



取U-0087-08

SONOHARD® SH-21-J2型ハンディ硬さ計

取扱説明書

— 安全にご使用いただくために —

1. 本書には、硬さ計を安全にご使用いただくために必要な情報や注意事項が書かれています。ご使用前に必ずお読み下さい。
2. 本書は、ご使用になる方がいつでも見られるところに大切に保管して下さい。

JFE アドバンテック 株式会社

SONOHARD® SH-21-J2型ハンディ硬さ計は、一定のバネ荷重のもとで生成されるくぼみの大きさを振動周波数の変化量として検出します。この振動周波数の変化量を硬さ換算し、デジタル表示します。アラーム機能・統計処理・データメモリ機能・RS-232C出力・プリント出力などを標準装備し、測定データの解析が行えます。

目 次

1 .	用語説明	1
2 .	 ご使用上の注意	2
3 .	ご使用前の準備	5
3.1	付属品の確認	5
3.2	各部の名称とはたらき	6
3.3	充電電池パックの充電	9
3.4	電源の入れ方	11
4 .	操作方法	13
4.1	硬さ測定に関する本体の操作	13
4.2	電動プローブの操作	22
4.3	LCD表示に関する本体の操作	28
5 .	硬さ測定	30
5.1	目盛校正	30
5.2	硬さ変換	41
5.3	測定前の準備	42
5.4	測定上の注意事項	43
6 .	データメモリ	47
6.1	データメモリの設定	49
6.2	データメモリの参照	51
6.3	データメモリの削除	52
6.4	データメモリの出力	53
7 .	インタフェース	54
7.1	シリアルインタフェース	54
7.2	プリンタ（オプション）	64
7.3	アラーム設定	68
8 .	保守および点検	71
9 .	トラブルシューティング	72
10 .	保証と修理について	74
11 .	仕 様	75
12 .	廃棄の際の注意事項	79

1. 用語説明

本節では、安全シンボルや専門用語の説明をします。

(1) 安全シンボルと用語

次の安全シンボルと用語は、この取扱説明書およびSH-21-J2に使用されています。

- (a)  シンボルは、取扱説明書を必ず参照することを意味しています。
- (b)  **警告** は、守らないと死亡または重傷を生じる可能性があることを意味し、その説明をしています。
- (c)  **注意** は、守らないと軽傷または物損事故が発生する恐れがあることを意味し、その説明をしています。
- (d) **参考** は、間違って使用したために性能が十分発揮できない、または故障の原因となりうるなどの説明をしています。

(2) 専門用語

(a) ビッカース硬さ

押し込み硬さの一種で、対面角 136° のダイヤモンド正四角すいを試料に押し込み、加えた荷重と永久くぼみの表面積との商を硬さ値とする。

SONOHARD[®]は、このビッカース硬さを基本とし、他のスケールは換算式より求められている。

(b) ロックウェルC硬さ

押し込み硬さの一種で、0.2mmの球面の頂角 120° のダイヤモンド（剛球）円すいを試料に押し込み98N(10kgf)と1470N(150kgf)の荷重を加えたときの永久くぼみの深さの差を硬さ値とする。

(c) ブリネル硬さ

押し込み硬さの一種で、剛球を試料に押し込み、加えた荷重と永久くぼみの表面積との商を硬さ値とする。

(d) ショア硬さ

2.4gのハンマを254mmの高さから落下したときのはねかえり高さを硬さ値とする。

(e) ヤング率

弾性率の一種で、力を加えたときのひずみ率のこと。

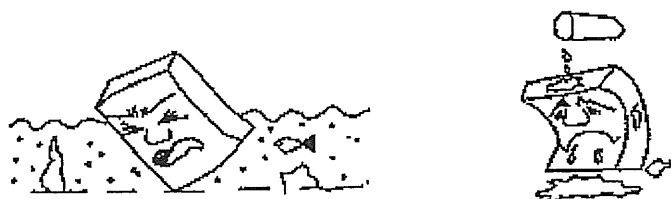
2. ご使用上の注意

ご使用上の注意事項または本書に書かれています注意事項は、硬さ計を正しくご使用いただき、あなたや他の人へ危害または損害を未然に防止するためのものです。よくお読みの上、必ず守ってください。



警告 発熱，故障の原因となります

- ① 水や海水などにつけたり，飲み物などをこぼさないで下さい。

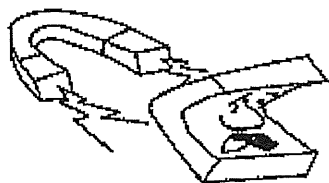


注意 故障の原因となります

- ① 精密な電子部品でできていますので，衝撃（振動）やほこりなどの多い場所，腐食性ガス雰囲気での使用は避けて下さい。



- ② 磁石や磁化されたものを近づけないで下さい。磁界を応用したセンサを使用していますので，長期間外部から磁界を与えますとセンサの寿命が短くなります。

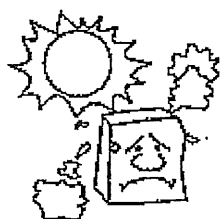


- ③ 直射日光のあたるところ，非常に高温，湿度の高いところ，また極端に寒いところでの使用，保存は避けて下さい。

使用温度 : 0 ~ 50℃

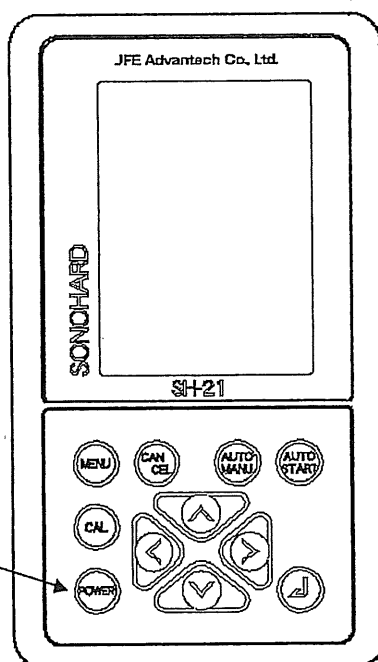
保存温度 : -10 ~ 55℃

湿度 : 80%以下（結露なきこと）



- ④ 使用されないときは，電源をOFFにして下さい。

電源をOFFに！



- ⑤ センサ部の先端部分は，常にきれいにしてお使い願います。油やごみが付着したままにすると，測定できなくなるだけでなく故障の原因となります。

また，センサ先端部を人や測定物以外に押し付けたり，引っかかりましたとケガまたは破損することがあります。



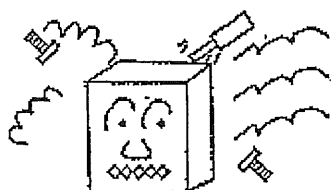


注意 故障の原因となります

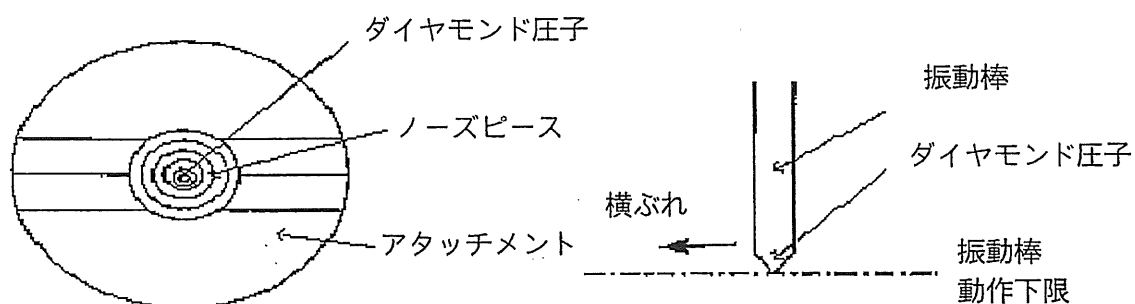
- ⑥ ぬれた手などで触らないで下さい。



- ⑦ 分解や改造をしないで下さい。



参考 電動プローブの下記状態は故障ではなく測定に影響しません。



- ① 電動プローブ不動作時、振動棒がノーズピースの中心にないものもあります。
測定には影響しない範囲にあります。
- ② 振動棒を動作下限の位置まで下降させた時、振動棒が横ぶれするものもあります。
実際の測定では、振動棒下降途中でダイヤモンド圧子が測定面に達するため、
測定には影響しません。

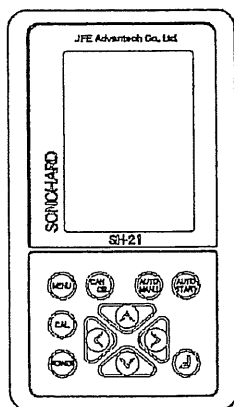
3. ご使用前の準備

本節では、はじめて箱から取り出したSH-21-J2を実際に動かすまでの手順を説明します。

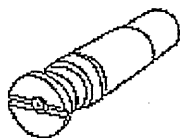
3.1 付属品の確認

まずはじめに、箱の中身をすべて取り出し、この添付品リストにしたがって、すべて揃っているかどうかを確認して下さい。もし、明らかに破損していたり、数が不足している場合は、すみやかに販売店にお申し出くださるようお願いいたします。

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ①本 体 (SH-21-J2) | ⑥取扱説明書 |
| ②電動プローブ | ⑦保証書 |
| ③電動プローブケーブル (1.5m) | ⑧充電電池パック (リチウムイオン電池) |
| ④A Cアダプタ | ⑨充電器 |
| ⑤目盛校正用硬さ基準片 | ⑩携帯用ケース (①～⑨を収納するケース) |



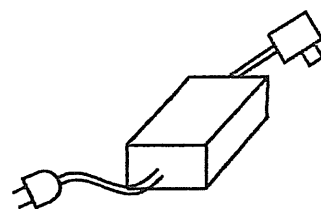
①本 体 (SH-21-J2)



②電動プローブ



③電動プローブケーブル



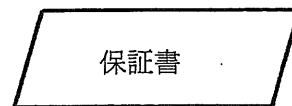
④A Cアダプタ



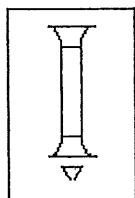
⑤硬さ基準片



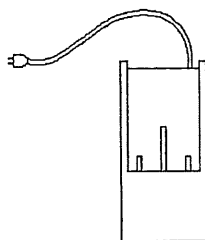
⑥取扱説明書



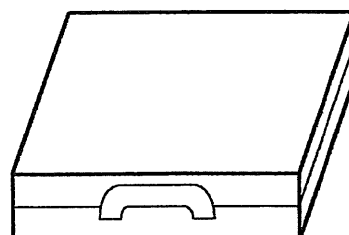
⑦保証書



⑧充電電池パック

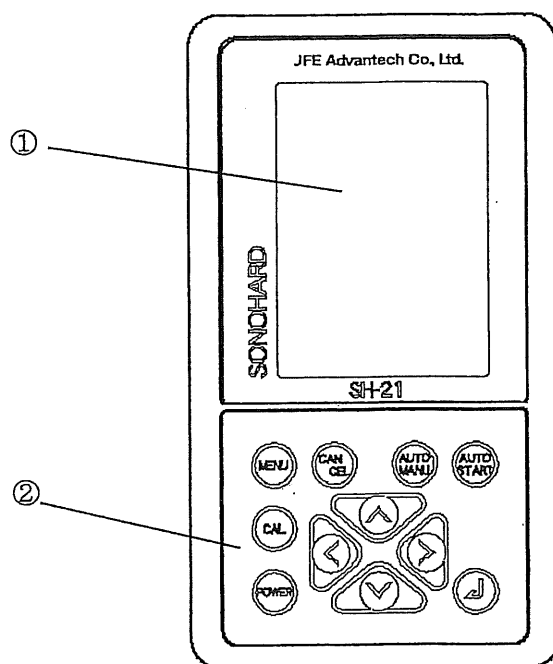


⑨充電器



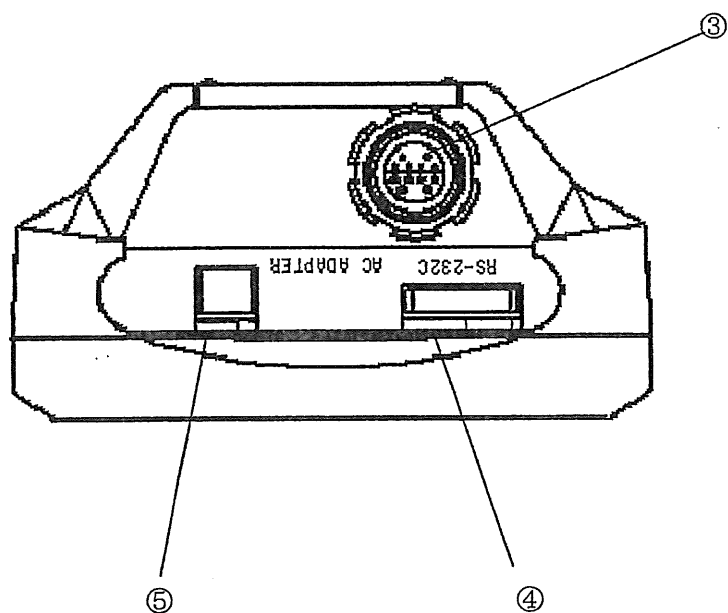
⑩携帯用ケース

3.2 各部の名称とはたらき



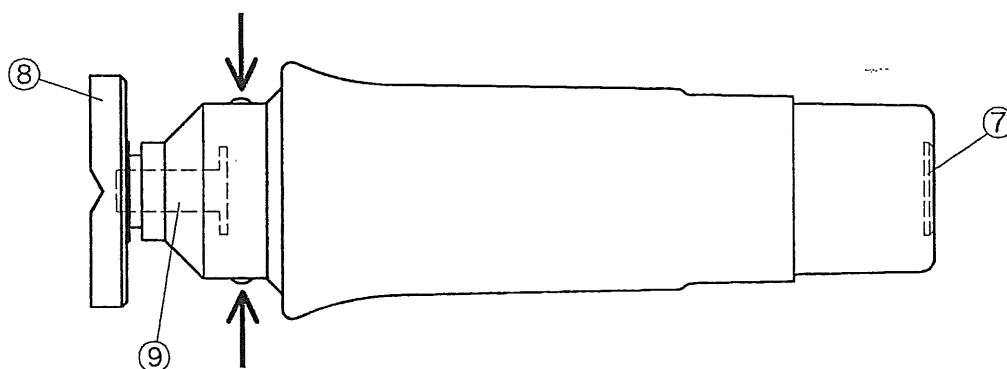
SH-21-J2本体 前パネル，

No.	名 称	は た ら き
①	表示部	測定値を表示します。
②	POWERキー	電源ON/OFFスイッチです。
	AUTO STARTキー	REMOTEモード測定するとき、このキーを入力すると 電動プローブのモータが始動します。
	AUTO/ MANUキー	荷重印加方式の切り替えスイッチです。
	CALキー	目盛校正をするときに使用します。
	CANCELキー	誤った測定により異常値が表示されたときなど、データメ モリや統計処理からその測定値を削除するときに使用しま す。
	MENU	各設定値を変更するときに使用します。
	ENTキー	設定値の入力が完了したときに使用します。
	△・▽・<・>	カーソルの移動または設定値の入力に使用します。



SH-21-J2本体 上面パネル

No.	名 称	は た ら き
③	プローブコネクタ	付属のプローブケーブルを接続します。
④	RS-232C コネクタ	測定値出力用コネクタです。(12ピン) パソコンやプリンタなどに接続できます。
⑤	ACアダプタ コネクタ	ACアダプタ接続用コネクタです。 付属のACアダプタを接続します。



電動プローブ

矢印のネジをはずすと、アタッチメントが取りはずせます。

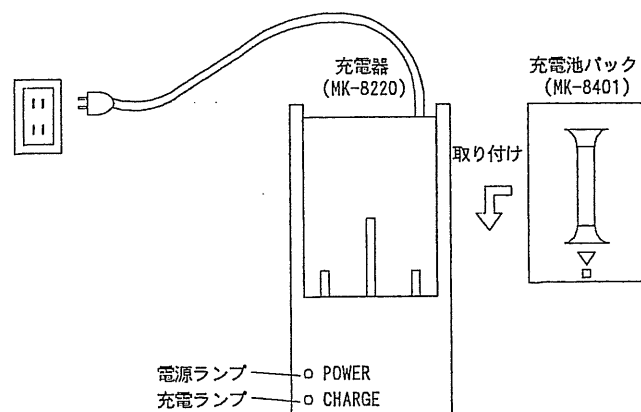
No.	名 称	は た ら き
⑦	プローブコネクタ	付属のプローブケーブルを接続します。
⑧	アタッチメント	電動プローブを手にとって測定するときなど、このアタッチメントを測定部分に密着させます。 測定時の操作が簡単になります。
⑨	ノーズピース	専用スタンドや治具などで測定するときにアタッチメントを取りはずしてノーズピースを固定します。なお、アタッチメントが取り付けられているときは、電動プローブ内部にかくれています。

参考 部品の紛失に注意して下さい。

アタッチメントを取りはずしますと、内部にピン、バネがセットされています。
再度セットするまでアタッチメントとともにピン、バネを大切に保管して下さい。

3.3 充電電池パックの充電

充電電池パックを専用の充電器に取り付け、充電を行います。
充電中は充電ランプが赤く点灯いたします。充電ランプが消灯すると、充電完了です。



警告

充電器は必ず専用品（MK-8220）をお使いください。
専用以外の充電器を使用すると、充電電池パックが破裂することがあり、火災・けがの原因となります。

充電時間（目安）

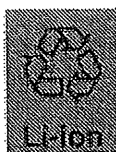
1回	80%	60分
2回	100%	90分

- ・ご購入直後の充電時は、工場出荷からの経過時間によって充電時間が異なります。
- ・充電中は充電ランプが赤く点灯し、充電が完了すると消灯いたします。
充電ランプが消灯したら充電電池パックを取り外してください。



注意

- ・充電は、0℃～35℃で行ってください。極端な低温下や直射日光下で充電を行うと、充電電池パックの劣化や液もれの原因となります。
- ・充電電池パックの劣化や液もれを防止するため、本機を使わない場合でも、3ヶ月に一度は充電をしてください。
- ・充電電池パックの寿命について
適正な状態で、約300回の充放電が可能です。正しく充電しても、使用時間が著しく短い場合は、充電電池パックの寿命が考えられます。このときは新しく充電電池パックをお買い求めください。（充電電池パックの寿命の目安は約1年です）



リチウムイオン電池のリサイクルにご協力を

日本国内ではリチウムイオン電池のリサイクルが行われています。リチウムイオン電池を廃棄の際には、充電式電池リサイクル協力店へお渡し願います。

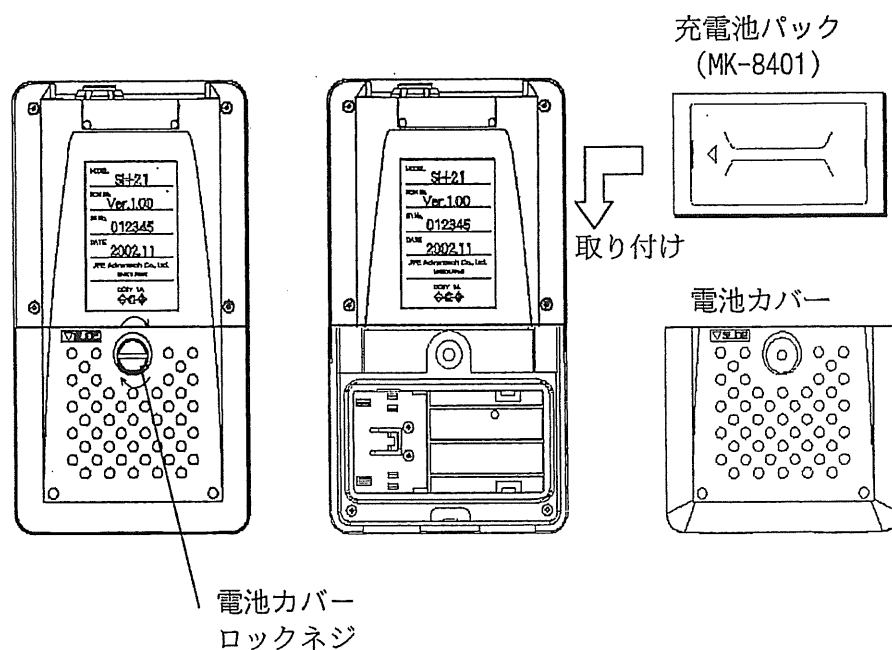
なお、弊社でも回収を行なっております。廃棄時は電池電極がショートしないように絶縁テープ等を貼り、本社工場製造部宛へ「廃棄電池」と記載の上送付願います。

尚、送料は使用者負担でお願いします。

3.3.1 充電電池パックの取り付け・交換

充電が完了した充電電池パックを本機に取り付けます。

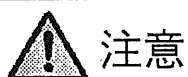
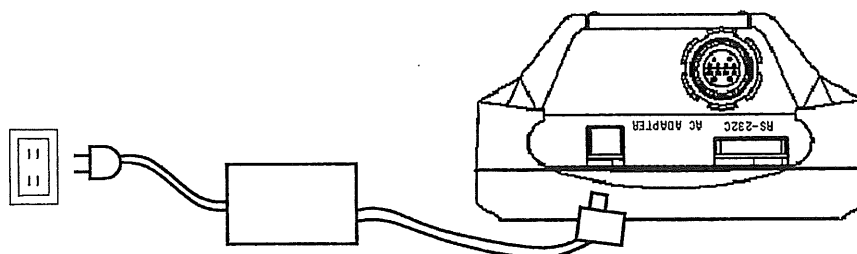
- (1) 本機の電源がオフになっていることを確認してください。
- (2) 本機の裏側の電池カバーロックネジをコインまたはドライバーで反時計方向に回し、電池カバーを下に引き下げながら取り外します。
- (3) 新しい充電電池パックを本機の溝に合わせて取り付けます。
- (4) 再び電池カバーを取り付け、電池カバーロックネジをコインまたはドライバーで時計方向に回し、固定します。



3.3.2 AC電源アダプタでの使用

本機をAC電源アダプタで使します。

- (1) AC電源アダプタを接続します。



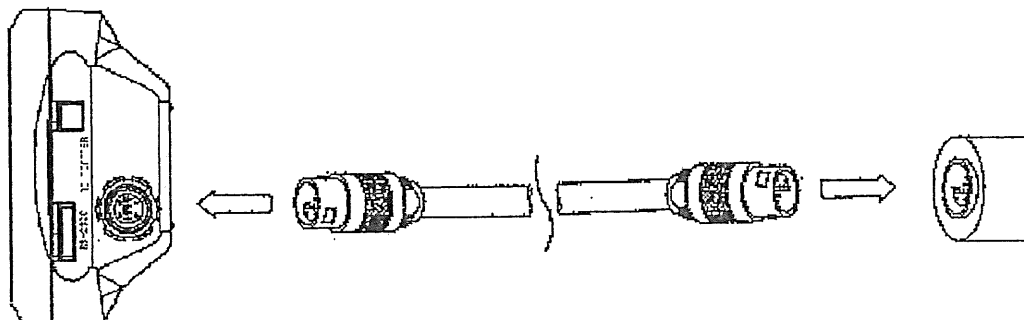
注意

AC電源アダプタは必ず専用品をお使いください。
専用以外のAC電源アダプタを使用すると、本機の故障の原因となります。

3.4 電源の入れ方

① プローブケーブルの接続

プローブケーブルのコネクタを本体表パネルのPROBEコネクタへ接続し、もう一方を電動プローブに接続します。



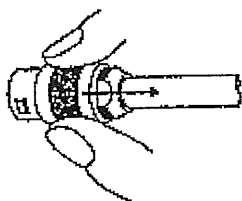
プローブケーブルを本体または電動プローブに接続するときは、ピンハウジングの凹凸をあわせて挿入します。正しい位置で差し込んだ場合は、強い力を入れなくても挿入できます。力を入れずに確実に接続して下さい。



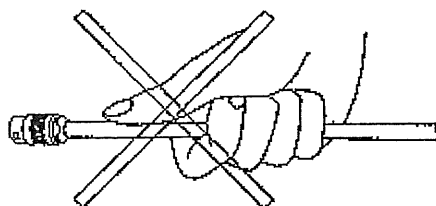
注意

プローブケーブルの接触不良の原因となります

- ① プローブケーブルの接続、取りはずしは必ずコネクタ部分をもって行って下さい。特に取りはずし時は、コネクタを回転させずにそのまま引き抜いてください。



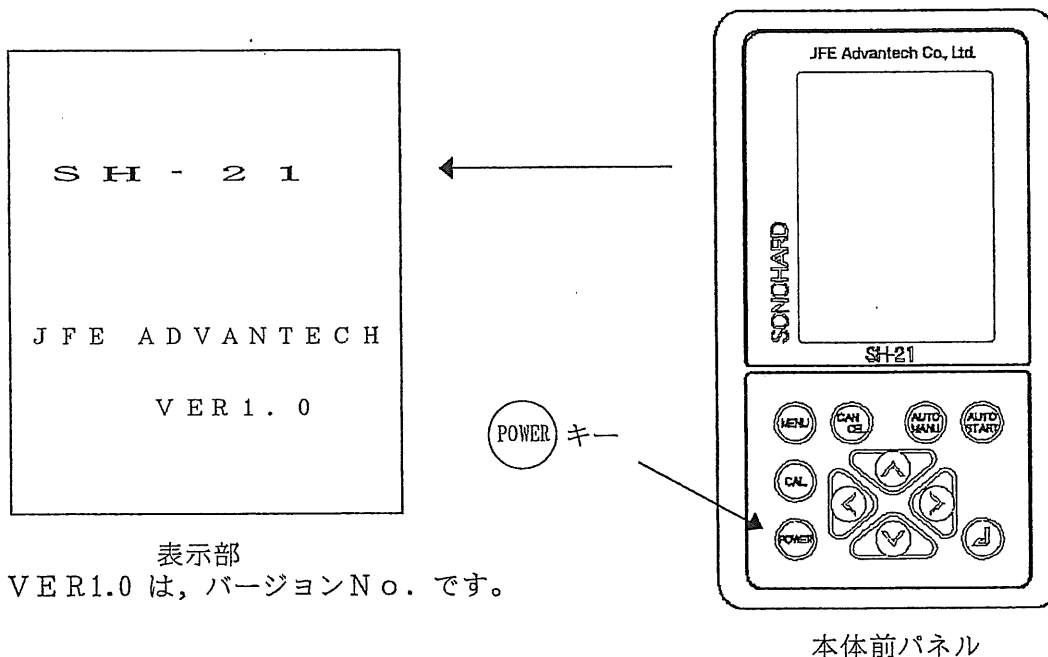
- ② コネクタ部分を外さずにプローブケーブルを引っ張らないで下さい。



(2) POWERスイッチの投入

(a) POWERスイッチの操作

本体パネルの(POWER)キーを入力しますと電源が入り、表示部に下記のような表示が約3秒間です。電源を切る場合は、(POWER)キーを3秒以上押して下さい。



参考

- ① 暗い場所で使用するときにはメニュー画面でバックライトをONにし、表示部のバックライトを点灯させます。
- ② 周囲温度により、表示部が薄くまたは暗く表示されることがあります。そのときは、コントラストの調整を行って下さい。
- ③ 5分以上操作を行わないと、オートパワーオフ機能により自動的に電源が切れます。

(b) 電動プローブに異常がなければ測定画面を表示します。なお、電動プローブなどが正しく接続されていない場合、測定画面は表示されません。

MEASURE	
AUTO	F E
BAT	
H V	
5 0 0	
N	9 9
MAX.	5 0 0
MIN.	4 5 0
AVE.	4 7 0
S D.	
LOWER	1
UPPER	9 9 9
TIMES	
ALARM	RS-232C
MEMORY	

測定画面

測定画面は、「4.1.1 表示画面の機能と流れ」で詳しく説明します。

4. 操作方法

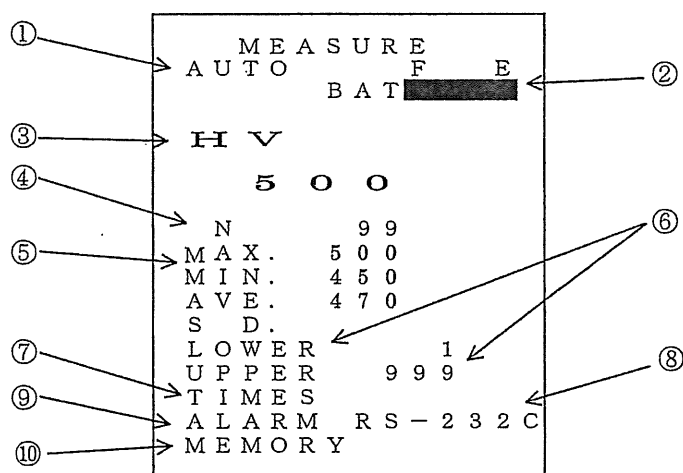
本節では、硬さ測定に関する本体および電動プローブの操作方法について説明します。

4.1 硬さ測定に関する本体の操作

4.1.1 表示画面の機能と流れ

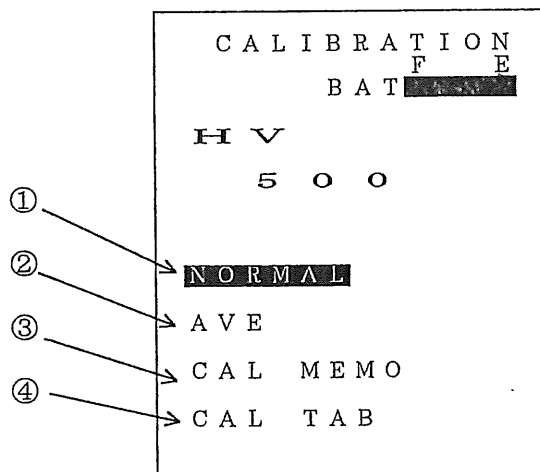
表示画面は、「測定画面」、「目盛校正画面」および「MENU画面」の3画面に大別されます。

(1) 測定画面は、硬さ測定をするときの画面です。



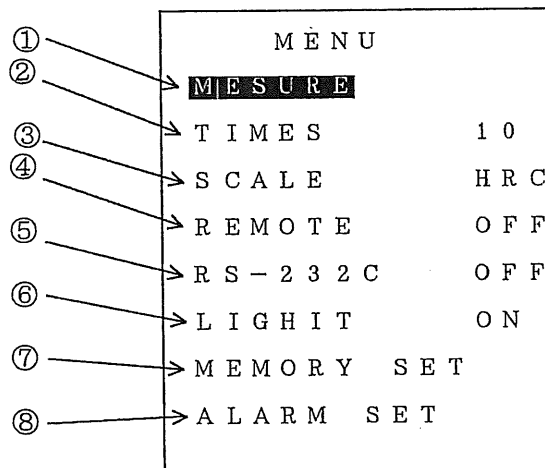
No.	表示内容	機能
①	AUTO	測定モードを表示 (AUTO, MANUAL, REMOTEのいずれか)
②	BAT F E BAT []	充電電池残量の目安を表示 E=EMPTY(空), F=FULL(満) を表す。
③	H V 5 0 0	硬さスケール (HV, HRC, HS, HBWのいずれか), または 引張強さ (換算値) (N/mm ²) を表示 (引張強さ (換算 値) のみ測定値右側に表示)
④	N	測定回数を表示
⑤	MAX. MIN. AVE. S D.	測定値の最大値を表示 測定値の最小値を表示 測定値の平均値を表示 測定値の標準偏差値を表示
⑥	LOWER UPPER	アラーム値の下限設定値を表示 アラーム値の上限設定値を表示
⑦	TIMES	統計処理のための測定回数設定値を表示
⑧	RS-232C	RS-232C出力ONのとき表示
⑨	ALARM	アラーム出力ONのとき表示
⑩	MEMORY	データメモリするとき表示

(2) 目盛校正画面は、硬さ測定前の目盛校正をするときの画面です。



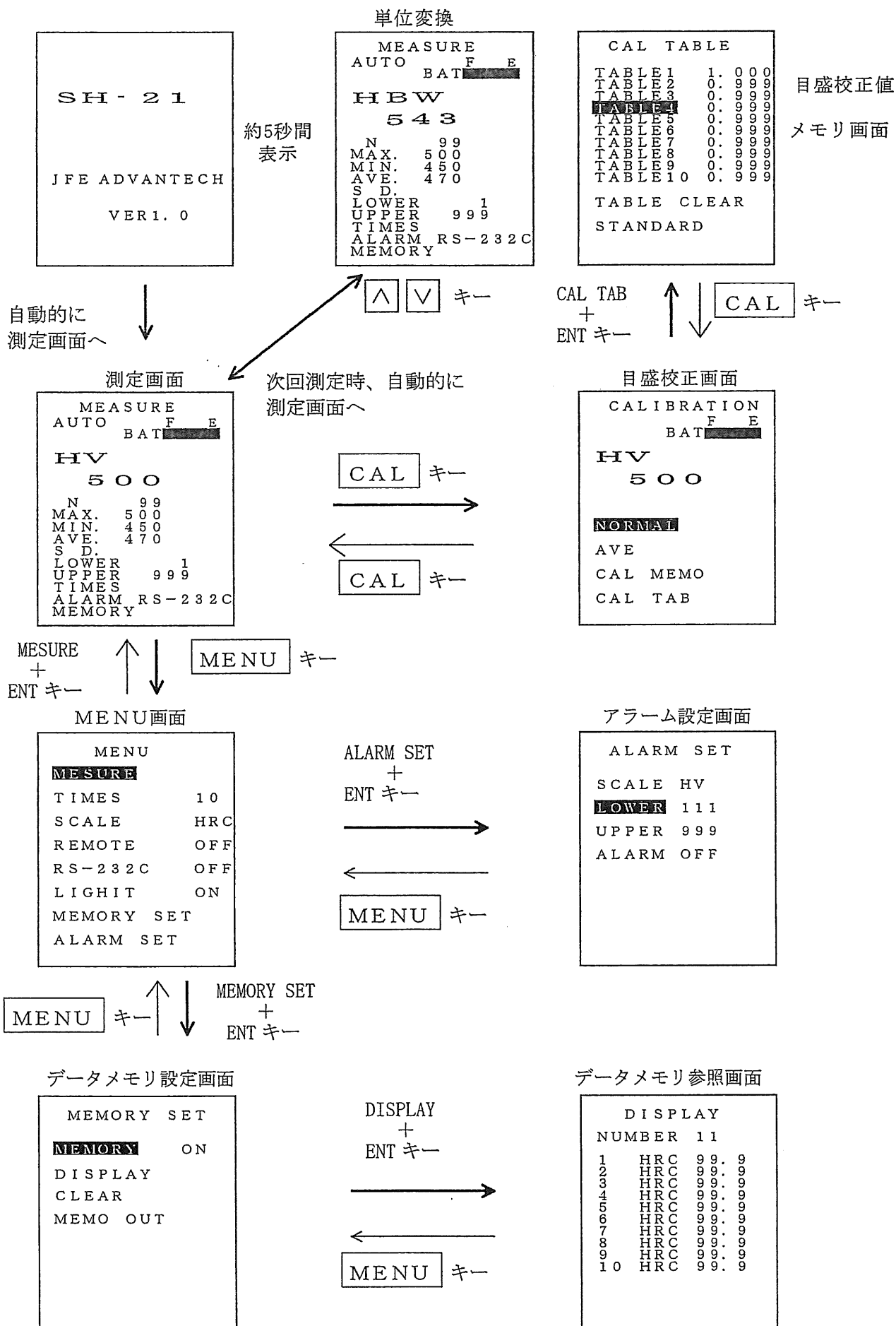
No.	表示内容	機能
①	NORMAL	測定値に対して目盛校正します
②	AVE	統計処理後の平均値に対して目盛校正します
③	CAL MEMO	目盛校正値をメモリします
④	CAL TAB	メモリされた校正値により目盛校正できます

(3) MENU画面は、硬さスケール、測定モードおよび各設定をするときの画面です。



No.	表示内容	機能
①	MEASURE	測定画面へ移行します
②	TIMES	統計処理のための測定回数を設定します
③	SCALE	硬さスケールを設定します
④	REMOTE	測定モードのREMOTEモードを設定します
⑤	RS-232C	RS-232C出力を設定します
⑥	LIGHT	バックライトのON/OFFを設定します
⑦	MEMORY SET	データメモリを設定します
⑧	ALARM SET	アラーム値および出力を設定します

下記に各画面の流れを示します。



4.1.2 硬さ測定に関する本体の操作

硬さ測定に関する本体の操作として、「測定モード」、「硬さスケール」、「統計処理」の設定があります。それぞれの操作方法について説明します。

(1) 測定モードの操作

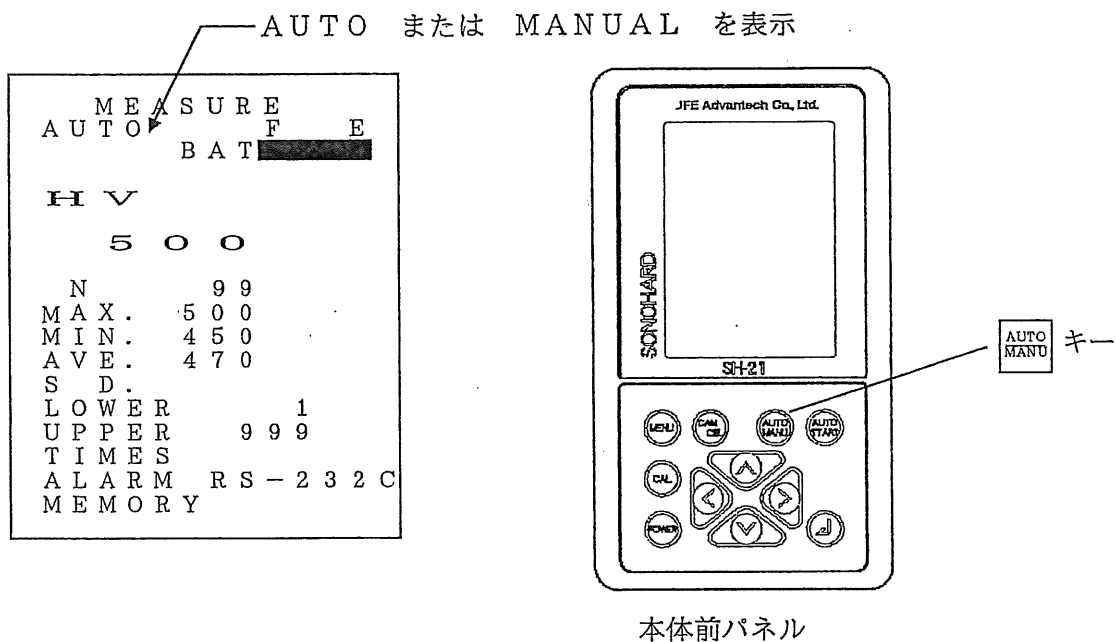
SH-21-J2には、AUTOモード、MANUALモード、REMOTEモードの3種類の測定モードがあります。測定物、生産性（測定回数、時間など）および測定方法（手持ち、治具に固定など）にあった測定モードを選んで硬さ測定をします。

下記に機能および特長を示します。

測定モード	荷重印加方式	機 能
AUTO	自動(アタッチメントを押すと、荷重が自動的に印加)	おもに、電動プローブを手にとって硬さ測定するときのモードです。荷重が自動的に印加される機構になっていますので、初めて操作される方でも簡単に硬さ測定ができます。
MANUAL	手 動	おもに、電動プローブを手にとってまたは専用スタンド（オプション）に取り付けて硬さ測定するときのモードです。荷重が手動で印加される機構になっていますので、短時間（AUTOモード測定の約1／3）で測定できます。
REMOTE	自動キーを入力すると、荷重が自動的に印加)	おもに、アタッチメントを取り外し専用スタンド（オプション）または治具に電動プローブを固定し硬さ測定するときのモードです。 AUTOモードとは、荷重印加スイッチの条件が異なるだけです。

(a) AUTOモードとMANUALモードの操作

本体パネルの  キーを入力しますとAUTOモードとMANUALモードが交互に切りかわります。



(b) REMOTEモードの操作

下記の手順にしたがって設定します。(①～⑦)

手 順	キー操作	表 示	解 説
①		MENU MEASURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHT ON MEMORY SET ALARM SET	 キーを入力しますと、MENU画面が表示されます。
②	 	REMOTE OFF	キー入力により設定項目 REMOTE を選択します。
③		REMOTE OFF	キー入力により設定値の変更をします

手 順	キー操作	表 示	解 説
④	^ ▽	MENU MEASURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHT ON MEMORY SET ALARM SET	REMOTEモードをONに設定します。 REMOTEモードをONにしますと、 AUTO MANU キーは使用できません。 <u>AUTOまたはMANUALモードを選択するときは、OFFにします。</u>
⑤	ENT	REMOTE ON	キー入力により設定値を決定します。
⑥	^ ▽ ENT	MEASURE	キー入力により設定項目 MEASURE を選択し、 ENT キーにより測定画面に戻ります。
⑦	なし	MEASURE REMOTE F E BAT HV 500 N 99 MAX. 500 MIN. 450 AVE. 470 S D. LOWER 999 UPPER TIMES ALARM RS-232C MEMORY	MANUALモードからREMOTEモードに変更した場合、電動プローブからモータ音が聞こえます。これは、MANUALモード時にノーズピースから出ている振動棒が、REMOTEモードに変更することによりノーズピース内に戻る（隠れる）モータ音ですので、音が聞こえなくなるまでしばらくお待ち下さい。

(2) 硬さスケールの操作

ビッカース (HV)、ロックウェル C (HRC)、ショア (HS) またはブリネル (HBW) スケールのうち 1 つを選択します。

下記の手順にしたがって設定します。(①～⑥)

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	MENU	MENU MEASURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHT ON MEMORY SET ALARM SET	MENU キーを入力しますと、MENU画面が表示されます。
②	^ ∇	SCALE HV	キー入力により設定項目 SCALE を選択します。
③	ENT	SCALE HRC	キー入力により設定値の変更をします。
④	^ ∇	SCALE	スケールを選択します。キーを入力しますと、HV→HRC→HS→HBW→HV・・・またはHV←HRC←HS←HBW←HV・・・のようにスケールが変わります。
⑤	ENT	SCALE HRC	キー入力により設定値を決定します。
⑥	^ ∇ ENT	MEASURE	キー入力により設定項目 MEASURE を選択し、 ENT キーにより測定画面に戻ります。

(3) 測定回数の操作

測定回数の設定をします。統計処理をするときは、この設定回数を測定しますと自動的に平均値および標準偏差値などを演算・表示します。

下記の手順にしたがって設定します。(①～⑥)

手 順	キー操作	表示	解説
①		MENU MESURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHT ON MEMORY SET ALARM SET	 キーを入力しますと、MENU画面が表示されます。
②	 , 	 1 0	キー入力により設定項目  を選択します。
③		 1 0	キー入力により設定値の変更をします。(設定値が反転表示)
④	 ,   , 	 1 	  キーで設定値の入力をします。   キーで入力桁の移動をします。
⑤		 1 5	キー入力により設定値を決定します。
⑥	 ,  		キー入力により設定項目  を選択し、  キーにより測定画面に戻ります。

参 考

- ① 測定回数の設定は、1～99回までです。
- ② 統計処理をしないときは、測定回数を「1」に設定して下さい。
- ③ 途中で統計処理をする、または中断するときは、ENTキーを入力して下さい

(4) キャンセルの操作

異常と考えられる測定値（例えば、誤った測定方法、くぼみの再測定など）が表示された場合で、統計処理やデータメモリ処理を行っているときは、この異常値を削除する必要があります。このような場合は、CAN
CEL キーを入力することにより表示値を統計処理やデータメモリ処理から削除できます。ただし、削除できるタイミングは、表示されている間だけです。

操作例)

測定画面

M E A S U R E			
A U T O	F	E	
B A T			
H V			
5 0 0			
N	2		
MAX.	6 0 0		
MIN.	5 0 0		
AVE.			
S D.			
LOWER	1		
UPPER	9 9 9		
TIMES	1 0		
ALARM	R S - 2 3 2 C		
M E M O R Y			

測定を行ったところ異常と考えられる測定値（例えば、誤った測定方法、くぼみの再測定など）が表示されました。

CAN
CEL キーを入力して、この異常値を統計処理およびデータメモリなどから削除します。

↓

CAN
CEL

 キー

M E A S U R E			
A U T O	F	E	
B A T			
H V			
N	1		
MAX.	6 0 0		
MIN.	6 0 0		
AVE.			
S D.			
LOWER	1		
UPPER	9 9 9		
TIMES	1 0		
ALARM	R S - 2 3 2 C		
M E M O R Y			

統計処理およびデータメモリから HV 500 が削除されました。左記の測定画面も測定回数 (N) が 2 から 1 になり、最小値も前回値になりました。

また、シリアルインタフェース出力に「CANCEL」と出力されます。

統計処理の設定方法は前ページを参照して下さい。

データメモリでのキャンセル機能は「6. データメモリ」を、シリアルインタフェースでのキャンセル出力は「7.1 シリアルインタフェース」を参照して下さい。

4.2 電動プローブの操作

電動プローブには、AUTOモード、MANUALモード、REMOTEモードの3種類の測定モードがあります。（各モードの説明は、「4.1.2 硬さ測定に関する本体の操作」を参照）

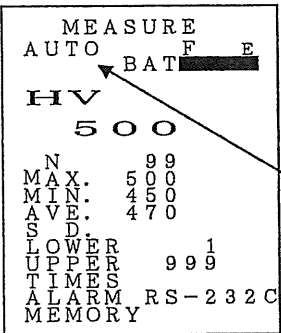
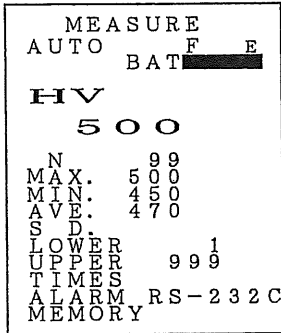
各測定モードによる電動プローブの操作方法について説明します。

4.2.1 AUTOモードによる電動プローブの操作

AUTOモードは、荷重が自動で印加される機構になっていますので、初めて操作される方でも簡単に硬さ測定ができます。

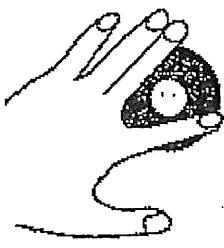
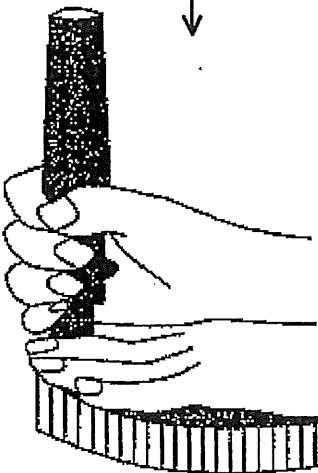
(1) AUTOモードの設定

下記の手順にしたがって設定します。（①～②）

手 順	キー操作	表 示	解 説
①			「4.1.2 硬さ測定に関する本体の操作」の「(1) 測定モードの操作」の要領でAUTOモードを選択します。 AUTOモードを選択しますと、表示部にAUTOと表示されます。
②	なし		MANUALモードからAUTOモードに変更した場合、電動プローブからモータ音が聞こえます。これは、MANUALモード時にノーズピースから出ている圧子が、AUTOモードに変更することによりノーズピース内に戻る（隠れる）モータ音ですので、音が聞こえなくなるまでしばらくお待ち下さい。

(2) 電動プローブの操作

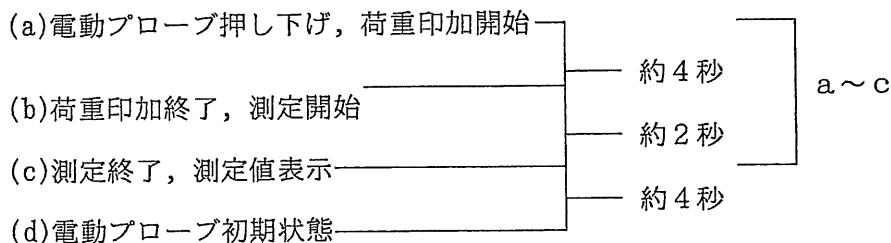
下記の手順にしたがって操作します。(①～③)

手 順	操 作	解 説
①		・測定部分の表面にアタッチメントを密着させ、横ずれしないように一方の手でしっかり押さえます。 ・人差し指と中指ではさみこむようにしてアタッチメントをしっかり押さえます。
②		・もう一方の手で電動プローブ本体のできるだけ下の方をにぎり、電動プローブおよびアタッチメントが横ずれしないように電動プローブ本体をゆっくりと押し下げます。 ・アタッチメント内部のストッパにあたるまで確実に押し下げます。 ・なお、荷重自動印加スイッチは、アタッチメントを押し下げることによりONとなります。
③	なし	・電動プローブの荷重が自動的に印加され硬さ測定を行います。 ・測定が終わりますと、表示部に測定値を表示すると同時に、電動プローブは初期状態に戻りますので、モータ音が聞こえなくなるまでお待ちください。

参考 測定値のばらつきの原因となります

① センサ先端部が測定面に当たる際、荷重印加にともなう反発力が手に加わりますので電動プローブおよびアタッチメントをしっかりと押さえて下さい。

② 下記の測定動作中a～cは、電動プローブを絶対に動かさないで下さい。



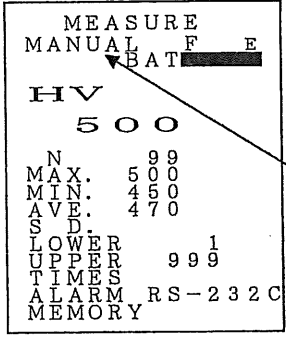
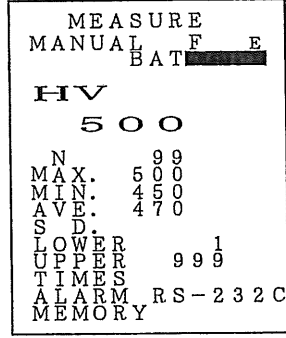
1回の測定に約10秒かかります。

4.2.2 MANUALモードによる電動プローブの操作

MANUALモードは、荷重が手動で印加できる機構になっていますので、短時間（AUTOモード測定の約1/3）で硬さ測定ができます。専用スタンド（オプション）などで測定するときに使用します。なお、手で持って測定できますが、多少なれを必要とします。

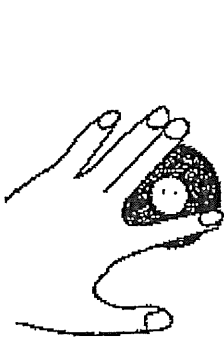
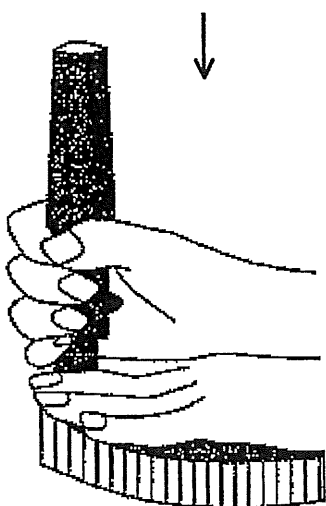
(1) MANUALモードの設定

下記の手順にしたがって設定します。（①～②）

手 順	キー操作	表 示	解 説
①			「4.1.2 硬さ測定に関する本体の操作」の「① 測定モードの操作」の要領でMANUALモードを選択します。 MANUALモードを選択しますと、表示部に MANUAL と表示されます。
②	なし		AUTO（またはREMOTE）モードからMANUALモードに変更した場合、電動プローブからモータ音が聞こえます。これは、AUTO（またはREMOTE）モード時にノーズピース内に隠れている振動棒が、MANUALモードに変更することによりノーズピースから出るモータ音ですので、音が聞こえなくなるまでしばらくお待ち下さい。

(2) 電動プローブの操作

下記の手順にしたがって操作します。(①～③)

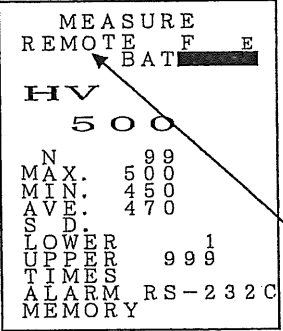
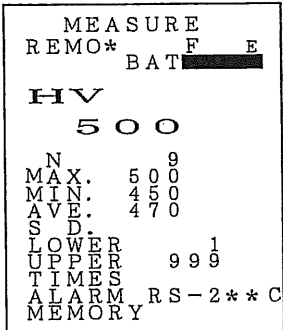
手 順	操 作	解 説
①		・測定部分の表面にアタッチメントを密着させ、横ずれしないように一方の手でしっかり押さえます。 ・人差し指と中指ではさみこむようにしてアタッチメントをしっかり押さえます。
②		・もう一方の手で電動プローブ本体のできるだけ下の方をにぎり、電動プローブおよびアタッチメントが横ずれしないように電動プローブ本体をゆっくりと押し下げます。 ・アタッチメント内部のストッパにあたるまで確実に押し下げます。 ・なお、電動プローブを押し下げるのと同時にセンサの先端が測定面にあたりますので、<u>衝撃的にあてないで下さい。</u> - また、<u>センサの先端があたるまでゆっくりとあとはそのまま一気に押し下げます。</u>
③	なし	・電動プローブの荷重が手動で印加され、硬さ測定を行います。 ・測定が終わりますと、表示部に測定値を表示します。

4.2.3 REMOTEモードによる電動プローブの操作

AUTOモードは、荷重印加スイッチがアタッチメントであるのに対して、REMOTEモードは、本体表パネルのキー入力することにより、荷重を自動に印加します。

(1) REMOTEモードの設定

下記の手順にしたがって設定します。(①～②)

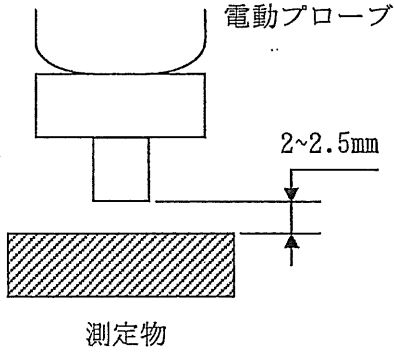
手 順	キー操作	表 示	解 説
①	MENU ^ v など		「4.1.2 硬さ測定に関する本体の操作」の「① 測定モードの操作 (REMOTEモード)」の要領でREMOTEモードを設定します。 REMOTEモードを選択しますと、表示部に REMOTE と表示されます。
②	なし		MANUALモードからREMOTEモードに変更した場合、電動プローブからモータ音が聞こえます。これは、MANUALモード時にノーズピースから出ている圧子が、REMOTEモードに変更することによりノーズピース内に戻る (隠れる) モータ音ですので、音が聞こえなくなるまでしばらくお待ち下さい。

(2) 電動プローブの操作

操作方法は、ほぼAUTOモードと同じです。このREMOTEモードは、専用スタンドを用いてノーズピースのみで測定する場合や、外部装置に組み込んで測定する場合などに適しています。

専用スタンドを用いてノーズピースのみで測定する場合の手順を下記に示します。

例) 専用スタンドを用いてノーズピースのみで測定する場合 (①～②)

手 順	操 作	解 説
①	 電動プローブ 2~2.5mm 測定物	・アタッチメントを取り外した電動プローブを専用スタンドに取り付けます。 ・あらかじめノーズピースと測定面のすき間を約2～2.5mmあけておきます。
②	AUTO START キーを入力する。	・電動プローブの荷重が自動的に印加され硬さ測定を行います。 ・測定が終わりますと、表示部に測定値を表示すると同時に、電動プローブは初期状態に戻りますので、モータ音が聞こえなくなるまでお待ちください。

測定が終わりましたら、キー入力をOFFにします。

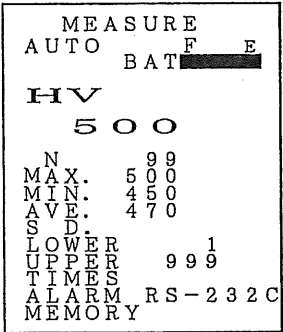
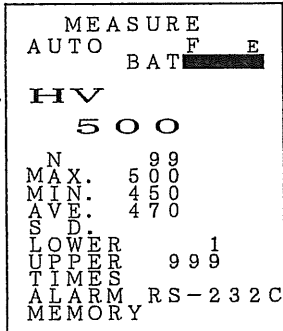
4.3 LCD表示に関する本体の操作

4.3.1 コントラストの調整

表示部が薄い場合や、濃い場合にコントラストを調整することが可能です。

コントラストは11段階で切替可能です。

下記の手順にしたがって調整します。

手 順	キー操作	表 示	解 説
①			測定画面で  キーを押す度にコントラストが薄くなります。
②			測定画面で  キーを押す度にコントラストが濃くなります。

4.3.2 バックライトのON/OFF

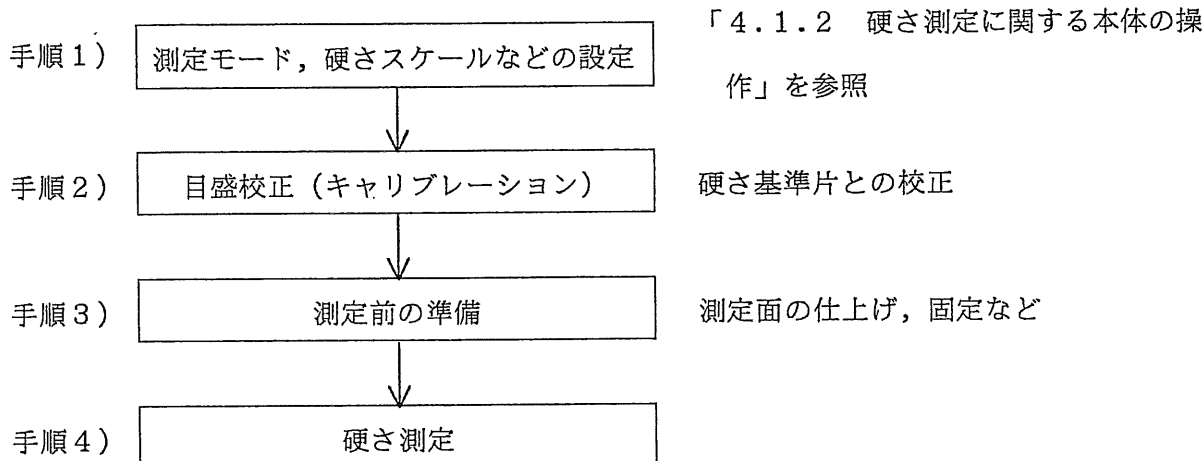
暗い場所で使用する時は、バックライトを点灯することで見やすくなります。

下記の手順によって設定します。

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	MENU	MENU MESURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHT ON MEMORY SET ALARM SET	MENU キーを入力しますと、MENU画面が表示されます。
②	^ v	LIGHT OFF	キー入力により、設定項目 LIGHT を選択します。
③	ENT	LIGHT OFF	キー入力により、設定値の変更をします。
④	^ v	MENU MESURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHT ON MEMORY SET ALARM SET	バックライトON、OFFの選択を行います。
⑤	ENT	LIGHT ON	キー入力により、設定値を決定します。
⑥	^ v ENT	MESURE	キー入力により、設定項目 MESURE を選択し、ENT キーにより測定画面に戻ります。

5. 硬さ測定

基本的な硬さ測定の手順を下記に示します。



以下，この基本的な手順について説明します。また，手順 1 の「測定モード，硬さスケールなどの設定」につきましては，「4.1.2 硬さ測定に関する本体の操作」を参照して下さい。

5.1 目盛校正（キャリブレーション）

測定モード，測定者および測定方向などの条件が変わりましたら必ず付属の基準片で目盛校正を行います。また，同じ条件で測定する場合でも 1 日 2 回程度をめやすに付属の基準片で目盛校正を行います。正しく目盛校正しませんが測定値に大きな誤差を生じますので入念に行って下さい。

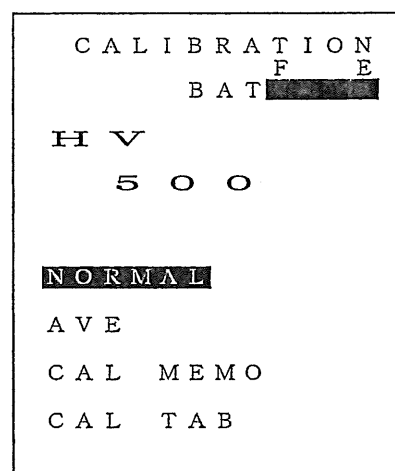
また，より精密な測定値を要求する場合や鋼以外の材質を測定する場合は，それらの硬さ基準片を用意してその基準片にて目盛校正します。

S H - 2 1 - J 2 の目盛校正は下記に示す 4 つの機能があります。

目盛校正の方法	機 能
NORMALキャリブレーション	測定値に対して目盛校正します。 測 定 ←→ 目盛校正 を数回くり返します。
AVERAGEキャリブレーション	統計処理後の平均値に対して目盛校正します。NORMALキャリブレーションより操作が簡単です。
キャリブレーションメモリ	いろんな材質の目盛校正値をメモリします。 メモリ点数は10点です。
キャリブレーション値の選択	メモリされた目盛校正値によりワンタッチで目盛校正できます。

CAL キーを入力しますと目盛校正画面が表示されますので、項目を選択して目盛校正します。

左記に目盛校正画面を示します。



目盛校正画面

5.1.1 NORMALキャリブレーション

測定値に対して目盛校正します。目盛校正の範囲を下記に示します。

スケール	目盛校正範囲
ビッカース (HV)	HV 1 ~ 2000
ロックウェル C (HRC)	HRC 0.1 ~ 82.0
ショア (HS)	HS 0.1 ~ 155.0
ブリネル (HBW)	HBW 2 ~ 1665

下記の手順にしたがって目盛校正します。(①～⑨)

手 順	操 作	表 示	解 説
①	硬さスケール, 測定モードの設定	MENU画面参照	「4.1.2 硬さ測定に関する本体 の操作」の要領で硬さスケール, 測定モードを設定します。
②	硬さ基準片を測定	測定画面参照	「4.2 電動プローブの操作」の 要領で硬さ基準片を測定します。
③	CAL キー		CAL キーを入力しますと、目 盛校正画面が表示されます。

手 順	操 作	表 示	解 説
④	ENT キー	NORMAL CAL	NORMALキャリブレーションを選択します。
⑤	^ , V キー	CALIBRATION BAT^F_E HV 500 NORMAL AVE CAL MEMO CAL TAB	キー入力により、表示値が硬さ基準片の値になるよう入力します。 キー入力により測定値が変化します。
⑥	CAL キー	NORMAL	NORMALキャリブレーションを終了します。
⑦	CAL キー	MEASURE AUTO BAT^F_E HV 500 N MAX. 500 MIN. 450 AVE. 470 S.D. LOWER 1 UPPER 999 TIMES ALARM RS-232C MEMORY	測定画面に戻ります。
⑧	硬さ基準片を測定	測定画面参照	測定箇所を少しずらして、②と同じ方法で硬さ基準片を測定します
⑨	③～⑧を数回くり返し行います。		

参 考

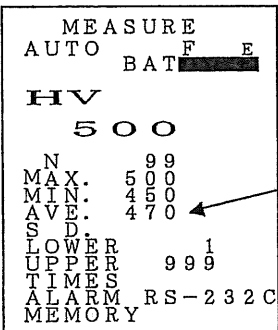
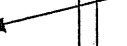
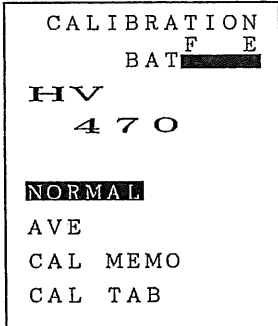
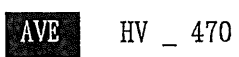
- ① 目盛校正範囲をこえるような誤った目盛校正をしたときは、自動的に初期化（工場出荷時の値）されます。
- ② 測定値が表示されていないときは、NORMALキャリブレーションはできません

5.1.2 AVERAGEキャリブレーション

統計処理後の平均値（例：測定回数2～10回の平均値）に対して目盛校正します。

NORMALキャリブレーションより操作が簡単です。

下記の手順にしたがって目盛校正します。（①～⑥）

手 順	操 作	表 示	解 説
①	硬さスケール， 測定モードの設定	MENU画面参照	「4.1.2 硬さ測定に関する本体 の操作」の要領で硬さスケール， 測定モードおよび測定回数を設定 します。
②	硬さ基準片を設定 回数測定	測定画面参照	「4.2 電動プローブの操作」の 要領で硬さ基準片を測定します。 測定箇所を少しずらせて，設定回 数測定します。
③	なし		設定回数測定しますと，自動的に 統計処理を行います。 平均値 
④	 キー		 キーを入力しますと，目 盛校正画面が表示されます。
⑤	 ,  キー		キー入力により目盛校正項目  を選択します。
⑥	 キー		キー入力しますと，平均値が表示 されます。

手 順	操 作	表 示	解 説
⑦	^ v < > , キー	AVE HV 475	^ v , キーで硬さ基準片の値を入力します。 < > , キーで入力桁の移動をします。(カーソルの移動)
⑧	ENT キー	CALIBRATION BAT HV 475 NORMAL AVE CAL MEMO CAL TAB	平均値に対して目盛校正します。
⑨	CAL キー	MEASURE AUTO BAT HV 475 N 99 MAX. 5000 MIN. 4500 AVE. 470 S D. LOWER 1 UPPER 999 TIMES ALARM RS-232C MEMORY	測定画面に戻ります。

参 考

統計処理を行っていない場合や一度AVERAGEキャリブレーションを行った場合は、AVERAGEキャリブレーションはできません。

再度、統計処理してからAVERAGEキャリブレーションを行って下さい。

5.1.3 キャリブレーションメモリ

目盛校正された値をメモリします。各硬さの目盛校正值や鋼以外の金属（例えば、アルミ、銅など）の目盛校正值をメモリさせ、個々の測定物を測定する際、メモリ値を選択するだけで目盛校正ができます。ただし、測定条件が違ったり、より精密な測定値を要求される場合は、NORMALまたはAVERAGRキャリブレーションにて再度目盛校正して下さい。

キャリブレーションメモリ個数は、10個です。

下記の手順にしたがって目盛校正值をメモリします。（①～⑤）

手 順	操 作	表 示	解 説
①	CAL キー	CALIBRATION BAT^FE HV 500 NORMAL AVE CAL MEMO CAL TAB	CAL キーを入力しますと、目盛校正画面が表示されます
②	^ , v キー	CAL MEMO	キー入力により目盛校正項目 CAL MEMO を選択します。
③	ENT キー	CAL MEMO 1	メモリされるテーブルNo. を表示します。
④	^ , v キー	CAL MEMO 1	キー入力によりテーブルNo. 1 または NO を選択します。
⑤	ENT キー	CAL MEMO 2	目盛校正值をテーブルNo. 1 にメモリしました。

参 考

① メモリ入力を中止するときは、**NO** を選択し、 キーを入力するか、 キーを入力します。

② 目盛校正值がすでに10個メモリされているときは、エラーメッセージ **FULL** が表示されます。目盛校正值のメモリはできません。

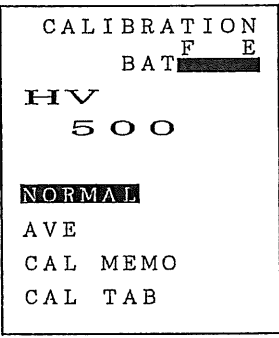
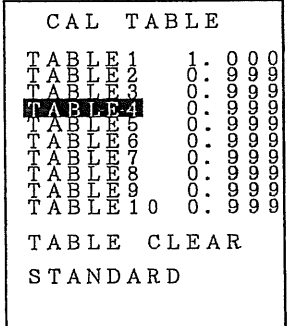
5.1.4 キャリブレーション値の選択

キャリブレーションメモリ値を選択し目盛校正します。また、キャリブレーションメモリ値のクリアおよび目盛校正値の初期化をします。

(1) キャリブレーション値の選択

テーブルの値は、標準値（工場出荷時の値）を「1」とした割合で表示されます。例えば、HV 500をHV 450に目盛校正（10%DOWN）した値は、0.900 と表示されます。

下記の手順にしたがって目盛校正します。（①～⑥）

手 順	操 作	表 示	解 説
①	 キー		 キーを入力しますと、目盛校正画面が表示されます。
②	 ,  キー		キー入力により目盛校正項目  を選択します。
③	 キー		キー入力しますと、目盛校正値のメモリ画面が表示されます。
④	 ,  キー		キー入力によりテーブルNo. を選択します。

手 順	操 作	表 示	解 説
⑤	ENT キー	CALIBRATION BAT^F_E HV 500 NORMAL AVE CAL MEMO CAL TAB	メモリ値を目盛校正値とします。 目盛校正が完了しますと自動的に前画面の目盛校正画面に戻ります。
⑥	CAL キー	MEASURE AUTO BAT^F_E HV 500 N 99 MAX. 500 MIN. 450 AVE. 470 S D. LOWER 991 UPPER 999 TIMES ALARM RS-232C MEMORY	測定画面に戻ります。

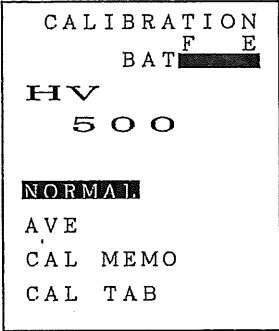
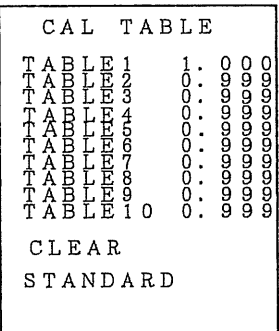
参 考

メモリ値が表示されていないテーブルNo. を選択しても目盛校正はできません。

(2) キャリブレーションメモリ値のクリア

使用しないまたは誤ったキャリブレーションメモリ値をクリアします。

下記の手順にしたがってメモリ値をクリアします。(①～⑦)

手 順	操 作	表 示	解 説
①	 キー		 キーを入力しますと、目盛校正画面が表示されます。
②	 ,  キー		キー入力により目盛校正項目  を選択します。
③	 キー		キー入力しますと、目盛校正值のメモリ画面が表示されます。
④	 ,  キー		キー入力により目盛校正項目  を選択します。
⑤	 キー		キー入力によりテーブルNo. を入力可能にします。
⑥	 ,  キー		キー入力によりテーブルNo. を選択します。

手 順	操 作	表 示	解 説
⑦	ENT キー	CAL TABLE TABLE 1 1. 0 0 0 TABLE 2 0. 0 0 0 TABLE 3 0. 0 0 0 TABLE 4 0. 0 0 0 TABLE 5 0. 0 0 0 TABLE 6 0. 0 0 0 TABLE 7 0. 0 0 0 TABLE 8 0. 0 0 0 TABLE 9 0. 0 0 0 TABLE 10 0. 0 0 0 CLEAR STANDARD	キー入力によりテーブルNo. のメモリ値をクリアします。 クリアしますとメモリ値は自動的に整理されます。(小さい No. 順に整理されます。)

参 考

メモリ値のクリアを中止する場合は、

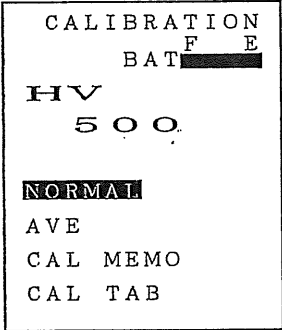
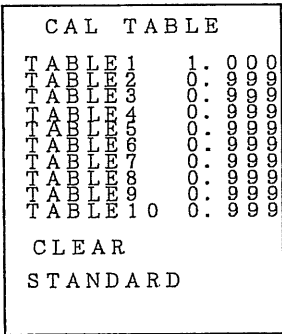
CAL

キーを入力してください。

(3) キャリブレーション値の初期化

目盛校正値を初期化（工場出荷時の値）します。誤った目盛校正値を初期化するとき
または目盛校正値を鋼（工場出荷時の値）に戻すときに使用します。

下記の手順にしたがって初期化します。（①～⑤）

手 順	操 作	表 示	解 説
①	 キー		 キーを入力しますと、目盛校正画面が表示されます。
②	 ,  キー		キー入力により目盛校正項目  を選択します。
③	 キー		キー入力しますと、目盛校正値のメモリ画面が表示されます。
④	 ,  キー		キー入力により目盛校正項目  を選択します。
⑤	 キー	①の画面	キー入力しますと、目盛校正値を初期化（工場出荷時の値）します 目盛校正の初期化が完了しますと自動的に前画面の目盛校正画面に戻ります。

5.2 硬さ変換

メニュー画面で設定した硬さスケールの測定値を他の硬さスケール、引張強さ（換算値）に変換します。

手 順	操 作	表 示	解 説
①	硬さ基準片を測定	測定画面参照	「4.2電動プローブの操作」の要領で硬さ基準片を測定します。
②	^ v キー	MEASURE AUTO BAT F E HV 500 N 99 MAX. 500 MIN. 450 AVE. 470 S.D. LOWER 1 UPPER 999 TIMES ALARM RS-232C MEMORY MEASURE AUTO BAT F E HBW 543 N 99 MAX. 500 MIN. 450 AVE. 470 S.D. LOWER 1 UPPER 999 TIMES ALARM RS-232C MEMORY	キーを入力しますと、 HV → HRC → HS → HBW → N/mm² → HV → … または、 HV → N/mm² → HBW → → HS → HRC → HV → … のように、硬さスケールあるいは引張強さ（換算値）に変換します。

注1. この操作でスケール変換を行った後測定を実施すると、自動的にメニュー画面で設定した硬さスケールに戻ります。

注2. 測定値のみ変換を行い、最大、最小、平均、標準偏差値の変換は行いません。

5.3 測定前の準備

(1) 測定面を滑らかにする

測定面があらいまはた酸化物などが付着していますと、正しい測定値が得られません。

「5.5 測定上の注意事項」43ページの「②測定面の異物について」、「③表面あらさについて」を参考にして、測定面を仕上げます。

また、測定面は平面が望ましいです。

(2) 測定物を固定する

小さいまたは複雑な形状の測定物は、保持具などを用いて固定します。

「5.5 測定上の注意事項」44ページの「⑤測定物の形状について」、「②測定物の固定について」を参考にして、測定物を固定します。

5.4 硬さ測定

測定モード、硬さスケールなどの設定、目盛校正および測定前の準備が終わりましたら、下記の要領で硬さ測定を行います。

(1) 測定面に垂直になるよう電動プローブをセットし、「4.2 電動プローブの操作」の要領で測定します。

(2) 測定が終わりますと、表示部に測定値が表示されます。測定中は電動プローブやアタッチメントをぐらつかせたりしないで下さい。

(3) 硬さ値を求めるときは、測定点の周囲（できるだけ測定点に近いところ）を3～5回測定し、その平均値を硬さ値とします。また、測定後小さなきずができますので、再度同じ箇所を測定しても正しい測定値は得られません。

(4) 測定値がばらつく、正しい測定値が得られないときは、電動プローブの操作または測定物に原因がある場合があります。「4.2 電動プローブの操作」、「5.5 測定上の注意事項」をよくお読みの上、測定して下さい。

測定物に関する注意事項

① 鋼以外の材質

SONOHARD[®]は、測定物のヤング率によって従来の硬さ試験機の硬さとは異なった値を表示します。鋼以外の材質は、測定物と同一の材質の硬さ基準片（従来の硬さ試験機で測定済の基準片）で目盛校正してから測定します。

なお、金属以外の材質や金属であっても鉛のような非常にやわらかいものは測定できません。また、鋳物類のような組織のあらいものは、ばらつきが非常に大きくなります。

② 測定面の異物について

熱処理による表面の酸化または脱炭層や異物（さびなど）は、除去してから測定します。

③ 表面あらさについて

試験荷重が19.6 N (2kgf)と小さいため、表面あらさの影響を受けます。測定面はできるだけ滑らかにしてから測定します。

試験荷重19.6 N (2kgf)で試験したときの各硬さのくぼみ（計算値）を示します。

硬さ基準片	くぼみの対角線長さ	くぼみの深さ
HV 150	約157 μ m	約22 μ m
HV 600	約78 μ m	約11 μ m
HV 900	約64 μ m	約9 μ m

表面あらさが1.6 μ m (1.6 a) 位のものは3～5回、3.2 μ m (3.2 a) 位のものは5～10回測定しその平均値を硬さ値とします。

④ 測定面が平面でないとき

測定面が平面でないと電動プローブを押し下げたとき安定しませんので、表示値がばらつき正しい測定値が得られません。このようなときは、測定物の測定面にあったアタッチメントを製作し測定します。

標準のアタッチメントでは、直径50 mmより小さな球体の硬さを測定することが出来ません。直径50 mmより小さな球体を測定される場合は、弊社までご相談願います。

測定物に関する注意事項

⑤ 測定物の形状について

小さい（15×15 mm以下）または薄い（7 mm以下）などの測定物は超音波振動によりそれ自体が共振し正確な値が得られません。このようなときは、 $\phi 50 \times 15$ mm以上の台（例えば硬さ基準片のうら）にのせ、台と測定物の間に油をぬり測定物を固定し、みかけの質量をふやしてから測定します。

ただし、極端に小さいまたは薄い測定物は測定できない場合があります。

また、小さな測定物を測定するときは、専用スタンド（オプション）を利用すると便利です。

⑥ 精密な測定値の要求について

特に精密な測定値を要求されますときは、測定物の硬さに近い硬さ基準片を用意しその硬さ基準片で目盛校正してから測定します。

測定方法に関する注意事項

① 測定方向について

SONOHARD[®]は、任意の方向からの測定が可能です。ただし、試験荷重が方向性を持ちますので、正確な測定値を得るために測定方向で目盛校正してから測定します。

下向きで目盛校正し、他の方向で測定した場合の表示値の補正

方 向	表示値から差し引く割合
横向き（90°）	2 %
上向き（180°）	4 %

② 測定物の固定について

測定物にアタッチメントまたはノズルピースを密着させたとき、測定物が傾いたりガタついたりしますと正しい測定値が得られません。このような場合は測定物をしっかり固定してから測定します。

③ 測定者が代ったとき

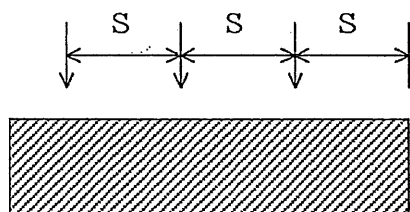
測定者が代ったときは、あらためて目盛校正します。

測定方法に関する注意事項

④ 同じ箇所の測定について

従来の試験機と同様に、測定しますと小さなきずができます。したがって再度その箇所を測定しても正しい値は得られません。測定ごとに測定箇所を少しずらせてから測定します。

各測定点間の最小間隔例



硬さ基準片	最小間隔 S (mm)
HV 150	約 0.7
HV 600	約 0.4
HV 900	約 0.3

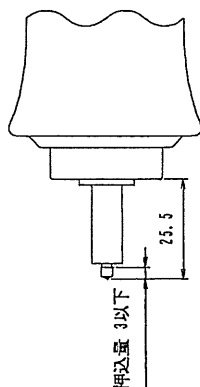
⑤ 測定時の姿勢について

無理な姿勢での測定は、測定値のばらつきの原因となります。極力測定しやすい姿勢で測定することをおすすめします。

⑥ ノーズピースなどによる測定

下図のようにアタッチメントをはずしノーズピースのみで測定する場合、またノーズピースをはずして振動棒のみで測定する場合は、押し込み量（センサ先端が測定物にあたってからの押し込み量）を 3 mm 以下にします。押し込み量が 3 mm を越えると電動プローブ内部のストッパにあたり、正しい測定ができません。

また、押し込み量が 3 mm を越える測定は、電動プローブの故障の原因となります。推奨の押し込み量は 1 mm です。



硬さ試験について

① 本器装備以外のスケールについて

SONOHARD[®]は、ビッカース、ロックウェルC、ショアまたはブリネルスケールが目盛校正できます。換算表を適用して他の硬さスケールの値に置き換えも可能です。一般に活用している換算表（JIS, ASTM, 吉沢硬さ）には、それぞれ換算誤差がありますので必要に応じて換算誤差を考慮します。

② 試験荷重について

SONOHARD[®]は、試験荷重が19.6N (2kgf) と小さいため測定物の表面硬さを測定します。そのため、他の試験機による測定値と比較する場合は、試験荷重49N (5kgf) 下で測定した値と比較するなど試験条件を考慮します。

③ 硬さ基準片について

硬さ基準片の硬さにもばらつきがありますので、3～5回測定しその平均的な所で目盛校正します。例えば、HRC硬さ基準片のばらつきは0.6以下ですが、SONOHARD[®]はロックウェルC試験機の試験荷重より非常に小さい（約1/75）試験荷重のため測定値のばらつきが大きくなります。

免責事項

以下の場合にはハンディ硬さ計による測定値やその再現性を保証しかねますので、ご了承ください。

- (1) 被測定物の表面粗さが3.2aより粗い場合。
- (2) 被測定物の寸法が幅15mm×長さ15mmより小さい場合。
- (3) 被測定物の厚さが7mm未満の場合。
- (4) 被測定物が球体であって、その直径が50mmより小さい場合。
- (5) プローブを被測定物に押し当てた角度が90±3°内に収まらない場合。
- (6) 株式会社山本工具研究所製の硬さ基準片以外での基準片を用いてハンディ硬さ計のキャリブレーションを実施された場合。

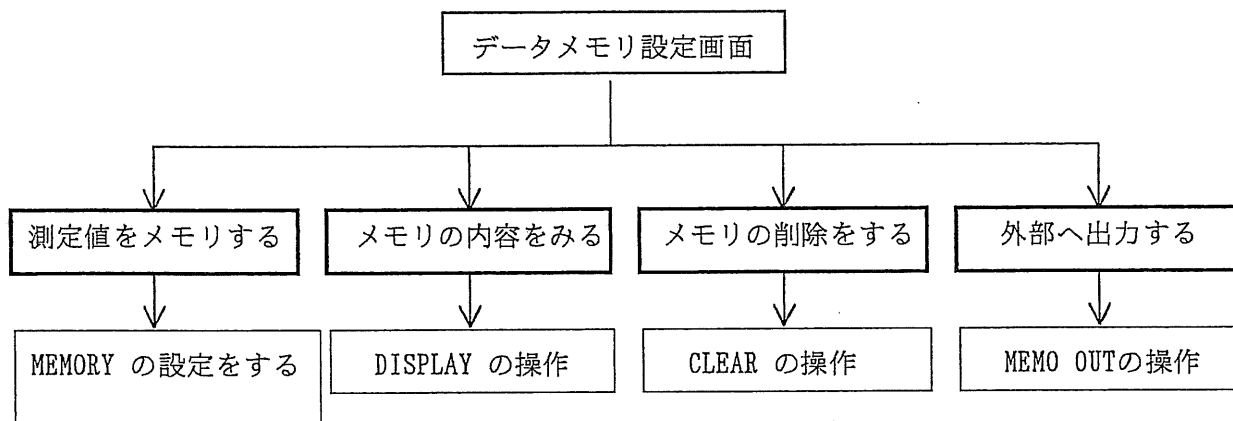
6. データメモリ

本節では、データメモリの操作方法について説明します。本器は、硬さスケールおよび測定値を2000点メモリできます。

データメモリは、下記の機能があります。

項 目	機 能
MEMORY	測定値をメモリする，しないを設定します。
DISPLAY	メモリされたデータを表示します。
CLEAR	メモリされたデータのクリア（削除）をします。
MEMO OUT	メモリされたデータを外部へ出力します。

各項目は、データメモリ設定画面にて操作します。下記に使用方法の流れを示します。



下記の手順にしたがってデータメモリ設定画面にします。(①～③)

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	MENU	MENU MEASURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHIT ON MEMORY SET ALARM SET	MENU キーを入力しますと、MENU画面が表示されます。
②	▲ , ▼	MEMORY SET	キー入力により設定項目 MEMORY SET を選択します。
③	ENT	MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO OUT	ENT キーを入力しますと、データメモリ設定画面が表示されます

MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO OUT
--

参 考

MENU画面に戻るには、データメモリ設定画面にて

MENU

 キーを入力します。 また、MENU画面にて設定項目 **MEASURE** を選択し、

ENT

 キーを入力しますと測定画面へ戻ります。

データメモリ設定画面

以下、このデータメモリ設定画面からの操作方法について説明します。

6.1 データメモリの設定

測定値をメモリする、しないを設定します。「ON」に設定することにより、測定ごとに硬さスケールおよび測定値をメモリします。

下記の手順にしたがってデータメモリを設定します。(①～④)

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	 , 	MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO OUT	キー入力により設定項目 MEMORY を選択します。
②		MEMORY OFF	キー入力により設定値の変更をします。
③	 , 	MEMORY ON	ON (する) または OFF (しない) を選択します。
④		MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO OUT	キー入力により設定値を決定します。

データメモリする
場合の測定画面

MEASURE	
AUTO	BAT F E
H V	
5 0 0	
N	9 9
MAX.	5 0 0
MIN.	4 5 0
VE.	4 7 0
S D.	
LOWER	1
UPPER	9 9 9
TIMES	
ALARM	RS - 2 3 2 C
MEMORY	

データメモリする
場合はMEMORY
を表示します。

データメモリしない
場合の測定画面

MEASURE	
AUTO	BAT F E
H V	
5 0 0	
N	9 9
MAX.	5 0 0
MIN.	4 5 0
AVE.	4 7 0
S D.	
LOWER	1
UPPER	9 9 9
TIMES	
ALARM	RS - 2 3 2 C

データメモリし
ない場合は表示
しません。

参考

① 測定値表示後データメモリしますと、ブザーが1回なります。

② データメモリ時、あきらかに異常と考えられる測定値は、

CAN
CEL

キーを入力し

て削除します。詳しい操作方法は、21ページの「キャンセルの操作」を参照して下さい。

③ メモリエリアには、2000個のデータがメモリできます。2000個を超えてはメモリできません。下記のようなエラーメッセージが表示されましたら、メモリを削除してから測定します。

```

      M E A S U R E
A U T O      F      E
      B A T
H V
5 0 0
FULL MEMORY
N          9 9
MAX.      5 0 0
MIN.      4 5 0
AVE.      4 7 0
S D.
LOWER     1
UPPER     9 9 9
TIMES
ALARM     R S - 2 3 2 C
MEMORY
    
```

エラーメッセージ

FULL MEMORY

測定値表示後、2回点滅します。(約2秒)

6.2 データメモリの参照

全メモリデータの表示を行います。

下記の手順にしたがって操作します。(①～③)

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	 , 	<pre> MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO .OUT </pre>	キー入力により設定項目 DISPLAY を選択します。
②		<pre> DISPLAY NUMBER 1 1 1 HRC 99.9 2 HRC 99.9 3 HRC 99.9 4 HRC 99.9 5 HRC 99.9 6 HRC 99.9 7 HRC 99.9 8 HRC 99.9 9 HRC 99.9 10 HRC 99.9 </pre>	メモリされたデータを表示します。
③	 ,  	②画面と同様	メモリNo.のUP,DOWN をするときは,  ,  キーを入力します。

参 考

- ① データメモリの表示を中止するときは,  キーを入力します。
- ② データがメモリされていないときは, エラーメッセージ「DATA EMPTY」が表示されます。

6.3 データメモリの削除

全メモリデータの削除（クリア）をします。

下記の手順にしたがって操作します。（①～④）

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	 , 	MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO OUT	キー入力により設定項目 CLEAR を選択します。
②		CLEAR OK	キー入力しますと、確認のため OK を表示します。
③		CLEAR BUSY	削除するならもう一度  キーを入力します。 中止するときは、  キーを入力します。
④	なし	MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO OUT	BUSY 表示が消えたら、全メモリデータの削除が完了です。

6.4 データメモリの出力

全メモリデータをRS-232Cを介して外部へ出力します。仕様などにつきましては、「7.1 シリアルインタフェース」で説明します。

本節では、操作方法のみ説明します。

下記の手順にしたがって操作します。(①～③)

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	 , 	<pre> MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO OUT </pre>	キー入力により設定項目 MEMO OUT を選択します。
②		MEMO OUT BUSY	キー入力しますと、全メモリデータがRS-232Cを介して外部に出力されます。
③	なし	<pre> MEMORY SET MEMORY ON DISPLAY CLEAR MEMO OUT </pre>	BUSY 表示が消えたら、全メモリデータの出力が完了です。

参 考

外部装置と接続されていない、外部装置の電源が入っていない、または外部装置が受信可能状態になっていないときは、画面上にNO DEVICEのメッセージが表示されます。外部装置との接続を再度確認してください。

7. インタフェース

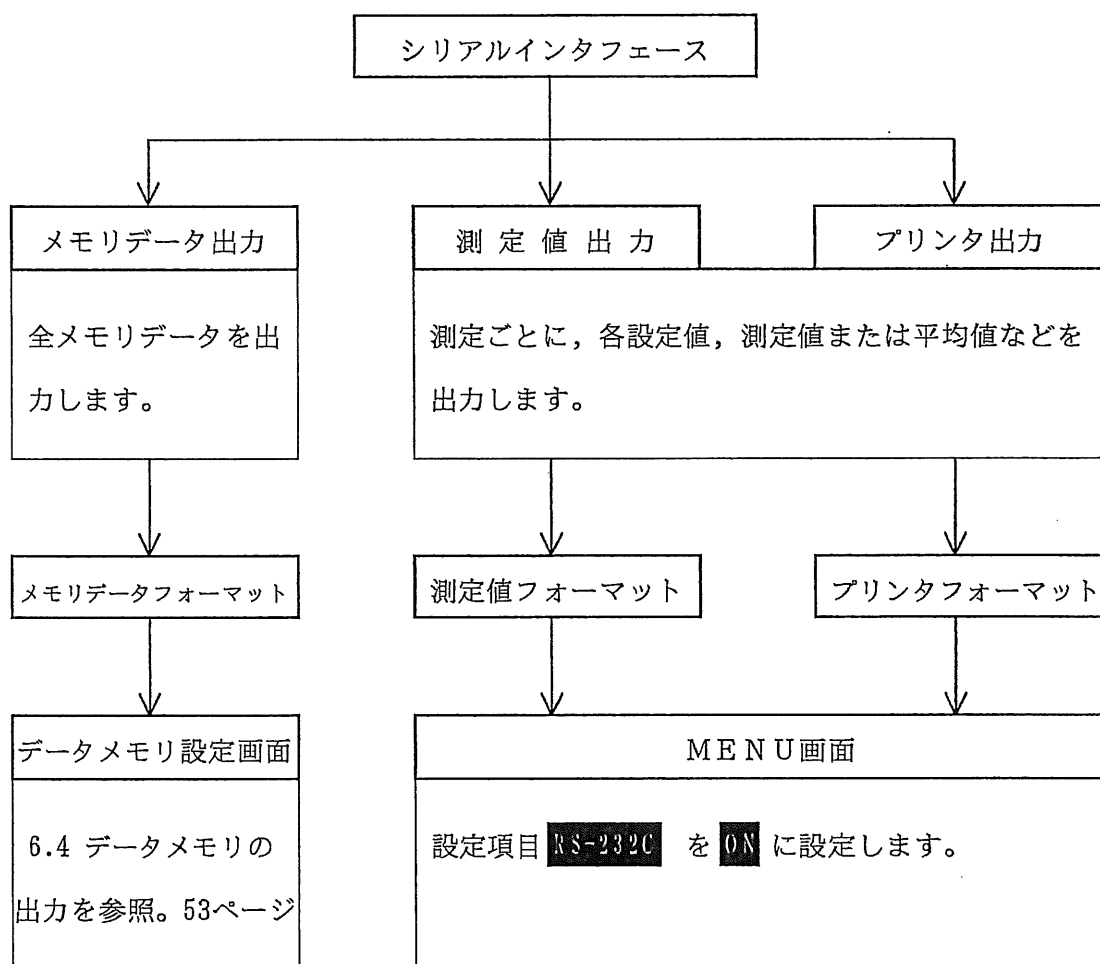
本節では、シリアルインタフェースおよびアラーム出力の操作方法について説明します。

7.1 シリアルインタフェース

SH-21-J2は、RS-232Cに準拠したシリアルインタフェースを標準装備しています。このインタフェースを用いて外部装置とデータ通信が行えます。

シリアルインタフェースの操作および出力フォーマットは、メモリデータ、測定値、プリンタの3種類があります。

出力フォーマットおよび操作方法の概要を下記に示します。



なお、プリンタ出力につきましては、「7.2 プリンタ（オプション）」で説明します。

基本的な通信手順を下記に示します。

手順 1) 外部装置の通信条件をあわせる

RS-232Cの通信条件設定

手順 2) ケーブルの接続

手順 3) データ出力の操作

⚠ 注意 故障の原因になります。

①ケーブルを接続するときは、電源を切ってください。

②ケーブルは無理に接続しないで下さい。

以下、通信条件および操作方法について説明します。

7.1.1 RS-232C条件設定

外部装置とデータ通信を行うには、相互のデータ通信条件をあわせる必要があります。

条件がことなつたまま通信しますと外部装置の動作不良や故障の要因になりますので、必ず条件をあわせてから使用します。

下記にSH-21-J2の通信条件を示します。

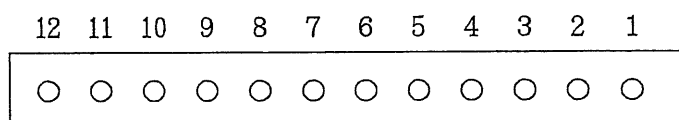
条 件 項 目	条 件 設 定 値
通信方式	単向方式
同期方式	調歩同期方式
通信速度	2400bps
データビット	7 bit
パリティビット	偶 数
ストップビット	1 bit
入出力レベル	±9 V

7.1.2 信号のピン配置と種類

シリアルインタフェース用コネクタは、12ピンの専用コネクタを使用しています。

下記に信号のピン配置と種類を示します。

ピンNo.	信号名	機能	入出力
1	CTS	送信可	入
2	RTS	送信要求	出
3	TxD	送信データ	出
4	RxD	受信データ	入
5	DSR	データセットレディ	入
6	SG	シグナルグラウンド	—
7～10	NC	—	—



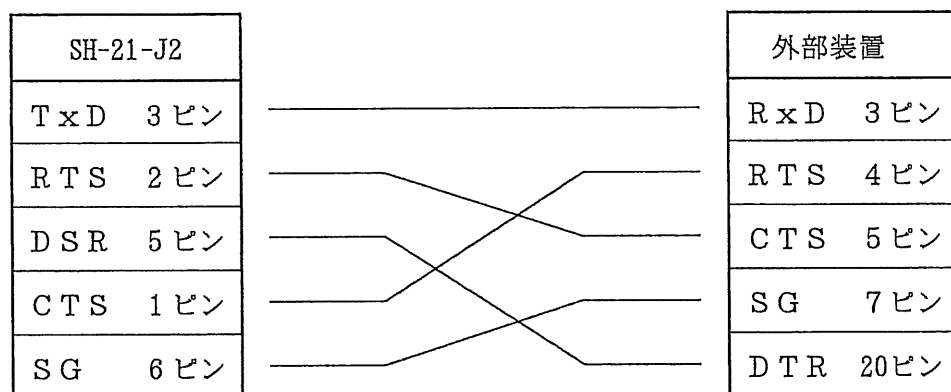
RS-232Cコネクタ正面図

7.1.3 接続ケーブル

外部装置と接続する場合は、専用ケーブル（オプション）を使用しますと便利です。

(専用 12ピン $\longleftrightarrow$ DSUB 25ピン)

外部装置との接続ケーブルの接続例を下記に示します。



7.1.4 データメモリ出力の操作とデータフォーマット

(1) 操作方法

「6. 5 データメモリ出力」の要領で操作しますと、全データメモリがRS-232Cを介して外部へ出力されます。

(2) データフォーマット

(a) データの種類

データはすべてASCIIコードで構成されています。

転送データ	データ長	内 容
シリアル No	4	1～2000
スケール	1	1がHV, 2がHRC, 3がHS, 4がHBW
測定値	5	測定値（少数点含む）

(b) データフォーマット

データがない場合

手 順	出 力 デ ー タ	転 送 フ ォ ー マ ッ ト
①	〔STX〕を出力	STX C R L F
②	〔E〕を出力	〔E〕 C R L F
③	〔ETX〕を出力	ETX C R L F

データがある場合

手 順	出 力 デ ー タ	転 送 フ ォ ー マ ッ ト
①	〔STX〕を出力	STX C R L F
②	測定値を出力	シリアルNo. スケール 測定値 C R L F
③	測定値を出力	メモリされている測定値データを②のフォーマットで全て出力
④	〔ETX〕を出力	ETX C R L F

7.1.5 測定値出力の操作とデータフォーマット

(1) 操作方法

MENU画面にて、RS-232C出力を「ON」に設定しますと、測定ごとに測定値データがRS-232Cを介して外部へ出力されます。

下記の手順にしたがって設定します。

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	MENU	MENU MESURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHT ON MEMORY SET ALARM SET	MENU キーを入力しますと、MENU画面が表示されます。
②	^ ∨	RS-232C OFF	キー入力により設定項目 RS-232C を選択します。
③	ENT	RS-232C OFF	キー入力により設定値の変更をします。
④	^ ∨	RS-232C ON	キー入力により設定値 ON を選択します。
⑤	ENT	RS-232C ON	キー入力により設定値を決定します。
⑥	^ ∨ ENT	MEASURE	キー入力により設定項目 MEASURE を選択します。

次ページにRS-232C出力「する」、「しない」場合の測定画面を示します。

RS-232C出力

する場合の測定画面

```

MEASURE
AUTO  BAT F E
HV
500
N      99
MAX.   500
MIN.   450
AVE.   470
S.D.
LOWER  1
UPPER  999
TIMES
ALARM  RS-232C
MEMORY
    
```

RS-232C 出力する
場合はRS-232C を
表示します。

RS-232C出力

しない場合の測定画面

```

MEASURE
AUTO  BAT F E
HV
500
N      99
MAX.   500
MIN.   450
AVE.   470
S.D.
LOWER  1
UPPER  999
TIMES
ALARM
MEMORY
    
```

RS-232C 出力し
ない場合は表示
しません。

参考

外部装置と接続されていない、外部装置の電源が入っていない、または外部装置が受信可能状態になっていないときは、画面上にNO DEVICEのメッセージが表示されます。外部装置との接続を再度確認してください。

(2) データフォーマット

(a) データの種類

データはすべてASCIIコードで構成されています。

転送データ	データ長	内 容
スケール	3	HV, HRC, HS, HBW
測定回数	2	1～99
アラーム値	各4	上・下限値（少数点含む）
測定値	5	測定値（少数点含む）
最大値	5	最大値（少数点含む）
最小値	5	最小値（少数点含む）
平均値	6	平均値（少数点含む）
標準偏差値	6	標準偏差値（少数点含む）

(b) データフォーマット

データ転送で外部装置が1回受信するデータ長は、22バイトです。

ただし、Line Feed は除きます。

1回目の測定

1回目の測定をしますと、スケール、測定回数、アラーム（上・下限値）および測定値を出力します。（①～⑥）

手 順	出 力 デ ー タ	転 送 フ ォ ー マ ッ ト
①	スケールを出力 CR: 0DH LF: 0AH	スケール S C A L E CR LF
②	測定回数を出力 CR: 0DH LF: 0AH	T I M E S 測定回数 CR LF
③	上限値を出力 CR: 0DH LF: 0AH	U P P E R スケール 上 限 値 CR LF

手 順	出 力 デ ー タ	転 送 フ ォ ー マ ッ ト
④	下限値を出力 CR : 0DH LF : 0AH	L O W E R スケール 下 限 値 CR LF
⑤	Line Feed 命令 CR : 0DH LF : 0AH	CR LF
⑥	測定値を出力 CR : 0DH LF : 0AH	測定回数 スケール 測 定 値 * CR LF *は、アラーム値との比較結果 L : 下限割れ, H : 上限越え

2回目からの測定

2回目からの測定をするごとに測定値を出力します。(①)

手 順	出 力 デ ー タ	転 送 フ ォ ー マ ッ ト
①	測定値を出力 CR : 0DH LF : 0AH	測定回数 スケール 測 定 値 * CR LF *は、アラーム値との比較結果 L : 下限割れ, H : 上限越え

統計処理の出力

統計処理を行いますと、最大値、最小値、平均値および標準偏差値を出力します。

(①～⑦)

手 順	出 力 デ ー タ	転 送 フ ォ ー マ ッ ト
①	Line Feed 命令 CR : 0DH LF : 0AH	CR LF
②	Lineを出力 CR : 0DH LF : 0AH	— — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — CR LF
③	Line Feed 命令 CR : 0DH LF : 0AH	CR LF
④	最大値を出力 CR : 0DH LF : 0AH	M A X . スケール 最 大 値 CR LF
⑤	最小値を出力 CR : 0DH LF : 0AH	M I N . スケール 最 小 値 CR LF

手 順	出 力 デ ー タ	転 送 フ ォ ー マ ッ ト
⑥	平均値を出力 CR: 0DH LF: 0AH	A V E . スケール 平 均 値 CR LF
⑦	標準偏差値を出力 CR: 0DH LF: 0AH	S D . スケール 標 準 偏 差 値 CR LF CR LF CR LF

キャンセルキーの入力

キャンセルキーを入力しますと、CANCELと出力されます。(①)

手 順	出 力 デ ー タ	転 送 フ ォ ー マ ッ ト
①	CANCEL を出力 CR: 0DH LF: 0AH	測定回数 . C A N C E L CR LF

7.2 プリンタ（オプション）

当社オプションのシリアルプリンタを使用して測定データの印字ができます。

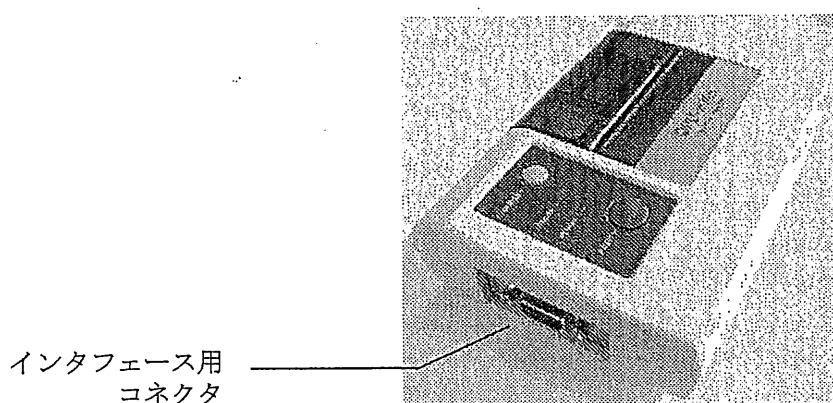
プリンタの取扱いについては、プリンタ付属の取扱説明書を参照して下さい。

また、他のプリンタを使用されますときは、弊社に御相談下さい。

本節では、操作および印字例について説明します。

7.2.1 プリンタの設定

プリンタ付属の取扱説明書に従って、プリンタの通信条件を下記の設定に合わせます。

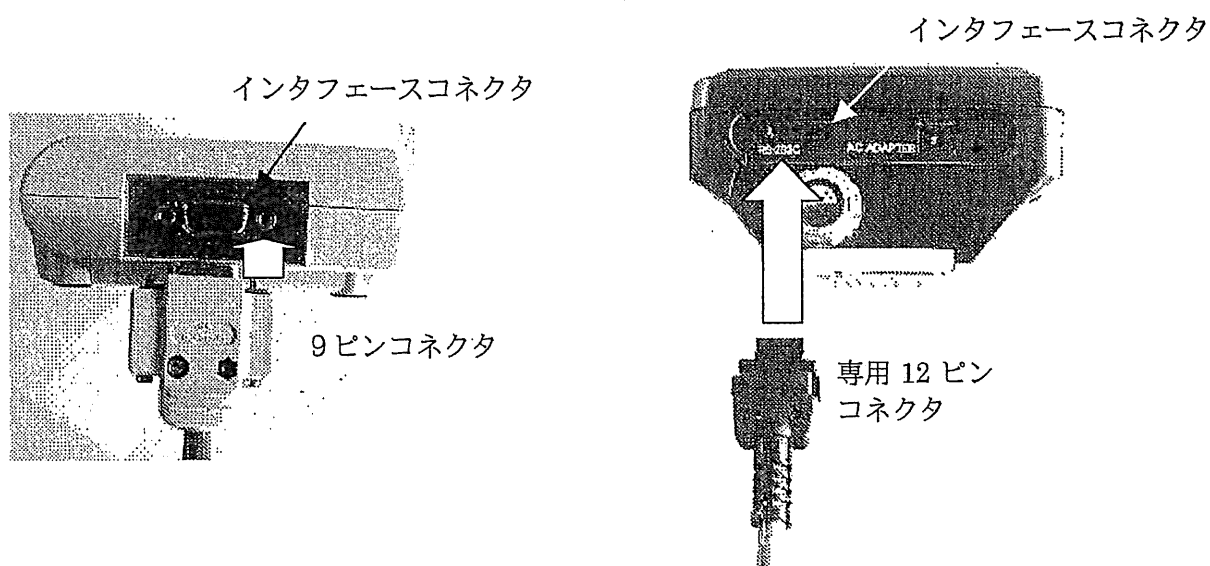


型 式 DPU-H245AS-A03A

メーカ セイコーインスツルメンツ

No.	項 目	設 定
1	コマンドモード	モードA
2	文字セット	日本文字
3	ビット長	7ビット
4	パリティ	偶数
5	制御方式	RTC/CTS
6	ボーレート	2400bps

7.2.2 接続方法



プリンタ付属の専用ケーブルを接続します。本体上面のRS-232Cコネクタに専用コネクタを、またプリンタのコネクタに9ピンコネクタを差し込みます。



注意 故障の原因になります

- ①ケーブルを接続するときは、SH-21-J2とプリンタの電源を切って下さい。
- ②必ずプリンタ付属品のケーブルを使用して下さい。
- ③ケーブルは無理に接続しないで下さい。
- ④ケーブルの接続、取り外しは必ずコネクタ部分をもって行って下さい。
コネクタ部分をもたずにケーブルを引っ張ると、コネクタに負担がかかって、接触不良などの原因になります。

7.2.3 印 字

「7.1.5 測定値出力の操作とデータフォーマット」の操作要領でRS-232C出力を「ON」に設定します。測定ごとに測定値データをプリンタに印字します。

下記に印字例を2つ示します。

例1) HVスケール, 測定回数10回, 上限値 HV 540および下限値

HV 520と設定し測定, 印字した結果です。

HV SCALE				スケール
TIMES			10	測定回数
UPPER	HV		540	上限値
LOWER	HV		520	下限値
1.	HV	533		測定値
2.	HV	532		
3.	HV	544	H	
4.	HV	542	H	
5.	HV	535		
6.	HV	539		
7.	HV	541	H	
8.	HV	544	H	
9.	HV	538		
10.	HV	538		

MAX.	HV	544		最大値
MIN.	HV	532		最小値
AVE.	HV	538.6		平均値
S D.	HV	4.3		標準偏差値

例 2) HVスケール, 測定回数 10 回, 上限値 HV 540 および下限値 HV 520 と設定し測定, 印字した結果です。

HV SCALE				スケール
TIMES			1 0	測定回数
UPPER	HV	5 4 0		上限値
LOWER	HV	5 2 0		下限値
1.	HV	5 1 6	L	測定値
2.	HV	5 2 4		
3.	HV	5 4 1	H	
4.	HV	5 3 5		
5.	HV	5 3 5		
6.	HV	5 4 3	H	
7.	HV	4 8 4	L	
7.	CANCEL			
7.	HV	5 3 6		
8.	HV	5 3 8		
9.	HV	5 3 5		
1 0.	HV	5 1 7	L	

MAX.	HV	5 4 3		最大値
MIN.	HV	5 1 6		最小値
AVE.	HV	5 3 2 . 0		平均値
S D.	HV	9 . 6		標準偏差値

解説 1

測定値右の〔H〕または〔L〕は, 上・下限値との比較判定結果を印字しています。

〔H〕は, 上限値を越える場合に印字されます。

〔L〕は, 下限値を割れる場合に印字されます。

解説 2

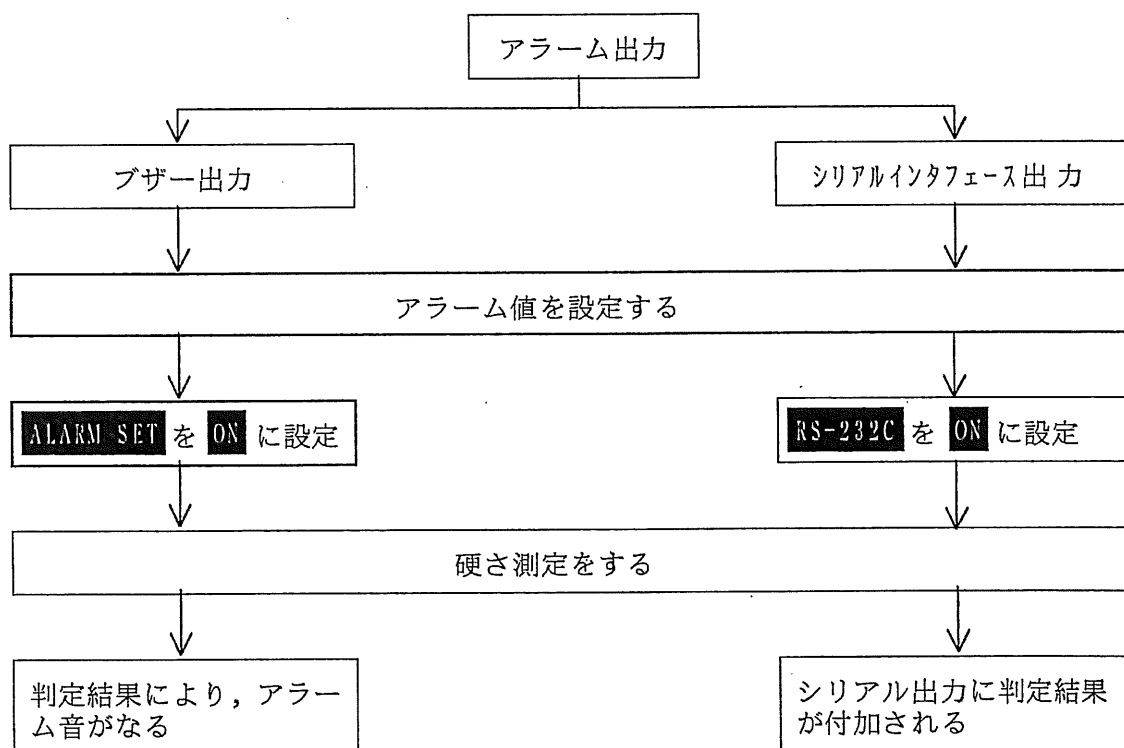
測定回数 7 回目に異常値が表示され, その測定値を削除するためにキャンセルキーを入力しました。〔CANCEL〕と印字され HV 484 は削除され, 再度測定しました。

7.3 アラーム設定

アラーム（上・下限値）を設定することにより、測定値の合否判定ができます。

アラーム出力	出力条件
本器内蔵ブザー	測定値<下限値 または 測定値>上限値 のとき アラーム音になります。
シリアルインタフェース	シリアルインタフェース出力の測定値出力および プリンタ出力にて、測定値<下限値 のとき「L」 測定値>上限値 のとき「H」を測定値出力とともに 出力します。「7.1 シリアルインタフェース」を 参照して下さい。 ただし、メモリデータ出力は判定機能がありません。

基本的なアラーム出力手順を下記に示します。



以下、前ページの太線枠で囲まれたアラーム値などの設定方法について説明します。

なお、シリアルインタフェース出力の設定方法およびアラーム出力については、

「7.1.5 測定値出力の操作とデータフォーマット」および「7.2 プリンタ（オプション）」を参照して下さい。

アラーム値の設定は、アラーム設定画面にて行います。

下記の手順にしたがってアラーム設定画面にします。（①～③）

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	MENU	<pre> MENU MESURE TIMES 10 SCALE HRC REMOTE OFF RS-232C OFF LIGHT ON MEMORY SET ALARM SET </pre>	MENU キーを入力しますと、MENU 画面が表示されます。
②	↑ , ↓	<pre> ALARM SET </pre>	キー入力により設定項目 ALARM SET を選択します。
③	ENT	<pre> ALARM SET SCALE HV LOWER 111 UPPER 999 ALARM OFF </pre>	ENT キーを入力しますと、アラーム設定画面が表示されます。

アラーム出力(ブザー)のする場合

MEASURE	
AUTO	F E
BAT	
H V	
5 0 0	
N	9 9
MAX.	5 0 0
MIN.	4 5 0
AVE.	4 7 0
S D.	
LOWER	1
UPPER	9 9 9
TIMES	
ALARM	RS-232C
MEMORY	

アラーム出力する
場合は ALARM を
表示します。

アラーム出力(ブザー)のしない場合

MEASURE	
AUTO	F E
BAT	
H V	
5 0 0	
N	9 9
MAX.	5 0 0
MIN.	4 5 0
AVE.	4 7 0
S D.	
LOWER	1
UPPER	9 9 9
TIMES	
ALARM	RS-232C
MEMORY	

アラーム出力し
ない場合は表示
しません。

次にアラーム値の設定を行います。下記に項目と内容を示します。

設定項目	内 容
LOWER	アラーム値の下限值です。0～998 または 0.0～99.8 までです
UPPER	アラーム値の上限値です。1～999 または 0.1～99.9 までです
ALARM	ブザー出力ON (する), OFF (しない) 設定値です

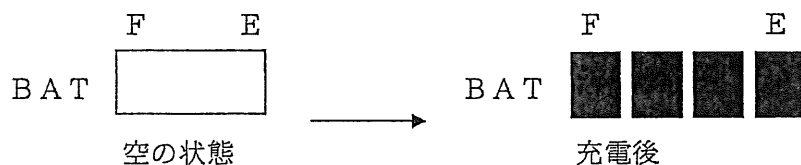
下記の手順にしたがって設定します。(①～④)

手 順	キー操作	表 示	解 説
①	 , 	ALARM SET SCALE HV LOWER 111 UPPER 999 ALARM OFF	キー入力により設定項目 LOWER , UPPER または ALARM を選択します。
②		LOWER = 550 または UPPER = 999 または ALARM OFF	キー入力により設定値の変更をします。 LOWER , UPPER のときは、カーソルが表示されます。
③	 ,   , 	LOWER = 600 または UPPER = 650 または ALARM ON	 ,  キーで設定値の入力 または ON , OFF の入力をします。  ,  キーで設定値の入力 桁の移動をします。
④		ALARM SET SCALE HV LOWER 600 UPPER 650 ALARM OFF	キー入力により設定値を決定します。

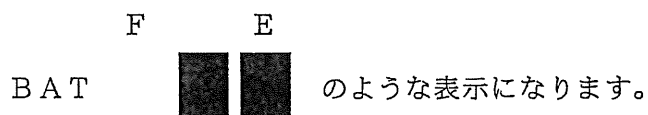
8. 保守および点検

(1) 電池の充電

本器を充電電池パックで使用している場合、Battery表示が空(Empty)になりましたら、ACアダプタを使用するかまたは充電電池パックの充電を行ってください。



Battery残量が少なくなると



電池の充電方法などについては、「3.3 充電電池パックの充電」を参照して下さい。

(2) 目盛校正

硬さ測定を正しく行うためにも必ず目盛校正を行ってから測定して下さい。

目盛校正の方法は、「5.1 目盛校正」を参照して下さい。

(3) 目盛校正用硬さ基準片

目盛校正する上で重要な基準となるものです。きずが多くなったもの、サビたもので目盛校正しても正しい測定値は得られません。硬さ基準片は、定期的に新しいものを購入し使用して下さい。

(4) センサ部のよごれ

センサ部先端に油やごみ等が付着すると正しい測定値は得られません。そのようなときはアタッチメントおよびノーズピースを取りはずし、センサ内部の振動棒に付着した油やごみ等をきれいにふきとってから測定して下さい。

9. トラブルシューティング

次のような場合は、故障とお考えになりがちですが、ほかに原因がある場合があります。

下の表にしたがってもう一度お確かめ下さい。

症 状	原 因	処 置
電源が入らない	①電源スイッチをONにしましたか ②充電地パックを充電しましたか	①電源スイッチをONにして下さい (3.4 電源の入れ方 11ページ) ②充電地パックの充電をして下さい (3.3 充電地パックの充電 9ページ)
測定できない	①プローブケーブルの接続は正しいですか ②小さいまたは薄い物を測定していませんか ③プローブまたは測定物が不安定な状態になっていませんか	①プローブケーブルを正しく接続して下さい (3.4 電源の入れ方 11ページ) ②「5.5 測定上の注意事項」の「⑤測定物の形状について」を参照して下さい (44ページ) ③「5.5 測定上の注意事項」を参照して下さい (43ページ)
AUTO/MANU キーが機能しない	①REMOTEモードになっていませんか	①REMOTEモードをOFF に設定して下さい (4.1.2 (1)(b) REMOTEモードの操作 17ページ)
測定値がエラー表示する	①HRCスケールでHV 160以下を測定していませんか ②目盛校正が間違っていないですか	①HRCスケールでHV 160以下を測定することはできません ②再度、目盛校正を行って下さい (5.1 目盛校正 30ページ)
測定値が0しか表示しない	①目盛校正が間違っていないですか	①目盛校正の初期化をして下さい (5.1.4 (3) キャリブレーション値の初期化 40ページ)
Don't keep pressing the probe ! が表示される	①電源スイッチをONにしたとき、すでに測定動作になっていませんか ②Battery残量が少なくなっていないですか	①測定動作をやめ、再度電源スイッチをONにして下さい ②充電地パックを充電してから使用して下さい。 (3.3 充電地パックの充電 9ページ)
Abnormal oscillation! が表示される	①外部からの振動、測定物の共振現象または何かに接触していませんか ②Battery残量が少なくなっていないですか	①該当する原因を取り除いて下さい ②充電地パックを充電してから使用して下さい。 (3.3 充電地パックの充電 9ページ)

症 状	原 因	処 置
SCALE OVER が表示される	①測定範囲の上限を超えた物を測定していませんか ②金属以外の測定物を測定していませんか	①測定範囲を確認して下さい ②「5.5 測定上の注意事項」を参照して下さい (43ページ)
RS-232C出力 されない	①RS-232C出力設定をONにしましたか ②RS-232Cフォーマットが違っていませんか ③ケーブルの接続は正しいですか	①RS-232C出力設定をONにして下さい (7.1.5 測定値出力の操作と・・・ 58ページ) ②RS-232Cフォーマットを合わせて下さい (7.1.1 RS-232C条件設定 55ページ) ③ケーブルを正しく接続して下さい
NO DEVICEが 表示される	①外部装置とのケーブルの接続は正しいですか ②外部装置は受信可能状態になっていますか	①ケーブルを正しく接続して下さい ②外部装置を受信可能状態にしてください
プリンタが 印字しない	①プリンタの電源がONになっていますか ②RS-232Cフォーマットが違っていませんか ③ケーブルの接続は正しいですか	①プリンタの電源をONにして下さい ②RS-232Cフォーマットを合わせて下さい (7.1.1 RS-232C条件設定 55ページ) (7.2.1 プリンタの設定 64ページ) ③ケーブルを正しく接続して下さい (7.2.2 接続方法 65ページ)
データメモリ ができない	①MEMORYをONにしていますか ②FULL MEMORY のエラー表示していませんか	①MEMORYをONにして下さい (6.1 データメモリの設定 49ページ) ②メモリを削除して下さい (6.3 データメモリの削除 52ページ)
タイトル画面 表示後、測定画面 を表示しない	①コントラストが薄く（濃く）調整されていませんか	①コントラストの調整を行ってください (4.3.1 コントラストの調整 28ページ)

上記の内容にあてはまらない、もしくは改善されない場合は、お買い上げの販売店または弊社のサービスまでご連絡下さい。

10. 保証と修理について

(1) 保証期間

お買い上げの日から1年間です。

正常なご使用状態でこの期間内で万一故障を生じた場合には、無償修理いたします。

なお、落下、水没や本書に記載している“ご使用上の注意”に触れる使用による故障及び消耗品は保証期間内でも有償となります。

(2) 保証期間経過後の修理

お買い上げの販売店または弊社のサービスにご相談下さい。修理によって機能が維持できる場合にはお客様のご要望により有償修理いたします。

万一、トラブルが発生した場合は、恐れ入りますが次頁のお問い合わせ用紙にトラブル内容をご記入頂き、下記まで連絡頂きますようお願いいたします。なお、弊社担当者が直接電話をかけてご使用状況をお伺いすることもあるかと存じますが、修理を円滑に進めるための処置としてご理解頂きますようお願い申し上げます。

弊社連絡先

JFEアドバンテック株式会社 サービスグループ

SH-21-J2ハンディ硬さ計担当係

〒663-8202 兵庫県西宮市高畑町3-48

TEL : 0798-66-1673 FAX : 0798-66-1676

お問い合わせ用紙

FAX No. : 0798-66-1676

JFEアドバンテック株式会社 サービスグループ

SH-21-J2ハンディ硬さ計担当係 行き

貴社名		電話番号	
ご担当部署名		FAX番号	
ご担当者名			
ご住所			
トラブル発生時期	年 月 頃から		
トラブルの内容 (該当欄に マークを お願いします。)	☐ 電源を投入しても液晶画面に何も表示されない。 ☐ エラー表示が現れる。 ☐ Abnormal oscillation ☐ Don't keep pressing the probe! ☐ 付属の標準試験片を測定しても測定値が安定しない。 (キャリブレーション不可) ☐ 電動プローブの動作が異常である。 ☐ プローブ先端のダイヤモンド圧子が動かない。 ☐ プローブ先端のダイヤモンド圧子が元の位置に戻らない。 ☐ 異常音がする。 ☐ その他 		

ご協力有り難うございました。

1 1 . 仕 様

(1) 硬さ測定機能および硬さ値の変換

被 測 定 材	鋼（その他、金属は硬さ基準片との校正による比較測定）
測 定 圧 子	マイクロビッカースダイヤモンド 圧子（ピラミッド 対面角136°）
測 定 荷 重	約19.6N（約2kgf）
荷重印加方式	自動（0.96mm/sec, 4mm 移動）または手動
測 定 範 囲 および 硬さ値の変換	①ビッカース硬さ HV 100 ～ 999 ②ロックウェルC硬さ HRC 10.0 ～ 70.0 ③ショア硬さ HS 20.0 ～ 99.9 ④ブリネル硬さ HBW 85 ～ 550 ⑤引張強さ（換算値） 285 ～ 2065 N/mm ²
再 現 性	①ビッカース硬さ HV ±3%rdg ②ロックウェルC硬さ HRC ±1.0 ③ショア硬さ HS ±1.0 ④ブリネル硬さ HBW ±3%rdg ただし、専用スタンドを用いて各硬さ基準片を測定したとき
表 示 方 式	デジタル表示, ELバックライト付きLCD
表示内容・単位	①TIMES（測定回数） 2桁 1～99 ②測定値および換算値 1HV, 0.1HRC, 0.1HS, 1HBW, 1N/mm ² ③最大値および最小値 1HV, 0.1HRC, 0.1HS, 1HBW ④平均値および標準偏差値 0.1HV, 0.01HRC, 0.01HS, 0.1HBW

(2) データ処理および外部インタフェース機能

メモリ機能	自動メモリ方式（スケール・測定値を系統的にメモリ）
メモリ点数	2000点
統計処理	測定値データ99点までの平均値および標準偏差値の演算
キャンセル	測定値の削除（統計処理およびデータメモリ時に使用）
アラーム機能	上・下限値と測定値との合否判定結果をブザーで出力
シリアルインタフェース	RS-232C準拠シリアルインタフェースによりデータ転送 コネクタ : 専用 12ピン 同期方式 : 調歩同期方式 通信速度 : 2400bps データビット : 7ビット パリティビット: 偶 数 ストップビット: 1ビット
プリントアウト	専用シリアルプリンタの使用により設定値, 測定値, 最大値, 最小値, 平均値, 標準偏差値を印字

(3) 一般仕様

電 源	①充電電池パック（リチウムイオン電池） （DC 7.4V, 1700mAh） ②ACアダプタ 入力電圧：AC 100～240V±10% 50/60Hz 出力電圧：DC 9V 1A
電池使用時間	満充電後，連続8時間使用可能（ただし，ELバックライト使用時は5時間）
電池充電時間	専用充電器より90分間で満充電
温度・湿度範囲	①使用温度範囲：0～50℃ ②保存温度範囲：-10～55℃ ③湿度：80%以下（結露なきこと）
外形寸法	①本体：97(W)×170(H)×50(D) ②プローブ：φ40×164.5L ③携帯用ケース：392(W)×204(H)×134(D)
質 量	①本体：約550g ②プローブ：280g（アタッチメントおよびプローブケーブル含む 約400g） ③携帯用ケース：約3,800g（本体・プローブ・付属品含む）

1 2 . 廃棄の際の注意事項

- (1) 本硬さ計を廃棄処分される際は、ご使用の地域の条例に従って廃棄してください。
- (2) リチウムイオン電池のリサイクルにご協力をお願いします。

日本国内ではリチウムイオン電池のリサイクルが行われています。リチウムイオン電池を廃棄の際には、充電式電池リサイクル協力店へお渡し願います。

なお、弊社でも回収を行なっております。廃棄時は電池電極がショートしないように絶縁テープ等を貼り、本社工場製造部宛へ「廃棄電池」と記載の上送付願います。

尚、送料は使用者負担でお願いします。

JFE アドバンテック 株式会社

本社・本社工場 (西宮地区)	〒663-8202 兵庫県西宮市高畑町3-48 TEL 0798-66-1508 FAX 0798-65-7025
東京本社	〒111-0051 東京都台東区蔵前2-17-4 JFE蔵前ビル 2F TEL 03-5825-5577 FAX 03-5825-5591
東北支店	〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-3-1 ニッセイ仙台ビル 2F TEL 022-711-7535 FAX 022-711-7534
名古屋支店	〒450-0002 名古屋市中村区名駅3-23-2 第三千福ビル 3F TEL 052-565-0070 FAX 052-565-0072
中国・四国支店	〒712-8074 倉敷市水島川崎通1 JFEスチール西日本製鉄所(倉敷)内 JFE物流ビル 3F TEL 086-447-3310 FAX 086-447-3309
九州支店	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-9-25 アパックス84 3F TEL 092-471-8186 FAX 092-472-3668
東日本事業所	〒260-0835 千葉市中央区川崎町1 JFEスチール東日本製鉄所(千葉)内 TEL 043-262-4238 FAX 043-262-4296
西日本事業所	〒712-8074 倉敷市水島川崎通1 JFEスチール西日本製鉄所(倉敷)内 TEL 086-447-4596 FAX 086-447-4605
