアの外装タイプ プローブはスペースが限られた所でも測定を行うことができます。

### 9.1 鉄 (F) 用プローブ

F プローブは、磁性の素材上の非磁性コーティングの厚さを測定します。これにはペンキ、プラステイック、亜鉛鍍金、エナメル、粉体塗料、ハードクローム更には化学鍍金ニッケル等がスチール又は鉄を覆った素材も含まれます。

### 9.2 非鉄 (N) 用プローブ

N プローブは、非磁性素材上の非磁性コーティングの厚さを測定します。これは陽極処理、塗料、プラステイック コーティング、粉体塗料等が施されたアルミニウム、真鍮、非磁性ステンレス スチールを含みます。

### 9.3 鉄/非鉄用複合 (FNF) プローブ

FNF プローブは F 並びに N 用の二つの機能を備えています。FNF 用の計器は自動的に素材のタイプを検知し自動的にモードを設定します。二者択一的に手動でモードをセットすることもでき (P 22 の "プローブ"、並びに P 47 の "亜鉛鍍金上のコーティング又は金属被覆スチール" の項 参照)。

---

N プローブ (又は FNF プローブを手動で N1 にセットして鉄性素材の上に置いても読み取り値は取れますが、その数値は正確ではありません)。

## 9.4 プローブの互換性

次の表に、三つのタイプの Elcometer 456 のどのタイプに、どのプローブを使用するかを示します\*

Probe type		Gauge Type		
		F	N	FNF
FERROUS	F1 *	✓	x	✓
	F2 *	✓	x	✓
	F1 2 *	✓	x	✓
	F3 *	✓	x	✓
	F1 right angle	✓	x	✓
	F2 right angle	✓	x	✓
	F1 2 right angle	✓	x	✓
	F1 telescopic	✓	x	✓
	F2 telescopic	✓	x	✓
	F1 PINIP™	✓	x	✓
	F2 PINIP™	✓	x	✓
	F1 2 PINIP™ High Temp	✓	x	✓
	F3 PINIP™	✓	x	✓
	F3 miniature straight	✓	x	✓
	F3 miniature 45°	✓	x	✓
F3 miniature 90°	✓	x	✓	
NON-FERROUS	N1 *	x	✓	✓
	N2	x	✓	✓
	N1 right angle	x	✓	✓
	N1A anodiser's	x	✓	✓
	N1 PINIP™	x	✓	✓
	N3 miniature straight	x	✓	✓
	N3 miniature 45°	x	✓	✓
	N3 miniature 90°	x	✓	✓
DUAL	FNF1 *	x	x	✓
	FNF1 right angle	x	x	✓
	FNF PINIP™	x	x	✓

\* indicates probes available for integral type gauges.

一体型の計器用にも入手可能

## 9.5 F 1 2 プローブ

この F 1 2 スケールでは F 1 スケールと F 2 スケールとが単独のプローブに複合されており、ユーザーは作業によって適切なレンジを選べます。計器の分解能は選択したスケールによって変わってきます。

## 9.6 高温 PINI<sup>TM</sup> プローブ



このプローブは 250°C (480° F) までの表面温度の測定が可能です。使用の際は必ず適切な保護用手袋や被服を着用して熱せられた素材での測定の際接触等による事故を起こさないようにしてください。

このプローブで測定を行う際は必ず規定の最大測定速度を超えないように注意してください — P 51 参照)

注： P 31 の “PINI<sup>TM</sup> 高温プローブの調整手順” の項参照。

## 9.7 亜鉛又は他金属鍍金スチール上のコーティング


N 1 モードで固定された FNF プローブは亜鉛鍍金、アルミニウム (Al) 又は亜鉛 (Zn) 吹きつけのスチール素材上に塗布された塗料の厚さ測定に使用することができます。

1. 計器を N 1 モード (MENU/SET UP/PROBE) にセットします。
2. ゼロに合わせてから、コーティングされたスチールのサンプル上で調整を行ってください — P 25 の “調整/調節” の項参照。  
調整状態が亜鉛やアルミニウムコーティングの厚さの変化によって影響を受けていないことを確認します。これは亜鉛又は他の金属でコーティングされたスチールの一部でゼロのチェックを行うことで確認することができます。50 μm (2 mil/thou) 以上の金属コーティングが施されたスチールではコーティングが一定した厚さを保っていて、金属の層が安定したゼロを得られることが重要となります。
3. 読み取り値を取ります。

## 10. 個人用ウェルカム スクリーン

個人用ウェルカム スクリーンを作って計器にダウンロードすることができます。スクリーンの寸法は 128 × 64 ピクセルです。このウェルカム スクリーンはロゴ、シリアル番号、ユーザー名等を記して個人用とするのが典型的な例です。計器をスイッチ ON すると、これが最初のスクリーンとして表示されます。

### スクリーンの作成

1. “ウェルカム スクリーンの魔法” のソフトウェアをダウンロードします。このソフトは Elcometer 社のウェブサイトである [www.elcometer.com](http://www.elcometer.com) のダウンロード セクションから無償で入手できます。
2. 456 から PC への接続ケーブルを使って計器を PC と接続してください。
3.  のキーを押して計器を ON にします。
4. 読み取り用スクリーンが表示されたことを確認してください。
5. “ウェルカム スクリーンの魔法” ソフトのスクリーンの指示に従って手順を進めてください。

### スクリーンの削除

1. “ウェルカム スクリーンの魔法” ソフトウェアを駆動
2. ‘Next’ をクリック
3. ‘新しいスクリーンのセットアップの作成’ を選択
4. ‘NEXT’ をクリック
5. ‘Disabled’ (不履行) を選択
6. ‘NEXT’ をクリック

スクリーンに示された指示に従って ‘ウェルカム スクリーン’ を削除してください。



## 11. 収納並びに移送



この計器には液晶 (LCD) ディスプレーが使用されています。ディスプレイを 50°C (120° F) 以上に熱すると液晶が損傷する場合があります。これは炎天下の車内に放置されれば起こり得る現象です。計器を使用しない時は常に携帯ケースに入れて収納するよう心掛けてください。

計器を長期間使用しない場合はバッテリーを外して収納してください。これによってでバッテリーが汚損した場合でも計器の損傷を防ぐことができます。

## 12. メンテナンス

Elcometer 456 は世界に冠たる携帯用膜厚計の一つです。大切に使用すれば一生物としての寿命を全うするでしょう。

この計器にはユーザーがサービスできるコンポーネントはありません。あまり考えられることはありませんが、もし不具合が発生した場合はディストリビューターか Elcometer 社に返送してください。コンタクトの詳細は計器の MENU/ABOUT/CONTACT をご覧下さい。

ワールドワイド: [sales@elcometer.com](mailto:sales@elcometer.com)

米国、カナダ: [inc@elcometer.com](mailto:inc@elcometer.com)

注: 究極的にプローブは摩耗します。その寿命は測定の回数やコーティングがどの程度荒れていて摩耗を促進する原因になっているかにもよります。その寿命を延ばすには測定対象物の表面上プローブを置く際十分な注意を払うことです。

交換用のセパレート タイプと PINIP™ プローブの取り付けはディストリビューターに返送する必要はなく、ユーザー自身の手で取り付けが可能です。

一体型プローブ付き計器の場合、プローブが摩耗したり損傷したりして再プログラムや交換が必要となった場合は Elcometer 社に返送してください。

### 13. 統計の用語並びに記号

用語/記号	語彙
変化の係数 $(V\%)$	変化の係数。標準偏差をグループの読み取り値の平均値で割る — パーセントで表現。
最高読み取り値 $\lambda$	読み取り値のグループの中での最高の厚さ値。
最低読み取り値 $\lambda$	読み取り値のグループの中での最低の厚さ値。
平均値 $\bar{x}$	読み取り値のグループの中での平均値；個々の読み取り値の合計を読み取りの回数で割る。
読み取り値の数 $n$	読み取りの数。グループの読み取り数の連続値。平均値や計算された平均値の場合、読み取り回数は読み取り値の合計ではなく記録された数値の数です。
標準偏差 $\sigma$	標準偏差。グループの読み取り値の広がり of 統計的約数。

## 14. 技術データ

### 測定速度

一分間に > 60 の読み取り値。

このレートは、赤外線プリンターの出力が稼働状態にある場合一分間 > 40 に低減します - P 23 の "OUTPUT" の項参照。

高温材料を測定する場合、プローブのオーバーヒートを防ぐため必ず測定速度を減少させてください。250°C (480° F) での高温 PINIP™ プローブの最大測定速度は一分当たり 4 読み取り値です。

### 素材の最低厚さ

鉄： 300  $\mu$  m (12 mil)

非鉄： 100  $\mu$  m (4 mil)

より薄い素材の場合は、2 ポイント調整を行えば素材の両側の厚さも測定可能ですが、薄い素材用に調節された計器では測定巾が減少します。

### プローブ稼働温度

外装タイプの鉄用プローブ	150°C (300° F)
高温 PINIP™ プローブ	250°C (480° F)
外側スリーブなしのミニチュア プローブ	150°C (300° F)
その他のプローブ	80°C (176° F)

### 諸元

重量：	外装タイプ プローブ (FNF 1) - 190 g (6.7 oz)
(バッテリーを含む)	外装タイプ プローブ (PINIP™) - 155 g (5.5 oz)
	一体型プローブ - 130 g (4.6 oz)
寸法：	130 mm × 70 mm × 35 mm
	(5,12" × 2,76" × 1,38")
計器作動温度：	0°C から 50°C (32° F から 120° F)
	上記以外の条件での作動は天候状態に依存します。
携帯ケース：	高インパクト (対落下衝撃) ABS 樹脂製

## 供給電力

内臓バッテリー、2×LR03 (AAA)、アルカリ乾電池、又は再充電<sup>k</sup>可能相当品。

### バッテリーの寿命

アルカリ乾電池で30から40時間<sup>l</sup>連続使用、(平均1分間8読み取りで15,000から20,000の読み取り)。バックライトを使用するとバッテリーの寿命は当然短くなります。

### 包装

計器はダンボールとプラステックで包装されています。これら包装材を処分する際は、環境汚染に厳しい地区に於いては十分な注意をしてください。

---

j アルカリ バッテリーの処分に就いては環境汚染にならないよう注意してください。処分に就いては地方当局の専門部署に問い合わせ、その指示に従ってください。

決してバッテリーを火力で処分しないこと！

k 再充電可能バッテリーは計器外のところで充電すれば再使用可能です。

l 再充電可能バッテリーは充電すると乾電池の寿命は約 25% 低下します。再充電や処分の際はバッテリー メーカーの指示に従って実施してください。

## 15. アクセサリー

Elcometer 456 では測定の開始/実行に必要な全ての品目が用意されています。以下に示すアクセサリーの多くはオプションの品目ですが、長年の計器の使用に於いて交換を要するであろう消耗品も幾つか含まれています。

これ等全てのアクセサリーは Elcometer 社のサプライヤー/ディストリビューターから入手可能です。ご注文の際は、各アクセサリーの品目名と部品番号をお忘れなく。

### 15.1 消耗品

アルカリ LR03 (AAA) バッテリー、二本必要 T9999329

### 15.2 プローブ

数多くの種類の 456 用プローブが何時でもディストリビューターを通じて Elcometer から入手可能です。Elcometer のウェブサイト、[www.elcometer.com](http://www.elcometer.com) 参照。

### 15.3 フォイル セット

2.2 mm (85 mils) 8 枚	T9904199F
1.3 mm (51 mils) 3 枚	T9904199G
5.5 mm (220 mils) 4 枚	T9904199 J
15 mm (595 mils) 4 枚	T9904199K

12,5  $\mu$ m から 20 mm (0.5 mil から 790 mils) の巾のフォイル並びに上記の巾から選んだ特注セットもディストリビューターを通じて提供可能です。

### 15.4 キャリブレーション証明書

UKAS 及び NIST を含めてナショナル スタンダードにトレース可能な証明書は必要に応じて入手可能です。

### 15.5 テスト証明書

全ての種類のプローブに就いての、既知のフォイル使用標準テストの結果を含めた証明書の発行も可能です。部品番号は TEST-456 と記入の上ご注文ください。

## 15.6 証明書を含むコーティング厚さ標準

鉄用標準 (4 数値)	T995111261
非鉄用標準 (4 数値)	T995111271
鉄用標準 (2 数値)	T995166001
非鉄用標準 (2 数値)	T995166011

## 15.7 プローブ位置決め用治具

T95012880

小さなコンポーネントへのプローブの位置決めを補助する目的に使用されるのがこの治具で、各種のミニチュア タイプ プローブ用アダプターもアクセサリとして入手可能です。

## 15.8 プローブ アダプター

ジャンボ ハンド グリップ (F 及び N プローブ用)	T9997766-
ジャンボ ハンド グリップ (FNF プローブ用)	T99913225
V アダプター、パイプ用 (F & N プローブ用)	T9997381-
V アダプター、パイプ用 (FNF プローブ用)	T99913133

## 15.9 赤外線ポータブル プリンター

赤外線ポータブル プリンター	X45613877
熱転写プリンター用紙	T99913878

## 15.10 ミニプリンター

42 行、再充電可能バッテリー使用ミニプリンター、  
充電装置付き、三つの充電装置のオプション：

230 V (英国式プラグ付き)	X4569964B
230 V (ヨーロッパ タイプ プラグ)	X4569964C
110 V (US プラグ)	X4569964D

ミニプリンター用スペア パーツ

456 とプリンター接続ケーブル (25 ピン)	T45616267
リボン カセット (5 個入り)	T9769992-
ロール紙 (20 本入り)	T9999993-

## 15.11 ベンチ スタンド

一体型プローブ用

T45616161

一体型/別個タイプ用

T45616162

## 15.12 PC 接続ケーブル

456 と PC との接続ケーブル (9・ピン)

T45616217

注： ある種の PC で RS 232 ポートでは 9・ピンから 25・ピンへのアダプターを必要とする可能性があります。

## 16 関連機器

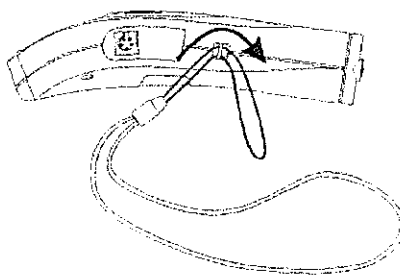
Elcometer はコーティング厚さ測定用計器と関連する塗料検査装置に就いて幅広い製品を製造しています。Elcometer 456 のユーザーには以下の Elcometer 製品が大いに役に立つと考えられます：

- ・ 未養生パウダー（粉体）塗料厚さ測定装置
- ・ コーティング アナライザー（分析器）
- ・ 検査管理用ソフトウェア
- ・ メカニカル コーティング厚さ測定装置
- ・ 外観テスター
- ・ 接着状態テスター

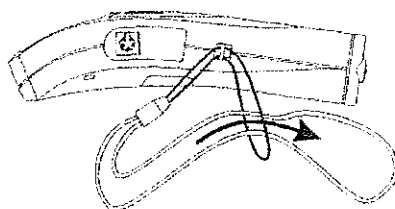
より詳しい情報に就いては Elcometer のディストリビューターか [www.elcometer.com](http://www.elcometer.com) のウェブサイトにお尋ねください。

## 17 ハンドグリップの取り付け

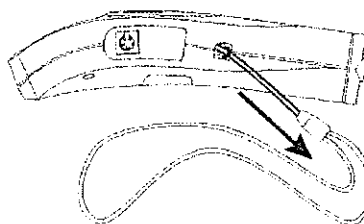
1. 図のように丸いピンに通します



2. ハーネスをピンに通ったループに通し、



3. 引っ張って硬く締めてください。





## 18 プローブの測定性能

スケール      テストレンジ (巾)      正確度      レンジ内での分解能

Scale	Total range	Accuracy <sup>a</sup>	Resolution in range	
F1 F1 2 (F1 mode) FNF1 N1, N1A	0 μm to 1500 μm	±1% to ±3% or ±2.5 μm	0.1 μm 1.0 μm	0 μm to 99.9 μm 100 μm to 1500 μm
	0 mil to 60 mils	±1% to ±3% or ±0.1 mil	0.01 mil 0.1 mil	0 mil to 4.99 mils 5 mils to 60 mils
F2 F1 2 (F2 mode) N2	0 mm to 5.0 mm	±1% to ±3% or ±0.02 mm	1.0 μm 10 μm	0 mm to 0.99 mm 1.0 mm to 5.0 mm
	0 mil to 200 mils	±1% to ±3% or ±1 mil	0.1 mil 1 mil	0 mil to 49.9 mils 50 mils to 200 mils
F3	0 mm to 13 mm	±1% to ±3% or ±0.05 mm	1.0 μm 10 μm	0 mm to 1.99 mm 2 mm to 13 mm
	0 mil to 500 mils	±1% to ±3% or ±2.0 mils	0.1 mil 1 mil	0 mil to 99.9 mils 100 mils to 500 mils
FM3 NM3	0 μm to 500 μm	±1% to ±3% or ±2.5 μm	0.1 μm 1.0 μm	0 μm to 99.9 μm 100 μm to 500 μm
	0 mil to 10 mils	±1% to ±3% or ±1.0 mil	0.01 mil 0.1 mil	0 mil to 3.99 mils 4 mils to 10 mils

a. どちらか大きい方。測定対象物の厚さに近い場合低い方の数値が達成される。

## 19 プローブ能力

一体型プローブ

プローブタイプ      最小凹面直径      最小凸面半径      頭上スペース      最少サンプル径      調整フォイル値

Probe type	Minimum convex surface diameter	Minimum concave surface radius	Headroom	Minimum sample diameter	Cal foil value <sup>a</sup>
F1 (or F1 2 set for F1 operation)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	130 mm (5.1")	4 mm (0.16")	250 μm (10 mil)
F2 (or F1 2 set for F2 operation)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	135 mm (5.3")	8 mm (0.32")	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0.59")	40 mm (1.57")	150 mm (5.9")	14 mm (0.55")	2.5 mm (100mil)
N1 (N)	35 mm (1.38")	25 mm (0.98")	130 mm (5.1")	6 mm (0.24")	250 μm (10 mil)
FNF1 (N)	38 mm (1.50")	25 mm (0.98")	135 mm (5.3")	8 mm (0.32")	250 μm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	135 mm (5.3")	4 mm (0.16")	250 μm (10 mil)

a. 測定状況下で、特定の正確度を達成するために推奨された最大キャリブレーション用フォイルの数値。

### 外装タイプ鉄用プローブ

プローブタイプ 最小凹面直径 最小凸面半径 頭上スペース  
最少サンプル径 調整フォイル

Probe type	Minimum convex surface diameter	Minimum concave surface radius	Headroom	Minimum sample diameter	Cal foil value <sup>a</sup>
F1 (or F1 2 set to F1)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	85 mm (3.35")	4 mm (0.16")	250 µm (10 mil)
F2 (or F1 2 set to F2)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	89 mm (3.50")	8 mm (0.32")	1 mm (40 mil)
F1 Right Angle (or F1 2 set to F1)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	28 mm (1.10")	4 mm (0.16")	250 µm (10 mil)
F2 Right Angle (or F1 2 set to F2)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	32 mm (1.26")	8 mm (0.32")	1 mm (40 mil)
F1 Telescopic	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	32 mm (1.26")	4 mm (0.16")	250 µm (10 mil)
F2 Telescopic	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	36 mm (1.42")	8 mm (0.32")	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0.59")	40 mm (1.57")	102 mm (4.02")	14 mm (0.55")	2.5 mm (100 mil)

- a 測定状況下で、特定の正確度を達成するために推奨された最大キャリブレーション用フォイルの数値。

### 外装タイプ非鉄用プローブ

プローブタイプ 最小凹面直径 最小凸面半径 頭上スペース  
最少サンプル径 調整フォイル

N1	35 mm (1.38")	25 mm (0.98")	85 mm (3.35")	6 mm (0.24")	250 µm (10 mil)
N1 Right Angle	35 mm (1.38")	25 mm (0.98")	28 mm (1.10")	6 mm (0.24")	250 µm (10 mil)
N1A Anodiser's Probe	35 mm (1.38")	25 mm (0.98")	85 mm (3.35")	6 mm (0.24")	250 µm (10 mil)
N2	100 mm (3.97")	150 mm (5.90")	85 mm (3.35")	14 mm (0.55")	1 mm (40 mil)

### 外装タイプ鉄非鉄両用プローブ

Probe type	Minimum convex surface diameter	Minimum concave surface radius	Headroom	Minimum sample diameter	Cal foil value <sup>a</sup>
FNF1 (N)	38 mm (1.50")	25 mm (0.98")	88 mm (3.46")	8 mm (0.32")	250 µm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	88 mm (3.46")	4 mm (0.16")	250 µm (10 mil)
FNF1 Right Angle (N)	38 mm (1.50")	25 mm (0.98")	34 mm (1.34")	8 mm (0.32")	250 µm (10 mil)
FNF1 Right Angle (F)	4 mm (0.16")	25 mm (0.98")	34 mm (1.34")	4 mm (0.16")	250 µm (10 mil)

### 19.5 PINIP™ プローブ

プローブタイプ 最小凹面直径 最小凸面半径 頭上スペース

最少サンプル径 調整フォイル

F1 (or F1 2 set to F1)	4 mm (0.16")	60 mm (2.36")	155 mm (6.10")	4 mm (0.16")	250 μm (10 mil)
F2 (or F1 2 set to F2)	4 mm (0.16")	60 mm (2.36")	159 mm (6.25")	8 mm (0.32")	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0.59")	45 mm (1.77")	169 mm (6.65")	14 mm (0.55")	2.5 mm (100mil)
N1	35 mm (1.38")	50 mm (1.97")	155 mm (6.09")	6 mm (0.24")	250 μm (10 mil)
FNF1 (N)	38 mm (1.50")	55 mm (2.17")	156 mm (6.15")	8 mm (0.32")	250 μm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0.16")	55 mm (2.17")	156 mm (6.14")	4 mm (0.16")	250 μm (10 mil)

### 19.6 外装タイプ ミニチュア鉄用プローブ

プローブタイプ 最少凹面径 最少凸面半径 頭上スペース 最少サンプル径 最小幅 全長

F, Straight, 45 mm (1.77")	1.5 mm (0.06")	6.5 mm (0.26")	3 mm (0.12")	6 mm (0.24")		150 mm (5.91")
F, Straight, 150 mm (5.9")	1.5 mm (0.06")	6.5 mm (0.26")	3 mm (0.12")	6 mm (0.24")		260 mm (10.24")
F, 45°, 45 mm (1.77")	1.5 mm (0.06")	6.5 mm (0.26")	3 mm (0.12")	18 mm (0.71")	7 mm (0.28")	145 mm (5.71")
F, 45°, 150 mm (5.9")	1.5 mm (0.06")	6.5 mm (0.26")	3 mm (0.12")	18 mm (0.71")	7 mm (0.28")	250 mm (9.84")
F, 90°, 45 mm (1.77")	1.5 mm (0.06")	6.5 mm (0.26")	3 mm (0.12")	16 mm (0.63")	7 mm (0.28")	140 mm (5.51")
F, 90°, 150 mm (5.9")	1.5 mm (0.06")	6.5 mm (0.26")	3 mm (0.12")	16 mm (0.63")	7 mm (0.28")	245 mm (9.64")

### 19.7 外装タイプ ミニチュア非鉄用プローブ

プローブタイプ 最少凹面径 最少凸面半径 頭上スペース 最少サンプル径 最小幅 全長

Probe Type	Minimum convex diameter	Minimum concave radius	Minimum sample diameter	Minimum access height	Minimum access width	Overall length (headroom)
NF, Straight, 45 mm (1.77")	3 mm (0.12")	25 mm (0.98")	4 mm (0.16")	6 mm (0.24")		150 mm (5.91")
NF, Straight, 150 mm (5.9")	3 mm (0.12")	25 mm (0.98")	4 mm (0.16")	6 mm (0.24")		260 mm (10.24")
NF, 45°, 45 mm (1.77")	3 mm (0.12")	25 mm (0.98")	4 mm (0.16")	18 mm (0.71")	7 mm (0.28")	145 mm (5.71")
NF, 45°, 150 mm (5.9")	3 mm (0.12")	25 mm (0.98")	4 mm (0.16")	18 mm (0.71")	7 mm (0.28")	250 mm (9.84")
NF, 90°, 45 mm (1.77")	3 mm (0.12")	25 mm (0.98")	4 mm (0.16")	16 mm (0.63")	7 mm (0.28")	140 mm (5.51")
NF, 90°, 150 mm (5.9")	3 mm (0.12")	25 mm (0.98")	4 mm (0.16")	16 mm (0.63")	7 mm (0.28")	245 mm (9.64")

## 20 エラー メッセージ

特定の条件下では計器がエラー メッセージを表示することがあります (図 50)。これらのメッセージは通常ソフトキーのどれかを押すことでクリアされます。エラーの原因はメッセージに表示されますので、先へ進む前に修正してください。

エラー内容	原因	処置方法
#1 - プローブ	プローブから計器へのコミュニケーション事故	一体型計器・Elcometer 社に返却*。 外装型プローブを外して再取り付け。 エラーが解消しない場合・Elcometer 社に返却*。
#2 - プローブ	プローブからのデータ出力の誤り	一体型計器・Elcometer 社に返却*。 外装型の新しいプローブでテスト。 エラーが解消しない場合・Elcometer 社に返却*。
#3 - プローブ	内部のエラー	Elcometer 社に返却*。
誤った計器/プローブの使用	a)プローブは FNF だが計器は鉄用か非鉄用のみ (P 45 参照) b)旧式計器のソフトウェアは新しいプローブの使用不能。	a)F モデルと N モデルの計器で複合 FNF プローブは使用不能。 b)Elcometer 社に返却*しソフトウェアをグレードアップ依頼。
プローブ変更	プローブが変更された	調整/調節が必要
読み取り値不安定	a)外部からの電磁干渉 b)計器不良	a)外部電磁干渉を隔離 b)Elcometer 社に返却*
数値過大度試す。	数字エラー	計器を一度スイッチ OFF し再解決しない場合は Elcometer 社にコンタクト。
調整	不適正調整	再調整。解決しない場合は Elcometer 社に返却*。
言語メモリー	ソフトウェアのエラー	Elcometer 社に返却*

\* ディストリビューターに連絡し、Elcometer 社への返却を依頼。

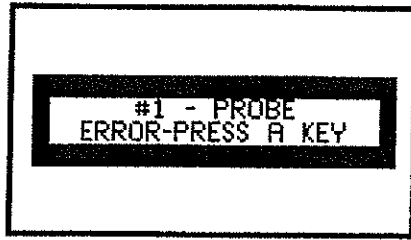


図 50 エラー メッセージの例 (プローブが計器に接続)

