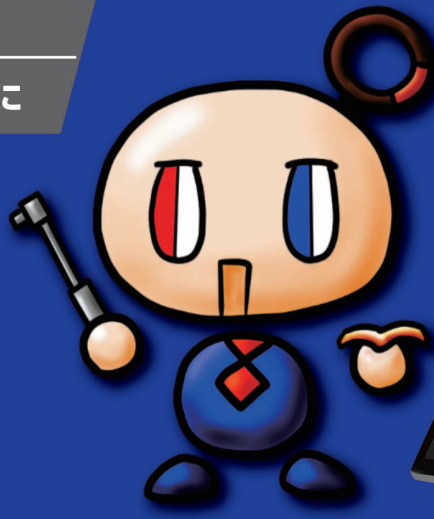


リモートでもリアルを超える営業品質を実現するために

検査・計測・試験の極意シリーズ 『膜厚計の極意』編 最新の金属素地用～超音波膜厚計



ナビゲーターのヤッチーです。
COTECメンバー各自の
アバターが登場します。

ICC & RCC プロジェクト



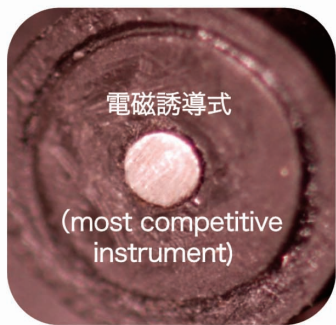
Project for Innovating COTEC's Cornerstone
& Establishing Remote Communication Circle

明日を創造するために
今できること、今やるべきこと

金属素地上の膜厚を測定する磁気誘導 &渦電流膜厚計のポイント

頻繁に精度確認しなくてもよくなったの？

はい、そうです。
従来の『電磁誘導原理の膜厚計』(JIS K5400-1-7 1999年版)の測定手順には、「試験場所において装置を動作させるたびにまた使用中頻繁に(少なくとも1時間に1回)適切に作動していることを確認するために装置の校正を行う」と書かれています。こんなにも膜厚計は信頼できないものなの？…残念ながらそう規定されていました。その原因は、電磁式/電磁誘導式に宿命的に発生する先端摩耗(下図)にあります。年間で数万回から10万回も素地や塗膜と衝突を繰り返すセンサー先端は、容易に摩耗し精度が狂い、ついには故障となります。しかし、磁気誘導式の登場によりその規定は免除されました。**磁気誘導膜厚計ならそんな神経質な確認は不要です。**



約5万回測定した後のプローブ先端

そんなに故障が少なくなったの？

はい、そうです。
故障の最大の原因は先端摩耗でした。希土類磁石の優れた磁気特性を応用した先進の磁気誘導式なら、プローブ先端を耐摩耗性が高く滑り性の良い材質で保護することができます。下図のように先端摩耗の宿命から解放されました。



約5万回測定した後のプローブ先端

先端がルビーやサファイヤなの？

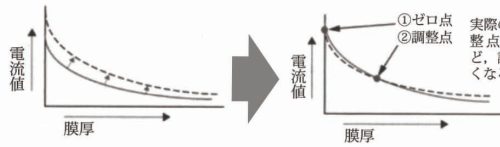
はい、そうです。
ルビーやサファイヤはダイヤモンドに次ぐ硬さを持つ鉱物です。

ステンレス製グリッパ



- センサー先端の材質
- ・Fプローブ：ルビー
 - ・N&C(FN両用)：サファイヤ
 - ・Fマイクロプローブ：1018鋼
 - ・耐熱タイプ：アルミナセラミックス

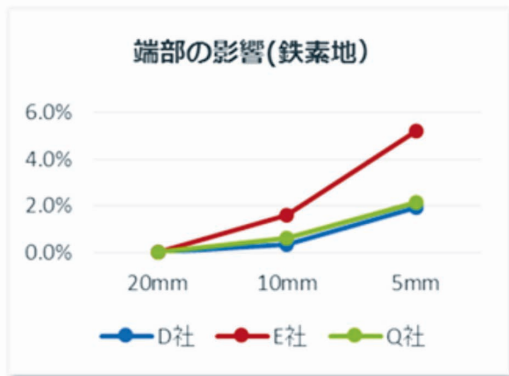
2点調整は不要になったの？



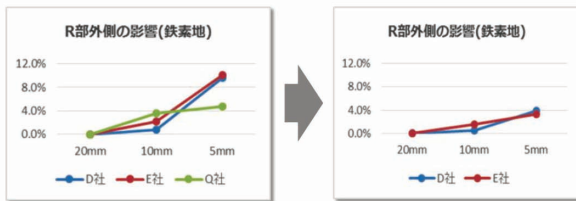
はい、そうです。
従来の電磁式/電磁誘導膜厚計では、膜厚計内部の検量線は上図のような曲線です。このため、実際の被測定物と特性を合わせるためには最低でも2点での調整が必要です。しかし、先進の磁気誘導膜厚計は直線であるため、基本的には1点調整(素地調整のみ)で精度が得られます。

何でも標準プローブで測っちゃダメなの？

はい、ダメです。
下図は標準プローブで端部を測定した場合の誤差を示しています。『プローブが入るから測定できる』『数値が表示されたから測定できた』と考えると危険です。



ミニチュアプローブはなぜあるの？



上左図は屈曲面の外側を標準プローブで測定したときの誤差、右側は同じ条件をミニチュアプローブで測定した時の誤差です。誤差がずっと小さくなりました。狭い箇所や屈曲部など標準プローブでは精度が得られにくい箇所では、指向性の高いミニチュアプローブに差し替えて測定してください。

プローブが30種類以上もあるの？

はい、そうです。
精度の高い測定を行うためには、プローブを適材適所で選ぶことが必要です。



水中でも測定できるの？

はい、そうです。
詳細はウェブサイト等をご覧ください。



スキャン機能は時短の強力な武器？



はい、そうです。
塗膜に当ててずらしながら連続測定ができます。1分間に180回以上の連続測定が可能ですから、あっという間に平均値や最大最小などの統計値が得られます。3つのモードがあります。
ノーマルスキャン：連続測定
統計スキャン：平均、最小・最大などを表示
計測数指定スキャン：指定した回数を連続測定

プラットフォームは働き方改革？



プローブを差し替えるだけで、膜厚計から粗さ計、粗さ計から結露計…などに变身できます。ボタン位置は同じですから、覚える・慣れるという重圧から現場が解放されます。もちろん、本体は最小限で済むのでコストにも優れます。

雨にぬれても本体は大丈夫なの？

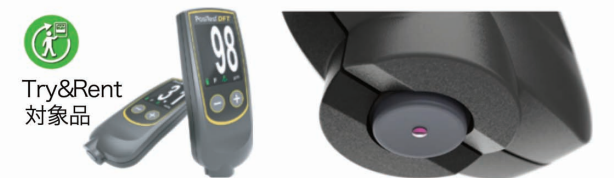
はい、防塵防滴仕様です。



バッチ機能ってなに？

多品種の味方！測定データや調整条件をグループに分ける機能です。Aグループの測定後にBグループに移り、再びAグループに戻る場合、Aグループのバッチを呼び出すことで、そのグループで使用した調整条件でそのまま測定を開始したり、測定データをAグループの続きとして保存することができます。アドバンス本体なら、最大10万測定数まで、最大1,000バッチまで利用が可能です。

DFTは安かろう悪かろうじゃないの？

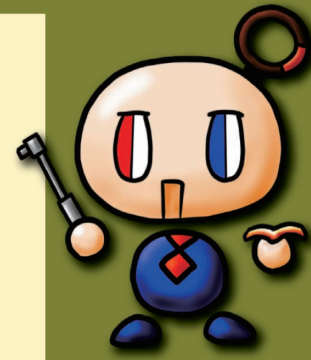


上位機種種の6000シリーズの技術を惜しみなく投入。コストに優れた超小型設計ながら、磁気誘導で先端はルビーです。F専用とC(FN両用)モデルがあります。

KH-DFT-F	磁気誘導
KH-DFT-C	磁気誘導 & 渦電流

技術営業担当者のためのマニュアルをテイクアウト版にしました!

技術的要点・長所短所の比較・想定問答など技術営業者に必要な知識は、これまではマニュアルにしてきました。しかし、ご訪問することが、あるいはお呼びいただくことが難しい状況が続いています。またこれが「新しい日常」となるのかもしれませんが、お店に行かなければ味わえないメニューがテイクアウトできるように、マニュアルもテイクアウトできるようにいたしました。技術営業の方にも、説明を聞きたいと思われているユーザーの方にも、あるいは同時並行で進んでいるオンラインセミナーの手元資料としてもお役立ていただける内容です。



『膜厚計の極意』
編



案内役：ヤッチー

プラスチック、コンクリート、ガラス上の膜厚を測定する超音波膜厚計のポイント



どう原理で膜厚を測定するの?

1層のみの測定(レイヤーを1に設定)を例に原理をご説明します。

超音波が漏れないようにプローブを当てる塗膜表面にジェル状のカプラントを塗り、その上からプローブを当てます。

計測を開始すると超音波が塗膜中に発振されます。超音波の振動はまず第1層と第2層の界面で一部が反射します。エコー(反射波)以外の残りの振動はさらに塗膜中を伝わっていきます。

エコーがプローブに到達し、エコーの第1波として捉えられた瞬間です。残りの超音波振動は素地に達しようとしています。

素地に達した振動の多くは反射してエコーとなってプローブに戻っていきます。残りは拡散しながら素地中を伝わって消滅します。

素地と界面から反射してきたエコーが第1波から少し遅れてプローブに到達します。エコーの第2波として捉えられた瞬間です。

膜厚計は最も顕著であるエコーの波を素地からのものとして総膜厚として表示します。このケースでは75 μ mとなります。

どんな種類のプローブがあるの?

 200B	 200C	 200D
13~1000 μ m 精度：読取値 $\pm(2\mu\text{m}+3\%)$	50~3800 μ m 精度：読取値 $\pm(2\mu\text{m}+3\%)$	50~7600 μ m 精度：読取値 $\pm(20\mu\text{m}+3\%)$

Try対象商品
現物サンプルの薄片をお送りください。
適用可否のための測定試験をさせていただきます。

どう原理で各層の膜厚がわかるの?

レイヤーを3に設定した場合を例に原理をご説明します。超音波が漏れないようにプローブを当てる塗膜表面にジェル状のカプラントを塗り、その上からプローブを当てます。

超音波の振動はまず第1層と第2層の界面で一部が反射します。残りの本体の超音波は第2層に向かいます。

エコーの第1波がプローブに到達し、グラフに表示され、残りは塗膜中を進みます。第2層と第3層の間に達し、一部がその界面で反射し、残りはさらに第3層の中を進みます。

第3層を進む超音波は素地に達し、そこで大きな反射を生じエコーの第3波となります。残りの超音波の振動は素地中を進み消失します。

第1波に遅れて第2層と第3層の間で反射したエコーが第2波となります。第2波がプローブに到達して、グラフに表示されます。

さらに遅れて、素地との界面から反射してきたエコーがプローブに戻ります。このエコーが最も大きな第3波としてグラフに表示されます。

3つの波形ピークの時間差がグラフに表示され、樹脂中の音速から膜厚に換算されます。最終的に各層の厚みと合計の総厚が測定結果として表示されます。

素地が金属でなくても測定できるの?

代表的な用途例

- 200B 樹脂や木材上の樹脂塗膜など
- 200C コンクリート上の樹脂塗膜など
- 200D ポリウエア、軟質の塗膜や厚膜など

どう理由で測定範囲の調整が必要なの?

塗膜表面はミクロの視点で見ると平らではありません。

それが最も大きなエコー(反射波)を出現させてしまうことも少なくありません。

塗膜表面の凹凸状態によっては発振された超音波はカプラント中を伝わる時間が長くなります。

このためカプラントと塗膜表面から反射してくるエコーを第1波として膜厚計が捉えてしまいます。

一般的にカプラントと塗膜との素材の密度差は大きいいため、時々エコーの波形の中で最大ピークとなります。最大ピークのエコーを素地からのものとみなすため、膜厚計はカプラントの厚みを膜厚と勘違いします。

この場合の対処方法は簡単で、膜厚として検知する最低値を引き上げることで解決します。

最低値をデフォルトの13 μ mから30 μ mに引き上げます。その結果、膜厚計が検知する波形が1つ右側のピークにずれ、20 μ mは無視され、本来の75 μ mを膜厚として表示しました。

測定できるかどうかをどうやって確認するの?

超音波は素材間で明瞭に密度差がある場合にその界面で反射します。素材間の密度差が大きくても、互いに溶け合っていたり、凹凸状態だと、界面からのエコーは乱れ、ノイズが大きくなり測定は難しくなります。
机上で測定の可否を判断するのは難しいため、サンプルをお送りいただき、COTECにて測定試験をさせていただきます。