



# サンコウ膜厚計 SAMAC-FN、SAMAC-Pro

## 取扱説明書



注意

- 取扱説明書をよく読み、正しく使用して下さい。
- 本書は、大切に保管し、常に参照して下さい。



株式会社サンコウ電子研究所

東京・大阪・名古屋・福岡・川崎

2013年9月



目次	ページ
安全上のご注意	1
お守り下さい	3
準備	4
・ 同梱品	4
・ 各部の名称	5
・ 本器に電池を入れる	7
・ 本器の持ち方	8
・ プローブ部の押し当て方	8
操作方法	9
(1) 電源の入れ方	9
(2) 電源の切り方	9
(3) ゼロ調整	10
(4) 標準調整 (CAL)	12
(5) ゼロ調整 — 特殊な調整方法 —	14
(6) 「ゼロ調整」が困難な場合の2点調整	17
(7) 検量線の消去	22
測定	23
機能の切替	24
(1) 連続測定モードの切替	24
(2) 分解能の切替	26
(3) オートパワー OFF 機能の設定	27
(4) 素地対応モードの切替	29
(5) バックライトの ON、OFF の切替	30
データを送る (SAMAC - Pro)	31
測定精度向上のための注意事項	32
こんな時は (故障かな?と思ったら)	33
仕様	35
参考資料 (測定の原理)	36

## 安全上のご注意（安全に正しくお使いいただくために）

お使いになる人や他人への危害、財産の損害を未然に防ぐため、ご使用前に必ずこの「安全上のご注意」を良くお読みになり、正しくお使いください。また、お読みになったあと、いつでも取り出せる所に必ず保管してください。

### 警告

-  ● 本器を水に入れたり、ぬらさないように注意してください。故障の原因になります。  
水漏れ禁止 万一本器内に水が入った場合には、点検・修理に出してください。
-  ● 本器の内部に金属や異物を入れないでください。故障の原因になります。  
禁止 万一本器内に金属や異物が入った場合には、点検・修理に出してください。
-  ● コネクタにねじ回しや棒を差し込まないでください。故障の原因になります。  
禁止
-  ● 投げたり、ぶつかけたり、落としたりしないでください。怪我や破損、故障の原因になります。  
禁止
-  ● 絶対に分解したり、改造したりしないでください。異常動作をしたり、故障の原因になります。点検、整備、修理は販売店または当社各営業所にご依頼ください。  
分解禁止

## 安全上のご注意（安全に正しくお使いいただくために）

### 警告

- ❗** ● 長期間ご使用にならないときは、必ず電池を本器から取り出してください。  
必ず実施 電池が劣化して、万一電解液が流れ出すと、異常動作や故障の原因になります。
- ❗** ● 電池の交換は、必ず本書の「本器に電池を入れる」の項をお読みください。  
必ず実施
- ❗** ● 電池は子供やペットの手の届かない所に保管して下さい。万一、飲み込んだりした場合はすぐに医師に相談してください。  
必ず実施
- ❗** ● 電池を火や水の中に入れてください。火気、高温、湿気をさけ、暗く涼しく乾燥した場所に保管してください。  
必ず実施
- ❗** ● 電池に衝撃を与えたり、傷つけないでください。また、分解、ハンダ付け等の加工をしないでください。  
必ず実施
- ❗** ● 電池を短絡したり、充電したりしないでください。また電池をペンチ等の金属製のものでもたないでください。  
必ず実施
- ❗** ● 交換する電池は指定の、新しい電池（使用期限に注意）を使ってください。  
必ず実施
- ❗** ● 電池を入れるときは、極性表示（⊕、⊖）に注意して正しく入れてください。  
必ず実施
- ❗** ● 電池が液漏れした場合は、漏れ液を布等で良くふき取って新しい電池に交換してください。  
必ず実施 また、漏れ液には直接触れないで下さい。皮膚や衣服に付いてしまった場合は水でよく洗ってください。
- ❗** ● 電池の廃棄は、地域の法律や条例に従ってください。  
必ず実施

## 安全上のご注意（安全に正しくお使いいただくために）

### 注意

-  ● ベンジン、シンナーで拭いたり、殺虫剤等を噴きかけたりしないでください。  
ひび割れ、故障の原因になります。
-  ● 炎天下の自動車内や暖房器具のそばなど、温度が高くなるところで保管しないでください。本器に悪い影響を与え、故障の原因になります。
-  ● 本器の上に乗ったり、踏みつけたり、物を置いたりしないでください。  
破損や、怪我の原因になります。
-  ● ゴム製品やビニール製品を長時間接触させたままにしないでください。  
附着してはがれなくなる恐れがあります。

### お守り下さい

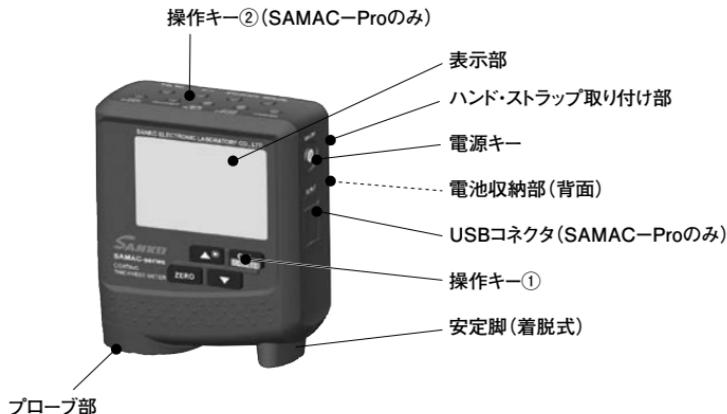
- ご使用になるまえに必ず本書をよく読んで、正しい操作をして下さい。
- 本器は精密機器です。乱暴な取り扱いはしないでください。故障の原因になります。
- プローブの先端で物を叩いたり、引っかいたりしないでください。  
正しい測定が出来なくなり、故障する原因になります。
- プローブの先端は、いつもクリーンな状態にしてください。  
少しでもゴミが付いていると精度の高い測定が出来なくなります。
- ご使用後は、汚れを落として、湿気や、ちり、ほこりのない場所に保管してください。
- 測定の精度を保つためには、定期的に点検をご依頼ください。
- 大きい電氣的なノイズが発生したり、強い磁気がある場所でのご使用は避けてください。誤動作をしたり、故障の原因になることがあります。

## 準備

### ◆同梱品 同梱品をご確認ください。

- ・ 本器  
SAMAC - FN または SAMAC - Pro  
◇ SAMAC シリーズはデュアルプローブ（電磁式・渦電流式両用）が内蔵しています。
- ・ 単4型乾電池（2本）
- ・ 収納ケース
- ・ 取扱説明書（本書）  
SAMAC - Pro 用取扱説明書（CDにより提供）
- ・ 検査合格書（保証書）兼ユーザー登録用紙
- ・ テスト用ゼロ板（動作チェック用）：鉄素地用、非鉄金属素地用で各1枚
- ・ 標準厚板（フィルム：2枚、ベークライト：1枚）
- ・ USB ケーブル（2.0 m）（SAMAC - Pro のみ）
- ・ USB ドライバ（CD）（SAMAC - Pro のみ）

## ◆各部の名称



### ● ブローブ部

内蔵プローブにより鉄または非鉄の素地金属を自動で判別し、その上の皮膜の厚みを測定します。

### ● 表示部

測定値、操作のガイド、障害状態等を表示します。バックライト機能付。Pro は統計演算値なども表示

### ● 電源キー

本器の電源をON、OFFするキーです。

### ● 操作キー① (SAMAC-FN & Pro 共通)

(1) 「ZERO」キー

測定前に素材のゼロ点を設定するキー

(2) 「▲ ☆」キー、「▼」キー

バックライトのON/OFF、正確な測定をするために測定前に使用する標準調整キーです。

(3) 「CAL/DELETE」キー

CAL: 標準厚板による調整の起動、及び終了キーです。

DELETE: 調整値を得るための測定操作で、異常な測定値を抹消します。

(「ゼロ調整」、「標準調整」操作の場合のみ「▼」キーとの組合せで有効)



### ◇ 操作キー② (SAMAC-Proのみ)

(4) 「Cal No.」キー

検量線の選択に使用するキーです。

(5) 「H/L」キー

測定値の上限/下限を設定するために使用するキーです。

(6) 「STATISTICS」キー

メモリ内に格納したデータの統計処理をおこなうために使用するキーです。

(7) 「MEM. SEL.」キー

使用するメモリを選ぶために使用するキーです。



- (8) 「COM. ENABLE」キー  
データ転送の選択のために使用するキーです。
- (9) 「TRANSMIT」キー  
データの転送を起動し実行するために使用するキーです。
- (10) 「MEM. CLEAR」キー  
メモリ内に格納されているデータを消すときに使用するキーです。
- (11) 「DATA ERASE」キー  
表示面に表示されている1つのデータを抹消するために使用するキーです。
- (12) 「CANCEL」キー  
「ZERO 調整」、「標準調整」および、高機能操作中に操作を中止して、測定作業が直ちにできる状態に戻すときに使用するキーです。

● 電池収納部

単4型の乾電池を2本収納します。

● ハンドストラップ

測定作業中に本器を誤って落とさないように、必ずストラップを手首に通してください。

● USB コネクタ (SAMAC - Pro のみ)

付属する USB ケーブルを接続するためのコネクタです。

● 安定脚 (着脱式)

測定部位等により、安定脚は取り外しての測定が可能です。

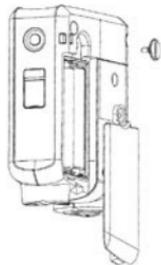
脚のネジを2ヶ外せば、着脱が可能です。

測定が不安定になる場合がありますのでご注意ください。



## ◆本器に電池を入れる

- ① 本器裏面の電池蓋をはずします。  
電池蓋上部のネジを外し、サイドの凹みより少し上にあげ、下方にずらしてはずします。  
(上にあげすぎると電池蓋下部のつめが折れますので注意下さい。)
- ② 電池を入れます。  
必ず⊕、⊖の表示を確認して、表示のとおり電池を入れます。
- ③ 電池蓋をはめて上部をネジで締めます。

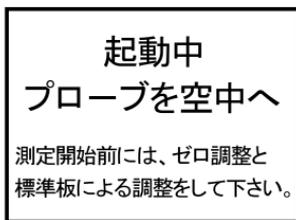


### ⚠ 注意

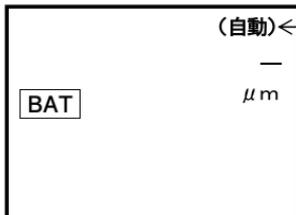
- 電池は同梱品か、または、指定のタイプの新しい電池 (使用期限に注意) を使用してください。
- 電池の誤った使い方は液漏れや破裂の原因となりますので、新しい電池と古い電池を混ぜて使用しないでください。
- 長期間ご使用にならない場合には電池を本器から取り出して保管してください。液漏れによる故障を防ぎます。
- 電池はお子様やペットの手の届かないところに保管してください。
- 電池を廃棄するときは地域の法律や条例にしたがってください。

### ◎表示部に関して

- ❗ 本器に電池を入れたとき、表示部に次のようなメッセージと、警告が表示される場合があります。これは故障ではありません。この場合はブザーが鳴って表示が消えるまでお待ちください。

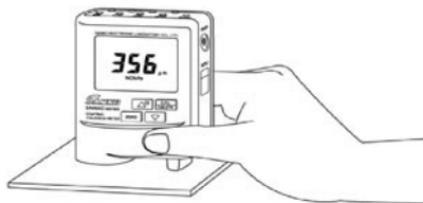


- ❗ 本器の表示部に下記のような **BAT** マークが表示される場合には電池が消耗しています。2本とも新しい電池に交換してください。



金属素地を自動判別  
鉄素地の場合には (鉄材)  
非鉄素地の場合には (非鉄材) と表示。

## ◆本体の持ち方

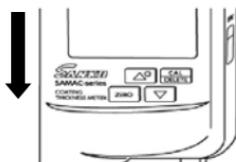


SAMAC 本体の下部を左図のように持って、測定対象物表面に垂直に・素早く・静かに押し当ててください。  
「ピッ」と音がして測定値が表示部に表示されます。  
音がしない場合、5～7cm 位離してから再度測定して下さい。

## ◆プローブ部の押し当て方

- ・測定操作以外のときは、プローブ部は金属製品から5 cm以上離してください。
- ・SAMAC はプローブが本体に内蔵されているので、本体が傾くと測定誤差に繋がります。
- ・測定するときには、測定する対象物に垂直に押し当ててください。
- ・押し当てかたが遅いと測定値に大きな誤差が生ずる場合があります。

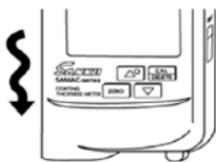
○



測定する対象物

プローブは素早く  
「スー」という感じで  
測定する対象物に押し当  
ててください。

×



測定する対象物

あまりゆっくり押し当  
てないで下さい。測定誤差  
を大きくする原因になり  
ます。

×



測定する対象物

斜めに押し当てないで下  
さい。正確に測定できま  
せん。

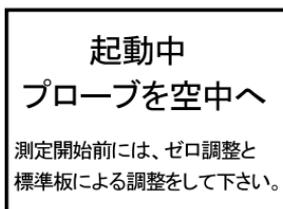
### ⚠ 注意

- プローブで測定する対象物を叩くような押し当てかたはしないでください。プローブの故障の原因になります。また、測定する対象物を傷つける恐れがあります。
- 特殊な測定操作の場合を除き、プローブで測定する対象物の表面を擦らないでください。プローブの先端が削れて故障の原因になります。また、測定対象物を傷つける恐れがあります。

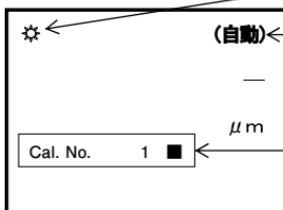
# 操作方法

## (1) 電源の入れ方

**ON/OFF** キーを押します。



ブザーが「ピッ」と鳴ります。



コメントが約3秒間継続します。

### ⚠ 注意

この表示の間は、必ず、プローブにものを接しないでください。

この間に測定操作をすると、「誤操作」のメッセージが表示され、電源をOFFします。

バックライトがONの時に表示

金属素地を自動判別  
鉄素地の場合には（鉄材）  
非鉄素地の場合には（非鉄材）と表示。

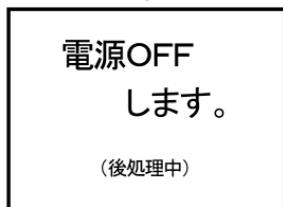
\* SAMAC-Pro には検量線No.の表示があります。

測定作業や、本器の調整操作ができるようになります。

## (2) 電源の切り方

**ON/OFF** キーを押します。

ブザーが「ピー」と鳴ります。



コメントが約2秒間継続します。



ブザーが「ピー」と鳴り  
本器の電源はOFFします。

### (3) ゼロ調整

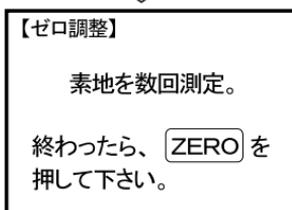
前ページで電源をONした後、「起動中 プローブを……」のコメントが終了すれば、測定作業や本器の調整操作を始めることができます。

但し、測定する素材の組成や形状の違いにより測定誤差が生じます。測定誤差を出来る限り小さくして、確度の高い測定結果を得るために、測定作業の前に、【ゼロ調整】と【標準調整】の2種類の調整を必ず行ってください。

※ 実際に測定する対象物の素材と同一種類の材質で、出来るだけ形状の同じものを用意します。(これを「ゼロ板」とします)

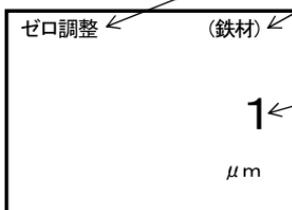
**ZERO** キーを押します。

ブザーが「ピッ」と鳴ります。



**CAL/DELETE** キーは、1データ“削除”の機能に切り替わります。

プローブをゼロ板に押し当てます。  
ブザーが「ピッ」と鳴ります。



ゼロ調整操作中であることを示します。

本器が鉄系の素材の測定にセットされたことを示しています。

測定された平均値です。  
“0”より掛け離れた数値を測定した場合、**CAL/DELETE** +  キーを押すことで直前に測定した1データを削除できます。全て削除したときには“-”を表示します。

プローブを「ゼロ板」から離します。



調整を終了する場合は **ZERO** キーを押します。



●プローブを「ゼロ板」に押し当てる操作を1～20回程度繰り返し行って下さい。  
(プローブを押し当てる都度、平均値が表示されます。)

◆ゼロ板に押し当てる操作を20回まで行くと、それ以後の操作はブザーが「ピッ」、「ピッ」と2回鳴り、入力を受け付けなくなります。

ブザーが「ピッ」と鳴ります。

**CAL/DELETE** キーの“削除”の機能が停止します。



ゼロ調整操作中であった【ゼロ調整】のコメントが消え、測定作業や、本器の調整操作ができるようになります。

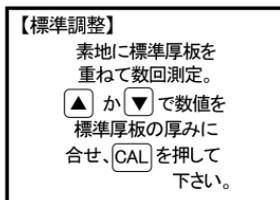
- プローブを複数回、「ゼロ板」に押し当てた測定値が「0」近辺であればOKです。測定で値が「0」 $\mu\text{m}$ より大きく離れている場合には、「ゼロ調整」を最初からやり直してください。
- ゼロ調整時に [LLLL] が表示されたときは、調整点が大きくずれている場合ですので、素地になにも施工されていないことを確認し、上記のゼロ調整を2～4回繰り返し行い「0」が安定して出ることを確認してください。

#### (4) 標準調整 (CAL)

- 「ゼロ調整」に使用した「ゼロ板」を用意します。
- 測定する皮膜の厚みと同じか、またはやや厚めの「標準厚板」を用意します。
- 「標準厚板」を「ゼロ板」の上に乗せます。
- **CAL/DELETE** キーを押します。

ブザーが「ピッ」と鳴ります。

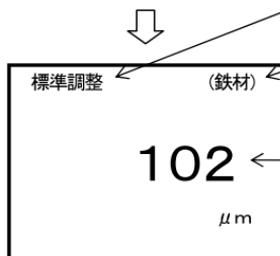
**CAL/DELETE** キーは、  
1 データ “削除” の機能に切り替わります。



標準調整 (CAL) を中止する時は、  
再度 **CAL/DELETE** キーを押して下さい。

押し当てる度にブザーが「ピッ」と鳴ります。

標準調整操作中であることを示します。



本器が鉄系の素材の測定にセットされていることを示しています。

測定された平均値です。  
“標準厚板”より掛け離れた数値を測定した場合、**CAL/DELETE** + ▼ キーを押すことで直前の測定データを1データ削除できます。データを全て削除したときには“-”を表示します。

- プロープで「ゼロ板」上の「標準厚板」の測定操作を1~20回程度繰り返し行ってください。(プロープを押し当てた都度、平均値が表示されます)
- 測定操作を20回まで行くと、それ以後の操作はブザーが「ピッ」、「ピッ」と2回鳴り、入力を受け付けなくなります。

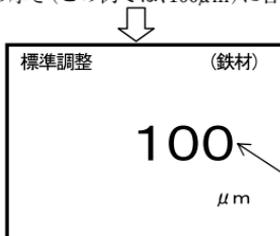
▲、▼ キーを押して、表示されている数値を標準厚板の厚さ(この例では、100μm)に合せます。

▲ キー、または ▼ キーが押されると **CAL/DELETE** キーの “削除” の機能が停止します。

▲ キーを押すと表示されている数値が大きくなります。

▼ キーを押すと表示されている数値が小さくなります。

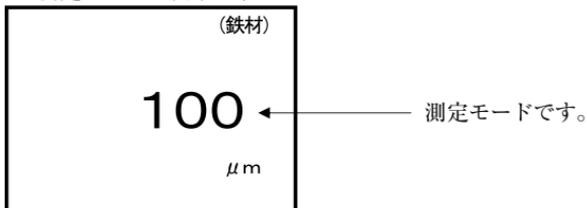
キーは押し続けると早送りになります。  
標準厚板の厚さに合せます。



表示されている数値を標準厚板の厚さに合せたら、  
(CAL/DELETE) キーを押して下さい。



ブザーが「ピッ」と鳴り、  
測定モードに戻ります。



- プローブを複数回、「ゼロ板」上の「標準厚板」に押し当てて測定し、値が「標準厚板」に記載されている厚み近辺であれば OK です。
- 測定値が「標準厚板」に記載されている厚みより大きく離れている場合には、「標準調整」を最初からやり直してください。

注意：

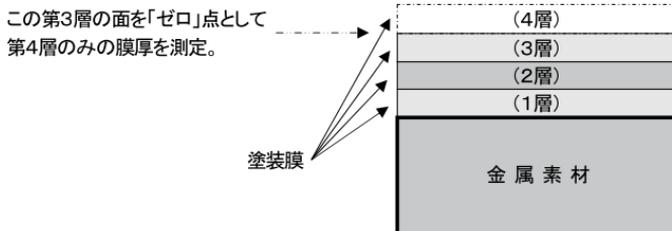
調整作業を行うと以前の「標準調整」値は消されて、最後に作業を行ったときの「標準調整」値が収納されます。

## (5) ゼロ調整 - 特殊な調整方法 -

◎図のように素材の表面に幾層も重ねて塗装をした場合、それぞれの塗装膜の厚さを測る場合があります。

例えば、図の第4層のみの膜厚を測る場合には：

3層の上面を「ゼロ」点と仮定して前項(3)、(4)と同様に「ゼロ調整」、「標準調整」を行います。



### ◆ 特殊な調整方法の解除

測定作業が終わって、再び素材の表面を「ゼロ」点として「ゼロ調整」をする場合、1層から3層までの塗装膜の厚さが約 50  $\mu\text{m}$  以上ある場合には、次の方法で「ゼロ調整」をしてください。

これ以下の場合には、通常の手順で「ゼロ調整」を行って解除してください。

- 実際に測定する材質の素材と同一種類で、出来るだけ形状の同じものを用意します。(これを「ゼロ板」とします)

**ZERO** キーを押します。

ブザーが「ピッ」と鳴ります。

**CAL/DELETE** キーは、

1 データ“削除”の機能に切り替わります。



**【ゼロ調整】**

素地を数回測定。

終わったら **ZERO** を  
押して下さい。

プローブをゼロ板に押し当てます。

ブザーが「ピッ」、「ピッ」、「ピッ」と鳴ります。



ゼロ位置が  
かさ上げされて  
います。  
調整を続けるには  
ZERO を 2回続けて  
押してください。

ZERO キーを押します。-①  
ブザーが「ピッ」と鳴ります。



ZERO キーを押します。-②  
ブザーが「ピッ」と鳴ります。



【ゼロ調整】  
素地を数回測定。  
終わったら ZERO を  
押して下さい。

プローブをゼロ板に押し当てます。  
ブザーが「ピッ」と鳴ります。



ゼロ調整 ← (鉄材)  
1  
μm

ゼロ調整操作中であることを示します。

測定された平均値です。  
“0”より掛け離れた数値を測定した場合、  
CAL/DELETE + ▼ キーを押すこと  
で直前の測定データを1データ削除でき  
ます。  
全て削除したときには“-”を表示します。

プローブを「ゼロ板」から離します。



終了する場合は  
ZERO キーを押します。



- プローブを「ゼロ板」に押し当てる操作を1～20回程度複数回行って下さい。  
(プローブを押し当てた都度、平均値が表示されます)
- ◆ ゼロ板に押し当てる操作を20回まで行くと、それ以後の操作はブザーが「ピッ」、「ピッ」と2回鳴り、入力を受け付けなくなります

プローブが「ピッ」と鳴ります。



**CAL/DELETE** キーの“削除”の機能が停止します。

ゼロ調整操作中であった [ゼロ調整] のコメントが消え、測定作業や本器の調整操作ができるようになります。

- プローブを複数回、「ゼロ板」に押し当てた測定値が「0」近辺であれば OK です。測定で値が「0」 $\mu\text{m}$ より大きく離れている場合には、「ゼロ調整」を最初からやり直してください。
- ゼロ調整時に [LLLL] が表示されたときは、調整点が大きくずれている場合ですので、素地になにも施工されていないことを確認し、上記のゼロ調整を数回繰り返し行い「0」が安定して出ることを確認してください。

注意：

調整作業を行うと以前の「ゼロ調整」値は消されて、最後に作業を行ったときの「ゼロ調整」値が保存されます。

## (6) 「ゼロ調整」が困難な場合の2点調整

プラスト鋼板のように表面が荒れており「ゼロ調整」を行うことが困難な場合、塗装された皮膜の厚さを測る際の校正方法として、測定対象の皮膜の厚さを挟んだ2種類の、厚さの異なる、標準厚板を使った校正方法が「JIS K5600」に定められています。

この調整機能は、この規定に準拠します。

### ⚠ 注意

この調整と、通常の「ゼロ調整」や「標準厚板による調整」と混合して使用することはありません。

万一、混合して調整を行うと調整結果が大きく狂います。

- 測定対象の素地と同一のプラスト鋼板または、表面の荒れたアルミ等の非鉄材の素地と、厚さの異なる2種の標準厚板を用意して下さい。

標準厚板の厚みの差は下記の表に従って適切なものを選んで下さい。

予測する皮膜の厚さ	標準厚板の厚みの差
～ 49.9 $\mu\text{m}$	10 $\mu\text{m}$ 以上
50.0 ～ 99.9 $\mu\text{m}$	25 $\mu\text{m}$ 以上
100.0 ～ 499.9 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$ 以上
500 ～ 999 $\mu\text{m}$	199 $\mu\text{m}$ 以上
1.00 ～ 2.5 mm (非鉄は 2.0mm まで)	0.5 mm 以上

ZERO キーを3秒間押し続けます。



ブザーが「ピッ」と鳴ります。

CAL/DELETE キーは、1データ“削除”の機能に切り替わります。

#### 【特殊調整】

素地に薄いほうの  
標準厚板をのせ、  
数回測定。

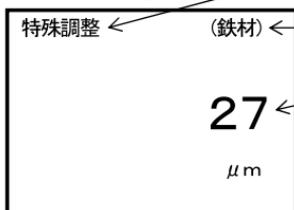
終わったら、ZERO を  
押して下さい。

薄い方の「標準厚板」を素地に重ね、  
プローブを押し当てます。

押し当てるたびにブザーが「ピッ」と鳴ります。



特殊調整操作中であることを示します。



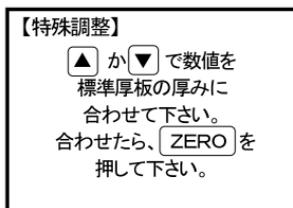
本器が鉄系の素材の測定にセットされていることを示しています。

測定された平均値です。  
数値がおかしく、掛け離れた値を測定した場合、CAL/DELETE +  キーを押すことで直前の測定値を1個削除し、その前の値を表示します。  
全て削除したときには“-”を表示します。

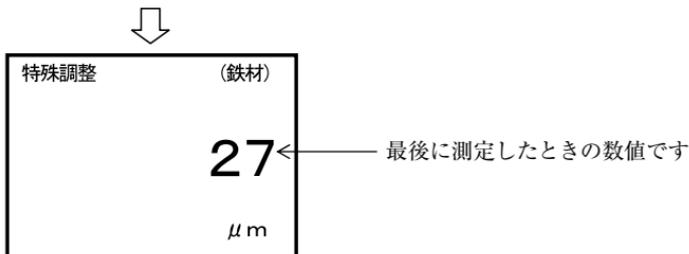


↓  
測定操作が終わったら「ZERO」キーを押します。

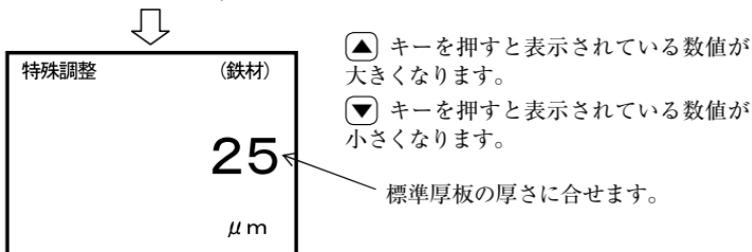
↓  
ブザーが「ピッ」「ピッ」と鳴ります。



▲ キー、または ▼ キーを押すとブザーが「ピッ」と鳴り、最後に測定した数値が現れます。



▼ キーを押して、表示されている数値を標準厚板の厚さ(この例では、25 μm)に合せます。



表示されている数値を標準厚板の厚さに合せたら、「ZERO」キーを押して下さい。  
ブザーが「ピッ」と鳴ります。



- 薄い方の「標準厚板」の測定操作を1～20回程度繰り返し行って下さい。  
(プローブを押し当てた都度、平均値が表示されます。)
- ◆ 測定操作を20回まで行うとそれ以後の操作はブザーが「ピッ」「ピッ」と2回鳴り、入力を受け付けなくなります。

【特殊調整】  
素地に厚いほうの  
標準厚板をのせ  
数回測定。  
  
終わったら、ZERO を  
押して下さい。



押し当てるたびにブザーが「ピッ」と鳴ります。



特殊調整 (鉄材)  
  
198  
μm



測定操作が終わったら ZERO キーを押します。  
ブザーが「ピッ」「ピッ」と鳴ります。



【特殊調整】  
▲ か ▼ で数値を  
標準厚板の厚みに  
合わせて下さい。  
合わせば、すぐ、  
測定ができます。



厚い方の「標準厚板」を素地に重ね、  
プローブを押し当てます。

測定された平均値です。  
“標準厚板”より掛け離れた値を測定  
した場合、CAL/DELETE + ▼  
キーを押すことで直前の測定値を1  
個削除し、その前の値を表示します。  
全て削除したときには“-”を表示し  
ます。

● プローブで厚い方の「標準厚板」  
の測定操作を1～20回程度繰り返  
し行って下さい。  
(プローブを押し当てた都度、平  
均値が表示されます。)

◆ 測定操作を20回まで行うと、そ  
れ以後の操作はブザーが「ピッ」、  
「ピッ」2回鳴り、入力を受け付け  
なくなります。

▲キー、または▼キーを押すとブザーが「ピッ」と鳴り、最後に測定した数値が現れます。



最後に測定したときの数値です。

▲キーを押して、表示されている数値を標準厚板の厚さ(この例では、200 μm)に合せます。



▲キーを押すと表示されている数値が大きくなります。

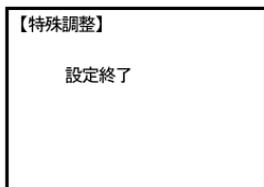
▼キーを押すと表示されている数値が小さくなります。

標準厚板の厚さに合せます。

表示されている数値を標準厚板の厚さに合せたら、

**ZERO**キーを押します。

ブザーが「ピッ」、「ピッ」、「ピッ」と鳴ります。



約 0.5 秒画面が表示されます。



ブザーが「ピッ」と鳴ります。



測定モードです。

- プローブを複数回、ブラスト鋼板等の素地上の「標準厚板」に押し当てて測定し、値が「標準厚板」に記載されている厚みの近辺であればOKです。
- 測定値が「標準厚板」に記載されている厚みより大きく離れている場合には、「特殊調整」を最初からやり直してください。

注意：

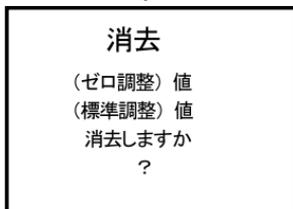
調整作業を行うと以前の「調整」値は消されて、最後に作業を行ったときの「特殊調整」値が保存されます。

## (7) 検量線の消去

電池交換後や表示がロックしたままになったり、測定や「ゼロ調整」、「標準調整」(CAL)が不可能になった時は、下記の方法で検量線の消去を行ってください。

**ZERO** キーを押したまま、**▼** キーを押します。

ブザーが「ピー」、「ピー」と鳴ります。

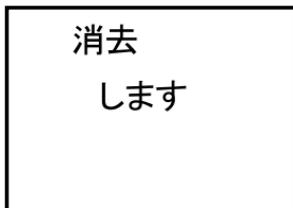


※検量線の消去を中止する場合は、電源をOFFするか

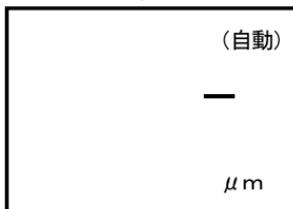
**Cancel** キー (Pro の場合) を押して下さい。

**▼** キーを押します。

ブザーが「ピー」、「ピー」と鳴ります。



検量線の消去が終わり、ブザーが「ピッ」、「ピッ」と鳴ります。



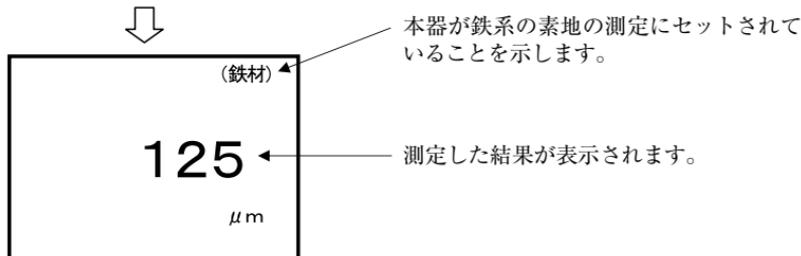
測定作業や、本器の調整操作ができるようになります。

検量線の消去終了後、測定前には必ず「ゼロ調整」、「標準調整」を行って下さい。

# 測定

❗ 本器の落下を防ぐため、必ずハンドストラップに手首を通してご使用下さい。

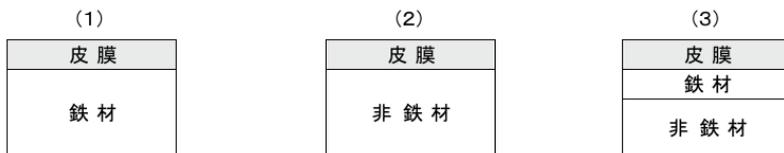
電源ONの状態、測定対象物にプローブを押し当てると、ブザーが「ピッ」と鳴ります。



対象物にプローブを押し当てる都度、ブザーが「ピッ」と鳴って、測定値が表示されます。

## ◆プローブの鉄・非鉄素地自動判別での測定

- (1)素地材料が鉄材
  - (2)素地材料が非鉄材
  - (3)鉄材が上で非鉄材が下面の組合せ素材
- } 皮膜の厚みを測定します。



(4)非鉄材が上面で鉄材が下面の組合せ素材

- (4-1)非鉄材と皮膜を合わせた厚みが約3mm以下 ..... 非鉄材と皮膜を合わせた厚みを測定します。
- (4-2)非鉄材と皮膜を合わせた厚みが約3.5mm以上 ..... 皮膜の厚みを測定します。



注意 ● 中間帯は「HHHH」を表示します。

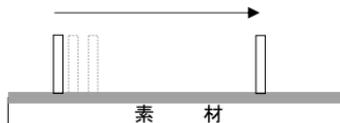
● 鉄素地での「標準厚板による調整」には、BeCu等の非鉄金属製の標準厚板が使用できます。

● (4-1)の例で皮膜のみの厚さは、「非鉄素地モード」で測定します。

# 機能の切替

## (1) 連続測定モードの切替

右図の様にプローブを測定面にずらしながら連続して膜厚を測定する必要がある場合、次の方法で本器を「連続測定モード」に切替えます。



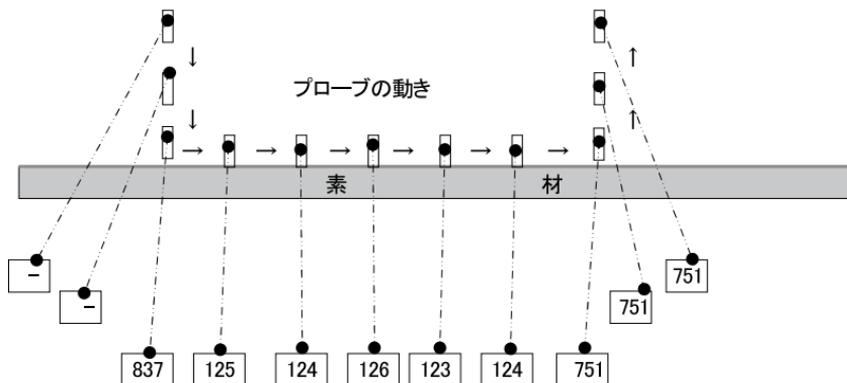
通常の状態では、プローブを押し当てたときの測定値が保持されます。

**ZERO** キーを押したまま、**▲** キーを押します。

ブザーが「ピッ」、「ピッ」と鳴ります。



本器は「連続測定モード」になります。データは約0.5秒間隔で連続的に測定され、「ピッ」音と共に表示されます。



測定値 表示の状況 (約0.5秒ごとに測定値を連続的に表示)

※この連続測定の機能は電源 OFF しても継続され、次の電源 ON 時にも利用できます。

## ⚠ 注意

前ページの「連続測定モード」はプローブを測定面上で擦りながら移動させるので、プローブや測定面を傷つけるおそれがあります。注意して下さい。  
また、この測定方法はプローブ、磁極の摩耗になるため必要最小限に留めてください。

### 《元の状態に戻す》

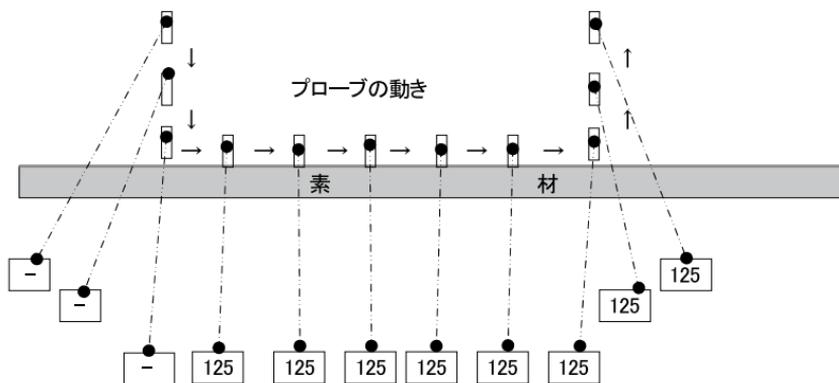
「連続測定モード」を元の状態に戻すには、設定時と同じ操作をします。

**ZERO** キーを押したまま、**▲** キーを押します。

ブザーが「ピッ」、「ピッ」と鳴ります。



本器の「連続測定モード」は解除され、元の状態に戻ります。



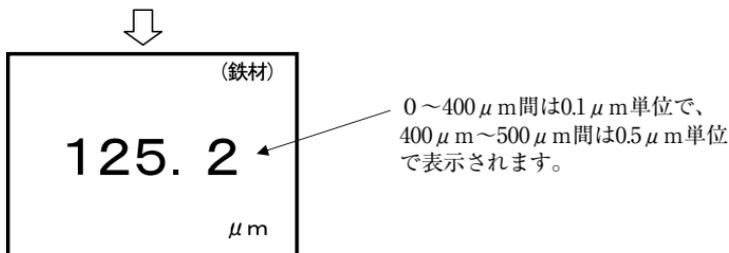
↑  
測定した値は、次の測定まで保持されます。

## (2) 分解能の切替

500  $\mu\text{m}$  までは厚みを細かく検査しようとするときに、0.1  $\mu\text{m}$  (0~400  $\mu\text{m}$ )、0.5  $\mu\text{m}$  (400~500  $\mu\text{m}$ ) の単位まで、表示分解能を切替ることが出来ます。この場合、次の方法で表示分解能を切替ます。

- 本器の電源が入っている場合、一旦、電源を切ります。
- CAL/DELETE キーを押したまま、ON/OFF キーをブザーが次のように鳴るまで3秒以上押し続けます。

ブザーが「ピー」、「ピー」と鳴ります。

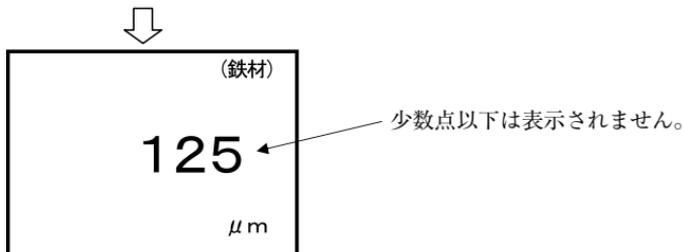


### 《元の状態に戻す》

「0.1  $\mu\text{m}$ 」表示分解能を元の状態に戻すには、上記と同じ操作をします。

- 本器の電源が入っている場合、一旦、電源を切ります。
- CAL/DELETE キーを押したまま、ON/OFF キーをブザーが次のように鳴るまで3秒以上押し続けます。

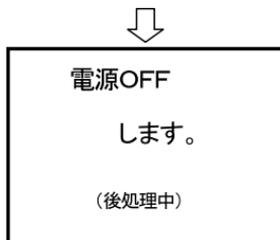
ブザーが「ピー」、「ピー」と鳴ります。



### (3) オートパワーオフ機能の設定

キー操作や、測定作業を全くしない状態が約3分以上続くと、電池の節約のために、本器の電源は自動的にOFFになります。この機能は下記の操作で解除することが出来ます。

何もしない状態が約3分続くと  
ブザーが「ピー」と鳴ります。



コメントが約5秒間表示します。

ブザーが「ピー」と鳴ります。  
本器は電源をOFFします。

#### ● オートパワーOFF機能を無効にする

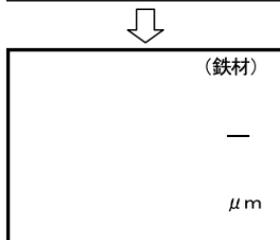
本器の電源が入っている場合、一旦、電源をOFFします。

キーを押したまま、ON/OFF キーを5秒以上押し続けます。

ブザーが「ピッ」「ピッ」となります。



5秒間表示されます。



測定可能状態にもどります。

キーが押されるまで  
電源はOFFしません。

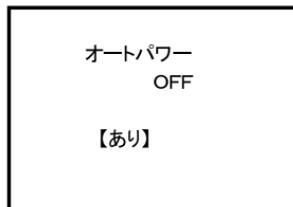
● オートパワーOFFの機能を有効にする

本器の電源が入っている場合、一旦、電源をOFFします。

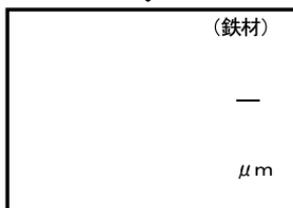
▼キーを押したまま、ON/OFFキーを5秒以上押し続けます。



ブザーが「ピッ」「ピッ」となります。



5秒間表示されます。



測定可能状態にもどります。  
オートパワーOFFの機能が有効になります。



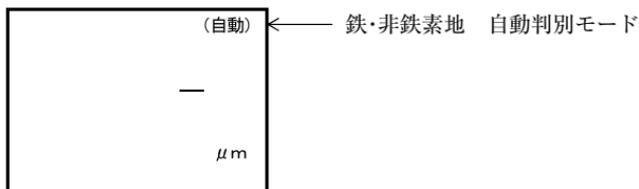
何もしない状態が約3分続くとブザーが「ピー」と鳴り、  
本器は電源をOFFします。

## (4) 素地対応モードの切替

SAMAC シリーズの測定モードは「自動」モードに設定されています。  
(工場出荷時の設定)

この設定は、以下の操作で変更することが出来ます。  
また、モードは以下のように転移します。

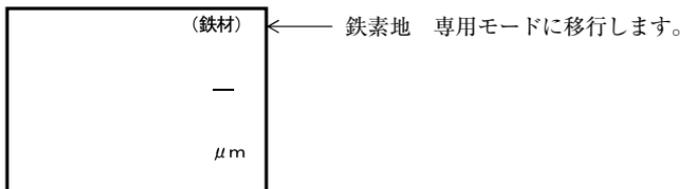
【工場出荷時の設定】



**CAL/DELETE** キーを 3 秒以上押し続けます。



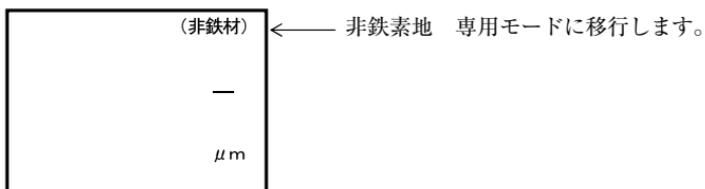
ブザーが「ピッ」「ピッ」と鳴ります。



**CAL/DELETE** キーを 3 秒以上押し続けます。



ブザーが「ピッ」「ピッ」と鳴ります。



**CAL/DELETE** キーを 3 秒以上押し続ける事により、  
自動 → 鉄材、鉄材 → 非鉄材、非鉄材 → 自動、自動 → 鉄材、……と切り替わります。

## (5) バックライトのON、OFF

本器のLCDにはバックライト機能が有ります。  
周りの環境が暗く、LCDの数値が読みづらい時にはバックライトをON出来ます。

### ● バックライトの点灯

 キーを3秒以上押し続けます。



ブザーが「ピッ」「ピッ」と鳴り、  
バックライトが点灯します。

バックライトが点灯時に表示



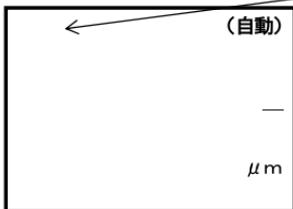
### ● バックライトの消灯

 キーを3秒以上押し続けます。



ブザーが「ピッ」「ピッ」と鳴り、  
バックライトが消灯します。

マークが消え、バックライトが消灯した。



## データを送る (SAMAC - Pro)

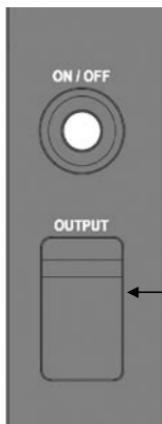
USB に接続して PC (パーソナル コンピュータ) へデータを送り出します。  
PC 側のドライバーのインストールなどの方法は、別添付の資料「USB 転送ドライバのインストール」を参照してください。

測定したデータをそのまま送り出す。

- PC側の準備をします。
- USBケーブルでPCと接続します。



- 測定をするたびにブザーが「ピッ」と鳴り、データは送り出されます。



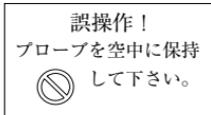
カバーをずらしてUSBコネクタへケーブルを接続し一方はPCへ接続する。

## 測定精度向上のための注意事項

- ① ゼロ板 — ゼロ調整・標準調整 (CAL) で使用するゼロ板は、測定対象物の素地と同種、同厚、同形状のものを用意して下さい。  
異なったゼロ板で調整すると正確に測定できません。  
※付属している“テスト用ゼロ板”  
〔電磁用:SUS430 (フェライト系ステンレス)、渦電流用:AL1050 (アルミニウム)] は**本器の動作チェック用**です。実際の測定対象物の素地を用意して下さい。
- ② 標準厚板 — 測定対象の皮膜厚より少し厚めの標準厚板で標準調整 (CAL) をして下さい。  
※かけ離れた標準厚板を使用すると誤差の原因になります。  
標準厚板が傷んだり、曲がったりした場合は新しいものと交換して下さい。  
付属以外の標準厚板をご希望の際は、最寄りの営業所にお申し付け下さい。(15  $\mu\text{m}$ 以上)
- ③ 皮膜の性質 — 皮膜成分に磁性物が含まれている場合、正確に測定できません。  
弾性皮膜の場合、30～50  $\mu\text{m}$ 程度の標準厚板をのせてから測定し、測定値からその厚さを差引くと、凹みによる影響を防ぐ事ができます。
- ④ 端・角などの影響 — 測定対象物の端・角およびその付近は磁束の状態が不均一になります。  
一般に端から15mm～20mm以上中心に寄った部分を測定して下さい。  
突起部、湾曲部、その他急激な変形部分の付近も同様な注意が必要です。
- ⑤ 表面粗さの影響 — 素地の表面粗さ、測定面の表面粗さは、ともに測定値に影響を与えます。その場合は数カ所を測定し、平均値を求めて下さい。
- ⑥ 圧延の影響 — 素地に圧延ムラが存在している場合があります。  
そのため部位により測定値に誤差が生じることがあります。  
その場合は数カ所を測定し、平均値を求めて下さい。
- ⑦ 温度の影響 — 使用温度範囲は0～40℃以内です、特に本体とプローブとの温度差が大きいと誤差の原因となります。
- ⑧ 残留磁気、迷走磁界の影響 — 電磁石式搬送方式などにより、素地に残留磁気がある場合や、アーク溶接などからでる強い磁界によって測定値に影響がでる場合があります。

## こんな時は（故障かな？と思ったら）

修理・サービスをご依頼される前に次の点をお調べください。

こんな時は	調べるところ／原因	処 置
「ON/OFF」キーを押したが何の反応もない。	電池が消耗していないですか？	電池を2本とも新品と交換してみてください。
電池を2本とも新品と交換して「ON/OFF」キーを押したが何の反応もない。	本器が故障していると思われます。	販売店または最寄りの当社営業所に修理をご依頼ください。
	電池が消耗しています。	しばらくの間は使用可能ですが、まもなく電池がなくなります。新しい電池を準備してください。
	さらに電池が消耗しておりすぐに使えなくなります。	新しい電池に交換してください。
電池消耗 電池を交換して下さい。 《電源OFF》	電池が無くなっています。	新しい電池に交換してください。
誤操作！ プローブを空中に保持して下さい。  《電源OFF》	「ON/OFF」キーを押した直後にプローブを対象物に押し当てて測定作業を始めた。	このコメントが表示されている間はプローブを測定対象物や金属から離して空中に保持してください。

こんな時は	調べるところ／原因	処 置
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>障害！</b></p> <p>プローブに障害が発生しています 交換して下さい。</p> </div> <p style="text-align: center;">《電源OFF》</p>	<p>プローブが故障していると思われれます。</p>	<p>販売店または最寄りの当社営業所に修理をご依頼ください。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>障害！</b></p> <p>プローブと本体に異常があります。 修理が必要です。</p> </div> <p style="text-align: center;">《電源OFF》</p>	<p>本体とプローブの両方に障害が発生していると思われれます。</p>	<p>販売店または最寄りの当社営業所に修理をご依頼ください。</p>

# 仕様

項目	説明 (摘要)
品名型式	プローブ一体型デュアルタイプ膜厚計 SAMAC - FN : 単機能、SAMAC - Pro : 高機能
測定方式	電磁誘導式・渦電流式両用 (鉄・非鉄素地自動判別)
表示方式	グラフィック LCD (データ・メッセージ)
測定範囲 (FN、Pro 共通)	鉄素地 : 0 ~ 2.5 mm、非鉄素地 : 0 ~ 2.0 mm
検量線校正 (CAL)	2点校正式      ゼロ点 : 素地を使用する校正 標準調整点 : 素地と標準厚板を使用する校正
表示分解能	1 $\mu\text{m}$ : 0 ~ 999 $\mu\text{m}$ 切替により (鉄・非鉄共通) 0.1 $\mu\text{m}$ : 0 ~ 400 $\mu\text{m}$ 、 0.5 $\mu\text{m}$ : 400 ~ 500 $\mu\text{m}$ 0.01mm : 1.00 ~ 2.50mm (鉄素地) : 1.00 ~ 2.00mm (非鉄素地)
測定精度 (平滑面に対して)	0 ~ 100 $\mu\text{m}$ : $\pm 1 \mu\text{m}$ (鉄・非鉄共通) または指示値の $\pm 2\%$ 以内 101 $\mu\text{m}$ ~ 2.50 mm : $\pm 2\%$ 以内 (鉄素地) 101 $\mu\text{m}$ ~ 2.00mm : $\pm 2\%$ 以内 (非鉄素地)
プローブ	1点定圧接触式、クロスVカット付、 測定部 $\phi 28\text{mm}$ (プローブ部約 $\phi 10\text{mm}$ )
付加機能	① 測定モードの切替 (ホールド/連続) ② オートパワーオフ (約3分) の有効、無効を設定 ③ バックライト機能付 ④ 表示分解能の切替
キーの種類	ON/OFF、ZERO、▲※、▼、CAL/DELETE
電源	3V DC (単4乾電池 $\times 2$ 本)
使用温度	0 ~ 40°C (結露しないこと)
付属品	標準厚板、テスト用ゼロ板 (鉄・非鉄用)、乾電池、収納ケース、 SAMAC-Pro : USB ケーブル、USB ドライバ (CD)、 SAMAC-Pro 用取説 (CD)
外形寸法	63 (W) $\times$ 84 (H) $\times$ 30 (D) mm
本体重量	約 125 g

※ SAMAC-Pro は別紙を参照ください。

2013年9月

## 参考資料 (測定の原理)

### ● 電磁誘導式 (電磁式)

プローブから発生する交流磁界に鉄等の磁気反応する金属が接近すると、磁界に影響を与えます。

金属がプローブに接近するほど強く引き合います。即ち、プローブから発生する磁気が通りやすくなり磁力線の密度が高くなった結果、強く引き合います。

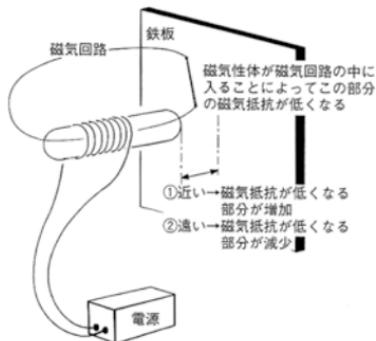
逆に金属がプローブから遠ざかると引き方は弱くなります。

これは、金属が遠ざかってプローブから発生する磁気が通り難くなり磁力線の密度が疎になるので引き方が弱くなるからです。

磁気の通り易さ／通り難さの程度 (Reluctance) と金属上の皮膜の厚さとの相関関係をあらかじめ解析しておきます。

測定時には Reluctance を測り、前述の相関関係を使って膜厚値に変換します。

Reluctance は磁気量で直接には観測し難いので磁気をコイルに通し、電磁誘導の原理で観測や処理が容易な電気量に変換して膜厚値への変換処理を行います。



### ● 渦電流式

プローブから発生する交流磁界に金属が接近すると磁界の影響で金属の表面に渦電流が発生します。

金属がプローブに接近するほど渦電流は強くなり、渦電流を発生させる磁場の密度も高くなります。

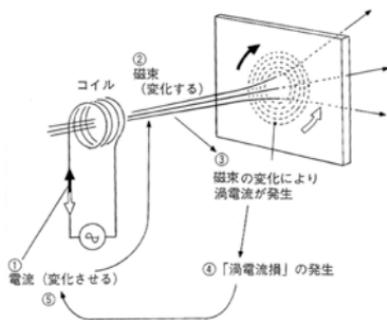
逆に金属がプローブから遠ざかると渦電流は弱くなり、磁場の密度も疎になります。

磁場の疎密度と金属上の皮膜の厚さとの相関関係をあらかじめ解析しておきます。

測定時には磁場の疎密度を測り、前述の相関関係を使って膜厚値に変換します。

磁場の疎密度は直接には観測し難いのでコイルを磁場の中に置き、電磁誘導の原理で観測や処理が容易な電気量に変換して膜厚値への変換処理を行います。

一般的に、渦電流式ではアルミや銅等の高周波電流まで良く通す素材と、鉄等の高周波電流の通り難い素材を分けて、非磁性の素材上の膜厚測定に適する様に高周波電流を利用します。



---

営業品目

---

膜 厚 計

ピンホール探知器

水 分 計

鉄 筋 探 査 機

結 露 計

検 針 器

鉄 片 探 知 器

粘 度 計



## 株式会社サンコウ電子研究所

東京営業所：〒101-0047 東京都千代田区内神田2-6-4 柴田ビル2階  
TEL 03-3254-5031 FAX 03-3254-5038

大阪営業所：〒530-0046 大阪市北区菅原町2-3 小西ビル  
TEL 06-6362-7805 FAX 06-6365-7381

名古屋営業所：〒462-0847 名古屋市北区金城3-11-27 名北ビル  
TEL 052-915-2650 FAX 052-915-7238

福岡営業所：〒812-0023 福岡市博多区奈良屋町11-11  
TEL 092-282-6801 FAX 092-282-6803

本 社：〒213-0026 川崎市高津区久末1677  
TEL 044-751-7121 FAX 044-755-3212

URL <http://www.sanko-denshi.co.jp> E-mail [info@sanko-denshi.co.jp](mailto:info@sanko-denshi.co.jp)