

超音波管厚計

取扱説明書



MODEL GM100

(株)ドリカム

目 次

1 概 要1
2 操作環境6
3 操作方法7
4 測定時の留意点13
5 正確を期すために17
6 メンテナンス19
7 材質別音波速度表	

記) 本体表面に埋め込まれているキャリブレーション用 テストブロックはステンレス・SUS 303製です。キャリブレーションの時、音波速度は自動的に 5,690m/sに調整されます。キャリブレーション後に、違う材質を測る時は、違う音波速度に設定してください。

概要

この超音波板厚計は優れた携帯型の製品です。超音波測定の原理を使っていて殆どの産業用材質の厚みを、すばやく計れるように制御されています。

重要な適用例の一つとして、圧力容器の稼働時の板厚の減少状況をモニタリングできること等が、あげられます。又、産業分野・金属処理分野・検査分野等に広く適用できます。この板厚計は超音波を定常に伝え、反射するものであれば計測可能です。

1-1 適応範囲

この板厚計は超音波をよく伝えるものの金属、プラスチック、セラミック、ガラス製品等に適しています。但し、表面と裏面が平行でないと正確に測れません。鉄は結晶体があるので測定に不向きです。

1-2 作動原理

この板厚計は、発信回路・受信回路・高周波発信器・カウンタ・中央処理回路・キーパッド・モニタ等から成っており、超音波パルスの反射原理を使っています。光線測定に似て、超音波パルスを発信し、測定物の反対側内表面で反射し返ってきたのを捕足して厚さを測っています。

1-3 基本構成と部品について

1) 基本構成

測定器本体	1
探査プローブ	1
4mmテストブロック	1
オプションアクセサリ	1

2) パーツ構成



3) 液晶LCDの説明



	電池残量
	計測モード
m/s	音速単位
mm	音速表示
VEL	厚さ単位
THICKNESS	厚さ表示
M	メモリー
1 .. 10	フォルダー
	キャリブレーション表示



-  電源ON-OFFキー
- CAL** キャリブレーションキー
- VEL** 音波速度キー
- STORE** モード変更キー
- CAL** + 液晶画面バックライト操作キー
-  音波速度、厚さ、厚さ単位調整
-  音波速度、厚さ、厚さ単位調整

仕様

液晶画面：4-デジタル液晶画面
 最小液晶画面単位(ドット) : 0.1mm
 使用振動数: 5MHz
 測定範囲 : 1.2~225.0mm(スチールの場合)
 バイブ測定下限: $\phi 20 \pm 3\text{mm}$ (スチールの場合)
 精度 : $\pm (1\%H + 0.1)\text{mm}$ Hは測定した厚さ
 音波速度範囲 : 1000 ~ 9999 m/s

測定範囲 : 1000~9999 m/s

使用時気温: 0~40度

電源: 1.5V単四 3個

使用電流: 通常 \leq 50mA

 パックライトONの時 \leq 120mA

 スタンバイの時 \leq 20uA

外形寸法: 72×146×29mm

重量: 202g

厚さ: 20以上 精度 \pm 1%

 20mm以下 精度 \pm 5%

1-5

* 正確さを期す自動キャリブレーション

* 自動線形補正 :

 ソフトウェアが探査プローブの取った非線形値
 を補正し、精度の高い測定値を表示させます。 * ▲と▼キー
 を使って音波速度・厚さを素早く調整
 できます。

 保存されたデータ呼込みも迅速にできます。

* カップリング状態のシンボル :

 きちんと測定できる状態にあるかを確認できます。 * 10のデータ
 保存エリアがあり、すぐ呼出せます。

 この機能は現場作業に役立ちます。

* 音波速度測定 :

 厚さの判ったサンプルを用いて音波速度を測れば
 表を参照したりする必要がありません。

* 色々な材質に対する12種の音波速度が選べます * バッテリ
 残量表示がついています。

* バッテリ消耗を防ぐ、オートパワーOFF機能があり
 ます。

* 10,000 回の操作に耐えるキーパッドです。
 全てのセッティングを記憶している特
 殊メモリがあります。

* 電源OFFでも

操作環境

2-1 被測定面／面積

探査プローブの測定面の面積と同等以上あれば、測定可能です。

軸方向に補足、表面と直角をなしていないものは、面積があまり小さいと測定エラーになります。

2-2 測定面の曲り(曲面)

ボイラー壁やパイプのように曲面のものは曲げ半径10mm以上で、厚さが3mm以上でないと測定できません。(スチールの場合)

2-3 表面粗さ

使用している探査プローブは大抵の場定合正確な測ができる、粗い素材にもかなり適応します。鋸のような極端な粗面だとうまく測定できない場合があります。そのような時は表面を仕上げるか、オプションの2.5MHzの探査プローブを使って下さい。

もし、探査プローブの測定面が摩耗したなら新しものと交換してください。

2-4 使用温度条件

音波速度は温度で変化します。普通の測定では、温度はあまり気にしなくてくても大丈夫です。

しかし、探査プローブはプロピレン製です。正確性を期すため測定物の表面は60℃以下としてください。それ以上高温の場合は探査探査プローブを当てないようにしてください。

使用環境温度：0～40℃

湿度：90%以下

被測定物温度：60℃以下

操作方法

3-1 測定の前に

1) 探査プローブを本体に繋ぎ電源をONにします。

液晶画面に全てのシンボルが、0.4秒表示され、そのまま自動で

■アイコンがスキャンニングを始め、それから、メモリに搭載された最後の音波速度が表示されます。

これで使用状態になります。

激しい振動や腐食物の下では使わないでください。
衝撃や湿気を避けてください。



液晶全画面



最後使用音速とメモリー

2) 音波速度の調整と変更

「VEL」キーを押し音波速度調整モードになります。▼か▲キーを使って望む速度を選びます。

(内部に12種類の速度が入っています)

もう一度「VEL」キーを押すと速度が登録されます。▼か▲キーで速度を選んでいるモードでは「VEL」「m/s」のアイコンが点滅しています。

確定のため「VEL」キーを押すと通常の表示状態に戻ります。



音速調整



音速修正

3-2 キャリブレーション

探査プローブを換えたり、バッテリ交換し換した時、キャリブレーションをおこないます。

測定精度を確実にするためこの操作は大切です。

精度が怪しいときは必要に応じ行います。

キャリブレーションする前に、サンプルブロックに測定液を少量塗ります。 (P-10、参照)

これで探査プローブとサンプルブロック間の超音波の伝わりがよくなります。

速度の調整

キャリブレーションモードにするため、「CAL」キーを押します。
「CAL」「VEL」「m/s」のアイコンが表示され、縦方向の■が点滅してスキャニングを始めます。

液晶画面に4.0mmと表示がでればキャリブレーションは完了です。

キャリブレーションすると音波速度は選定された値としてフィードバックされ測定準備ができあがります。



キャリブレーション



終了

3-3 厚さ測定

測定液を塗り探査プローブと被測定物間の間の音波伝播をよくします。

読み取った値が表示されます。

探査プローブを離しても、読み取った厚さはさは表示されたままです。

記) カップリング状態を表す「凸」表示標示は音波の伝播が良好であることを示しています。点滅したり、表示がでないとときは超音波が波がうまく伝わっていません。



計測中



計測終了

3-4 音波速度の測定

厚さの判っているものから音波速度を読み取ります。

マイクロメータ等を使って材料の厚を測ります。

探査プローブを材料に押当て液晶画面に厚さを表示させます。

▲キーか▼キーを使って表示されてる値(厚さ)を、マイクロメータで測定した値に合わせます。「VEL」キーを押すと音波速度が表示され、メモリーに記憶されます。



厚さ計測中



実厚に調整



音速の読み出し

3-5 データの保存

①フォルダーを選択



※「STORE」キーを2秒以上押し、「データー保存」モードにします。液晶画面に「THICKNESS(厚さ)」「mm」「M」が、最初のメモリ部分の値と共に表示されます。もし最初のメモリ部分に何も書込まれていないと、0.0と表示されます。



③終了



※ メモリの場所を選べば、そこに新しいデータに書き換えることができます。
測定が終われば、最後の読みが、選ばれたメモリ場所に残されます。

3-6 保存されたデータの読み出し

「STORE」キーを2秒以上押すと「データ読み出し」モードになります。
▲か▼キーを押せば、保存されているデータが順番に表示されます。
データ読み出しモードから通常の状態に戻すには、もう一度
「STORE」キーを押します。

3-7 バッテリ残量シンボル

バッテリマークが点滅し始めたら、バッテリを交換します。

3-8 液晶液晶画面のバックライトとオートパワーOFF

電源ONにする前に、「CAL」キーを押してそれから電源ONにします。そうすると、操作の度に7秒間だけバックライトがつくようになります。何も操作しないで2分たつと、自動的に電源はOFFになります。

4 測定時の留意点

4-1 表面のクリーニング

測定前に表面に付いているゴミ、汚れ、錆、グリース等を落としきれいにしてください。

4-2 粗い表面

表面の粗さがひどいと、うまく測定できません。表面を磨く等して、粘性のある測定液をを使用してみてください。

4-3 機械加工による粗面

この場合もうまく測定できないことがあります。
4.1と同様な処置をしたうえで、探査プローブの測定面(底面)にある分割線を被測定物に対し、色々な角度で計測すれば改善されることがあります。

4-4 パイプの測定

筒状の物の厚さを測定するとき、探査プローブの向きは重要です。

パイプ径が4インチ以上の場合は、探査プローブの測定面の分割線が、パイプの長手方向に対し直角になるように当てます。もっと径の小さい場合は、パイプ長手方向に直角と、並行の2方向で測定します。そして、その内の小さいほうの値を採用します。

4-5 複雑な形状のもの

4-4と同様の測定方法を試してみます。

4-6 測定面と反対側の面が平行でないもの

十分な反射波を得るために、どこか平行な箇所を捜して測定します。でなければ正しい値が得られません。

4-7 測定物の温度の影響

音波速度は温度によって変化します。

正確を期すには同じ温度の2つのサンプルを測定します。高温のスチールを測定する時はこの方法が向いています。

4-8 音波を弱める材質

繊維状、粒状等の、音波を散乱させるものはエネルギーを弱めるので正しい値が読み取れません。

(その場合大抵は、実際の厚さより小さい値が表示されます)

このようなものは測定に向きません。

4-9 テストブロックを参考にする

キャリブレーションには、予め、厚さか、音波速度が判っていることが大切です。

そのため、少なくとも、1個の標準サンプルブロックが必要です。

この板厚計には本体前面に4.0mmのサンプルブロックが埋めこまれています。

「キャリブレーション操作」の項を参照してください。

異なる材質に対し、1個のサンプルブロックでは、毎回のキャリブレーションに十分とはいえません。より似たサンプルブロックがあれば、より正しい値が得られます。

理想的には、数段の厚みを持ったサンプルブロック、でキャリブレーションすれば音波速度のばらつきを小さく抑えることができます。

正確を期すにはサンプルブロックのセットをもっているとよいでしょう。

大抵の場合は1つのサンプルブロックで十分な測定が期待できます。

このサンプルブロックはテストするものと同じ厚さで、同じ材質でなければなりません。

サンプルブロックの厚さはマイクロメーターで測っておいてください。

測定可能最小厚さに近い薄いものを測る時は、その材質の正確な測定可能最小値(スチールなら 1.2 mm)を決めるためサンプルブロックを使います。

測定可能最小値以下のものは測定しても無駄です。

大きいサイズの複合材のときは、材質・厚さの似たものでキャリブレーションしなければなりません。

大抵の鍛造品、鋳造品は内部が均一でなく音波速度もまちまちです。

似た構成のサンプルブロックを使います。

サンプルブロックの代わりに、本取説中の「音波速度表」(巻末)を参照してみてください。

然し、この表は参考用です。

ちょっとした物理的、化学的性質の違いで音波速度も違ってくるからです。

軟鉄の音波速度は表の値を採用できます。

この板厚計の機能からして、厚みを測る前に音波速度が判っている必要があります。

5 正確を期すために

5-1 特に薄い測定物

測定可能最小値より薄いものを測定しても正しい値は得られません。

当該材質の測定可能最小値を知るには、サンプルブロックで比較する方法を用います。

薄いものを測ると、実際の2倍の値を表示したりします。また、実際よりずっと大きい値を表示することもあります。

間違った読み取りをしないよう、測定可能最小値を認識しておいてください。

5-2 鑄びた面

鑄びた面であると、不規則に誤った測定値を表示します。

小さい鑄は見落とされがちです、測定する面をよく注意して見てください。

5-3 色々な材質の音波速度の違いの見極め

材質が違えば音波速度も違うものを使わないと正しい測定値が得られません。

正しい音波速度を使用しなければなりません、実際の値とキャリブレーションした値に違いがあれば誤った測定値になってしまいます。

5-4 探査プローブの摩耗

探査プローブはプロピレン製で長い間使うと測定面が粗くなってしまいます、すると感度が落ち誤った読み取りをするようになります。

表面を細かい紙やすりや砥石で、滑らかな平らな面にしてください。

それでも安定しないときは探査プローブを交換してください。

5-5 「CAL」キャリブレーション機能

サンプルブロックでキャリブレーションする時使います。
違う材質を測定するときはそれに合ったものでキャリブレーションしないと正しい測定値が得られません。

5-6 複層材

融合していない複合材は超音波が通過しないので測定できません。加えて音波が同一速度で伝わらないこともあって測定できません。

5-7 酸化した表面の影響

例えばアルミニウムなどは表面に酸化膜があります。酸化膜は下層としっかり結合していて、超音波は2つの材質を通過すこととなり正しい測定値が得られません。膜が厚ければなおさら誤差が大きくなります。

測定物に見合ったサンプルブロック(予めマイクロメータで厚さ測定したもの)でキャリブレーションしてください。

5-8 読取り異常

経験を積んだ測定者なら読み取り値の異常に気が付くものです。鋸、腐食面、不適切なサンプルブロックでのキャリブレーション、材質内のひび割れ等に起因するエラーに気が付くものです。

5-9 測定液の選定と使用

測定液は探査プローブ・測定物間の音波伝播をよくします。不適切な選定や使用方法はエラーのもととなります。正しい用とない方をしてください。

大抵一滴使えば十分です。

機械油など低粘性のものは滑らかな面に向いています。グリセリンやグリースなど粘性のあるものは粗面やアルミニウムに向きます。測定液として使える色々なものが街中のどこでも手に入ることができます。

6 メンテナンス

6-1 バッテリ交換

バッテリ残量少の表示がでたら、下記手順で交換します。

6-2 探査プローブの保護

探査プローブの測定面はプロピレン製で傷つき易いので、粗い面

6-3 外装のクリーニング

クリーニングに溶剤、アルコールは使わないでください。外装、液晶画面を傷めますので、湿った綿布で拭いてください。

6-4 テストブロックのクリーニング

キャリブレーション時、テストブロックに測定液を塗りますが、操作が済んだら拭取っておいて下さい。水滴が付かないようにしてください。

長期間使わない時は、防錆剤を塗って下さい。

6-5 衝撃を避け、多湿の場所に保管しないでください。

6-6 誤差が本取説に記された値を超える時は 本取説3、4、5章を参照

材質	音速度		音速度 (m/s)
	材質	音速度 (m/s)	
水 20°C	黄銅	1,480	4,430
グリセリン	銅	1,920	4,640
低密度ポリエチレン	ジルコン	2,080	4,650
塩化ビニール(PVC)	タンクステン	2,395	5,180
高密度ポリエチレン	鋳鉄(硬質)	2,460	5,600
ナイロン	ニッケル	2,600	5,630
アクリル樹脂	鋼鐵 302ステンレス	2,730	5,740
ガラス纖維	鋼鐵 4340	2,740	5,850
金	鋼鐵 1020	3,240	5,890
錫	鋳鉄(磁鐵鉱)	3,320	5,890
鋳鉄(軟質)	チタン	3,500	6,100
銀	アルミニウム	3,600	6,320
亜鉛	ダイヤモンド	4,170	18,000