



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・仙台・名古屋・福岡・川崎

2020年6月

安全上の注意	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
機能設定	24
(1) 連続測定モードの設定	24
(2) 分解能の設定	26
(3) オートパワーオフ機能の設定	27
(4) バックライトの設定	29
(5) 素地対応モードの設定	30
データを送る—リアルタイム転送 (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、財産の損失を未然に防ぐため、ご使用前に必ずこの「安全上の注意」をお読みにになり、正しくお使い下さい。
また、お読みにになったあと、いつでも取り出せる所に保管して下さい。

警告

-  ● 本器を水中に入れたり、濡らしたりしないで下さい。故障の原因になります。
万一本器内に水が入った場合には、点検・修理に出して下さい。
-  ● 本器の内部に金属や異物を入れないで下さい。故障の原因になります。
万一本器内に金属や異物が入った場合には、点検・修理に出して下さい。
-  ● コネクタにねじ回しや棒を差し込まないで下さい。故障の原因になります。
-  ● 投げたり、ぶつけたり、落としたりしないで下さい。怪我や破損、故障の原因になります。
-  ● 絶対に分解したり、改造したりしないで下さい。異常動作や故障の原因になります。

安全上の注意（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、必ず本器から電池を取り出して下さい。
必ず実施 電池が古くなり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」の項をお読み下さい。
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ずちに医師に相談して下さい。
必ず実施
-  ● 電池を火中や水中に入れないで下さい。保管する場合は、火気、高温、湿気をさけ暗く涼しい、乾燥した場所に保管して下さい。
必ず実施
-  ● 電池に衝撃を与えたり、傷つけたりしないで下さい。また、分解、ハンダ付け等の加工をしないで下さい。
必ず実施
-  ● 電池をショートさせたり、充電したりしないで下さい。また電池をペンチ等の金属製の物で持たないで下さい。
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）を使って下さい。
必ず実施
-  ● 電池を入れるときは、極性（⊕、⊖）に注意して正しく入れて下さい。
必ず実施
-  ● 電池が液漏れした場合は、漏れた液を布等で良くふき取り、新しい電池に交換して下さい。
必ず実施 また、漏れた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下さい。
-  ● 電池の廃棄は、地域の条例や法律に従って下さい。
必ず実施

安全上の注意（安全に正しくお使いいただくために）

注意

-  ● ペンジン、シンナーで拭いたり、殺虫剤等を噴きかけたりしないで下さい。
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近くなど、温度が高くなるところで保管しないで下さい。本器に悪影響を与え、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下さい。
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下さい。
付着してはがれなくなることがあります。

お守り下さい

- ご使用になる前に必ず本書をよく読み、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下さい。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下さい。
正しい測定が出来なくなり、故障の原因になります。
- プローブの先端は、いつも清潔な状態にして下さい。
ほこり、ゴミ等が付いていると精度の高い測定が出来ません。
- ご使用後は汚れを落とし、湿気や、ちり、ほこりのない場所に保管して下さい。
- 測定の精度を保つために、定期的に点検をおこなって下さい。
- 電氣的なノイズが発生する場所や、強い磁気がある場所での使用は避けて下さい。
誤動作や、故障の原因になることがあります。

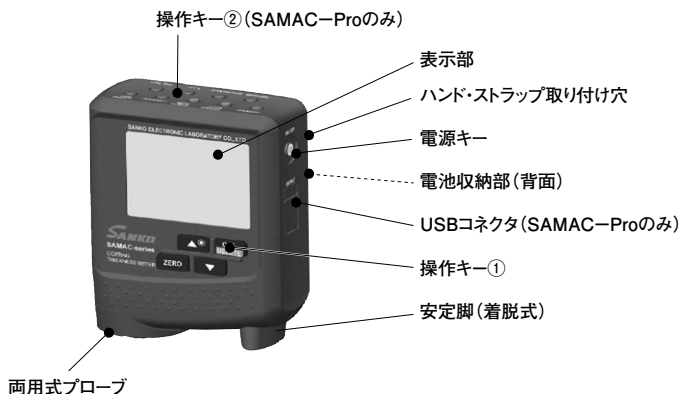
準備

◆同梱品 同梱品を確認して下さい。

- ・ 本器
SAMAC - FN または SAMAC - Pro
- ・ 単4型アルカリ乾電池（2本）
- ・ 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
- ・ 本体収納ケース
- ・ テスト用ゼロ板2枚（鉄素地用、非鉄素地用、各1枚）
- ・ 標準厚板（フィルム：2枚、ベークライト：1枚）
- ・ ゼロ板・標準厚板収納ケース
- ・ ハンドストラップコード
- ・ USB ケーブル（2m）（SAMAC - Pro のみ）
- ・ USB ドライバ（CD）（SAMAC - Pro のみ）

※ SAMAC - Pro は本書をお読みいただいた後、
CD 収録の SAMAC - Pro 用取扱説明書も
あわせてご覧下さい。

◆各部の名称



- 両用式プローブ
内蔵の両用式プローブにより、鉄素地または非鉄金属素地を自動判別しその上の皮膜の厚さを測定します。
 - 表示部
測定値、操作ガイド、障害状態等を表示します。バックライト機能付。
 - 電源キー
本器の電源を ON、OFF します。
 - 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します。
 - (2) 「▲ ☆」キー、「▼」キー
標準調整時の数値設定、バックライトの ON/OFF をおこないます。
 - (3) 「CAL/DELETE」キー
CAL: 標準調整の起動、及び終了をします。
DELETE: 調整時に取込んだ異常値を取消します。
(「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)
- ※電源キー・操作キーは、他のキーとの組合せ使用で各種機能の設定をおこないます。



◇ 操作キー② (SAMAC-Pro のみ)

- (4) 「Cal No.」キー
検量線を選択します。
- (5) 「H/L」キー
測定値の上限/下限を設定します。
- (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います。
- (7) 「MEM. SEL.」キー
データを格納するメモリ領域を選択します。



- (8) 「COM. ENABLE」キー
データ転送を選択します。
- (9) 「TRANSMIT」キー
データ転送を起動し実行します。
- (10) 「MEM. CLEAR」キー
格納されているデータを消去します。
- (11) 「DATA ERASE」キー
表示部に表示されている1つのデータを消去します。
- (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します。

● 電池収納部（背面）

単4型乾電池を2本収納します。

● ハンド・ストラップ取付け穴

落下防止用ストラップを取付けます。

● USB コネクタ（SAMAC-Pro のみ）

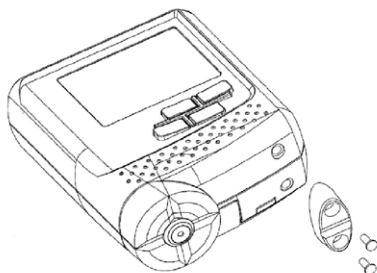
データ転送時に USB ケーブルを接続します。

● 安定脚（着脱式）

プローブの圧接状態を安定させるためのものですが、取外しての使用が可能です。測定部位等により障害になる場合は取外してご使用下さい。

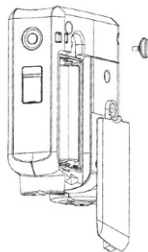
（2ヶ所の止めネジを外して下さい）

測定が不安定になる場合がありますのでご注意下さい。



◆本器に電池を入れる

- ① 本体裏面の電池蓋をはずします。
電池蓋止めネジを外し、上部を少し上に持ち上げます。
下方にずらしてはずします。
(上に持ち上げるとき電池蓋のツメを破損しないよう注意して下さい)
 - 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 電池蓋を取付け、上部をネジで締めます。
- ※ 電池交換時に電源 ON になることがあります但故障ではありません。



⚠ 注意

- 電池は同梱品、または、指定のタイプの新品電池（使用期限に注意）を使用して下さい。
- 電池の誤った使い方は液漏れや破裂の原因になります。新しい電池と古い電池を混ぜての使用や、種類の違う電池を混ぜて使用しないで下さい。
- 長期間ご使用にならない場合には本器から電池を取り出して下さい。
液漏れにより故障することがあります。
- 電池を保管するときはお子様やペットの手の届かないところに保管して下さい。
- 電池を廃棄するときは地域の条例や法律にしたがって下さい。

◎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下さい。

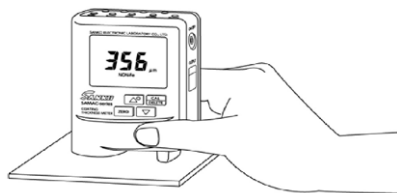
起動中 プローブを空中へ

測定開始前には、ゼロ調整と
標準板による調整をして下さい。

- ❗ 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下さい。

(自動) ← — BAT μm	自動判別モードでは（自動）を表示します。
	素地対応モードで鉄素地専用、または非鉄素地専用を設定したときは 鉄材 非鉄材 を表示します。

◆本体の持ち方



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

◆プローブの押し当て方

- ・測定操作以外のときは、プローブを金属製品から 5 cm 以上離して下さい。
- ・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の増大に繋がります。
- ・測定するときは、測定する対象物に垂直に押し当てて下さい。
- ・押し当てるスピードが遅いと測定値に大きな誤差を生ずる場合があります。

○



プローブは素早く「スッ」という感じで測定する対象物に押し当てて下さい。

×



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。

×



斜めに押し当てないで下さい。正確に測定できません。

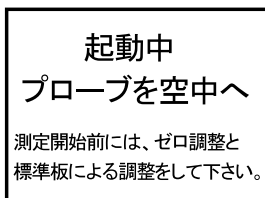
⚠ 注意

- プローブで、測定する対象物を叩くような押し当て方はしないで下さい。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下さい。プローブの先端が摩耗し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。

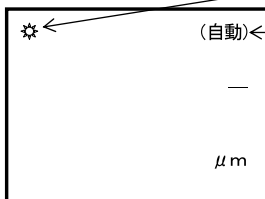
操作方法

(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秒間表示されます。

⚠ 注意

この表示の間は、プローブを空中に保持し金属を近づけないで下さい。

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の時に点灯します。

金属素地を自動判別し（鉄材）（非鉄材）を表示します。

自動判別モード時の初期画面は（自動）を表示します。

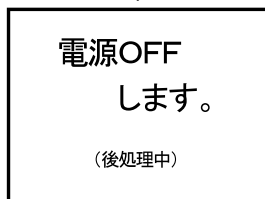
注意：「(5) 素地対応モードの設定 (30 ページ)」をされている場合は表示が異なります。

測定作業や、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秒間表示されます。



ブザーが「ピー」と鳴り電源OFFします。

(3) ゼロ調整

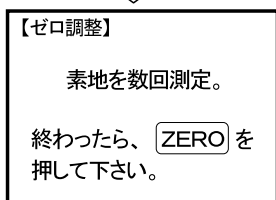
電源を ON した後、「起動中 プローブを・・・」のコメントが終了すれば、測定作業や調整操作を始めることができます。

※ 一般的に膜厚計は、測定する素材の組成や形状・厚さの違いにより測定誤差を生じます。測定誤差を出来る限り小さくして、精度の高い測定結果を得るために、測定作業の前には必ず【ゼロ調整】と【標準調整】をおこなって下さい。

※ 実際に測定する対象物の母材と、出来るだけ同じ材質で同形状のものを用意します。（これを「ゼロ板」と呼びます）

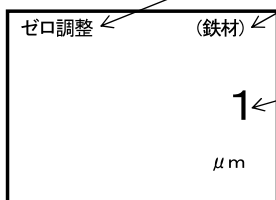
(ZERO) キーを押します。

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。

測定対象が鉄系の素材にセットされたことを示します。

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は **(CAL/DELETE)** + **(▼)** キーを押すことで直前の測定データを1つ削除できます。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。



- プローブを「ゼロ板」に押し当てる操作を 1～20 回繰り返しおこなって下さい。
(プローブを押し当てる度、平均値が表示されます)

任意の回数、または 20 回終了したら

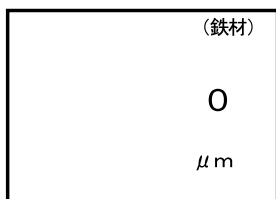
(ZERO) キーを押します。



- ◆ ゼロ板に押し当てる操作を 20 回まで行くとそれ以降はブザーが「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。



左上の【ゼロ調整】表示が消えます。
ゼロ調整が終了し、測定作業や
調整操作ができるようになります。

- ブローブを複数回、「ゼロ板」に押し当て、測定値が“0”近辺であることを確認して下さい。
値が“0”より大きく離れている場合は、「ゼロ調整」を最初からやり直して下さい。
正しく調整されていない場合があります。
- 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。
メッキ等、素地になにも施されていないことを確認し、再度ゼロ調整をおこなって下さい。
“0”が安定して出ることを確認して下さい。

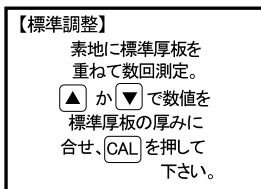
※ゼロ調整をおこなうと、以前の「ゼロ調整値」は消去され、最終の「ゼロ調整値」が格納されます。

(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」の上に乘せます。
- **CAL/DELETE** キーを押します。

ブザーが「ピッ」と鳴ります。

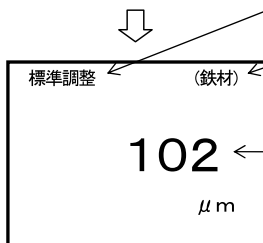
CAL/DELETE キーは、
1 データ “削除” の機能に切り替わります。



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。

プローブを標準厚板の上からゼロ板に押し当てます。
押し当てた度にブザーが「ピッ」と鳴ります。

標準調整操作中であることを示します。

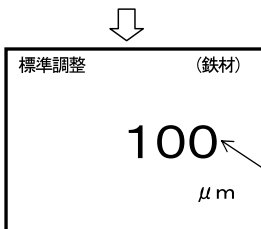


測定対象が鉄系の素材にセットされたことを示します。

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。

- 「ゼロ板」上の「標準厚板」の測定操作を1～20回繰り返しおこなって下さい。
(プローブを押し当てた度、平均値が表示されます)
- 測定操作を20回まで行くと、それ以降はブザーが「ピッ、ピッ」と2回鳴り入力を受け付けなくなります。

▲ または ▼ キーを押して、数値を
標準厚板の厚さ (この例では、100 μm) に合せます。



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

▲ キーを押すと数値が大きくなります。
▼ キーを押すと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。

数値を標準厚板の厚さに合せたら
CAL/DELETE キーを押します。

ブザーが「ピッ」と鳴り、左上の【標準調整】表示が消え
測定モードに戻ります。



測定モードです。

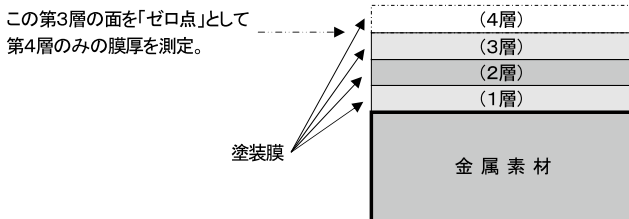
- プローブを複数回「ゼロ板」上の「標準厚板」に押し当て、測定値が「標準厚板」に表示されている厚さ近辺であればOKです。
- 測定値が「標準厚板」に表示されている厚さと大きく離れている場合には「標準調整」を最初からやり直して下さい。

※標準調整をおこなうと、以前の「標準調整値」は消去され、最終の「標準調整値」が格納されます。

(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」をおこないます。



◆ 特殊な調整方法の解除

再び素材の表面を「ゼロ点」として「ゼロ調整」をする場合で、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」をおこなってください。
 $50 \mu\text{m}$ 未満の場合は、通常の手順で「ゼロ調整」をおこない解除して下さい。

- 実際に測定する対象物の母材と、出来るだけ同じ材質で同形状のものを用意します。
(これを「ゼロ板」とします)

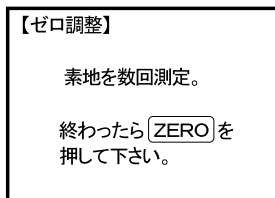
[ZERO] キーを押します。

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、ピッ、ピッ」と3回鳴ります。



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 1 回押します。
ブザーが「ピッ」と鳴ります。



もう 1 度 ZERO キーを押します。
ブザーが「ピッ」と鳴ります。

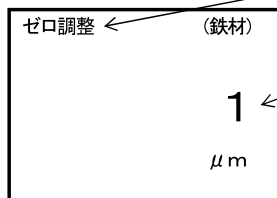


【ゼロ調整】

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は
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。

プローブを「ゼロ板」から離します。



任意の回数、または 20 回終了したら
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
繰り返しおこなってください。
(プローブを押し当てた度、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
降はブザーが「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”機能が停止します。

左上の【ゼロ調整】が消えます。
ゼロ調整が終了し、測定作業や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、測定値が“0”近辺であればOKです。
値が“0”より大きく離れている場合は、「ゼロ調整」を最初からやり直して下さい。
正しく調整されていない場合があります。
- 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。
メッキ等、素地になにも施されていないことを確認し、再度ゼロ調整をおこなって下さい。
“0”が安定して出ることを確認して下さい。

※ゼロ調整をおこなうと、以前の「ゼロ調整値」は消去され、最終の「ゼロ調整値」が格納されます。

(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通常の「ゼロ調整」が困難な場合の校正方法として、測定対象の皮膜の厚さを挟んだ『厚さの異なる2枚の標準厚板』を使う校正方法が「JIS K5600」に定められています。

この2点調整機能は、同規定に準拠します。



注意

この調整と、通常の「ゼロ調整」や「標準調整」とを混合して使用することはできません。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と、測定皮膜の厚さを挟んだ、厚さの異なる2枚の標準厚板を用意して下さい。

2枚の標準厚板の厚さの間隔は下表を参考に適切なものを選んで下さい。

測定する皮膜の厚さ (予想する厚さ)	2枚の標準厚板の 厚さの間隔
～ 49.9 μm	10 μm 以上
50.0 ～ 99.9 μm	25 μm 以上
100.0 ～ 499.9 μm	50 μm 以上
500 ～ 999 μm	199 μm 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。



【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。

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

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。

押し当てるとブザーが「ピッ」と鳴ります。



特殊調整操作中であることを示します。

測定対象が鉄系の素材にセットされたことを示します。

測定された平均値です。
“標準厚板”と掛け離れた値を測定した場合は
CAL/DELETE + キーを押すことで
直前の測定データを1データ削除し
その前までの平均値を表示します。
全て削除したときには“-”を表示します。

任意の回数、または20回終了したら

ZERO キーを押します。

ブザーが「ピッ、ピッ」と2回鳴ります。



【特殊調整】

▲ か ▼ で数値を
標準厚板の厚みに
合わせて下さい。
合わせたら、**ZERO** を
押して下さい。

▲ または ▼ キーを押すとブザーが「ピッ」と鳴り
最後の測定までの平均値が表示されます。



▲ または ▼ キーを押して
数値を標準厚板の厚さ(この例では25μm)に合せます。



▲ キーを押すと数値が大きくなります。
▼ キーを押すと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)

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回繰り返しおこなって下
さい。
(プローブを押し当てた度、平均値
が表示されます)

◆ 測定操作を20回まで行くと、それ
以降はブザーが「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。

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。

押し当てると同時にブザーが「ピッ」と鳴ります。



特殊調整

(鉄材)

198

μm

測定された平均値です。

“標準厚板”と掛け離れた値を測定した場合は
[CAL/DELETE] + **[▼]** キーを押すことで
直前の測定データを1データ削除し
その前までの平均値を表示します。
全て削除したときには“-”を表示します。

任意の回数、または20回終了したら
[ZERO]キーを押します。
ブザーが「ピッ、ピッ」と2回鳴ります。



【特殊調整】

[▲] か **[▼]** で、数値を
標準厚板の厚みに
合せば、すぐ、
測定ができます。

● プローブで厚い方の「標準厚板」の測定操作を1～20回繰り返しおこなってください。
(プローブを押し当てた度、平均値が表示されます)

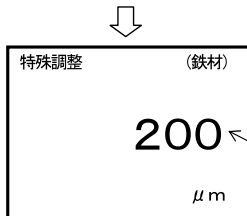
◆ 測定操作を20回まで行くと
それ以降はブザーが「ピッ、ピッ」と
2回鳴り入力を受け付けなくなります。

[▲] または **[▼]** キーを押すとブザーが「ピッ」と鳴り
最後の測定までの平均値が表示されます。



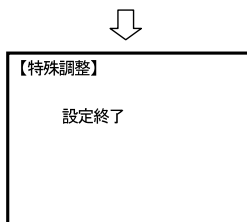


▲ または ▼ キーを押して
数値を標準厚板の厚さ(この例では200 μm)に合せます。



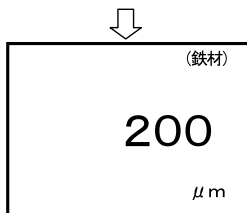
▲ キーを押すと数値が大きくなります。
▼ キーを押すと数値が小さくなります。
(キーは押し続けると早送りになります)

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、ピッ、ピッ」と3回鳴ります。



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。

- 調整をおこなった素地上に「標準厚板」を重ね、プローブを複数回押し当てて下さい。
表示値が「標準厚板」に表示されている厚さの近辺であれば OK です。
2 枚の「標準厚板」それぞれに対しておこなって下さい。

- 測定値が「標準厚板」に表示されている厚さと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下さい。

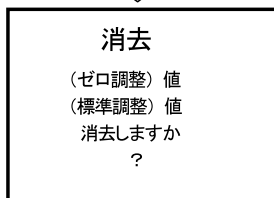
※特殊調整作業をおこなうと以前の全ての「調整値」は消去され、最終の「特殊調整値」が格納されます。

(7) 検量線の消去

電池交換後などで、画面表示が変わらなくなった時や、測定や「ゼロ調整」「標準調整(CAL)」ができなくなった時は、下記の方法で検量線の消去をおこなって下さい。

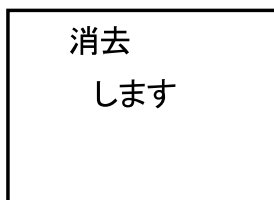
※この操作はSAMACの動作不良時におこないます。通常は、古い調整データが入っている状態のまま調整をおこなって下さい。自動的に古いデータを消去し新しい調整データが格納されます。

ZERO キーを押したまま、**▼** キーを押します。
ブザーが「ピー、ピー」と2回鳴ります。



※検量線の消去を中止する場合は
電源を OFF して下さい。

▼ キーを押します。
ブザーが「ピー、ピー」と2回鳴ります。



検量線の消去が終わり、
ブザーが「ピッ、ピッ」と2回鳴ります。

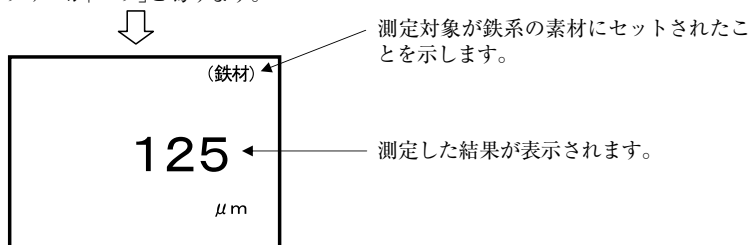


最後に測定した素地、測定値が表示されます。
測定作業や、本器の調整操作ができるようになります。
検量線の消去終了後、測定前には必ず「ゼロ調整」、「標準調整」をおこなって下さい。

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の状態で、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と、ブザーが「ピッ」と鳴り、測定値が表示されます。

◆鉄・非鉄素地自動判別モードでの測定

- (1) 素地材料が鉄材 鉄材モードで皮膜厚を測定します。
- (2) 素地材料が非鉄材 非鉄材モードで皮膜厚を測定します。
- (3) 皮膜と非鉄材素地の間に、鉄材がある場合 鉄材の厚さに係らず鉄材モードで皮膜厚を測定します。

(1)	(2)	(3)							
<table><tr><td>皮 膜</td></tr><tr><td>鉄 材</td></tr></table>	皮 膜	鉄 材	<table><tr><td>皮 膜</td></tr><tr><td>非 鉄 材</td></tr></table>	皮 膜	非 鉄 材	<table><tr><td>皮 膜</td></tr><tr><td>鉄 材</td></tr><tr><td>非 鉄 材</td></tr></table>	皮 膜	鉄 材	非 鉄 材
皮 膜									
鉄 材									
皮 膜									
非 鉄 材									
皮 膜									
鉄 材									
非 鉄 材									

(4) 皮膜と鉄材素地の間に、非鉄材がある場合

- (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さを鉄材モードで測定します。
- (4-2) 非鉄材と皮膜を合わせた厚みが約3.5mm以上※ 皮膜の厚さを、非鉄材モードで測定します。

(4-1)		(4-2)									
<table><tr><td>皮膜</td></tr><tr><td>非鉄材</td></tr><tr><td>鉄材</td></tr></table>	皮膜	非鉄材	鉄材	<table><tr><td>↑↓ 3mm 以下</td></tr></table>	↑↓ 3mm 以下	<table><tr><td>皮膜</td></tr><tr><td>非鉄材</td></tr><tr><td>鉄材</td></tr></table>	皮膜	非鉄材	鉄材	<table><tr><td>↑↓ 3.5mm 以上</td></tr></table>	↑↓ 3.5mm 以上
皮膜											
非鉄材											
鉄材											
↑↓ 3mm 以下											
皮膜											
非鉄材											
鉄材											
↑↓ 3.5mm 以上											

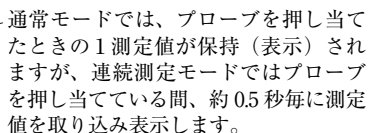
注意

- 中間帯や自動判別不能な特殊金属の場合は“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。
- 自動判別モードで素地判別ができない時は「素地対応モード」(P30)で専用モードに切替えて下さい。

例: (4-1) で皮膜の厚さのみを測定する場合は、非鉄材専用モードに切替えて下さい。

※ 素材の組成や特性、素材の厚さにより変動する場合があります。

(1) 連続測定モードの設定



24

⚠ 注意

「連続測定モード」でのプローブを移動させながらの測定は磁極を摩耗させ、プローブや測定面を傷つける恐れがあります。
この測定方法は必要最小限に留めて下さい。

《元の状態に戻す》

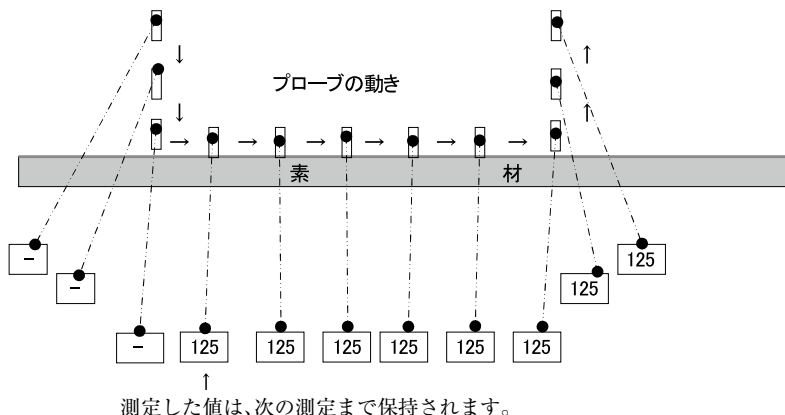
「連続測定モード」を元の状態に戻すには、設定時と同じ操作をします。

[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2回鳴ります。



本器の「連続測定モード」は解除され、元の状態に戻ります。



(2) 分解能の設定

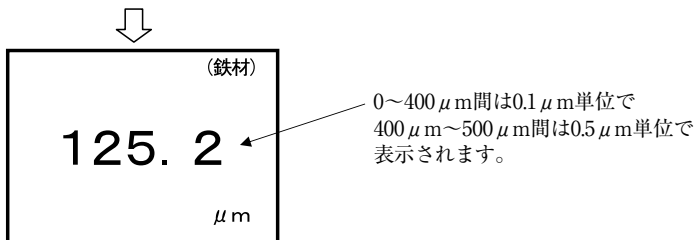
500 μm までの表示値は分解能切替えが可能です。

0~400 μm 間は0.1 μm 単位で、また400~500 μm 間は0.5 μm 単位で読み取ることが出来ます。

- 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2回鳴るまで3秒以上押し続けます。

ブザーが「ピー、ピー」と2回鳴ります。



※この機能は電源を OFF しても解除されません。

元に戻すには、以降の“元の状態に戻す”操作をおこなって下さい。

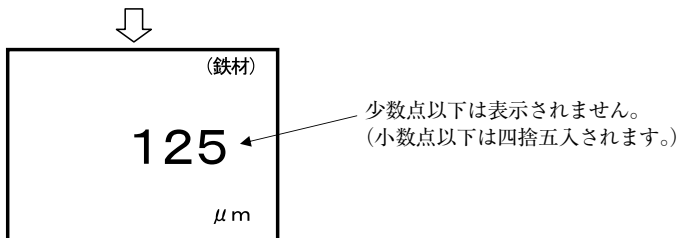
《元の状態に戻す》

「0.1 μm 、0.5 μm 」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2回鳴るまで3秒以上押し続けます。

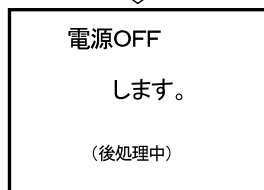
ブザーが「ピー、ピー」と2回鳴ります。



(3) オートパワーオフ機能の設定

キー操作や、測定作業をしない状態が約3分以上続くと、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秒間表示されます。



ブザーが「ピー」と鳴り、本器は電源をOFFします。

《オートパワーオフ機能を無効にする》

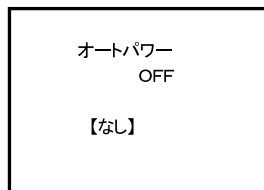
●本器の電源が入っている場合、一旦電源を切ります。

▲キーを押したまま、ON/OFFキーを5秒以上押し続けます。

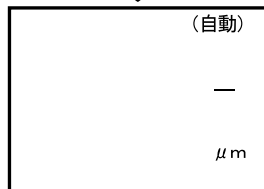
ブザーが「ピッ、ピッ」と2回鳴ります。



ブザーが「ピッ」「ピッ」となります。



約5秒間表示されます。



測定可能状態にもどります。

ON/OFF キーが押されるまで
電源はOFFしません。

※この機能は電源をOFFしても解除されません。

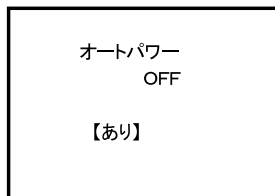
有効にする場合は次ページの“オートパワーオフ機能を有効にする”操作をおこなって下さい。

《オートパワーオフ機能を有効にする》

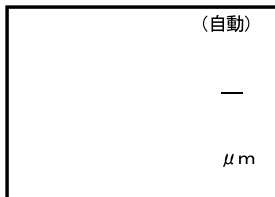
●本器の電源が入っている場合、一旦電源を切ります。

キーを押したまま、キーを5秒以上押し続けます。

ブザーが「ピッ、ピッ」と2回鳴ります。



約5秒間表示されます。



測定可能状態にもどります。
オートパワーオフ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。

※この機能は電源をOFFしても解除されません。

無効にする場合は“オートパワーオフ機能を無効にする”操作をおこなって下さい。

(4) バックライトの設定

本器の LCD にはバックライト機能があります。

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。

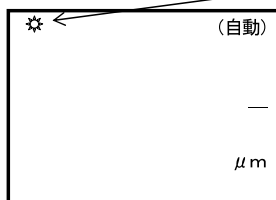
《バックライトの点灯》

 キーを 3 秒以上押し続けます。



ブザーが「ピッ、ピッ」と 2 回鳴り
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。



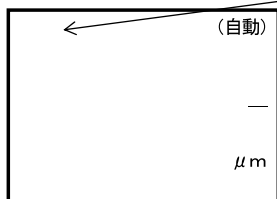
《バックライトの消灯》

 キーを 3 秒以上押し続けます。



ブザーが「ピッ、ピッ」と 2 回鳴り
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。



※この機能は電源を OFF しても保持されます。

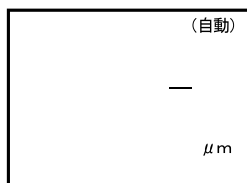
(5) 素地対応モードの設定

本器 (SAMAC シリーズ“両用プローブタイプ”) は、測定対象物の素材を自動で判別しますが自動モードとは別に、『鉄素地専用モード』と『非鉄素地専用モード』を用意しています。自動判別モードで素地判別ができない場合は、以下の手順でモードを切替え、測定を試みて下さい。

※工場出荷時は「自動モード」に設定されています。

※この機能は電源をOFFしても保持されます。

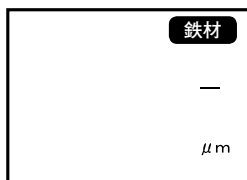
【工場出荷時の設定】



鉄・非鉄素地 自動判別モードでの表示は
(自動)(鉄材)(非鉄材)の何れかになります。

CAL/DELETE キーを 3 秒以上押し続けます。

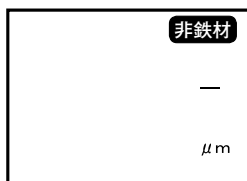
ブザーが「ピッ、ピッ」と 2 回鳴ります。



鉄素地 専用モードに移行し
鉄材 を表示します。

CAL/DELETE キーを 3 秒以上押し続けます。

ブザーが「ピッ、ピッ」と 2 回鳴ります。



非鉄素地 専用モードに移行し
非鉄材 を表示します。

CAL/DELETE キーを 3 秒以上押し続ける事により

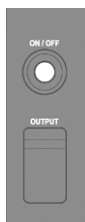
自動 → 鉄材 → 非鉄材 → 自動 → 鉄材 …… と切り替わります。

データを送るーリアルタイム転送 (SAMAC - Pro)

本器の USB 端子から PC (パーソナル コンピュータ) へデータを送ります。
PC へのドライバーインストールは、別添付の資料を参照して下さい。

本器が「連続測定モード」に設定されていると、データ転送はできません。
事前に「通常測定モード」に設定されていることをご確認ください。

(1) 測定したデータをそのまま送る『リアルタイム転送』



- PC 側の準備をします。
- USB ケーブルで PC と接続します。

← カバー下部を外し USB コネクタと
PC とを付属ケーブルで接続して下さい。



COM. ENABLE キーを押します。
ブザーが「ピッ」と鳴ります。



← USB が表示されます。

TRANSMIT キーを押します。
ブザーが「ピッ」と鳴ります。
測定をするたびに、データが送られます。

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。
※付属のテスト用ゼロ板は**動作チェック用**です。
実際の測定には最適なゼロ板を用意して下さい(10ページを参照下さい)
- 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)をおこなって下さい。
※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。(16 μm 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。
また、弾性皮膜の場合、30～50 μm 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、凹みによる影響を小さくする事ができます。
- 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。その場合は数ヵ所を測定し、平均値を求めることで影響を小さくできます。
- 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。
その場合は数ヵ所を測定し、平均値を求めることで影響を小さくできます。
- 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になります。
- 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下さい。

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 みて下さい。
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下さい。
	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下さい。
	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下さい。
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下さい。
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た 可能性があります。	“起動中…”を表示中はプローブを 測定対象物や金属から離し 空中に保持して下さい。

こんな時は	調べるところ／原因	処 置
障害！ ブローブに障害が 発生しています 交換して下さい。 《電源OFF》	ブローブが故障していると思われれます。	販売店または最寄りの当社営業所に修理をお申し付け下さい。
障害！ ブローブと本体に 異常があります。 修理が必要です。 《電源OFF》	本体とブローブの両方に障害が発生していると思われれます。	販売店または最寄りの当社営業所に修理をお申し付け下さい。

仕様 (FN、Pro 共通部分。Pro は CD の取説を参照下さい。)

項 目	説 明 (摘 要)
品 名 型 式	プローブ一体型膜厚計 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)、バックライト機能付
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 μ m 単位 : 0～999 μ m 0.01mm 単位 : 1.00～2.50mm (鉄素地) : 1.00～2.00mm (非鉄素地) 切替えにより 0.1 μ m 単位 : 0～400 μ m 0.5 μ m 単位 : 400～500 μ m
測 定 精 度 (平滑面に対して)	0～100 μ m : $\pm 1 \mu$ m または指示値の $\pm 2\%$ 以内 101 μ m～2.5mm : $\pm 2\%$ 以内 (鉄素地) 101 μ m～2.0mm : $\pm 2\%$ 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 ϕ 28mm (プローブ部約 ϕ 10mm)
付 加 機 能	① 測定モード切替え (ホールド/連続) ② オートパワーオフ設定 (約3分) ③ バックライト機能設定 ④ 表示分解能切替え ⑤ 素地専用モード
キ ー の 種 類	ON/OFF、ZERO、▲※、▼、CAL/DELETE
電 源	3V DC (単4アルカリ乾電池×2本)、連続使用 約 25 時間※ ※使用方法により、連続使用時間が変わることがあります。
使 用 温 度	0～40℃ (結露しないこと)
付 属 品※	標準厚板、テスト用ゼロ板 (鉄用、非鉄用)、標準厚板収納ケース 本体収納ケース、乾電池、ハンド・ストラップコード
外 形 寸 法	63 (W) × 84 (H) × 30 (D) mm
本 体 重 量	約 125 g (電池含む)

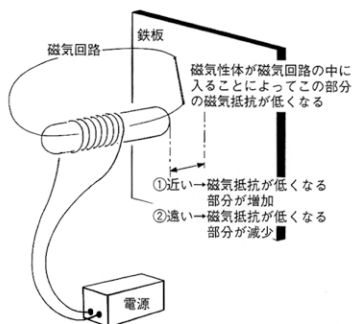
参考資料（測定の原理）

● 電磁誘導式

プローブから発生する交流磁界に鉄等の磁性金属が接近すると磁界に影響を与え、磁性金属がプローブに接近するほど磁性金属とプローブは強く引き合い逆に遠ざかるとその力は弱くなります。

これは、プローブから発生する磁気の“通りやすさ = Reluctance”に関係しますが、この Reluctance の変化を磁性金属からの距離との相関関係として予め明らかにすることで、Reluctance の変化を膜厚値に変換することができます。

Reluctance は直接には観測し難い“磁気量”ですがコイルを用いて電磁誘導の原理で磁気量を電気量に置換え、膜厚値への変換処理をおこないます。



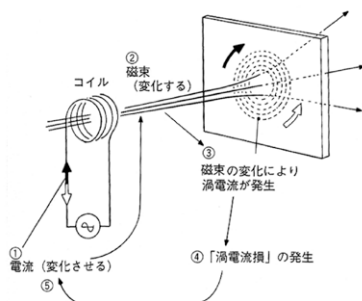
● 渦電流式

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、磁場の密度も高くなり逆に遠ざかると渦電流は弱く、磁場の密度も疎になります。

ここで、磁場の疎密度と金属からの距離との相関関係を予め明らかにすることで、磁場の疎密度の変化を膜厚値に変換することができます。

磁場の疎密度は直接には観測し難いのでコイルを用いて電磁誘導の原理で電気量に置換え、膜厚値への変換処理をおこないます。

一般的に渦電流式は、鉄等の高周波電流の通り難い素材ではなく、アルミや銅等の高周波電流を良く通す素材に対して、最適高周波電流を用いることで実現されます。



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：〒530-0044 大阪市北区東天満1-11-9 和氣ビル2階
 TEL 06-6881-1230 FAX 06-6881-1232
 仙台営業所：〒983-0868 仙台市宮城野区鉄砲町中2-5 ボヌール・エスト1階
 TEL 022-292-7030 FAX 022-292-7033
 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