

超音波厚さ計

MODEL : UDM-1100

取扱説明書

(株) 帝通電子研究所

〒211-0045 神奈川県川崎市中原区上新城 2-6-31

TEL (044) 766-4411 (代表)

FAX (044) 766-6271

御使用の前に必ずお読み下さい。

☆：超音波厚さ計を安全かつ有効にご使用いただくにあたり、本書ならびに取扱説明書を必ずお読みいただき、使用上の注意を守りご愛用いただきますようお願い致します。

1. ご購入の製品および付属品の数量を同封の納入明細書で確認して下さい。
2. この装置の使用にあたっては日常点検・定期点検を行い、装置に異常の無い事を確認して下さい。
3. この装置は防爆構造になっておりません。引火性ガスおよび引火性粉塵雰囲気中における使用はできません。
4. この装置は防水構造になっておりません。屋外雨中作業および液体のかかる場所での使用は避けて下さい。
5. 電源（バッテリー・充電器を含む）はカタログおよび取扱説明書に指定された仕様の電源および製品を使用して下さい。
6. 弊社以外で改造を行った装置、および他メーカーの付属品との組合せによる性能・故障の保証はいたしません。
7. 超音波厚さ計では測定箇所の状態により、測定表示が不安定になる場合や倍表示をすることがあります。これらの場合には JIS-Z-2355 に基づいた他の方法（例えば超音波探傷器）で確認して下さい。
8. 装置異常を認めた時は弊社営業まで連絡して下さい。故障と判断された場合はメーカー修理の処置を行って下さい。（☎:044-766-4411 FAX:044-766-6271）
お客様にての分解は“厳禁”いたします。（“感電”の危険、“故障”の原因になります。）
9. 衝撃などにより内部電子回路がむき出しになった時は、十分に注意して電源をOFFし（OFFスイッチの有る機種はスイッチをOFF、オートOFFの機種は10分間放置）、さらに10分以上経過した後に、持ち運び等の処置を行って下さい。
内部電子回路には絶対に手をふれないで下さい。（“感電”の危険があります。）
10. 上記内容を確認されましたら、付属の“ユーザー登録用ハガキ”に必要事項をご記入の上、返送していただきますようお願い致します。
アフターサービス、新製品・技術資料等のご案内に利用させていただきます。

この度は、マイクロCPU内蔵のポケットタイプ超音波厚さ計 UDM-1100 をご購入頂きましてありがとうございます。御使用前にこの取扱説明書をよくお読み頂き、各部の機能を充分にマスターの上、使用上の注意を守って末長くご愛用下さい。

1. 概要

本器は、FRP、プラスチック、ゴム等、非金属減衰材料用のパルス反射式デジタル超音波厚さ計です。被測定物の片面より迅速かつ簡単に肉厚が測定できます。

2. 構成 (標準付属品付き)

(1)	UDM-1100 本体	-----	1	台
(2)	探触子 4708 形 2C15N - DL (DL 820 付)	-----	1	個
(3)	高周波ケーブル W 1071, 1 m	-----	1	本
(4)	電池 単3アルカリ乾電池 (予備1ヶ含む)	-----	2	個
(5)	テストピース アクリル 5 mm	-----	1	個
(6)	カップリング剤 C (30 cc)	-----	1	個
(7)	DL 接合用グリース (3 CC)	-----	1	個
(8)	取扱説明書, 検査成績書	-----	1	部
(9)	携帯用ケース	-----	1	個

3. 特別付属品及び予備品 (別途御注文により付属されます。)

(1)	探触子 (標準用)	4708 形 2C15N - DL (DL 820 付)
(2)	探触子 (パイプ用)	4708 形 2C15N - DL (DL 815 付)
(3)	探触子 (厚板用)	4705 形 1C20N - DL (DL 530 付)
(4)	探触子 (特殊用)	4715 形 2C20N - DL (DL 520 付)
(5)	ディレーライン (標準用)	DL 820
(6)	ディレーライン (パイプ用)	DL 815
(7)	ディレーライン (厚板用)	DL 530
(8)	ディレーライン (特殊用)	DL 520
(9)	パイプ測定用探触子ホルダー	
(10)	カップリング剤 C (300 cc)	
(11)	DL 接合用グリース (3 CC)	
(12)	高周波ケーブル W 1071, 1 m	
(13)	データ集録装置 (本体に BCD 出力端子の取付けが必要です。)	
(14)	プリンタ (同 上)	

4. 標準仕様・性能

(1)	表示方式	液晶デジタル方式 (EL 照明付き)						
(2)	測定方式	パルス反射方式 (一探触子法)						
(3)	使用周波数	1 ~ 2 MHz						
(4)	表示桁数	4桁						
(5)	最小表示単位	0.1 mm						
(6)	測定範囲	1.0 mm ~ 50.0 mm (標準 FRP)						
	(モード自動切換)	<table border="0" style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <tr> <td>標準モード</td> <td>1.0 ~ 25.0 mm</td> </tr> <tr> <td>厚板モード</td> <td>5.0 ~ 50.0 mm</td> </tr> <tr> <td>パイプモード</td> <td>2.5 ~ 10.0 mm (内径φ25 以上)</td> </tr> </table>	標準モード	1.0 ~ 25.0 mm	厚板モード	5.0 ~ 50.0 mm	パイプモード	2.5 ~ 10.0 mm (内径φ25 以上)
標準モード	1.0 ~ 25.0 mm							
厚板モード	5.0 ~ 50.0 mm							
パイプモード	2.5 ~ 10.0 mm (内径φ25 以上)							
(7)	誤差範囲	±0.1 mm ~ ±0.25 mm						
(8)	精度 (長時間)	±0.1 mm						
(9)	音速調整範囲	500 ~ 9999 m/sec						
(10)	表示回数	約2回/1秒						
(11)	電源	DC 1.5 V (単3アルカリ乾電池1本) 動作時間 ----- 約 12 時間 EL 照明点灯時動作時間 ----- 約 8 時間						
(12)	オートカット	測定中断後 約 3 分						
(13)	ローバッテリー警告	表示部に ("BATT") 点滅表示						
(14)	タッチ・ディテクタ	表示部に ("⊕") マーク表示						
(15)	オプションモード	表示部に ("OPT") 点灯表示						
(16)	音速保持メモリー	電源 OFF 後 約1ヶ月間保持されます。						
(17)	照明ランプ	EL 素子背面照明 (スイッチにより ON/OFF)						
(18)	使用温度範囲	-10 °C ~ 50 °C						
(19)	外形寸法	W 66 × H 140 × D 28 mm						
(20)	重量	本体 約 290 g, 探触子 約 60 g						

注) 材質によって測定範囲は多少異なることがあります。

5. 特別仕様 (お打ち合せが必要です。)

- (1) BCD 出力
- (2) データ集録用出力
- (3) プリンタ用出力

6. 各部名称と機能説明 (P9ページ参照)

(1) T/R コネクター


探触子と本体の結合コネクターです。

(2) LCD 表示部

液晶4桁の数字及び各シンボルマークの表示があります。

(a) 音速、測定値の表示 : 音速表示の単位は m/s です。

(b) 測定単位 (mm) 表示

(c) “” マーク (タッチディテクタ)

探触子が被測定物に正常に接触していることを示すシンボルマークです。LCD の右部に表示されます。

(d) “BATT” マーク

電池電圧の低下を警告します。LCD の右上部に “BATT” が点滅したら、すみやかに新しい電池と交換して下さい。







(e) “OPT” マーク

オプションモードに設定してあることを示します。LCD の下部に “OPT” の表示がされます。

(f) “LOCK” マーク

一旦設定した音速や OPT モードを LOCK して、タッチキーを不用意に押しても変わらないように保護します。LCD の上部に “LOCK” の表示がされます。

(表示例)

① 音速の表示	2 6 0 0	LOCK 2 6 0 0	2 6 0 0 OPT	LOCK 2 6 0 0 OPT
② 測定待ちの表示	0 . 0 mm	LOCK 0 . 0 mm	0 . 0 OPT mm	LOCK 0 . 0 OPT mm
③ OPT モード時の表示	0 . 0 OPT mm	LOCK 0 . 0 OPT mm		
④ 測定結果の表示	5 . 0  mm	LOCK  5 . 0  mm	5 . 0  OPT mm	LOCK  5 . 0  OPT mm
⑤ ローバッテリーの表示	BATT 0 . 0 mm			

(3)

VEL
POW

 キー

1) 電源 ON

このキーを押すと、電源が ON し、音速を表示します。(OFF はオートカットにて動作します。)

2) 音速の表示と変更 (mm マークは表示しない。)

測定中、非測定中にかかわらずこのキーを押すと音速を表示します。単位は m/s です。“LOCK” 表示なしのとき、このキーを押して音速の表示中に

↑

 または

↓

 キーを押す事により音速を変更することが可能です。

3) LOCK 機能の ON/OFF

キー操作部を不用意に押して、音速や OPT モードを変えないように LOCK 機能があります。このキーを 5 ~ 6 秒間押し続けると LOCK ON (“LOCK” マークを表示) または LOCK OFF (“LOCK” マーク消灯) になります。

(4)

OPT

 キー

OPT モードの ON/OFF (“LOCK” マークを消灯して行う。)

このキーを押すごとに “OPT” マークが点灯、消灯します。点灯時 OPT 機能が動作している事を示します。

被測定材の裏面に金属材料が接着してある場合に用います。

OPT モード “ON” の表示

0.0
OPT mm

OPT モード “OFF” の表示

0.0
mm

(5)

↑

↓

 キー

1) 音速の変更の UP/DOWN (“LOCK” マークを消灯して行う。)

音速を表示して

↑

 または

↓

 キーで変更します。このキーを押し続けると順次数値が変わり 0 になると上位桁に設定桁が移ります。

↑

↓

 キーから一度指を離すと設定桁は最下位へもどります。

2) 測定物の音速値が不明な場合 (板厚が分かっている場合)

厚さ表示値を

↑

 または

↓

 キーにより UP/DOWN し、板厚と表示値を一致させることにより、未知の材料の音速に設定できます。更に音速を確認したいとき

VEL
POW

 キー

の操作により音速を表示します。(“COCK” マークを消灯して行う。)

(6) 照明ランプスイッチ

EL (エレクトロルミネッセンス) による表示部背面照明ランプは、ケース底部のスライドスイッチにより ON/OFF できます。

(注意) 照明ランプはオートカット機能がありません。使用後は必ず OFF にして下さい。

(7) 電池蓋と電池交換

電池蓋に“↑”と“OPEN”マークがあります。矢印方向に指先きで押しながら電池蓋を外し、電池交換をすることができます。電池の+、-の極性をマークに合わせて電池交換して下さい。

(8) 探触子

1) ケーブルを探触子や本体に接続または取り外す場合は必ずケーブルのコネクター部分を持って行ってください。(ケーブルを引っ張ってもロックが作動しており外せません。かえってケーブル断線の原因となります。)

2) 厚さ測定をする際には、測定物の表面をきれいに拭いた後、接触媒質を塗布して探触子を当てて下さい。

注1) 探触子と測定面の上に接触媒質がないと測定できません。

注2) 探触子を尖った物に強く押付けたり、落下などの衝撃を与えると破損することがありますので取扱いには注意して下さい。

注3) 探触子を温度の高い(又は低い)測定物に長い時間接触させますと破損することがあります。測定物の表面温度が -20℃ ~ 60℃ の範囲で使用して下さい。

(9) 高周波ケーブル

本体と探触子を接合するケーブルです。

(10) ストラップ取付け端子

機器の落下防止用のストラップ取付け端子です。

7. 操作手順

準備

- ★ 乾電池を本体電池ボックスに入れます。
- ★ 探触子と本体 T/R コネクターを高周波ケーブルで接合します。

(1) 電源を入れる。

- ★

VEL
POW

 キーを押すと、電源が入って音速が表示されます。

例 : 音速の表示

2600

音速は 3 ~ 4 秒表示され、次に測定待ちの表示となります。

例 : 測定待ちの表示

0.0
mm

(2) 音速を設定する。

- ★ まず

VEL
—
POW

 を押して音速を表示させ、最上位桁の数値から設定します。(表示は約 5 秒間でその間に次の操作を開始してください。尚、5 秒を過ぎますと “0.0” 表示して厚さ測定状態になりますので再び

VEL
—
POW

 キーを押せば元に戻ります。)

↑

 または

↓

 キーを押し続けると最下位桁より数値が変わり 0 になると次の桁に移ります。更にキーを押し続けると上位桁に移っていき、最上位桁になります。最上位桁の数値が設定数値になったときにキーから指を離すと、この数値は記憶され、最下位桁に戻ります。

例 2000

同様の手順で上位桁の数値から設定します。

2600

 →

2650

- ★ “LOCK” マークが点灯している場合は、音速の変更は出来ませんので

VEL
—
POW

 キーを 5 ~ 6 秒押し続けて、“LOCK” マークを消灯(解除)してください。

(3) OPT モードの設定

- ★ 被測定材の裏面に金属材が接着されている場合にのみ

OPT

 キーを押して “OPT” マークを点灯します。

- (4) ★

VEL
—
POW

 キーを 5 ~ 6 秒押しして “LOCK” マークを点灯させます。3 ~ 4 秒後に測定待ちとなります。

例 : ロックからの測定待ち

LOCK
2650

 →

LOCK
0.0
mm

再度

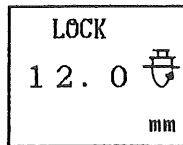
VEL
—
POW

 キーを 5 ~ 6 秒押すと “LOCK” は解除されます。

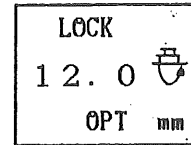
(5) 厚さ測定

★ 測定箇所に接触媒質（付属のカップリング剤）を塗り探触子を軽く押し当てます。

例：厚さ表示



又は



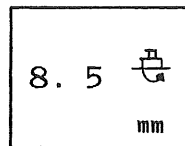
12 mm の場合

(6) 音速が未知の場合の設定

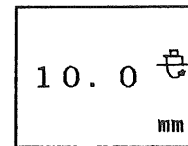
測定物の厚みが分かっている音速が不明の場合 または キーで UP/DOWN して測定物の音速を求めることができます。

- 1) 測定物の厚みをノギスやマイクロメータ等で計ります。
- 2) “LOCK” マークが点灯している時は消灯します。
- 3) 測定物のおおよその音速を設定します。
- 4) 測定箇所に接触媒質を塗り探触子を軽く押しあてます。
- 5) 板厚と厚さ表示値が一致するまで 又は キーにより合せます。

例：一致前と一致後



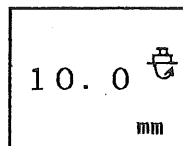
→



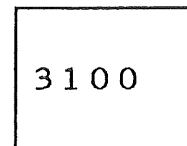
10.0 mm の場合

- 6) 測定を中断し キーを押すと測定物の音速が表示されます。

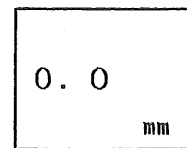
例：板厚から音速表示



→



- 7) 3 ~ 4 秒後に測定待ちとなる



(注) 測定を中断しますと約 3 分で自動的に電源が OFF しますので注意してください。

測定を続ける場合は



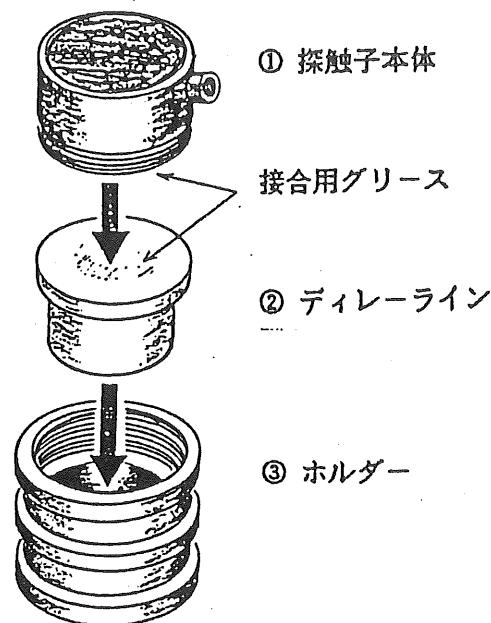
キーをもう一度押してください。

8. 探触子の保守・組立て方法

探触子は ① 探触子本体、② ディレーライン
③ ホルダーの三つから組立てられています。

探触子とディレー間には、超音波を効率良く透過させるために接合用グリースを使用していますが、長時間の使用及び保管後や炎天下で使用した場合にグリースの膜切れ等により音響透過が不適合となり測定不能の原因となります。

このような場合は、探触子 ①、②、③ に分解し、接合用グリースを塗り直して御使用下さい。



★ 探触子の分解と組立て手順

- 1) ① 探触子本体と ③ ホルダーを左に回転させて分解します。
- 2) 探触子とディレーラインの両接合面についている残留グリース等をウエス等で完全に除去します。
- 3) ディレーライン接合用グリースを両接合面に薄く塗布します。
- 4) 探触子にディレーラインを軽く押し付けて接着させ、不要なグリースを押し出しふきとります。
- 5) 探触子本体とディレーラインを固定するためのホルダーを取り付けます。

(注) ホルダーを締め付け過ぎないようにご注意ください。

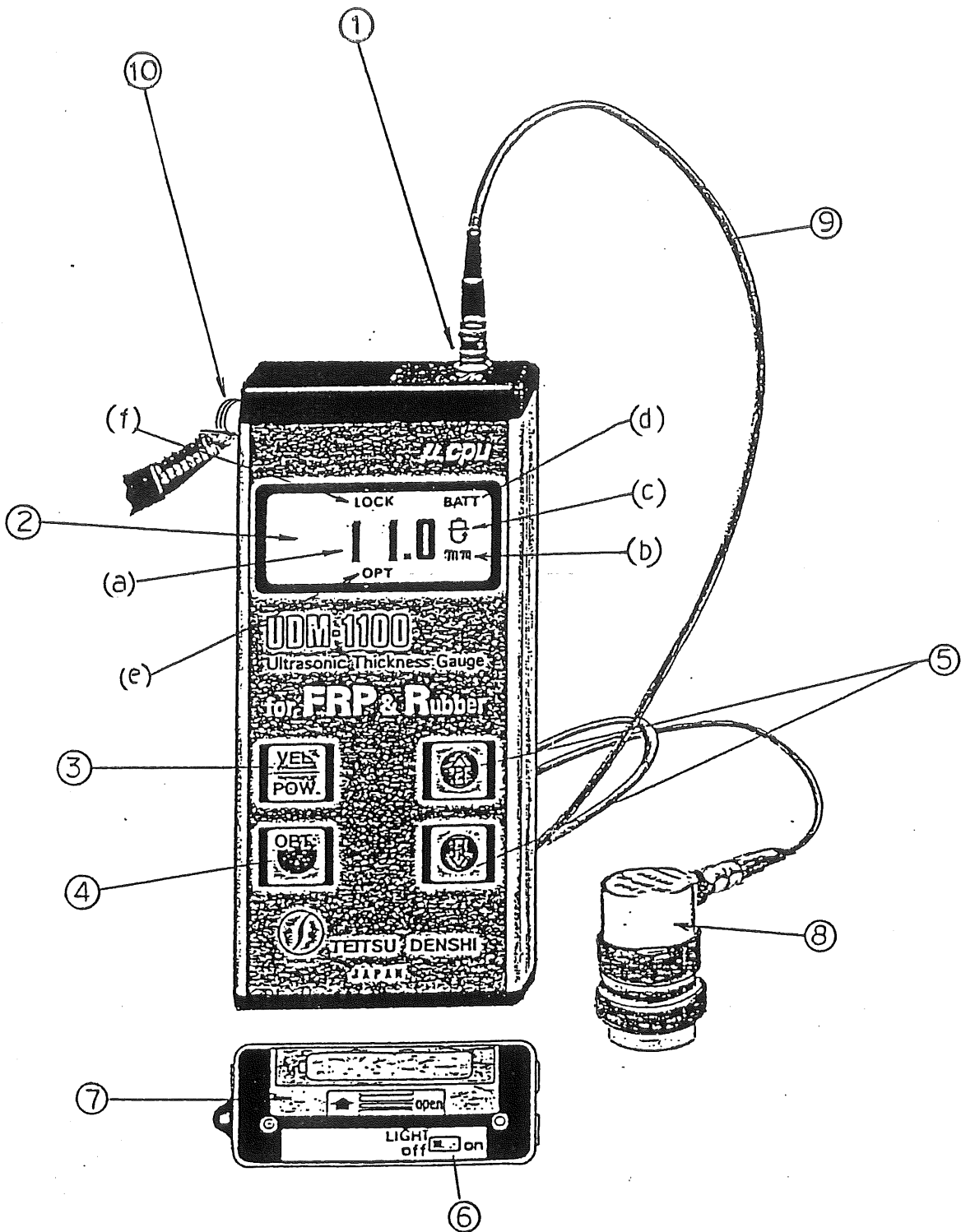
また、ディレーラインとホルダーを予め組立てておき接合用グリースを両接触面に塗布して、ホルダーを組立て最後にディレーラインと探触子本体の接合を確認する目的で、測定物に強く押しつける方法も有効です。

9. 使用上の注意

- (1) 厚さ計本体および付属品は絶対に分解しないで下さい。また、投げたり落としたり等のショックや温度の高いところ、湿気の多いところでの使用や保管はさけて下さい。
- (2) ケーブルの脱着を行う場合は、必ず接栓金具部分を持って行ってください。
- (3) 厚さ計を長時間使用しない場合は、電池をはずしておいて下さい。
- (4) お手入れは、シンナー、ベンジン等の揮発性液体をさけ、柔らかい布でおふき下さい。

10. アフターサービスについて

- (1) 保証は、同封の保証書の通りですので、よくお読みの上大切に保管してください。
- (2) 万一故障した場合は、1. お買上げ店 2. 帝通電子研究所 営業部のうちご都合の良い所へ必ず保証書を添えてお送りください。
- (3) 修理依頼される前に、この説明書をもう一度お読みになるとともに、電池が消耗していないか、操作方法に間違いがないかを、ご確認ねがいます。
- (4) ご不明の点やご質問、お問合せ等は(株)帝通電子研究所 営業部までご連絡下さい。係員がくわしくご説明申し上げます。(TEL 044-766-4411 代表)



- | | |
|-------------------|---------------------|
| ① T/R コネクター | ③ 電源、音速表示、ONキー |
| ② LCD 表示部 | ④ オプションモード設定キー |
| (a) 音速、測定値の表示 | ⑤ 音速調整キー |
| (b) 測定単位の表示 | ⑥ 表示部照明 ON/OFF スイッチ |
| (c) タッチディテクタの表示 | ⑦ 電池収納蓋 |
| (d) 電池電圧低下の表示 | ⑧ 探触子 |
| (e) オプションモード設定の表示 | ⑨ 高周波ケーブル |
| (f) 設定値ロックの表示 | ⑩ 落下防止用ストラップ取付端子 |

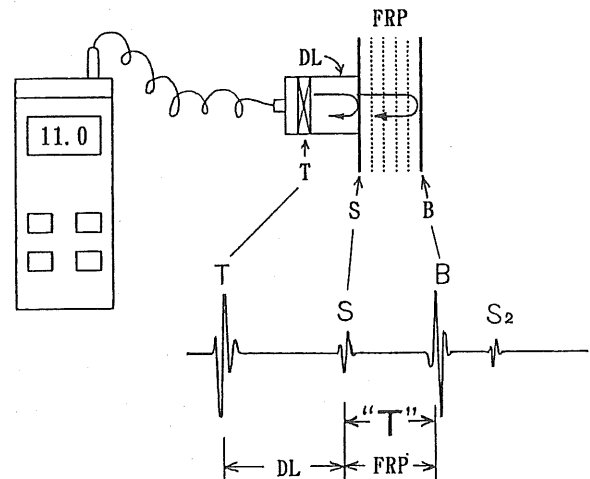
超音波厚さ計 UDM-1000, 1100

超音波厚さ計は、探触子より被測定材に超音波を投入し被測定材裏面より反射してくるまでの時間を音速と演算して厚さとして表示します。

FRPのような複合材の場合には、ガラスやカーボン繊維、気泡等による超音波の反射がノイズとなり一般的な超音波厚さ計では測定できませんが、これらを解決したのがUDM-1000, UDM-1100です。

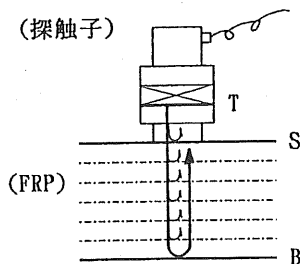
1. 厚さ測定の基礎

振動子(T) に高圧パルス電圧を加える事により超音波振動をおこし、超音波は“DL”を伝達材として“FRP”内に投入されます。この時“DL”と“FRP”の境界部の反射波“S”と“FRP”裏面からの反射波“B”の時間を音速と演算して厚さ“T”として表示します。

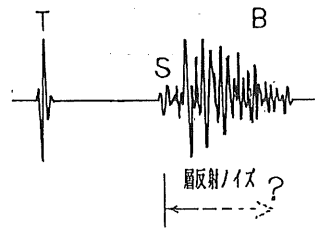


2. FRP(複合材)と超音波の反射

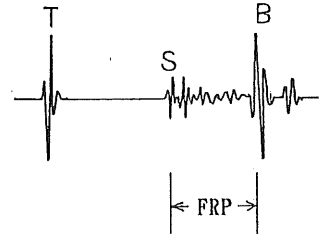
FRPのような複合材の場合には、ガラスやカーボン繊維の層および気泡等による超音波の反射ノイズが多く、かつ超音波の減衰が大きいため波形の解読が困難でありましたが、特殊な探触子と信号処理によりUDM-1000, 1100は、これらを解決しました。(UDM-1000: 波形観測可、UDM-1100: 波形観測不可です)



(一般的な厚さ計の観測波形)



(UDM-1000, 1100 の観測波形)



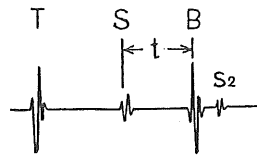
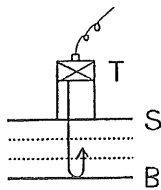
3. 探触子と周波数の特性

超音波厚さ計では一般に1MHz~10MHz位の周波数を用いていますが、高い周波数になるほど1波長が短くなり測定精度(分解能)は上がりますが、混合繊維や気泡の反射を拾い易くなり超音波の減衰も大きくなります。逆に周波数が低くなるほど、これと反対の特性となります。

UDM-1000, UDM-1100は広帯域周波数の探触子を用いて特殊な方法で両者の良い特性を生かしていますので精度良く安定した測定結果が得られます。

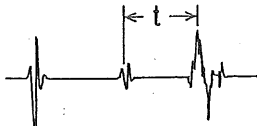
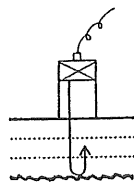
4. 測定条件と測定結果 (FRP)

1) 平板



超音波の入射も裏面反射も良く、安定した測定値が得られます。

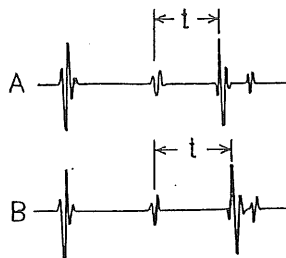
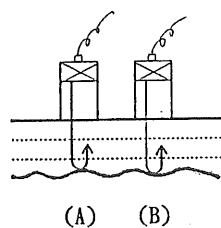
2) 裏面凹凸 (小)



凹部と凸部の反射波が重なった波形となり、ほぼ平均の厚さを計測し表示します。

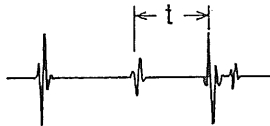
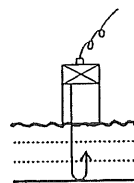
凹凸の面積差が大きい場合は面積の大きい方に片寄って計測していきます。

3) 裏面凹凸 (大)



探触子の中心直下に約 $\phi 6 \sim \phi 10$ 以上の反射面があれば、凹凸それぞれまでの厚さを計測し表示します。

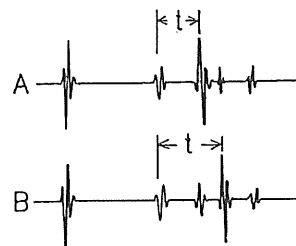
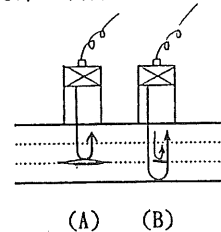
4) 表面凹凸



探触子が凸部分で浮くために最大寸法を計測し表示します。

また、接触媒質の厚さを加算する場合があります。

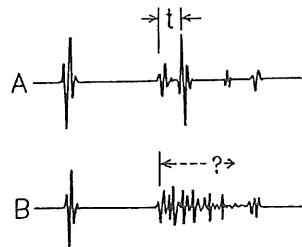
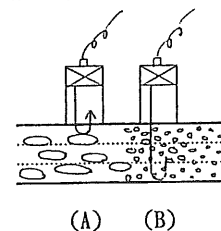
5) 内部の剥離



約 $\phi 6 \sim \phi 10$ 以上の面積の剥離が有る場合には、剥離箇所までの寸法を厚さとして表示します。小さい剥離の場合には裏面までの厚さを表示します。

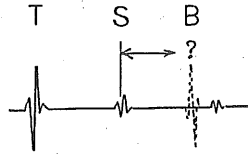
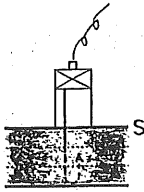
(注) 剥離までの寸法および材質によっては検知面積が多少異なります。

6) 気泡が多い



平面に換算して約 $\phi 6 \sim \phi 10$ 以上の気泡がある場合には、気泡までの寸法を表示しますが小さい気泡が多い場合には、超音波は拡散減衰して安定した反射波が得られず測定ができません。又、ノイズを計って誤った表示をする事が有ります。

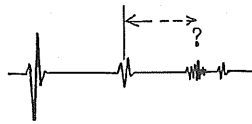
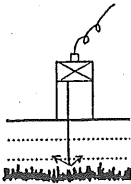
7) 材質劣化



極度の材質劣化により内部組織の変化が著しい場合には超音波が透過せず、測定ができなくなります。

(注) 材質劣化部分からの反射波（ノイズ）により不安定な数値を表示することがあります。

8) 裏面が極端に荒い場合

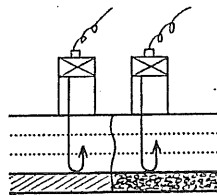


探触子より投入された超音波は裏面で乱反射し受信できなくなります。

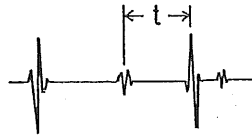
(注) 正常な波形が得られない為に受信器の感度が高くなり、繊維や気泡からのノイズエコーを計って誤った表示をすることがあります。

9) 裏面に木材、発泡材、水、異質樹脂のある場合

(1) 木材、発泡材の場合

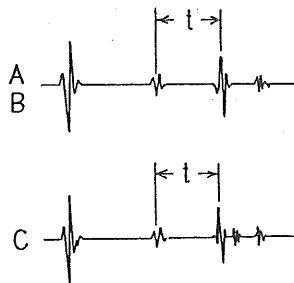
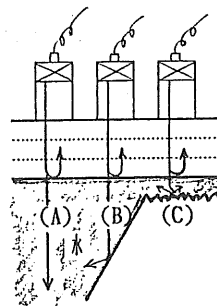


(A) (B)



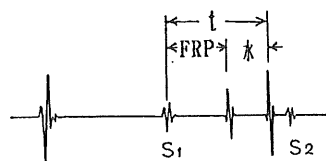
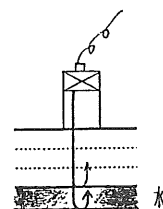
木材や発泡材は空気を多く含んでおり、超音波は空気を殆ど伝わらないため、上面のFRPのみの厚さを計測し表示します。

(2) 水及び液体のある場合



水距離が長い場合、水の終端面が傾斜していたり凹凸が著しい場合には水距離に関係なくFRPのみの厚さを計測し表示します。

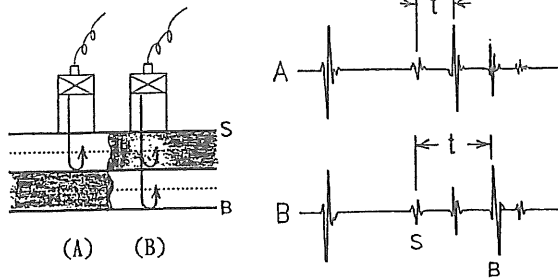
(3) 水、液体までの距離がみじかい場合



水の終端面からの反射波がS2内に入るような水距離の場合には“FRP+水”をFRPの音速で演算した合計で表示します。

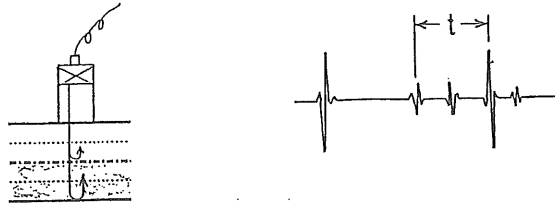
(注) 水の終端部の状態により水の反射波が得られない場合には、FRPのみの厚さを計測し表示します。

(4) 異質の樹脂との形成品 (Zの差大)



音響インピーダンス (Z) の差がおおきい場合には、探触子の当てている面によって上面の厚さを計測し表示したり、トータルの厚さを表示したりします。

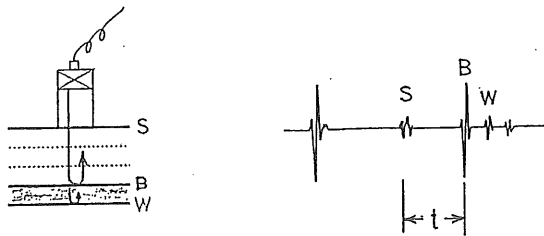
(5) 異質の樹脂との形成品 (Zの差小)



音響インピーダンス (Z) の差が小さい場合には、超音波は境界部を透過してトータルの厚さを計測し表示します。

(注) 相互の音速の差が大きくなるほど真の厚さと表示厚さとの差は大きくなります。

10) 裏面に金属、ガラス、セラミックス等が接着されている場合。



材質の音響インピーダンス (Z) の差が極端に大きい物質が裏面に接着されていると、材質の境界部からの反射波の位相が反転し測定値に誤差が生じます、

UDM-1000は自動読取りですが、

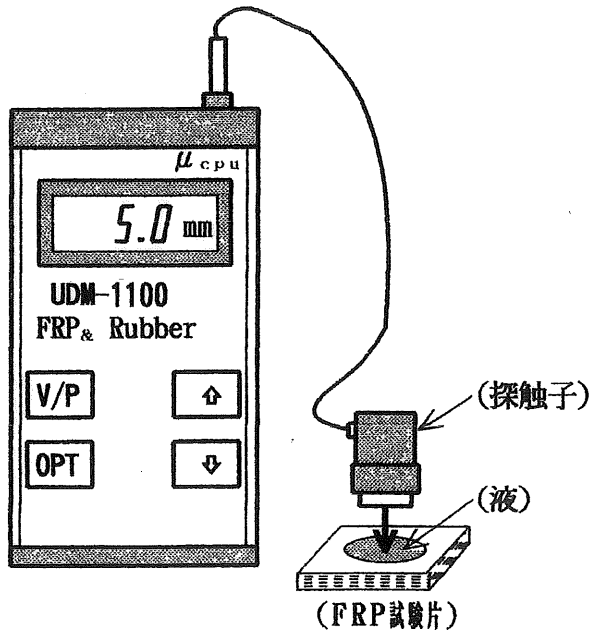
UDM-1100は“OPT”モードに設定して測定してください。

但し、裏面材が5mm以上で使用します。

超音波厚さ計UDM-1100

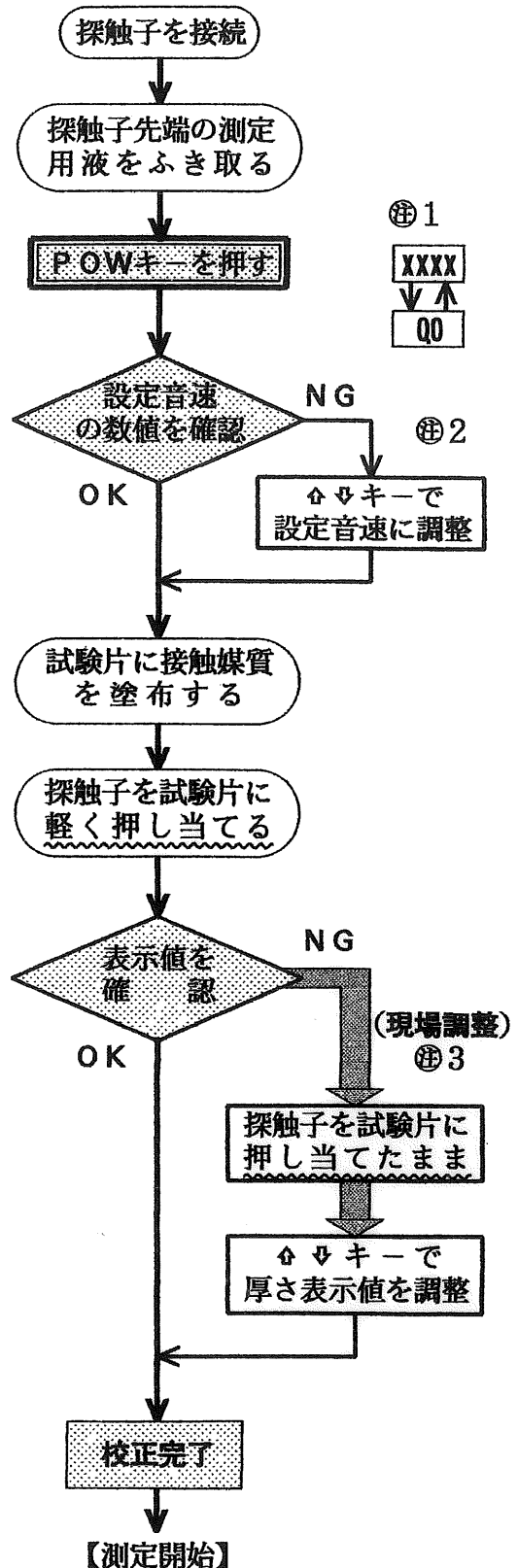
校正操作のポイント

本説明書は、超音波厚さ計UDM-1100でFRP樹脂を測定する時の基本的な校正及び取扱に関するポイントを抜粋して説明しております。



注意

- ①：メモリーされている音速値を数秒間表示した後、測定モード“0.0”に変化します。
*音速値の変更が無い場合には、そのまま使用することができます。
*一般的なFRPの音速は2550m/sec前後です。
- ②：音速の変更（材質により音速が異なります）音速値の変更調整中に“0.0”表示に変化した場合には、VEL/POWキーを押すと音速表示に戻ります。
- ③：音速の微調整（厚さ調整）探触子を測定材の試験片に押し当てたままの状態、上下キーで試験片の厚さになるように調整します。
- ④他：電源は測定中断後、約3～4分で自動的にOFFされます。液晶表示部のバックライトスイッチは、本体のON/OFFとは独立しておりますので、必ず本体底部のスイッチでOFFして下さい。
*金属やガラスの上に“直接施工”されたFRPの厚さ測定や音速の調整は“OPT”の表示モードで行います。



☆：本器に関する詳しい内容はUDM-1100の取扱説明書をご参照下さい。