

FRP 厚さ計&隙間検知器

MODEL : SF - 1 1 5 0

取扱説明書

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

2016.10.04

目 次

1. 概要	P 1
2. 構 成（標準付属品付）	P 2
3. 特別付属品及び予備品	P 3
4. 仕様・性能	P 4
5. 特記事項	P 4
6. 各部名称と機能説明	P 6
7. 操作手順	P 1 1
8. 探触子の保守・組立方法	P 1 4
9. 使用上の注意	
10. アフターサービスについて	

この度は、デジタル表示式超音波厚さ計 SF-1150 をご購入いただ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いただき、各部の機能をご確認の上、使用上の注意を守って御使用下さい。

1. 概要

本機は、SF 二重殻タンクの殻壁内の隙間検出を外殻板 (FRP 材質) 表面より検出する機能と、FRP・プラスチック・ゴム等、非金属減衰材料向けの厚さを計測する機能を持つデジタル表示式超音波厚さ計です。被測定物の片面より迅速かつ簡単に隙間検出と厚さ測定ができます。

2. 構成（標準付属品付）



写真-1

【標準構成】

①本体: SF-1150	1	台
②標準探触子: 4708 2C15N-DL (DL820 付)	1	個
③探触子ケーブル (W-1071) 1m	1	本
④電池(単三アルカリ乾電池)	2	本
⑤校正用試験片: アクリル5mm相当	1	個
⑥GAPモード用TP	1	セット
⑦カップリング剤 カプラントC(30cc)	1	個
⑧ディレーライン(DL)接合グリース(3cc)	1	個
⑨取扱説明書・試験成績書・保証書	各1部	
⑩音速表	1	枚
⑪携帯用収納ケース	1	個

3. 特別付属品及び予備品 (別途ご注文により付属します)

- ①標準用探触子 4708 型 2C15N-DL (DL820 付)
- ②パイプ用探触子 4708 型 2C15N-DL (DL815 付)
- ③厚板用探触子 4705 型 1C20N-DL (DL530 付)
- ④船舶用探触子 4715 型 2C20N-DL (DL520 付)
- ⑤ディレー材 (標準用) DL820
- ⑥ディレー材 (パイプ用) DL815
- ⑦ディレー材 (厚板用) DL530
- ⑧ディレー材 (船舶用) DL520
- ⑨パイプ測定用探触子ホルダー
- ⑩カップリング剤 カプラント C 300ml (3 本組 1 セット)
- ⑪DL 結合グリース DL カプラント 3cc
- ⑫高周波ケーブル W-1071

型式	用途	周波数 (MHz)	測定範囲 (mm)	適応	寸法 (mm)
4708型	標準	2	1.0 ~ 25.0	常温	φ 28 × 40
4708型	パイプ用	2	2.5 ~ 10.0	常温	φ 28 × 35
4705型	厚板用	1	5.0 ~ 50.0	常温	φ 38 × 45
4715型	船舶用	2	1.0 ~ 50.0	常温	φ 38 × 45

※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。

4. 仕様・性能

4-1. 隙間検出器 (GAP 側スイッチ)

- 4-1-1. 使用探触子 標準用 4708 2C15N-DL (DL 820 付)
- 4-1-2. 判定内容 FRP 製外殻板と内殻板の状態により隙間の有無を判定します。
- 4-1-3. 表示器シンボルマーク
 - 探触子非接触状態 : 0000 (小さい0)
 - 隙間状態 : 0000 (大きい0の点滅)
 - 接着状態 : ---- (点滅・ブザー音)

4-2. FRP 用厚さ計 (FRP 側スイッチ)

- 4-2-1. 使用探触子 前項 (3.) に記載している全ての探触子を使用可能です。
- 4-2-2. 使用周波数 1~2 MHz
- 4-2-3. 表示桁数 4桁
- 4-2-4. 最小表示単位 0.1mm
- 4-2-5. 測定範囲 1.0mm ~ 50.0mm (標準 FRP)
 - 標準探触子 (4708 型) 1.0mm~25.0mm
 - 厚板用探触子 (4705 型) 5.0mm~50.0mm
 - パイプ用 DL (4708 型) 2.5mm~10.0mm (内径 ϕ 25 以上)(注) 材質によって測定範囲は異なることがあります。
- 4-2-6. 誤差範囲 5.0~30.0mm \pm 0.1mm
30.1~50.0mm \pm 0.2mm
- 4-2-7. 精度 \pm 0.1mm
- 4-2-8. 音速調整範囲 500 ~9999 m/sec

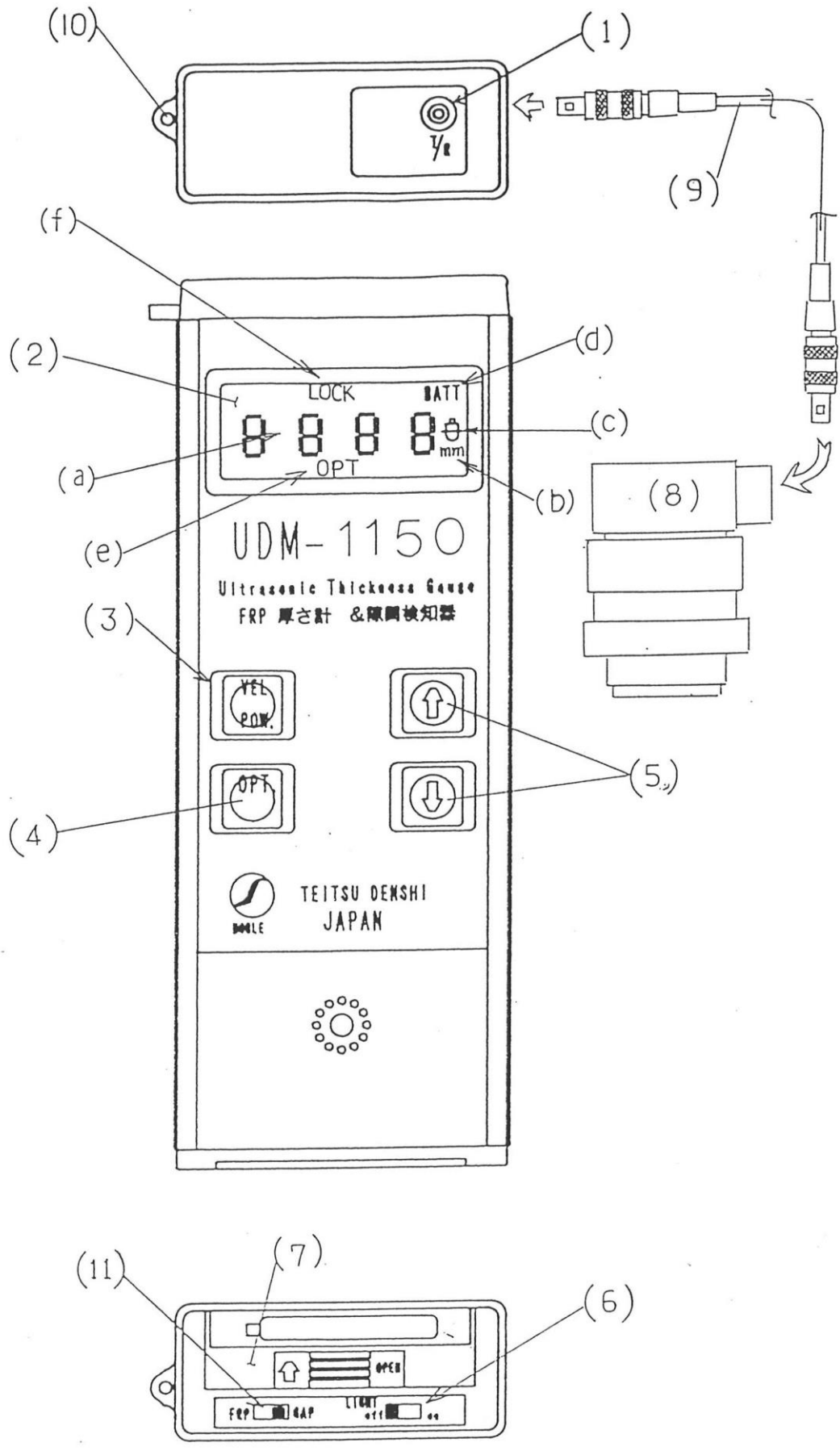
4-3. 超音波厚さ計共通仕様 (GAP & FRP 共)

①表示方式	液晶デジタル方式 (EL バックライト付)
②測定方式	パルス反射方式 (一探触子法)
③表示回数	約 2 回/秒
④電源	DC1.5V (単三アルカリ乾電池 1 本) 動作時間 約 12 時間 EL 照明点灯時動作時間 約 8 時間
⑤電源オートカット	測定中断後 約 3 分
⑥ローバッテリー警告	警告表示部に (BATT) 点灯表示
⑦タッチディテクタ	表示部にマーク表示
⑧オプションモード	表示部にマーク表示 (“OPT ”)
⑨音速保持メモリー	電源 OFF 後 約 1 ヶ月間保持されます。
⑩照明ランプ	EL 素子背面照明 (スイッチにより ON/OFF)
⑪使用温度範囲	-10℃～+50℃
⑫外形寸法	W66×L183×D28mm
⑬重量 本体 約 360g	探触子 約 60g

5. 特記事項

隙間検知機能は、測定する外殻板の表面状態、材質等により検知機能が変動します。この為、製
品はモデルサンプル試験片により動作確認した物が出荷されます。

6. 各部名称と機能説明
 (外觀図)



各名称は、使用モード（GAP, FRP）により変わります。また（ ）の数字とアルファベットは前頁の外観図の番号に対応しています。

(1) 探触子送受信 T/R 接続コネクタ（GAP, FRP 共通）

探触子と探触子ケーブルを繋ぎ、本体送受信 T/R コネクタに接続します。

※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（ローレット部）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。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。

(2) LCD 表示部

液晶 4 桁の数字及び各シンボルマーク表示があります。

(a) 音速・測定値の表示：音速表示の単位は m/s です。

(GAP, FRP 共通 但し音速表示は FRP)

(b) 測定単位 (mm) 表示 (FRP)

(c) “タッチマーク” (GAP, FRP 共通)

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、このタッチマークが点灯します。

タッチ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が考えられます。接触面の接触媒質やごみなどをチェックしてください。

(d) “BATT” マーク (GAP, FRP 共通)

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

(e) “OPT” マーク (FRP)

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。（7-1-4 項をご参照下さい）

(f) “LOCK” マーク (FRP)


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。

(3)  キー

1) 電源 ON (共通)

このキーを押すと電源が ON になり、音速表示します。(OFF はオートカットにより約 3 分で自動 OFF します。) GAP モードと FRP モードの切り換えについては、切換スイッチをどちらかに動かした後、このキーを押すことでモード切換が行われます。

2) 音速の表示と変更 (mm マークは表示しない) (FRP)


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  たは



キーを押すことにより、音速を変更することが可能です。

3) LOCK 機能の ON/OFF (FRP)

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)  キー (FRP)

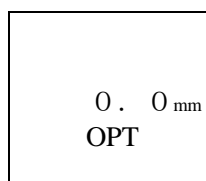
OPT モードの ON/OFF (“LOCK” マークを消灯して行う)

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。

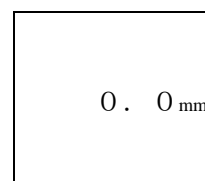
非測定材の裏面に金属材料が接着してある FRP の厚さ計測を行う場合に用います。

(参照 7-1-4 項)

OPTモード"ON"の表示





OPTモード"OFF"の表示





(5)  キー (FRP) (“LOCK” マークを消灯して行う)


1) 音速変更の UP/DOWN

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移ります。

2) 測定物の音速が不明な場合 (板厚が判明している場合)

厚さ表示値を  または  キーにより調整し、判明している板厚の数値に合わせることで、音速が不明な材料の音速値に設定できます。

さらに音速を確認したいとき  キーの操作により音速を表示します。

(6) 照明ランプスイッチ（共通）

EL(エレクトロルミネッセンス) による表示背面照明ランプは、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（共通）

電池蓋に“↑”と“OPEN”マークがあります。矢印方向に指先で押しながら電池蓋を外し電池交換する事ができます。電池の蓋の+と-の両極をマークに合わせて電池交換して下さい。

(8) 探触子（共通）

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下さい。（ケーブルを引っ張ると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) 探触子と測定面の間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しついたり、落下などの衝撃を与えると破損の恐れがありますので取り扱いにはご注意ください。

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てますと破損する恐れがあります。測定物の表面温度が $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ の範囲で使用して下さい。

(9) 高周波ケーブル（共通）

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（共通）

機器落下防止用のストラップ取付け端子です。

(11) GAP & FRP モード設定スイッチ

GAP か FRP モードへの設定を行った後、電源キー(3)の操作により動作がスタートします。

7. 操作手順

- 準備
- ① 乾電池を本体電池ボックスに入れます。
 - ② 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。
 - ③ **GAP** 又は **FRP** の選択を厚さ計本体下部のスイッチにて行います。
先に電源を入れたときは、スイッチを選択してから再度電源キーを押すことにより設定が変更します。

7-1. 隙間検知器(スイッチ：GAP 側)

7-1-1. 電源を入れる。

キーを押すと電源が入り、液晶表示器(2)に

0 0 0 0

 小さい0を表示します。

注) 数字(音速表示 例：2670)が表示されるときは、**FRP** の設定になっています。
ケース下部のスイッチを **GAP** 側にセットして、キーを押します。

7-1-2. 接触媒質の塗布

測定箇所に接触媒質を塗布します。(通常はゲル状のカプラント C を使用して下さい。)
汚れがある場合は、清掃して下さい。特に砂、ほこり、表面の凹凸は、誤った測定結果が表示される原因となります。

7-1-3. 測定

接触媒質を塗布した箇所に、探触子を軽く押し当てます。

隙間状態の時は

0 0 0 0
— — — —

の点滅表示

接着状態の時は

の点滅表示及びブザー(ピー音)が鳴ります。

7-1-4. OPT 機能

GAP モードの時は使用できません。**FRP** モードで **OPT** 機能が動作します。

7-1-5. 終了

測定終了後は探触子に付着した接触媒質を除いて下さい。約3分で自動的に電源が切れます。計測途中で、約3分以上使用しない場合も電源は切れます。再度電源を入れ直して使用します。

7-2. FRP 厚さ計 (スイッチ : FRP 側)

7-2-1. 電源を入れる。

キーを押すと電源が入り音速が表示されます。

例 : 音速の表示

2 6 0 0

音速は 3~4 秒表示され、次に測定待ちの表示になります。

例 : 測定待ちの表示

0. 0_{mm}

7-2-2. 音速を設定する。

- ・ キーを押して音速を表示させ、最下桁の数値から設定します。
- ・ 音速の表示は 3~4 秒で、その間に以下のような操作を行って下さい。

尚、5 秒以上経過しますと “0. 0” 表示して厚さ測定状態になりますので再び

キーを押せば音速の設定に戻ります

①キーを押し続けた状態でキーを押すと上位桁に移ります

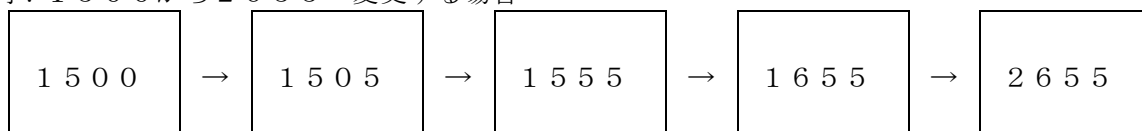
(この場合のキーとキーは逆の手順でも同じ操作になります)。

※桁の移動についてはキー又はキーを押し続けて数値を 0 にすることに

よっても可能です。

②最下桁から任意の数値になったタイミングで桁の移動を行い音速を設定していきます。

例 : 1 5 0 0 から 2 6 5 5 へ変更する場合



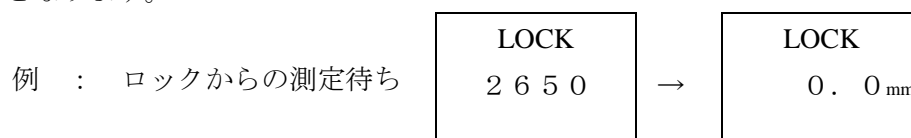
“LOCK” マークが点灯している場合は、音速の変更は出来ませんので キー を 5 ~6 秒押し続けて “LOCK” マークを消灯(解除)して下さい。

7-2-3. OPT モードの設定

被測定材の裏面に金属が接着されている場合にのみキーを押して"OPT"マークを点灯させ厚さ計測を行います。OPT 表示のまま一般の測定（裏面が空気・水等の場合）は行わないで下さい。超音波の物性により誤計測となります。また逆に OPT 表示無しで、裏面金属接着の FRP 厚さを計測した場合も誤計測となります。

“LOCK” マークが点灯している場合は、前項 7-2-2. と同様に “LOCK” マークを消灯（解除）してから設定して下さい。

7-2-4. キーを 5 ～6 秒押して “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。



再度 キーを 5 ～6 秒押すと “LOCK” マークを消灯（解除）されます。

7-2-5. 厚さ測定

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



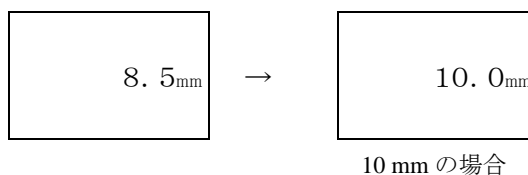
7-2-6. 音速が未知の場合の設定

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ー等で測定します。
- 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) 測定物に接触媒質を塗り探触子を軽く押し当てます。

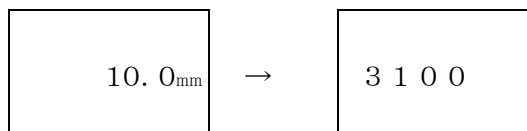
1) 板厚と厚さ表示が一致するまでまたはキーにより合わせます。

例 : 一致前と一致後

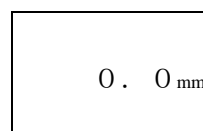


2) 測定を中断しキーを押すと測定物の音速が表示されます。

例 : 板厚から音速表示



3) 3 ~4 秒後に測定待ちとなります。



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

測定を続ける場合は キーをもう一度押して下さい。

8. 探触子の保守・組み立て方法

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み立てられています。

探触子とディレーライン間には、超音波を効率よ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接合が 不適合となり測定不能の原因となります。

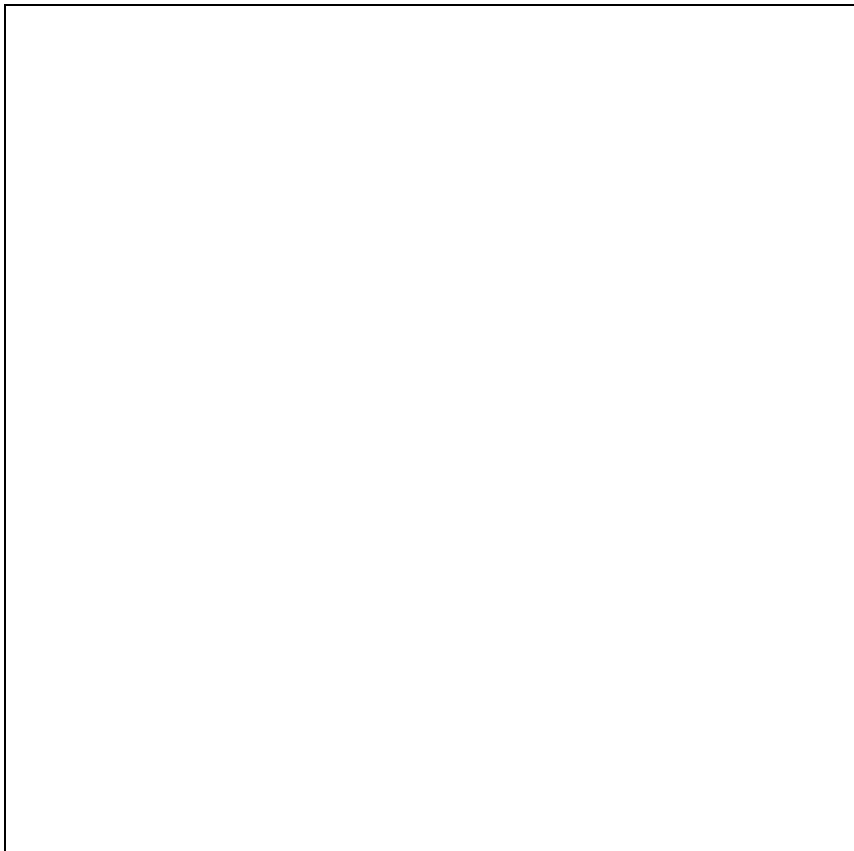
このような場合には、探触子①、②、③に分解し、接合用グリースを塗りなおして御使用ください。

探触子の分解と組み立て手順

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。（下図参照）
2. ①探触子と②ディレーラインの両接合面に付着している残留グリース等をウエスなど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. ①探触子に②ディレーラインを押し付けて密着し、不要なグリースを押し出しふき取ります。
5. ①探触子本体と②ディレーラインを固定するための③ホルダーを取り付けます。

(注)③ホルダーを締め付けすぎないようにご注意ください。

また、②ディレーラインと③ホルダーを予め組み立てておき、接合用グリースを②ディレーラインと①探触子本体の両接触面に塗布して、③ホルダーを①探触子本体に取り付けて密着させる方法も有効です。



9. ご使用上の注意

- 1) SF 二重殻タンクの殻壁内の隙間に空気以外の水等が入っていると、内殻鋼板の表面エコーの影響で、正しく隙間状態と接着状態の判定ができなくなることがあります。一
- 2) オートカットは中断後約3分で電源が自動的に OFF となります。その時は再度 POW スイッチを押して電源を入れ直して下さい。イ
- 3) 厚さ計本体及び付属品は絶対に分解しないで下さい。また、投げたり落したり等のショックや、温度の高いところ、湿気の多いところの使用や保管は避けて下さい。ヨ
- 4) 探触子ケーブルの脱着を行う場合は、必ずコネクタを持って行って下さい。コネクタ一部分にロックが掛かっているので、ケーブルを引っ張ると断線の原因となります。一
- 5) 厚さ計を長期間使用しない場合は、電池を外しておいて下さい。
- 6) お手入れは、シンナー・ベンジン等の揮発性液体は避け、柔らかい布で拭いて下さい。
- 7) 探触子を高温材の測定に使用しないで下さい。振動子の剥離、遅延材の破壊の原因となり使用できなくなる場合があります。り
- 8) 探触子の遅延材(乳白色のゴム)の接触媒質(グリス)は、長時間経過(一週間)しますと固まり、媒質の役目がなくなりますので、ご使用前に新しく塗布して下さい。ま
グリスが固まると正しく測定できなくなるほかに、探触子フリー状態でブザーが鳴る場合があります。合
- 9) 探触子の遅延材を外した場合、ブザーが鳴る場合がありますが、故障ではありません。遅延材を装着することによりブザーを発しなくなります。遅
- 10) 測定中の被検査材から探触子を外す際、ブザーを発する場合がありますが、故障ではありません。ま

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。よくお読みいただき大切に保管して下さい。
- 2) 万一故障した場合は、1.お買い上げ店、2.弊社 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下さい。
- 3) ご不明な点やご質問、お問い合わせ等は(株)帝通電子研究所 営業部 までご連絡下さい。 (TEL 044-766-4411 代表)

〈表示例〉

①音速表示 (FRP)	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 (FRP)	0 . 0 mm	LOCK 0 . 0 mm	0 . 0 mm OPT	LOCK 0 . 0 mm OPT
③OPTモード時の 表示 (FRP)	0 . 0 mm OPT	0 . 0 mm OPT		
④測定結果の表示 (FRP)	5 . 0 mm	LOCK 5 . 0 mm	5 . 0 mm OPT	LOCK 5 . 0 mm OPT
⑤ローバッテリーの 表示 (共通)	BATT 0 . 0 mm			
⑥探触子非接触時の 表示 (GAP)	0 0 0 0	(小さい0)		
⑦隙間検出時の表示 (GAP)	0 0 0 0	(大きい0・点滅)		
⑧接着状態の表示 (GAP)	----	(点滅・ブザー音)		

