

超音波厚さ計

MODEL : UDM-550V

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

目 次

1. 構 成	2
1-1. 標準構成品	
1-2. 特別付属品	
2. 仕様・性能	4
3. 各部の説明	5
4. 各キーの操作説明	8
5. 初期化	12
6. 探触子の校正	13
6-1. 標準探触子の校正	
6-2. 探触子の2点校正 (オプション探触子)	
7. 測 定	15
7-1. 通常の測定手順	
7-2. 材料の音速の測定、音速のわからない材料の厚さ測定	
8. さまざまな材質の音速 (例)	18

1. 構成

1-1. 標準構成品

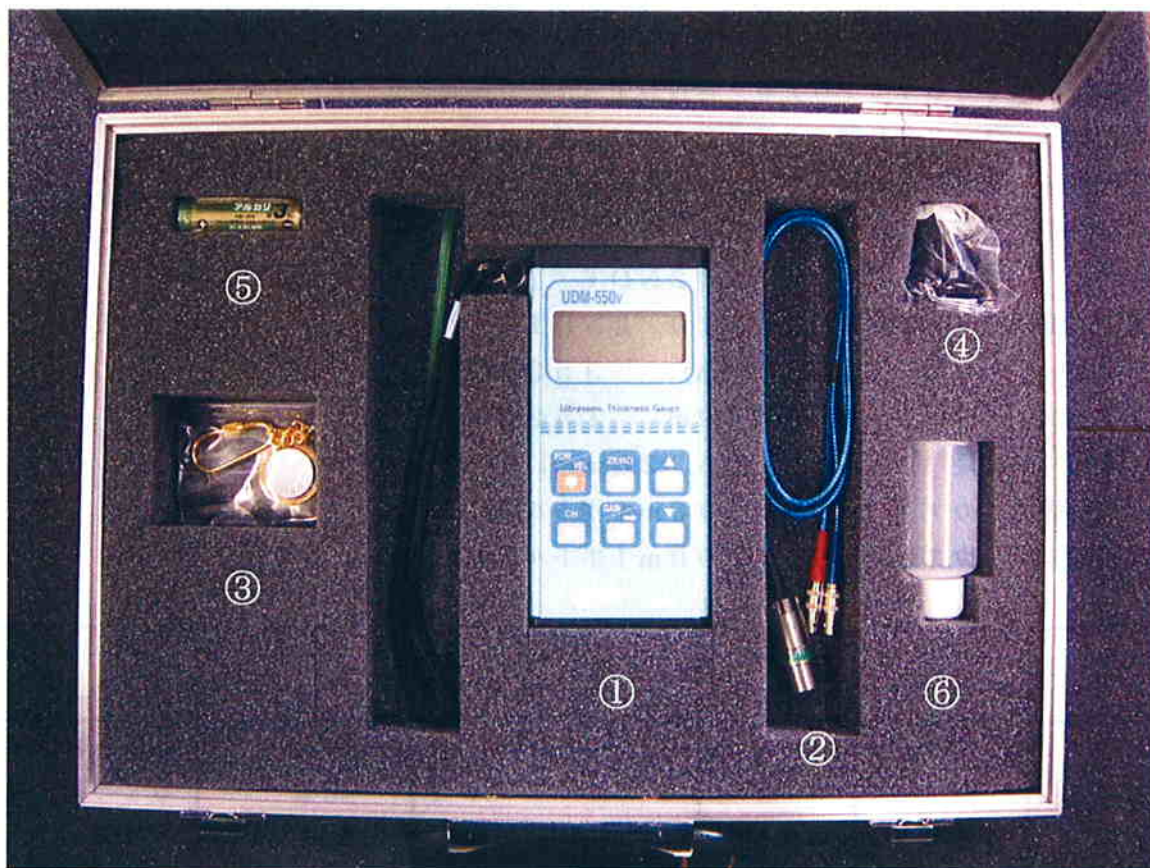


写真1

①本体： UDM-550V	.....	1	台
②標準探触子： T528 5Z10/2NDT (ケーブル長 0.8m)	.....	1	個
③校正用試験片： 鋼2mm相当	.....	1	個
④探触子ホルダー	.....	1	個
⑤電池 (単三アルカリ乾電池)	.....	2	個
⑥油差し (30ml)	.....	1	個
⑦携帯用収納ケース	.....	1	個
⑧取扱説明書・試験成績書	.....	各1	部

1-2. 特別付属品 (別途ご注文により付属します)

- ①小径パイプ用探触子 T529 5Z10/2NDT型
(外形Φ10mm 肉厚1.0mm ~ 外形Φ25mm 肉厚5.0mm用)
(外形Φ15mm 肉厚2.0mm以上は標準探触子を使用できます)
- ②薄板用探触子 T561型10Z6/2NDT (ケーブル付)
- ③鋳鉄用探触子 3533L型 2Z5X10NDT
- ④高温用探触子 3533K型 5Z5X10NDT
- ⑤高温用探触子 3533K型 3Z5X10NDT
- ⑥水中探触子 3571型 3Z10/2NDT (25mケーブル付)
- ⑦零点調整不要探触子 T597 5Z10/2NDT
- ⑧探触子用ケーブル W-1035 (1m) 3533用
- ⑨延長用ケーブル W-1036 (20m) T528用
- ⑩厚さ試験片 鋼4段 (5、10、15、20mm)
- ⑪常温用接触媒質 カプラントC (300mlボトル入り)
- ⑫高温用接触媒質 カプラントHT (300mlボトル入り)

型式	用途	周波数 (MHz)	測定範囲 (mm)	適応	寸法 (mm)
T528	標準	5	0.7~250.0	常温	φ14×38
T529	小径用	5	1.0~5.0	常温	φ14×38
T561	薄板用	10	0.4~10.0	常温	φ8×38
3533L	鋳鉄用	2	5.0~20.0	常温	φ20×40
3533K	高温用	5	3.0~15.0	Max 300℃	φ20×40
3533L	高温用	3	5.0~20.0	Max 300℃	φ20×40
3571	水中用	3	5.0~35.0	水深20m	φ35×140
T597	零点調整不要	5	0.7~250.0	常温	φ14×30

※測定範囲の数値は標準的なもので、材質や温度によって異なります。

※特殊探触子の御使用については、ご相談ください。

2. 仕様・性能

①表示部	液晶デジタル方式
②測定方法	二振動子パルス反射方式
③使用周波数	2～10MHz
④表示桁数	4桁
⑤厚さ測定方式	R-B ₁
⑥測定範囲	0.7～250.0mm
⑦最小表示単位	0.1mm
⑧精度	0.7mm～100.0mm : ±0.1mm 100.1～250.0mm : ±0.5%
⑨音速調整範囲	500～9999m/s
⑩音速設定数	10種類（登録変更可能）
⑪表示回数	1回/秒
⑫照明ランプ	ELバックライト方式
⑬ローバッテリー表示	マーカー表示
⑭カップリング表示	マーカー表示
⑮パワーオフ	自動（測定中断後 約4分後OFF）
⑯電源	DC1.5V（単三アルカリ乾電池1本）
⑰外形寸法	W66XH140XD28
⑱使用温度範囲	-10℃～+50℃

3. 各部の説明



写真 2

- ① 探触子送信側 (Transmission) 接続コネクタ 赤：探触子を写真3のように接続します。
(本体コネクタの赤色と探触子コネクタの赤色マーク)
- ② 探触子受信側 (Reception) 接続コネクタ 青：探触子を写真3のように接続します。
(本体コネクタの黒色と探触子コネクタの青色マーク)



写真3

※探触子をはずす際には、ロックがかかっているため コネクタの金属部分を持ちながら引いてはずすようにしてください。ケーブルを引っ張ってはずすようなことがありますとケーブルが切断したり、コネクタが壊れたりする恐れがあります。

- ③ 表示部：液晶4桁の数字表示で、通常は厚さ測定値が表示されます。

各シンボルマーク、メッセージについて

“E E E E”の点滅表示

探触子が接続されていない時や、探触子の校正が正しく行われていないときに厚さ測定を行うと”E E E E”の点滅表示をすることがあります。

“LOCK” (ロック)

一旦設定した数値 (音速、チャンネル、GAIN, OPT, ゼロ点) をロックして、タッチキーを不用意に押しても変わらないようにします。

POW/VELキーを5秒ほど押しっぱなしにすると点灯し、また5秒ほど押しっぱなしにすると消灯します。

“BATT” (バッテリー)

電池電圧の低下を警告するローバッテリー表示です。“BATT”が点滅し始めたら速やかに新しい電池と交換してください。

“タッチマーク”

探触子を検査材に接触させ（厚さ測定中）、反射エコーを検知したとき、このシンボルマークが点灯します。

シンボルマークが点灯しないときは、探触子と検査材とのカップリング異常などによります。接触面の接触媒質やごみなどをチェックしてください。

“GAIN”（ゲイン）

超音波透過度のよい測定物は、通常このゲインマークを点灯させない NORMAL GAINで測定していますが、鋳鉄、特殊樹脂などの組織の粗い測定物や、接触面の凹凸により油膜の影響を受ける場合などにはゲインキーを押して増幅器のGAINを10dB下げて測定するLOW GAINモード(GAINマーク点灯)で使用します。

“OPT”（オプション）

標準探触子（T528）と零点調整不要探触子（T597）で探触子のモードが異なるため、OPTでモード変更を行います。標準探触子（T528）はOPTを消灯して使用します。

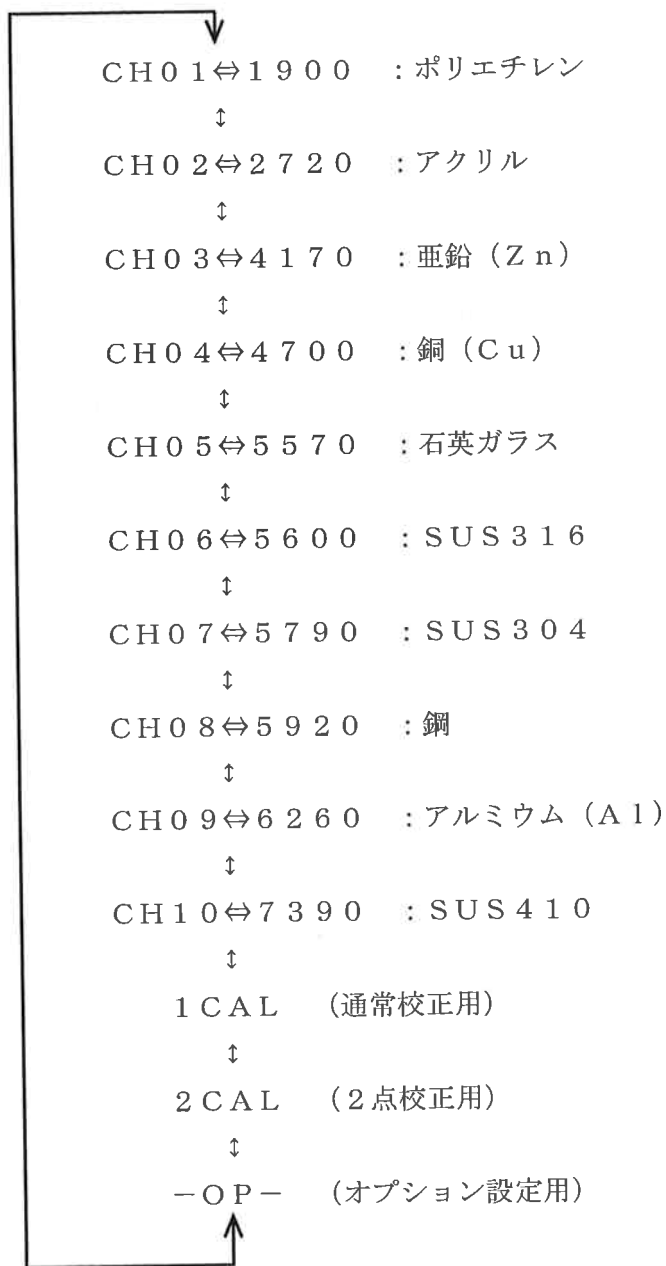
零点調整不要探触子（T597）はOPTを点灯して使用します。

- ④ キースイッチ POW / VEL : 電源 ON と音速の調整、LOCK 機能のキーです。
- ⑤ キースイッチ CH : 音速チャンネルの変更とキャリブレーション（校正）、オプション設定のキーです。
- ⑥ キースイッチ ZERO : 厚さ計のゼロ基準調整を行うキーです。
- ⑦ キースイッチ GAIN / → : 感度切り替えと、音速やキャリブレーション設定時に桁を変更するときに使用するキーです。
- ⑧ キースイッチ △ : 音速チャンネル設定時にはチャンネルのアップ、音速調整とキャリブレーション設定時には数値をアップさせるキーです。
- ⑨ キースイッチ ▽ : 音速チャンネル設定時にはチャンネルのダウン、音速調整とキャリブレーション設定時には数値をダウンさせるキーです。
- ⑩ EL バックライトスイッチ : バックライトの ON / OFF を行うスイッチです。
- ⑪ 乾電池収納ボックス : 単三アルカリ乾電池 1 本を使用します。

4. 各キーの操作説明

1. POW/VEL : ①電源ON (電源が入っていないとき)
電源が入っていない状態で押すと、電源が入ります。数秒 音速表示をした後、測定待ちの状態 (XXX. Xmm) となります。
(探触子を接続していないときは“EEEE”)
- ②音速設定 (電源が入っているとき)
電源が入っていて、測定待ちの状態の時にキーを押すと、音速表示状態になります。(千の桁が点滅) 音速を変えるにはこの状態で
“GAIN/→”で変えたい桁を点滅させながら “△” “▽”を使って音速を手動で設定できます。
設定が終わったら、もう一度このキーを押すと測定待ちの状態になります。
- ③“LOCK”のON OFF (電源が入っているとき)
電源が入っていて、測定待ち状態の時、このキーを5秒ほど、押しっぱなしにすると表示部の上の方に“LOCK”が点灯します。
するとロック状態となって、すべてのキーを受け付けなくなります。
解除するには、また5秒ほど押しっぱなしにすると、“LOCK”キーが消灯して、LOCKが解除されます。
2. ZERO : 厚さ計のゼロ基準校正
電源が入っていて、探触子を接続し、測定待ちの状態の時、このキーを押し続けると、表示が“0---” “-0--” “--0-”
“---0”と変化するので“---0”でキーを離すと、表示が
“0.0mm”になります。これで厚さ計のゼロ基準校正が完了します。
3. CH : ①設定メモリーチャンネル変更
電源が入っていて、測定待ちの状態の時、このキーを押すとチャンネル番号とそのチャンネルの音速値を交互に表示します。
初期状態の時には “CH01” ⇔ “1900”を繰り返します。
このとき、△ ▽キーを押すことにより、チャンネルを変更することができます。

初期状態ではCHキーの中に次のように数値がメモリーされています。
“△” “▽” キーによって以下のように変化していきます。



設定したいチャンネルを △ ▽ で表示させた後、CH
キーを押すとそのチャンネルで設定完了となります。

②音速値の変更とメモリー

CH01～CH10の表示のとき、POW/VELを押すと音速表示設定の状態になり（千の桁が点滅）音速を変更すると同時に各チャンネルに任意の音速をメモリーすることができます。

例) チャンネル05に音速6260m/s（アルミの音速）を設定し、メモリーする。

電源が入っていて、測定待ちの状態にして、CHキーを押します。

初期状態では“CH01⇔1900”の点灯を繰り返すので、△を4回押して

“CH05⇔5570”の点灯状態にします。ここでCHキーを押すことにより、CH05が確定します。このとき、POW/VELを押して音速表示の状態にします。“5570”の“5”が点滅しているので、△を一回押すと“6”に変わります。

次に“GAIN/→”を押すと千の桁の点滅が百の桁の点滅に移行して“5”が点滅するので“▽”を三回押すと“2”に変わります。同じようにしてGAIN/→で桁を十の位にし、“△”を六回押して“6”にします。表示が“6260”になったところで、POW/VELキーを押すことにより、CH05に音速6260m/sがメモリーされたこととなります。これで次回からはCH05を呼び出してやることで、音速6260m/sのアルミを設定することなく測定することが可能となります。

※ただし、音速値の初期化を行うと、設定がリセットされてしまいますので注意してください。
（音速の初期化についてはP13 6. 初期化 を参照）

③ 探触子の校正

CHキーで“1CAL” “2CAL”の状態にしてやることにより探触子の校正を行うことができます。詳しくは次項の「初期化と探触子の校正」をご覧ください。

④ オプションの設定

CHキーで“-OP-”を表示させてからGAIN/→を押すと“OPT”が点灯し、オプション機能が設定できます。解除するにはもう一度GAIN/→を押すとOPTが消灯してオプション機能が解除されます。

4. GAIN/→

① LOW GAINモードの設定

測定状態待ちのときにGAIN/→キーを2秒ほど押していると表示部の左下の方に“GAIN”が表示されてLOW GAINモードになります。鋳鉄や樹脂などの測定の際にはこのマークを点灯させて測定します。

もう一回“GAIN/→”を2秒ほど押していると“GAIN”マークが消えてLOW GAINモードが解除されます。

② 桁の移動

音速設定表示の際、このキーを押すたびに桁が

▶ 千 → 百 → 十 → 一]

と移行していきます。△ ▽キーにより任意の桁の数値を変更することができます。

5. 初期化

音速値とゼロ点の初期化

製品を購入後、初めて製品をお使いになる際や、製品の修理などでご返却後、最初にお使いになる際にこの設定を行ってください。

本体UDM-550Vに探触子を接続後、POW/VELキーを押して、本体の電源を入れます。すると、“1900”と数秒表示された後、123mm付近を表示します。

△を押しながら、POW/VELキーを押してください。“---1”と表示されれば、初期化が完了します。

初期化により以下のことが行われます。

①音速値の初期化：CH01～CH10までの音速値を初期値に戻す。

CH01	:	1900	m/s
CH02	:	2720	m/s
CH03	:	4170	m/s
CH04	:	4700	m/s
CH05	:	5570	m/s
CH06	:	5600	m/s
CH07	:	5790	m/s
CH08	:	5920	m/s
CH09	:	6260	m/s
CH10	:	7390	m/s

②ゼロ点を初期値に戻す。

標準探触子がフリー（何も測定していない状態）で123mm付近を表示します。

6. 探触子の校正

この厚さ計は、厚さ計本体と標準探触子（T528形）で構成されています。通常、出荷製品は標準探触子による校正が行われた状態で出荷しておりますが、厚さ計本体に接続する探触子が変わった場合に、次に述べる探触子校正を行わなければなりません。

また、標準探触子だけを使っている場合でも、長期に亘って使用していると、接触面の磨耗により誤差が生じたり、また厚さ計を長い間使用しなかったりしたときにも誤差が生じます。

より確実に測定を行うためにも測定のたびごとに探触子の校正を行うことをお勧めします。

6-1. 標準探触子の校正

※薄板用 T561形 10Z6/2NDT

小径パイプ用 T529形 5Z10NDT

高温用探触子 3533K 5Z10X10NDT でも同様の校正を行います

① 厚さ計本体に探触子を接続し、電源を入れます。

② 以下の表示部のマークがすべて消えていることを確認してください。

“LOCK” “GAIN” “OPT”

③ 探触子のゼロ基準校正を行います。

探触子を何も測定物に当てていない状態で、ZEROキーを押し続けてください。

表示が“0---” “-0--” “--0-” “---0”と変化していくので、

“---0”のときにZEROキーを離してください。すると表示が“0.0mm”となります。これでゼロ基準校正が完了しました。

④ 付属のテストピースの音速設定を行います。（音速5920m/s）

POW/VELキーを押して音速設定状態にします。すると音速が表示されて千の桁が点滅しているので、△▽キーにより、千の桁を“5”にします。

次にGAIN/→キーを押すと、百の桁が点滅するので、百の桁を△▽キーで“9”にします。同じようにして十の桁、一の桁を設定して、音速を“5920”にします。

この状態でPOW/VELキーを押すとこの厚さ計本体の音速が5920m/sに設定されます。

⑤ やわらかい布か紙で、探触子の接触面と付属のテストピース(2mm t)の表面を綺麗にし、接触媒質をテストピース表面に塗布してください。

⑥ CHキーを押して設定メモリーチャンネル変更モードにします。△▽キーで“1CAL”と表示させます。

付属のテストピースに探触子を当てると“5920”→“-----”→“2.0mm”

⑦ と表示が変化します。これでこの探触子の校正が完了しました。

6-2. 探触子の2点校正（オプション探触子）

あらかじめ測定する材料と同じ材質のもので薄いほうと厚いほうの2種類（たとえば5mmと20mm）を作り、用意しておきます。

- ① 厚さ計本体に探触子を接続し、電源を入れます。
- ② 以下の表示部のマークがすべて消えていることを確認してください。
“LOCK” “GAIN” “OPT”
- ③ 探触子のゼロ基準校正を行います。
探触子を何も測定物に当てていない状態で、ZEROキーを押し続けてください。
表示が“0----” “-0--” “--0-” “---0” と変化していくので、“---0”のときにZEROキーを離してください。すると表示が“0.0mm”となります。これでゼロ基準校正が完了しました。
- ④ CHキーを押して設定メモリーチャンネル変更モードにします。“△”“▽”キーで“2CAL”を選択します。このとき、“2CAL”と“-HI-”を交互に表示します。
- ⑤ CHキーを押すと厚いほうのTPの厚さを表示する状態になります。
“△”“▽”“GAIN/→”キーでTPの厚さを設定します。（例20.0mm）
- ⑥ 厚いTPに探触子を当てると、表示が消え、その後、“----”と表示されます。
- ⑦ 探触子をTPから離すと、“2CAL” “-LO-”を交互に表示します。
- ⑧ CHキーを押すと薄いほうのTPの厚さを表示する状態になります。厚いほうと同様に△▽“GAIN/→”キーで薄いほうのTPの厚さを設定します。（例5.0mm）
- ⑨ 薄いTPに探触子を当てると、表示が消え、その後、“----”と表示されます。
- ⑩ 探触子をTPから離すと“2CAL” “CAL-”を交互に表示します。
- ⑪ CHキーを押すと校正結果の音速値を表示します。これでこの探触子の2点校正が完了しました。

※2点校正法はオプション探触子においては信頼性のある方法です。次の点に注意して使用してください。

1. 探触子の測定範囲内で行う。
2. これから測定しようとする材料と同じものでテストピースを用意する。
3. テストピースの厚さは、なるべくこれから測定しようとする厚さの範囲を間に挟むような2種類の厚さ（厚いほうと薄いほう）のものを用いる。

7. 測定

7-1. 通常の測定手順（材料の音速がわかっている時）

- ①本体に標準探触子（T528形）を接続し、電源を入れます。
- ②音速値が数秒表示された後、測定待ちの状態（0.0mm）になることを確認します。
※0.0mm以外の表示の時は、探触子のゼロ基準校正が行われていないので、ZEROキーを押し続けて表示が0.0mmとなるようにします。
- ③探触子の校正を行います。
6-1項の探触子の標準校正を行ってください。
- ④材料の音速値を設定します。（例：鉄を測定する 音速：5920m/s）
例1. 初期音速値を5920m/sにして測定する場合
 1. POW/VELキーを押して音速設定状態にします。
このとき千の桁が点滅しているはずです。
 2. Δ ▽キーを押して千の桁が“5”になるようにします。
 3. GAIN/→ キーを押して百の桁に点滅を移行させます。
Δ ▽キーで百の桁が“9”になるようにします。
 4. GAIN/→ キーを押して十の桁に点滅を移行させます。
Δ ▽キーで十の桁が“2”になるようにします。
 5. GAIN/→ キーを押して一の桁に点滅を移行させます。
Δ ▽キーで一の桁が“0”になるようにします。
 6. 数値が“5920”になっていることを確認したら、POW/VELキーを押してください。これで厚さ計本体の初期音速値が5920m/sになりました。

※この音速設定値は電源が切れた後も保持されますので、次回電源を入れたときも5920と最初に表示されます。

例 2. チャンネル 1 に音速値 5920 m/s をメモリーして測定する場合

この厚さ計は CH01～CH10 までに音速値をメモリー（記憶）することができるので、測定の際、必要な音速値をすぐにピックアップして測定することが可能です。その機能を使って、あらかじめ、CH01 に 5920 m/s を記憶させておくことができます。（初期設定では CH08 に 5920 m/s がメモリー済み）

1. CHキーを押して、設定メモリーチャンネル変更モードにします。
初期設定では、“1900” ⇔ “CH01” の表示になります。
2. POW/VELキーを押すと、音速表示設定になりますので、例1と同じように“△” “▽” “GAIN/→” キーを使って音速値を“5920”に設定します。
3. 設定が終わったら POW/VELキーを押します。これで、CH01 に音速“5920”がメモリーされました。次回からは、キー操作により、CH01 を呼び出せば、すぐに 5920 m/s の音速で設定され、測定が可能となります。

⑤ 設定定数のロック（※任意）

誤操作などにより、音速値が変更されてしまうなどの誤作動を避けるために、設定をロックすることができます。

POW/VELキーを5秒ほど押し続けると、画面中央上部に“LOCK”が点灯します。この状態のときにはすべてのキーを受け付けなくなり、設定が変更できなくなります。ロックを解除するには、もう一度 POW/VELキーを5秒ほど押し続けると、“LOCK”マークが消えて、ロック解除となります。

- ⑥ 液晶表示部の中央下に“OPT”マークのないことを確認し、被測定物の表面に油（またはグリセリン等）を塗り、探触子を軽く押し当てるとタッチマークが点灯し、厚さが表示されます。探触子を離しても、測定値は測定後約4秒間自動ホールドされ、その後、0.0mm表示となります。

注意 1. 測定面に腐食によるさび、スケール、または部分的に剥離している塗料のある場合、ワイヤブラシ等で取り除いてください。

注意 2. パイプを測定する場合は、原則として探触子の音響分離面がパイプの軸方向と直角になるようにしてください。但し、腐食の激しい場合などは表示が安定に得られる方向で測定してください。

注意 3. 表示部に“OPT”マークがある場合には、“OPT”マークを消灯してから測定してください。

7-2. 材料の音速の測定、音速のわからない材料の厚さ測定

- ① POW/VELキーを押して“△”“▽”“GAIN/→”でおおよその音速を設定します。
- ② 被測定物の一部分または同質材料の厚さをノギスで測定します。
- ③ 被測定物に探触子を当て、厚さ表示中にPOW/VELキーを押します。
すると、タッチマークが消え、数字の4桁目が点滅状態になります。
- ④ (探触子を被測定物から離してよい) “△” “▽” “GAIN/→” キーで、その被測定物の厚さを設定します。
- ⑤ 設定が完了したら、POW/VELキーを押すと、その材料における音速値が表示されます。
- ⑥ 同材料の他の厚さ測定を行うことができます。

8. さまざまな材質の音速（例）

表1 材質の音速値（20℃）

物質	音速 縦波 (m/s)
アルミニウム AL	6260
亜鉛 Zn	4170
銀 Ag	3600
金 Au	3240
錫 Sn	3230
鉄 Fe	5900
銅 Cu	4700
黄銅	4640
ステンレス(SUS304)	5790
ステンレス(SUS405)	5980
アクリル樹脂	2730
水	1480
油	1390
グリセリン	1920
水ガラス	2350
鋳鉄	3500～5600

※これらの値は一例であり、材質の状態により若干変化します。

