

マグネスケール® / Magnescale®  
デジタル位置表示装置 / Digital Display Unit

# LH20

取扱説明書 / Instruction Manual

LH20-R



LH20-RP



## 1. ご使用になる前に

このたびは当社製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。

ご使用になる前にこの説明書を最後までよくお読み下さい。そして大切に保存して下さい。

## 1. NOTES TO USERS

**Read all instructions carefully before starting use.**

**Save this MANUAL for future reference.**

**WARNING** - This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and if not installed and used in accordance with the instructions manual, may cause interference to radio communications. It has been tested and found to comply with the limits for a Class A computing device pursuant to Subpart J of Part 15 of FCC Rules, which are designed to provide reasonable protection against such interference when operated in a commercial environment. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause interference in which case the user at his own expense will be required to take whatever measures may be required to correct the interference.

### 1-1. 一般的な注意事項

以下は当社製品を正しくお使い頂く為の一般的注意事項です。個々の詳細な取扱上の注意は、本取扱説明書に記載された諸事項及び注意をうながしている説明事項に従い、正しいお取扱いを頂きたいをお願い致します。

- 始業又は操業時には、当社製品の機能及び性能が正常に作動していることを確認してからご使用下さい。
- 当社製品が万一故障した場合、各種の損害を防止するための十分な保全対策を施してご使用下さい。
- 仕様を示された規格以外での使用又は改造を施された製品については、機能及び性能の保証は出来ませんのでご留意下さい。
- 当社製品を他の機器と組合わせてご使用になる場合は、使用条件、環境等により、其の機能及び性能が満足されない場合がありますので、充分ご検討の上ご使用下さい。

### 1-1. General Precautions

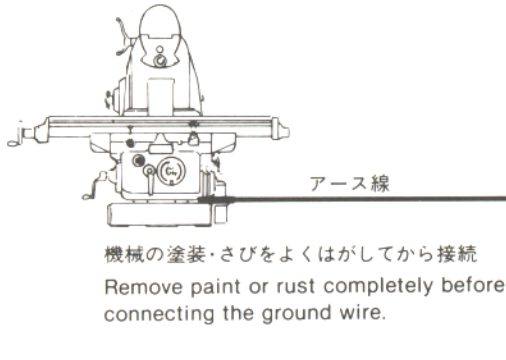
When using Sony Magnescale products, observe the following general precautions along with those given specifically in this manual to ensure proper use of the products.

- Before and during operations, be sure to check that our products function properly.
- Provide adequate safety measures to prevent damages in case our products should develop malfunction.
- Use outside indicated specifications or purposes and modification of our products will void any warranty of the functions and performance as specified of our products.
- When using our products in combination with other equipment, the functions and performance as noted in this manual may not be attained, depending upon operating environmental conditions. Make full study of the compatibility in advance.



## 1-2. 取扱上のご注意

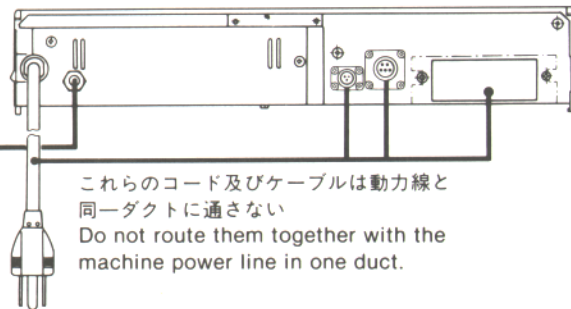
- ヘッド接続ケーブルおよび電源コードは動力線と同一ダクトに通さないで下さい。
- 電源は電灯ラインからとって下さい。
- アースターミナルは、付属のアース線で機械本体に接続して下さい。  
機械本体が接地されているかも確認して下さい。



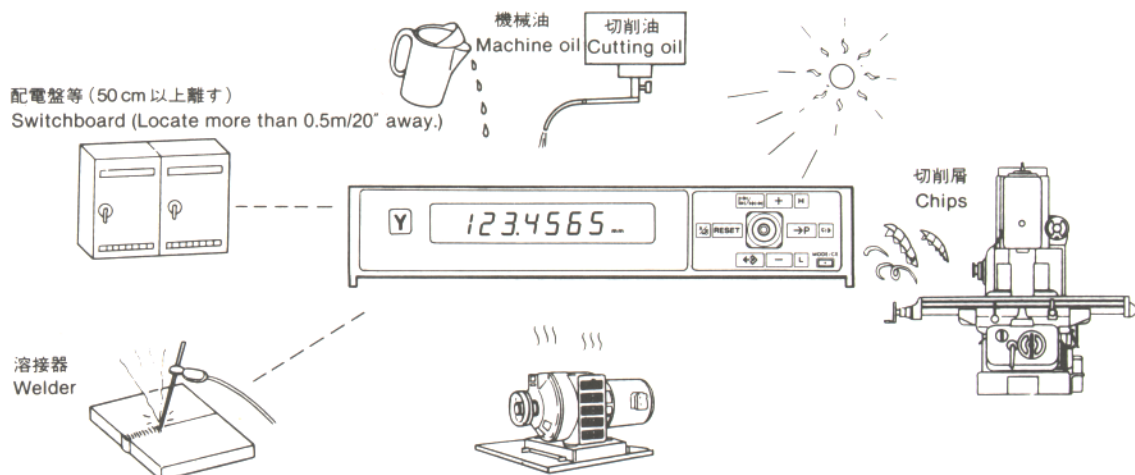
- 高電圧源、大電流源、大電カリレー等からは0.5m以上離して下さい。
- 切削屑、切削油、機械油等のかかる場所は避けて下さい。やむを得ない場合は十分な対策を施して下さい。
- 本体に直接ビニルカバーをかけたたり、密閉型ケースへ入れることは避けて下さい。
- 周囲温度は0°C~40°Cの範囲内でご使用下さい。直射日光、熱風のかかる場所、暖房器のそばは避けて下さい。

## 1-2. Handling Instructions

- Do not route the head connecting cable, power cord, etc, together with the machine power line in one duct.
- Supply power from an AC lamp-light source.
- Connect the ground terminal to the machine with a supplied ground wire. Make sure the machine is grounded.



- Place the display unit more than 0.5m (20") away from a high voltage source, large current source, large power relay, etc.
- For installation of the display unit, avoid the location exposed to chips, cutting oil, or machine oil. If unavoidable, take adequate countermeasures.
- Do not put on a vinyl cover directly over the display unit or put it in a closed container.
- The ambient temperature should be in the range of 0°C to 40°C (32°F to 104°F). Avoid exposure to direct sunlight, hot blast, or heated air.



- 使用電源電圧以下の電圧では、電源スイッチをONにしても表示が点灯しないことがあります。必ず使用電圧範囲内でご使用下さい。
- 電源スイッチをOFFにしてから再びONする時は、3秒経ってからスイッチを入れて下さい。但ちに電源スイッチを入れますと、誤動作を起こす場合があります。
- 電源ラインが瞬時的に遮断した場合、又は使用電圧範囲を超える一時的な低下を起さすような時に、アラームが働く場合と誤動作を起こす場合がありますのでご注意下さい。

- When the power supply voltage is lower than specified, the display may not be illuminated even with the power switch turned on. Be sure to use the power in the specified range.
- Once the power switch is turned off, leave it for at least 3 seconds before turning it on again. Otherwise malfunction may be caused.
- Note that if the power is interrupted momentarily or the voltage drops temporarily below the normal operating range, an alarm may work or malfunction may occur.

# 目次

1. ご使用になる前に	2
1-1. 一般的注意事項	2
1-2. 取扱上のご注意	3
2. 概要	6
3. 機能と型名	6
4. 特長	7
5. 設置と接続について	8
5-1. 電源ユニットPU10の接続方法	10
5-2. 表示ユニットの積重ね方	12
5-3. ケーブルの接続	13
5-4. 表示ユニットの固定方法	14
6. 各部の名称と働き	17
7. 操作方法	18
7-1. 初期設定	18
① 表示の輝度調整	19
② 最小表示量の設定	20
③ リニア補正の設定方法	21
④ タッチセンサ半径の設定	22
⑤ オフセット値 $\Delta Y$ の設定	23
⑥ 表示ユニットの軸設定	24
⑦ ワイヤレスリモコン選局番号の設定	24
7-2. 電源の投入とリセット操作	25
7-3. プリセット操作	26
7-4. 基準点設定と表示モード切替え	27
7-5. プリセットデータのリコール操作	29
7-6. 表示値の $\frac{1}{2}$ 操作	30
7-7. 表示値のメモリー操作	30
7-8. タッチセンサの使用法	32
1) 基準点の設定	35
2) ワークの中心出し	36
3) ワークの内側・外側測定	38
7-9. スケール原点(絶対原点)の使用法	40
1) 加工基準点の設定	42
2) 加工基準点の再現	43
7-10. オフセット原点の使用法	44
1) オフセット原点の距離測定	44
2) オフセット値 $\Delta Y$ 測定操作	46
3) オフセット原点の操作	48
7-11. データの保存について	50
8. リニア補正	51
8-1. リニア補正の設定方法	52
8-2. リニア補正量の測定	54
9. 外部リセット入力	57
10. アラーム表示	59
11. 故障とお考えになる前に	60
12. 仕様	62
13. 付属品	64
14. 外形寸法図	65
付録：ヘッドアンプの調整	66



# CONTENTS

1. NOTES TO USERS .....	2
1-1. General Precautions .....	2
1-2. Handling Instructions .....	3
2. INTRODUCTION.....	6
3. MODELS.....	6
4. FEATURES.....	7
5. INSTALLATION AND CONNECTION	
5-1. Connecting Power Supply Unit PU10.....	8
5-2. Fixing Stacked Display Units.....	10
5-3. Connection of Cables .....	12
5-4. Mounting of Display Unit .....	13
6. NAME AND FUNCTION OF EACH PART .....	14
7. OPERATING.....	17
7-1. Initial Settings.....	18
① Luminance adjustment.....	18
② Setting resolution.....	19
③ Setting linear compensation .....	20
④ Setting touch sensor radius .....	21
⑤ Setting offset value $\Delta Y$ .....	22
⑥ Setting axes.....	23
⑦ Setting channels for wireless remote control .....	24
7-2. Applying Power and Resetting.....	25
7-3. Presetting.....	26
7-4. Setting Datum Point and Selecting Display Mode .....	27
7-5. Recalling Preset Data.....	29
7-6. Halving Displayed Values .....	30
7-7. Storing Displayed Values.....	30
7-8. Touch Sensor.....	32
(1) Setting datum point .....	35
(2) Centering workpiece.....	36
(3) Inside/outside measurement of workpiece .....	38
7-9. Using Absolute Zero Point .....	40
(1) Setting datum point .....	42
(2) Relocating datum point.....	43
7-10. Offset Zero Point .....	44
(1) Measurement of offset value .....	44
(2) Measurement of offset value $\Delta Y$ .....	46
(3) Operation of offset zero point.....	48
7-11. Data Storage .....	50
8. LINEAR COMPENSATION .....	51
8-1. Setting Linear Compensation .....	52
8-2. Measuring Linear Compensation Amount.....	55
9. REMOTE RESET INPUT CONNECTOR.....	58
10. ALARM DISPLAY .....	59
11. CHECK BEFORE YOU TAKE IT AS A FAILURE.....	61
12. SPECIFICATIONS .....	63
13. ACCESSORIES .....	64
14. OUTSIDE DIMENSIONS .....	65
APPENDIX Adjusting head amplifier.....	66

## 2. 概要

デジタル位置表示装置 LH20 は表示ユニットのみのモデルと、表示ユニットと電源ユニットがセットになったモデルとがあり、直線スケールと組合わせて位置や直線変位量を高精度にデジタルに表示します。

ソニーが開発しましたマグネスケールと、長年のデジタル技術の実績をもとに最新のマイクロプロセッサと、カスタム LSI を採用し、高い信頼性を得ています。

取扱説明書の内容をご理解いただき、本表示装置を各用途に、より有効にご利用いただければ幸いです。

## 2. INTRODUCTION

The LH20 digital position display unit may be used with a linear scale for high-precision digital display of positions and linear displacements. The LH20 lineup comprises LH20-R, B, C and G which consists solely of the display unit and LH20-RP, BP, CP and GP which includes a power supply unit as well as the display unit.

The LH20 boasts high reliability with Sony's unique Magnescale system and the latest microprocessor and custom LSI based on our longstanding digital technologies.

Read this manual for effective use of LH20.

## 3. 機能と型名

## 3. MODELS

機能 Function 型名 Model	リセット	外部リセット	プリセット	タッチセンサ	スケール原点	BCD出力	RS-232C	GP-IB	電源 PU10
	Reset	Remote Reset	Preset	Touch Sensor	Absolute zero point detection	BCD output	RS-232C	GP-IB	PU10 Power supply
LH20-R	○	○	○	○	○				
LH20-RP	○	○	○	○	○				○
LH20-B	○	○	○	○	○	○			
LH20-BP	○	○	○	○	○	○			○
LH20-C	○	○	○	○	○		○		
LH20-CP	○	○	○	○	○		○		○
LH20-G	○		○	○	○			○	
LH20-GP	○		○	○	○			○	○

○印は標準装備

○ : Provided

BCD 出力, RS-232C 出力, GP-IB 出力の使用方法については、外部入出力機能の取扱説明書をお読み下さい。

As for the operations with the BCD output, the RS-232C output and the GP-IB output, see the instruction manual for the external input/output function.



## 4. 特長

### ●ジョイスティックによる簡易操作

簡単にリセット、プリセット及びプリセットデータのリコール操作ができ、短時間で習得が可能です。

### ●拡張容易なモジュラー方式

基本ユニットの組合わせで簡単に多軸(3軸まで)構成が経済的にできます。(LH20-Gタイプを含む場合は、2軸まで)

### ●ワイヤレスリモコンによる操作が可能

リモコンユニット(別売)により、リモコン操作ができます。

### ●最小表示量切替え可能

最小表示量を0.0005 mm, 0.001 mm, 0.005 mm, 0.01 mm及び、それぞれの直径表示(移動量の倍表示)に切替えができます。しかも、すべての最小表示量について高速応答性能(60m/min)を実現しています。

### ●誤差補正機能

機械の傾き、たわみなどによる移動誤差に応じて実際の移動量を補正して表示します。

ワークの実際の移動量に表示値を合せることができ、高精度の位置決めが可能です。

より高精度な加工や工作機械の精度復旧ができます。

### ●高精能、高信頼性

心臓部に最新のマイクロプロセッサを使用し、表示部には見やすく大きな蛍光表示管を採用。高信頼性で長寿命です。

### ●データ保存機能

表示及びプリセットのデータを自動的に保存します。

電源を切った後でも、あるいは電源が一時的に切れた後でも、データを簡単に再現することが出来ます。

### ●タッチセンサ機能

タッチセンサ(別売)を接続すると基準点の設定やワークの寸法測定等が簡単にできます。

### ●スケール原点検出機能

原点付スケールと組み合わせると、いつでもスケール原点(定点)の検出が可能です。

加工作業の絶対原点として使用できます。

また、原点のオフセット量が自由に設定でき、しかも簡単に再現できますので中ぐり盤等の原点設定にも有効に使用できます。

## 4. FEATURES

### ●Easy operation with joy stick

You can easily set, preset and recall the preset data by a joy stick operation. You can learn quickly how to perform the operation.

### ●Easily extendible modular type

Display of up to 3 axes available easily and economically by combination of module display units. (If the LH20-G is used, display of up to 2 axes is possible.)

### ●Remote control by the wireless remote controller

Remote control unit is available as an option.

### ●Selectable resolution

The resolution is selectable by the selector switch: 0.0005 mm (0.00002"), 0.001 mm (0.00005"), 0.005 mm (0.0001"), 0.01 mm (0.0005"), or their respective displayed diameters (double counting).

Further the high-speed response of 60m/min (39"/s) is attained for every resolution.

### ●Machine tool error compensation

The LH20 compensates errors arising from the inclination or deflection of a machine tool, and displays the actual displacement of the machine. Thus, the displayed value accords with the actual displacement of a workpiece to achieve high accuracy positioning and machining and restoration of machine tool accuracy.

### ●High performance and high reliability

The LH20 uses the latest microprocessor and large, easy-to-see fluorescent tube for the display, which ensures high reliability and a long service life.

### ●Data storage function

Data on display and preset data are held automatically. Therefore, data is kept even after power is turned off or in case of temporary power outage.

### ●Touch Sensor

The Touch Sensor (an option) facilitates the setting of a datum point and the measurement of a workpiece.

### ●Scale absolute zero point detecting function

When a scale with built-in absolute zero point is connected, the absolute zero point on the scale (fixed point) can be detected wherever the scale stands. The detected fixed point is useful as the absolute zero point for machining.

Further any offset amount of the absolute zero point can be set and recalled easily, which is useful for the absolute zero point setting on a boring machine or the like.

## 5. 設置と接続について

### 5-1. 電源ユニットPU10の接続方法

番号順に取付けて下さい。(Fig.5-1参照)

- ①表示ユニット背面パネルのカバーを外します。
- ②電源ユニットのコネクタを表示ユニットに挿入します。  
2軸, 3軸の場合は使用コネクタの位置が異なりますので「使用コネクタの位置」(10ページのFig.5-3)をご参照下さい。
- ③電源ユニットのフックAを表示ユニットの下側の穴にはめ込み, フックBを上側の穴にはめ込みます。
- ④両ユニットをはめ合わせたら, 電源ユニットを右にスライドさせます。
- ⑤電源ユニット上面の穴を塞ぐために, PU10付属のブッシュを挿入し表示ユニットにネジで固定します。

注1) 1軸又は2軸でご使用の場合, 接続後余ったコネクタ部は電源ユニット内に収納して下さい。

注2) 1台の電源ユニットで3台まで表示ユニットを駆動できます。4台以上の表示ユニットを接続して使用することは, 絶対にやめて下さい。  
(LH20-Gタイプを含む場合は, 2軸までです。)

#### (お願い)

電源ユニットの取付け方法は改良のため変更されていますので, すでに購入済の電源ユニットを取付ける場合には, 必ず購入時の取扱説明書に従って電源ユニットを取付けて下さい。

## 5. INSTALLATION AND CONNECTION

### 5-1. Connecting Power Supply Unit PU10

Connect the display unit(s) and power supply unit following the procedure below. (Fig. 5-1)

- ① Remove the rear cover of the display unit.
- ② Couple the connector of the power supply unit to the display unit. To connect the power supply unit with more than one display unit, refer to "Position of Connectors" (Fig. 5-3 on page 10) for the correct position of each connector.
- ③ Fit hook A of the power supply unit in the lower slit of the display unit and hook B in the upper slit.
- ④ Slide the power supply unit to the right.
- ⑤ Fill the recess formed in the upper surface of the power supply unit with the bush provided, screwing the bush to the display unit.

Note 1: When all the three connectors are not used, place the unused connector(s) inside the power supply unit.

Note 2: One power supply unit is able to operate up to three display units. Do not connect the power supply unit to more than three display units. (If the LH20-G is used, display of up to 2 axes is possible.)

(Note) The connection and installation of the power supply unit have been changed, and the instruction manual has been accordingly revised. See the manual which was delivered together with the product.



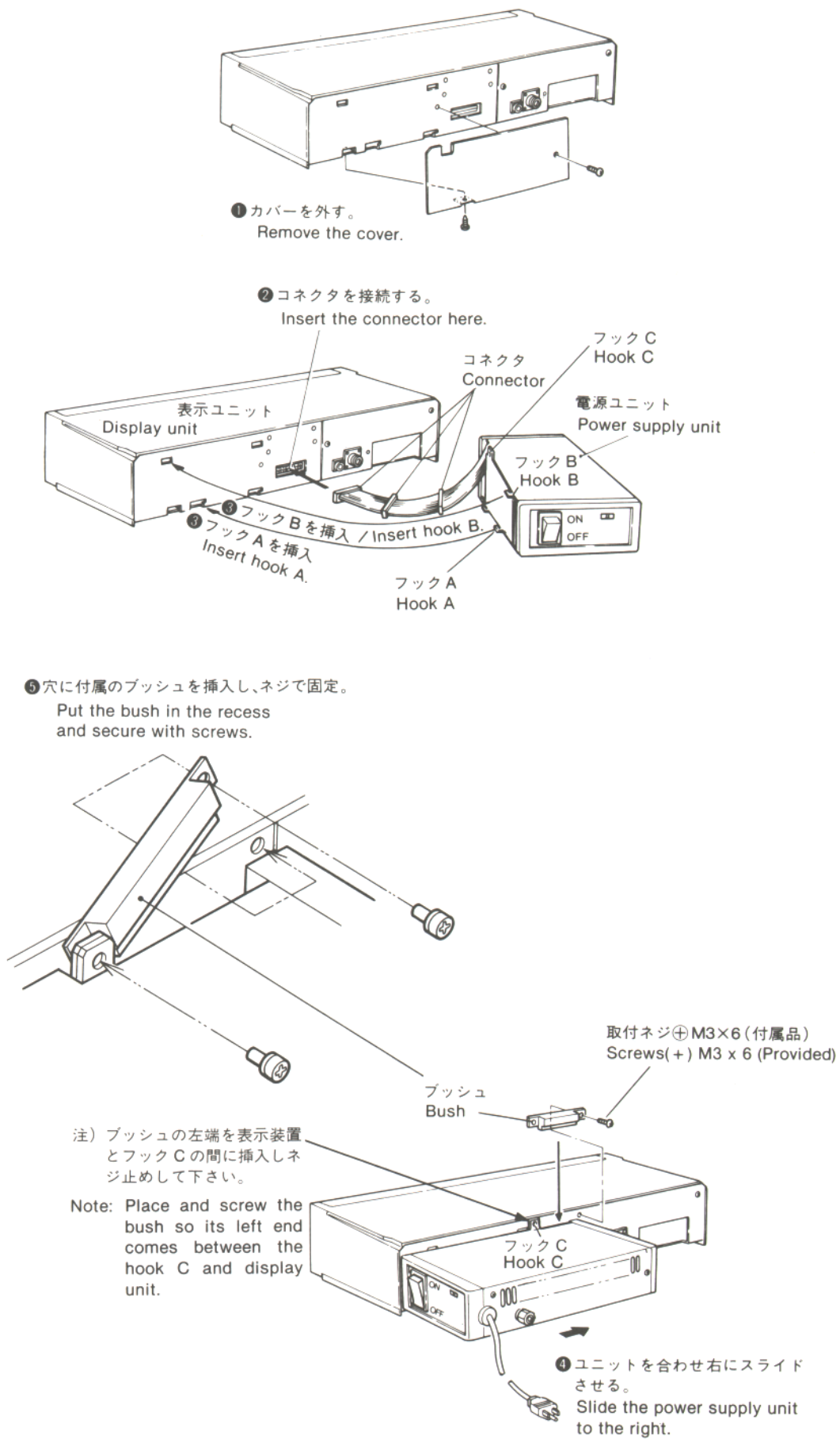


Fig. 5-1

## 5-2. 表示ユニットの積重ね方

2軸や3軸の場合は、積重ねて使用します。  
次の番号順に行ってください。

- ①背面より表示ユニット上面両側の溝にユニット下面の凸部をスライドさせてはめ込み、上下の表示ユニットを揃えます。(Fig.5-2)
- ②電源ユニットからの電源供給ケーブルのコネクタを各々の表示ユニットへ接続します。(Fig.5-3)
- ③電源供給ケーブルを接続後、シールドと2軸又は3軸表示の固定を兼たケーブルカバーを取付けます。(Fig.5-4/5-5)
- ④2, 3軸表示の場合は、ケーブルカバーの上端にブッシュをはめ、ネジで固定します。(Fig.5-4/5-5)

## 5-2. Fixing Stacked Display Units

For 2-axis or 3-axis display, stack display units taking the following steps:

- ① Fit the lower-edge hooks of one LH20 unit in the grooves cut on the upper edges of another unit, and slide one over the other and align. (Fig. 5-2)
- ② Connect the power supply cable connectors of the power supply unit to the respective display units. Refer to "Position of Connectors" below. (Fig. 5-3)
- ③ Mount the cable covers, which shield the cables and hold the units together. (Fig. 5-4/5-5)
- ④ When display units are stacked on one another for multi-axis display, insert the bush in the upper end of the cable cover and fix it with the screw provided. (Fig. 5-4/5-5)

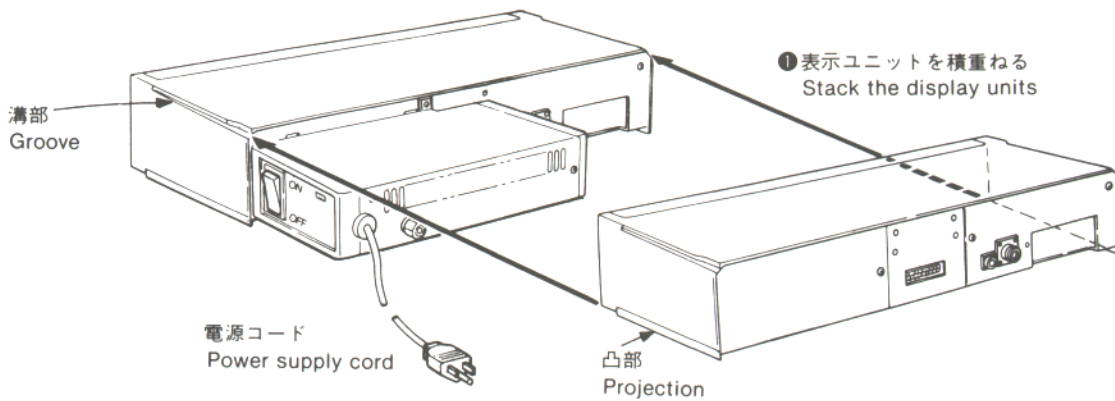


Fig. 5-2

### 使用コネクタの位置 / Position of Connectors

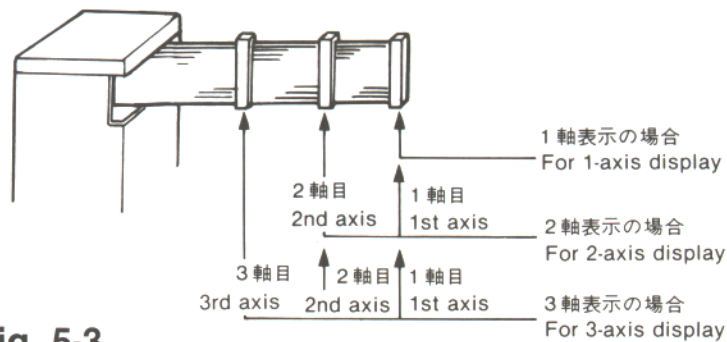


Fig. 5-3

注) LH20-Gタイプを含む場合は、1軸又は2軸表示でご使用下さい。

Note) If the LH20-G is used, use the 1 or 2 axis display.



## 2軸の積重ね/2-axis configuration

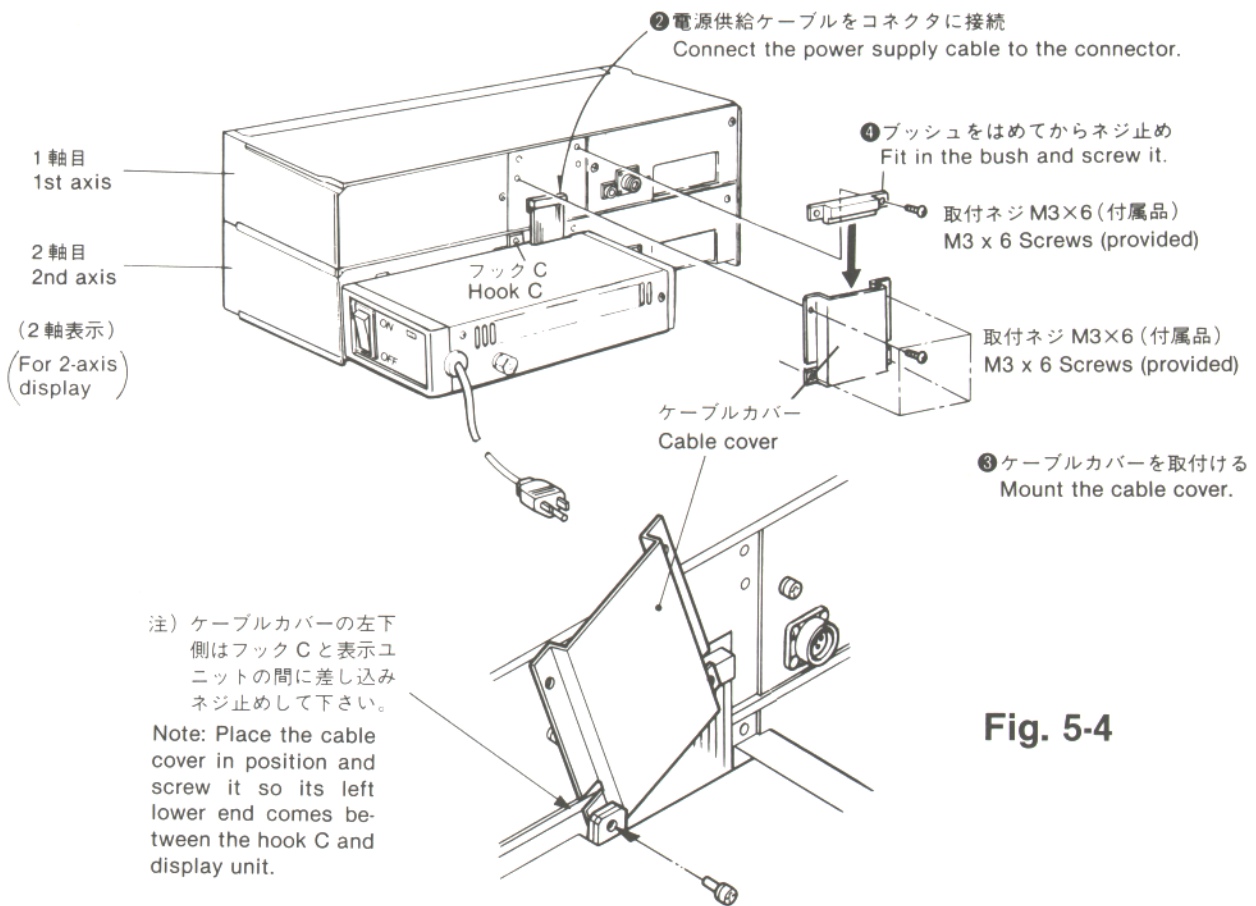


Fig. 5-4

## 3軸の積重ね/3-axis configuration

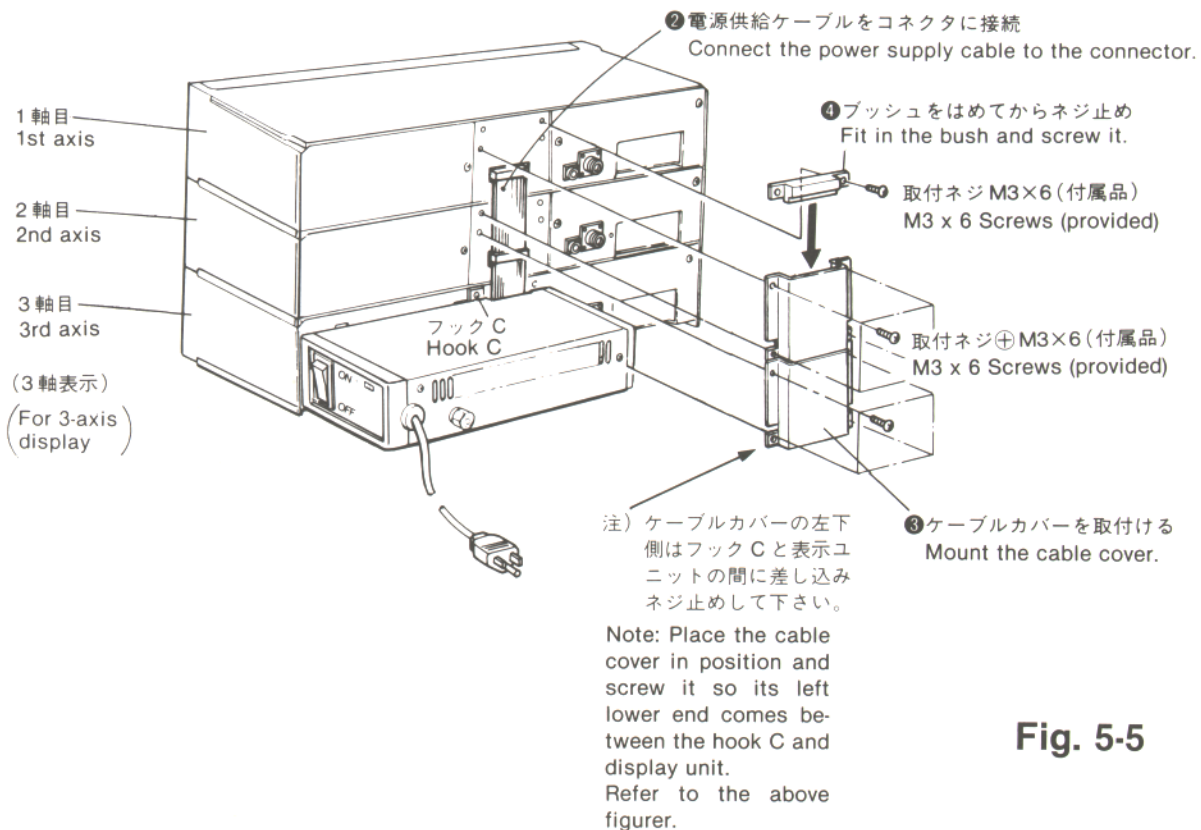


Fig. 5-5

### 5-3. ケーブルの接続

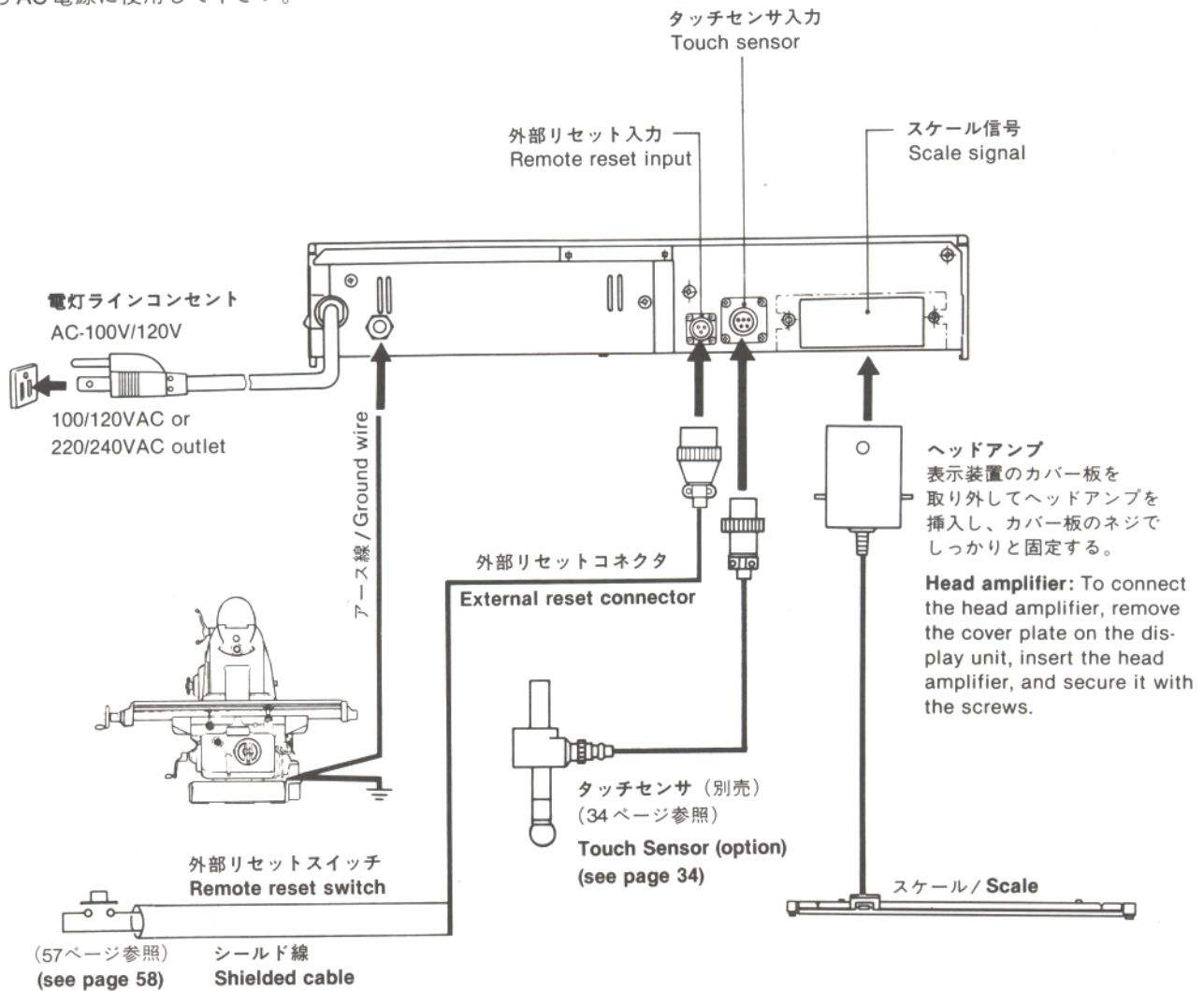
各接続ケーブルは断線事故を防ぐため、固定するなどの処置をして下さい。

ヘッドアンプの着脱は、必ず表示装置の電源を切ってから行って下さい。

電源コードプラグは、付属の3-2コンバーターを接続してからAC電源に使用して下さい。

### 5-3. Connection of Cables

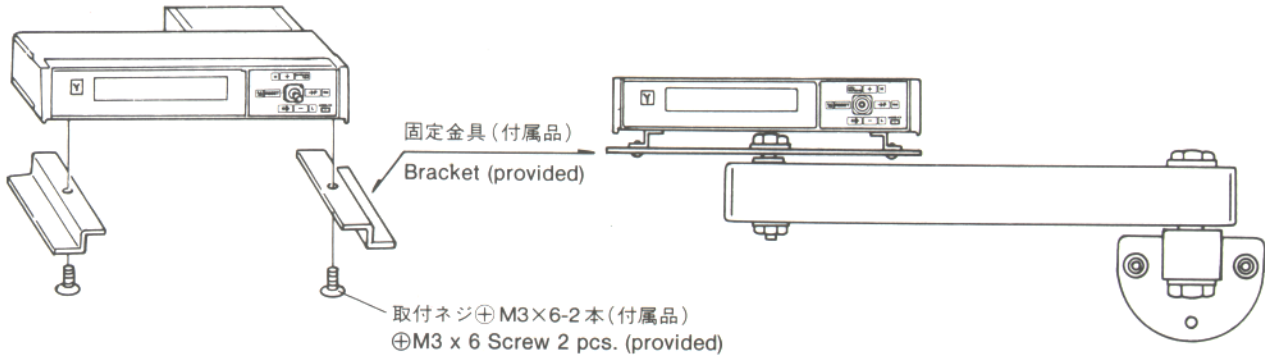
Fasten the connecting cables to stationary members to prevent accidental disconnections. Be sure to turn off the power of the display unit before connecting or disconnecting the head amplifier.



## 5-4. 表示ユニットの固定方法

本装置の固定には付属の固定金具とネジを使用します。下図のように底部に金具を取り付けてから、設置場所に固定します。

注) 取り付けには必ず付属のネジを使用して下さい。長すぎるネジの使用は、内部回路の破損等の原因となる場合があります。



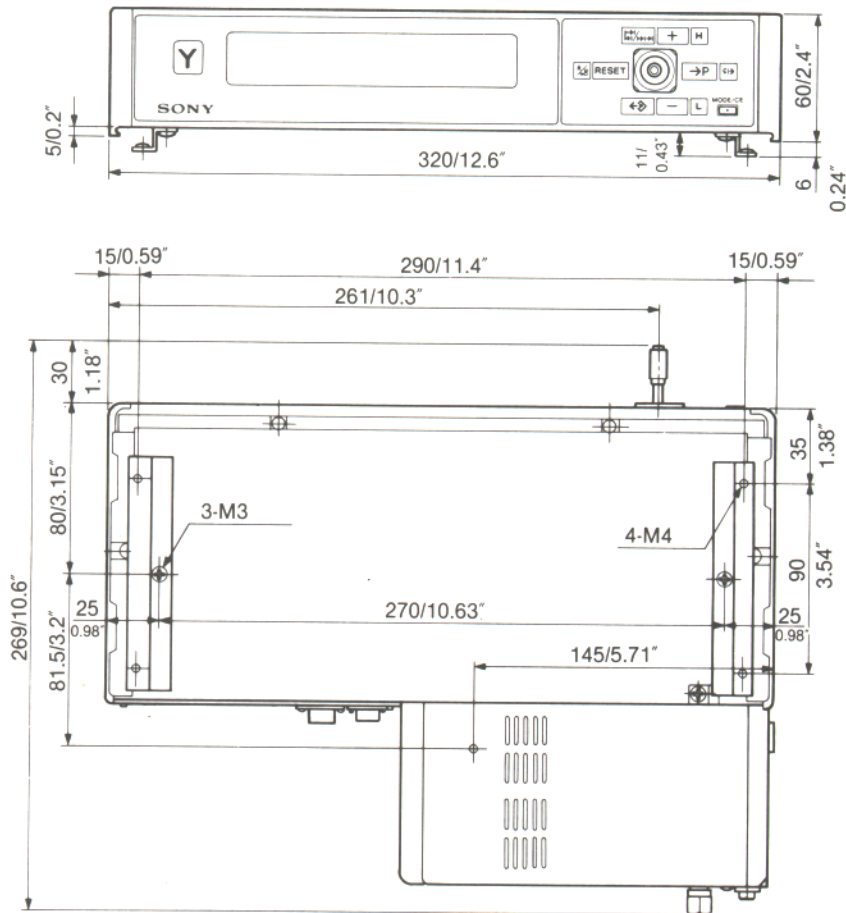
## 5-4. Mounting of Display Unit

Use the supplied brackets and screws for mounting the display unit. Attach the brackets to the bottom as shown below and fix the unit to the installation board.

Note: Be sure to use the supplied screws. Use of oversized screws may damage the internal circuitry.

### ● 固定金具取付寸法

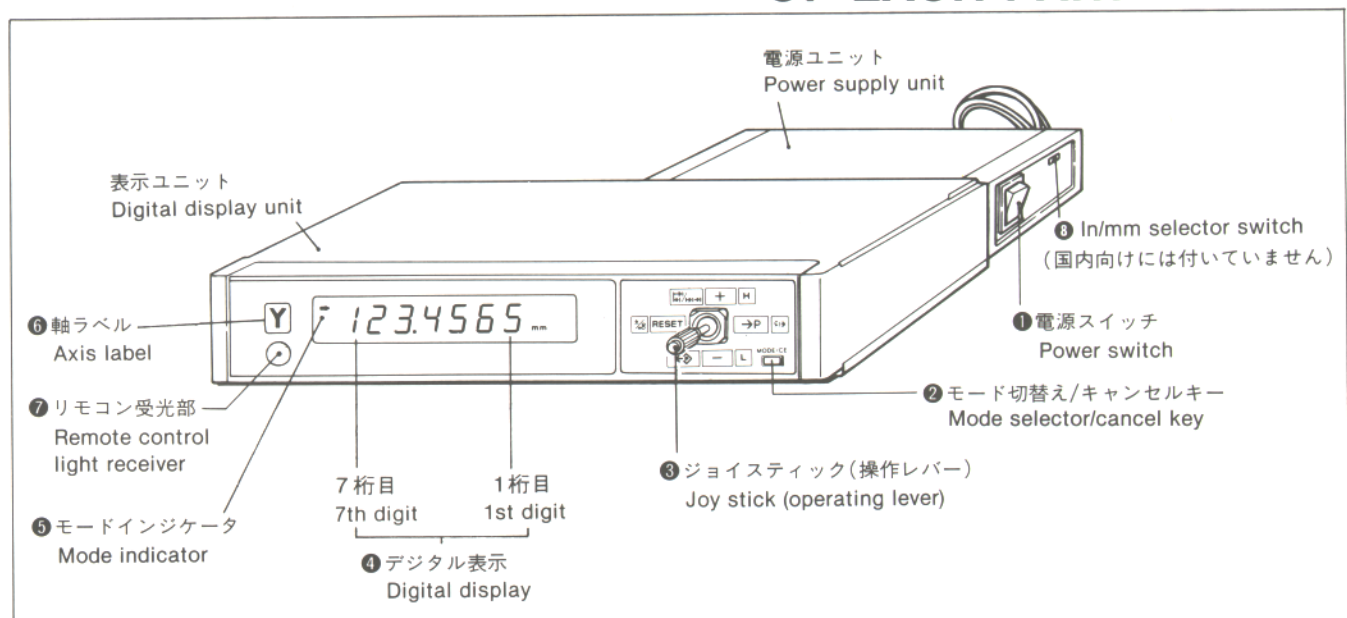
### ● Bracket Dimensions





## 6. 各部の名称と働き

## 6. NAME AND FUNCTION OF EACH PART







### ● 標準機能 / Standard functions

	プリセット / Preset
	ABS/INC 切替え ABS/INC selector
	数字のカウントアップ Countup
	数字のカウントダウン Countdown
	リコール / Recall
	リセット / Reset

### ● 付加機能 (ランプ点灯時操作可能)

Additional functions (Operable while the lamp is on)

	原点/タッチセンサ切替え Absolute zero point/touch sensor selector
	ロード Load
	ホールド Hold
	センターライン/メモリー Centering/memory

### ① 電源スイッチ (電源ユニット側)

スイッチをON側に倒すと電源が入り、SONY表示が出ます。OFF側に倒すと電源が切れます。

### ① Power switch (on Power supply unit)

Set the power switch ON to apply power. Then SONY will be displayed. Set the switch to OFF to cut off the power supply.

### ② モード切替え/キャンセルキー (MODE/CE)

#### ● モード切替え操作 (MODE)

キーを押す毎に標準機能と付加機能の切替えができます。付加機能の操作は、機能ランプを点灯させて行ないます。

#### ● キャンセル操作 (CE)

ジョイスティック操作中にこのキーを押すとキャンセルの働きをし、ジョイスティック操作前の表示に戻ります。

### ② Mode selector/cancel key (MODE/CE)

#### ● Mode selector (MODE)

Each time the key is depressed, the standard functions and the additional functions are selected alternately. While the additional function mode is selected, the function indicating lamp is on.

#### ● Cancel (CE)

When it is depressed while the joy stick is operated, the joy stick operation is cancelled to display the previous data.

### ③ ジョイスティック(操作レバー)

#### 機能表示ランプ消灯時

##### ●リセット操作 (RESET)

左方向に押すと表示がゼロクリアされます。

##### ●リコール操作 (←⇨)

下方方向に垂直に押す(“⇨”消灯時)と前回のプリセットのデータが表示されます。

##### ●表示モード切替え (⇨⇩⇨)

上方方向に垂直に押す(“⇨”消灯時)と ABS 表示, INC 表示が交互に切替わります。

##### ●プリセット操作 (⇨P [+ -])

右方向に押すと“⇨”が点灯し, 数値設定が可能な状態となります。押す毎に点滅桁が右へシフトします。押し続けると自動的に点滅桁が右へシフトします。

上方方向に押す(“⇨”点灯時)と点滅桁が表示値よりカウントアップします。押し続けると自動的にカウントアップします。

下方方向に押す(“⇨”点灯時)と点滅桁が表示値よりカウントダウンします。

押し続けると自動的にカウントダウンします。

#### 機能表示点灯時

##### ●原点/タッチセンサの切替え

左方向に押すと  $\perp$  マークが表示され, スケール原点検出モードの状態となります。再度押すとタッチセンサモードに戻ります。

##### ●ホールド操作

上方方向に押すとタッチセンサが基準面に接触した時(タッチセンサモード), 又はスケール原点を通過時(スケール原点検出モード)に, その時の表示値を保持します。

##### ●ロード操作

下方方向に押すとタッチセンサが基準面に接触した時(タッチセンサモード), 又はスケール原点を通過時(スケール原点検出モード)に, その時の表示値より計数を開始します。

### ③ Joy stick (operating lever)

#### While the function indicating lamps are out

##### ●Reset (RESET)

Push the joy stick to the left to reset the display.

##### ●Recall operation (←⇨)

When the joy stick is pushed downward with “⇨” off, the last preset data is displayed.

##### ●Selecting Display joy stick Mode (⇨⇩⇨)

Each time the joy stick is pushed upward with “⇨” off, the absolute and incremental modes are selected alternately.

##### ●Preset (⇨P [+ -])

Push the joy stick to the right and light the indicator “⇨” to set the unit ready for value setting. Each time the joy stick is pushed to the right, the position of the flashing digit shifts rightward. With the joy stick kept pushed rightward, the position of the flashing digit shifts rightward continuously.

When the joy stick is lifted upward, with “⇨” on, the flashing digit counts up. With the joy stick kept pushed upward, the flashing digit counts up continuously.

When the joy stick is pushed downward with “⇨” on, the flashing digit counts down. With the joy stick kept pushed downward, the flashing digit counts down continuously.

#### While the function indicating lamps are on

##### ●Absolute zero point/Touch sensor selection

When the joy stick is pushed to the left, “ $\perp$ ” mark is displayed and the scale absolute zero point detecting mode is entered. When it is pushed again in the same way, the initial touch sensor mode is entered.

##### ●Hold

When the joy stick is pushed upward, the displayed value is held when the touch sensor touches the reference surface (touch sensor mode), or when the scale absolute zero point is passed (scale absolute zero point detecting mode).

##### ●Load

When the joy stick is pushed downward, the counting starts from the displayed value when the touch sensor touches the reference surface (touch sensor mode), or when the scale absolute zero point is passed (scale absolute zero point detecting mode).

●センター出し操作 (C)

タッチセンサのホールド値の1/2操作です。  
右方向に押すとホールド表示が解除されて、ワーク中心からの現在位置が表示されます。

●1/2操作 (C)

インクリメンタルモード表示 (INC) 時、右方向に押すと表示値が1/2にされます。

●原点ホールド値のメモリー操作 (M)

右方向に押すとホールド値が記憶され、現在値が表示されます。

④デジタル表示

ゼロブランキングで正負7桁の数値を表示します。また、異常が発生した場合にはアラーム表示 (P59を参照) をします。

⑤モードインジケータ

**ABS** : 点灯するとアブソリュートモード表示になります。  
現在位置表示の値は最初に設定した基準点からどれだけの位置にあるかを表示します。

**INC** : 点灯するとインクリメンタルモード表示になります。  
リセット操作時は必ずインクリメンタルモード表示になります。

➡ : 数値設定可能の状態を表示します。

⊥ : 点灯すると原点モードとなり、スケール原点 (絶対原点) の検出をする状態となります。

φ : 倍表示に設定された場合に表示します。

mm : メトリック単位の表示です。

⑥軸ラベル

付属の該当するラベルを貼付けて使用します。

⑦リモコン受光部

リモコンユニット (別売) からの受光部です。油、ホコリ等による汚れがないようにして下さい。

●Centering (C)

By the centering function, the value held in the touch sensor function is halved. Push the joy stick to the right to release the hold function of the value, then the distance from the center of the workpiece to the present position is displayed.

●Halving function (C)

In the incremental mode (INC), push the joy stick to the right to halve the displayed value.

●Memory of the absolute zero point value held (M)

Push the joy stick to the right to store the held value into memory and to display the present position value.

④ Digital display

A plus or minus 7-digit value is displayed with zero-blanking.  
When malfunction has occurred, alarm is given by display. (See page 59)

⑤ Mode indicator

**ABS**: "ABS" lighted indicates the absolute mode display.  
The present position displayed shows the distance from the datum point first set.

**INC**: "INC" lighted indicates the incremental mode display.  
The reset automatically sets the LH20 to the incremental display mode.

➡ : A value can now be preset.

⊥ : Indicates the detection mode of absolute zero point of scale.

∅ : Double counting.

mm : Unit is metric.

in : Unit is inch.

⑥ Axis label

Attach the labels provided to indicate the axes.

⑦ Remote control light receiver

Signal light from the remote control unit (option) is received here. Pay attention that the receiver is always free from any oily dirt or dust.

⑧ In/mm selector switch (on Power Supply Unit)

Used to switch between in/mm on display.



## 7. 操作方法

### 操作上のご注意

- 使用中に異常が起った時は数字以外の文字が表示されま  
す。その場合は「10.アラーム表示」の項を参照して下さい。
- 間違った操作をしたり、アラーム表示が出た時はリセッ  
ト操作を行なって、再度操作をし直して下さい。
- 2軸、3軸と段重ね表示でご使用になる場合は、必ず1軸  
毎にジョイスティック操作を行って下さい。
- ジョイスティック操作を行ないながら、電源スイッチを入  
れることは止めて下さい。
- ジョイスティック操作は、上下、左右の各指定方向に正  
しく行なって下さい。斜め方向へのジョイスティック操  
作では動作しません。

## 7. OPERATING

### Cautions on Operation

- When malfunction has occurred, characters as shown  
in "10. Alarm Display" are displayed in place of  
numerals. Refer to that section.
- When you operated wrongly, or when an alarm display  
is given, perform the operation again.
- When more than one display unit are used together for  
multi-axis display, be sure to operate one joy stick at a  
time.
- Do not turn on the power switch and perform the joy  
stick operation at the same time.
- Move the joy stick in the specified directions correctly.  
Diagonal movements of the joy stick will not cause  
intended operations to be performed.

## 7-1. 初期設定

実際の操作に入る前に、①～⑦の初期設定を行って下さい。

- 必要としない初期設定は、MODE/CE キーを押し、次の初期設定に進んで下さい。  
すべての初期設定終了後は、ジョイスティックを RESET 方向に押しますと、電源を OFF にした時の数値が表示されます。
- 初期設定中どのような状態においてもジョイスティックを RESET 方向へ押しますと、電源 OFF 時の表示値が表示されます。  
電源を切ってやり直して下さい。
- 初期設定は一度設定すると電源を OFF にしても保存されますので、装置設置時及び設定値を変更する場合のみ行かない、通常の操作では必要ありません。
- 電源スイッチ ON 後、10 秒以内に MODE/CE キーを押しして下さい。時間経過後は誤操作防止のため、MODE/CE キーを押ししても初期設定(付加機能表示点滅)状態になりません。やり直して下さい。

### ① 表示の輝度調整

- 1) 電源ユニットの電源スイッチ (POWER) を ON にします。
- 2) SONY 表示時にジョイスティックを上方向に押すとその都度表示が明るくなり、また下方向へ押すと暗くなります。(16 ステップ)

輝度調整は2軸、3軸組み合わせて使用する時に、各表示の輝度が同一となるように行って下さい。

番号順に操作して下さい。

## 7-1. Initial Settings

Before starting actual operation, perform the initial settings (① to ⑦) described below.

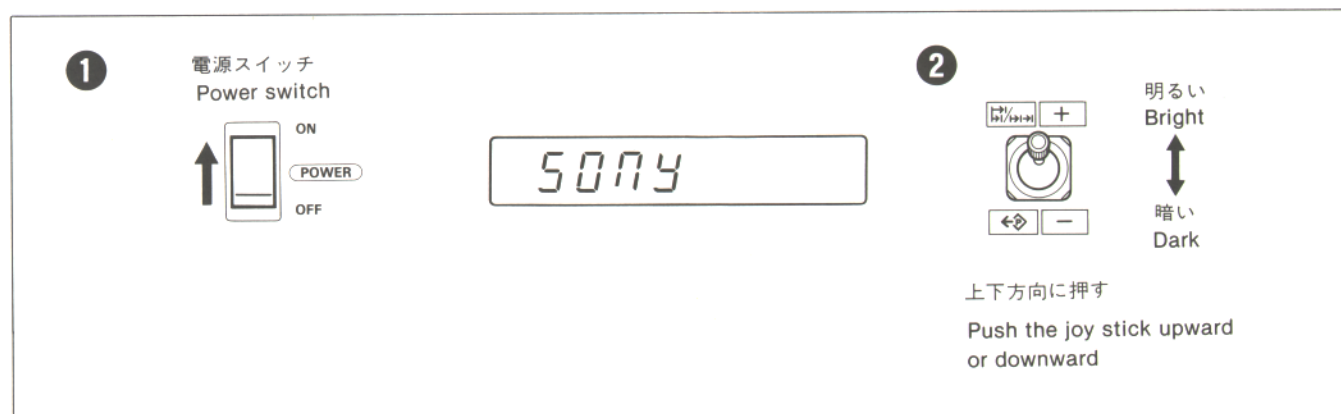
- Skip unnecessary initial settings, by pressing the MODE/CE key and go on to the next setting. When the joy stick is pushed to the RESET direction after all the initial settings are completed, the value, which was displayed before the power-off, is displayed.
- If the joy stick is pushed to the RESET direction by mistake while the initial settings are performed, the display changes to the value which was displayed before the power-off. Turn off the power, then, to perform the initial settings again.
- The initial settings, once made, are stored even if the power is turned off. Therefore the initial settings are necessary only when the system is newly installed or when any setting revision is required.
- Press the MODE/CE key within 10 seconds after the power-on. If it is pressed after 10 seconds, the initial setting mode is not entered (additional function indicating lamp flashes) to prevent any erroneous operation. Turn off the power and press the MODE/CE key again.

### ① Luminance adjustment

- 1) Turn on the power switch of the power unit.
- 2) When "SONY" is displayed, move the joy stick to adjust the display luminance. Each time it is pushed upward, the display becomes brighter, and downward, darker. (16-step adjustment)

When 2 or 3 units are combined for use, perform the luminance adjustment so that the luminance of all the units is the same.

Follow the numerical sequence for operation.



## 2 最小表示量の設定

- 1) 電源スイッチをONした後、MODE/CEキーを押して下さい。  
付加機能表示ランプがすべて点滅し、出荷時に設定された最小表示量が表示されます。
- 2) ジョイスティックを上下方向へ押すことにより、表7-1の最小表示量に変更することができます。出荷時は0.0005 mmに設定されています。

番号順に操作して下さい。

## 2 Setting resolution

- 1) Turn on the power switch and press the MODE/CE key. All the additional function indicating lamps flash, and the factory-set resolution is displayed.
- 2) Push the joy stick upward or downward to set the desired resolution referring to the table 7-1. It is set to 0.0005 mm (0.00002") before delivery.

Follow the numerical sequence for operation.

**1** 電源スイッチ Power switch ON OFF

**2** MODE/CE 点滅 / Lamps flash  
↓ 8 H L ← →  
設定可能状態 Ready for setting.  
押す / Push

**3** 出荷時設定値 Factory set value  
上下方向に押す Push the joy stick upward or downward.

Display: 5000, .0005 mm

表7-1/ Table 7-1

表示 DISPLAY	最小表示量 RESOLUTION	表示 DISPLAY	最小表示量 RESOLUTION
.0005 mm / -.0005 mm	0.0005 mm	.00002 in / -.00002 in	0.00002 in
.0005 $\phi$ mm / -.0005 $\phi$ mm	$\phi$	.00002 $\phi$ in / -.00002 $\phi$ in	$\phi$
.001 mm / -.001 mm	0.001 mm	.00005 in / -.00005 in	0.00005 in
.001 $\phi$ mm / -.001 $\phi$ mm	$\phi$	.00005 $\phi$ in / -.00005 $\phi$ in	$\phi$
.005 mm / -.005 $\phi$ mm	0.005 mm	.0001 in / -.0001 in	0.0001 in
.005 $\phi$ mm / -.005 $\phi$ mm	$\phi$	.0001 $\phi$ in / -.0001 $\phi$ in	$\phi$
.01 mm / -.01 $\phi$ mm	0.01 mm	.0005 in / -.0005 in	0.0005 in
.01 $\phi$ mm / -.01 $\phi$ mm	$\phi$	.0005 $\phi$ in / -.0005 $\phi$ in	$\phi$

注1)  $\phi$ は直径表示(2倍表示)です。  
この時小数点の位置は、移動しません。

Note 1)  $\phi$ : Diameter display (double counting)  
The decimal point remains at the same position.

注2) 最小表示量を設定するときは、機械の移動方向を考慮して、極性に間違いのないように設定位置を確認して下さい。  
マイナス表示(-)は、極性の反転を意味します。

Note 2) Check the counting direction in relation to the machine moving direction.  
The minus display (-) means the polarity inversion.



### ③ リニア補正の設定方法

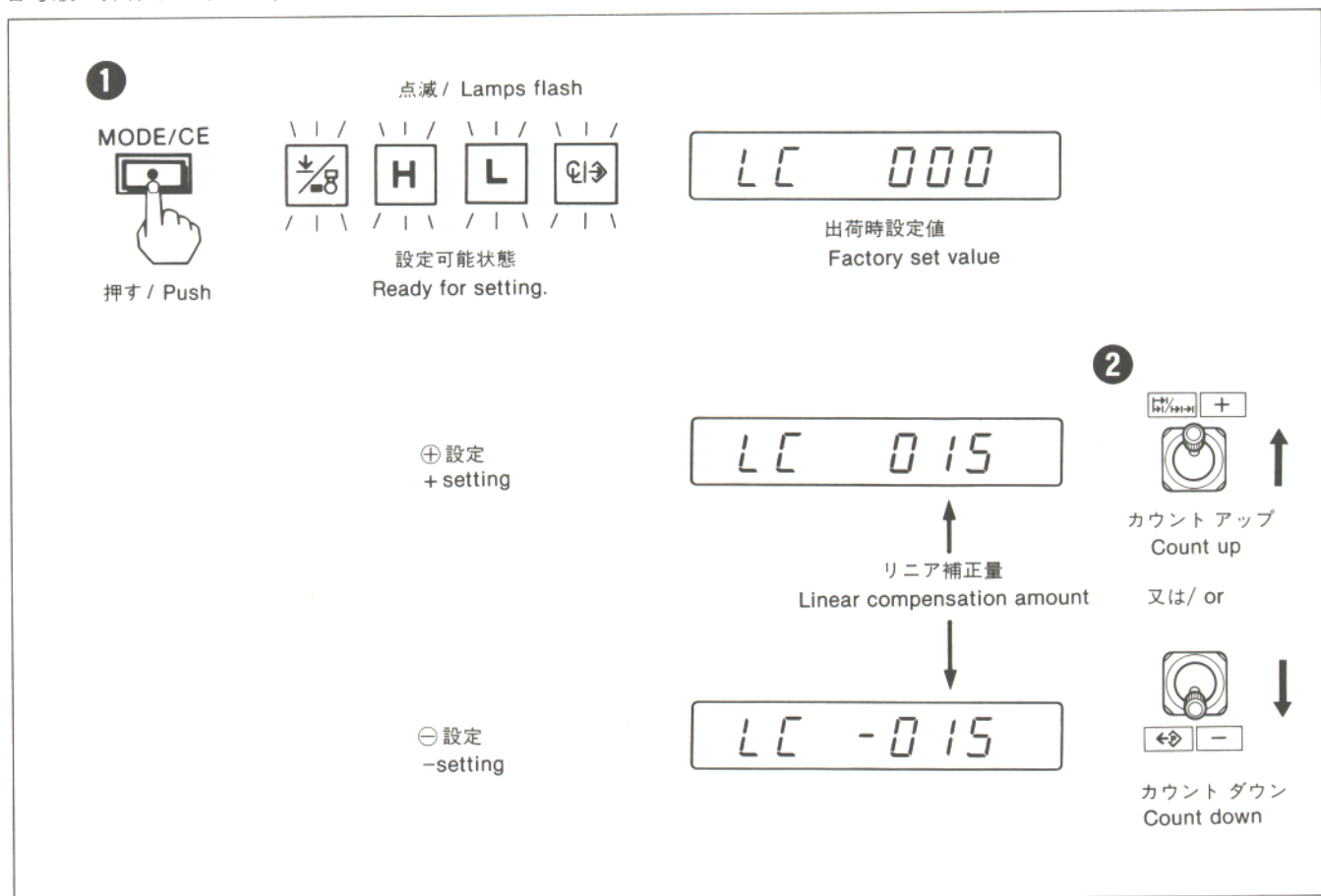
- ②の操作終了後、さらにMODE/CEキーを押して下さい。  
付加機能表示ランプがすべて点滅し、リニア補正量の変更、設定が可能となります。
  - ジョイスティックを上下方向に押すことにより、リニア補正量の設定、変更ができます。上方向に押し続けると自動的にカウントが上がり、下方向に押し続けるとカウントが下がります。  
リニア補正量は±0.002 mm, ±0.004 mm, ±0.006 mm, ±0.008 mm, ±0.010 mm, ±0.015 mm, ±0.020 mm……(0.005 mm ステップ)……±0.600 mm まで246通り選べます。  
設定する補正量の下3桁が表示されます。
- リニア補正量の詳しい選び方は、「8. リニア補正」の項を参照して下さい。  
出荷時は補正なしの“LC 000”に設定されています。

### ③ Setting linear compensation

- After the operation ②, press the MODE/CE key. All the additional function indicating lamps will flash to show that the linear compensation amount is ready to be set or changed.
  - The setting and change of linear compensation amount is made by pushing the joy stick upward or downward. Each time it is pushed upward, the amount automatically increases, and each time it is pushed downward, the amount automatically counts down. 246 different linear compensation amounts are available for selection from ±0.002mm, ±0.004mm, ±0.006mm, ±0.008mm, ±0.010mm, ±0.015mm, ±0.020mm, ..... (at 0.005mm steps) ..... up to ±0.600mm. The least significant three digits of the set value are displayed.
- For details, refer to “8. LINEAR COMPENSATION.”
  - The LH20 is delivered without compensation set (“LC 000”).

番号順に操作して下さい。

Follow the numerical sequence for operation.



#### 4 タッチセンサ半径の設定

③の操作終了後、さらにMODE/CEキーを押して下さい。  
付加機能表示ランプがすべて点滅し、タッチセンサ半径  
の設定、変更が可能となります。  
「7-3. プリセット操作」に従ってタッチセンサの半径を設  
定して下さい。

出荷時におけるタッチセンサの半径は、5.0000mmに設  
定されています。

タッチセンサの半径が正しく設定されていますと、タッ  
チセンサによるロード、ホールド操作時、その半径値は  
演算処理されて、正しく基準点または測定範囲が表示さ  
れます。

#### 4 Setting touch sensor radius

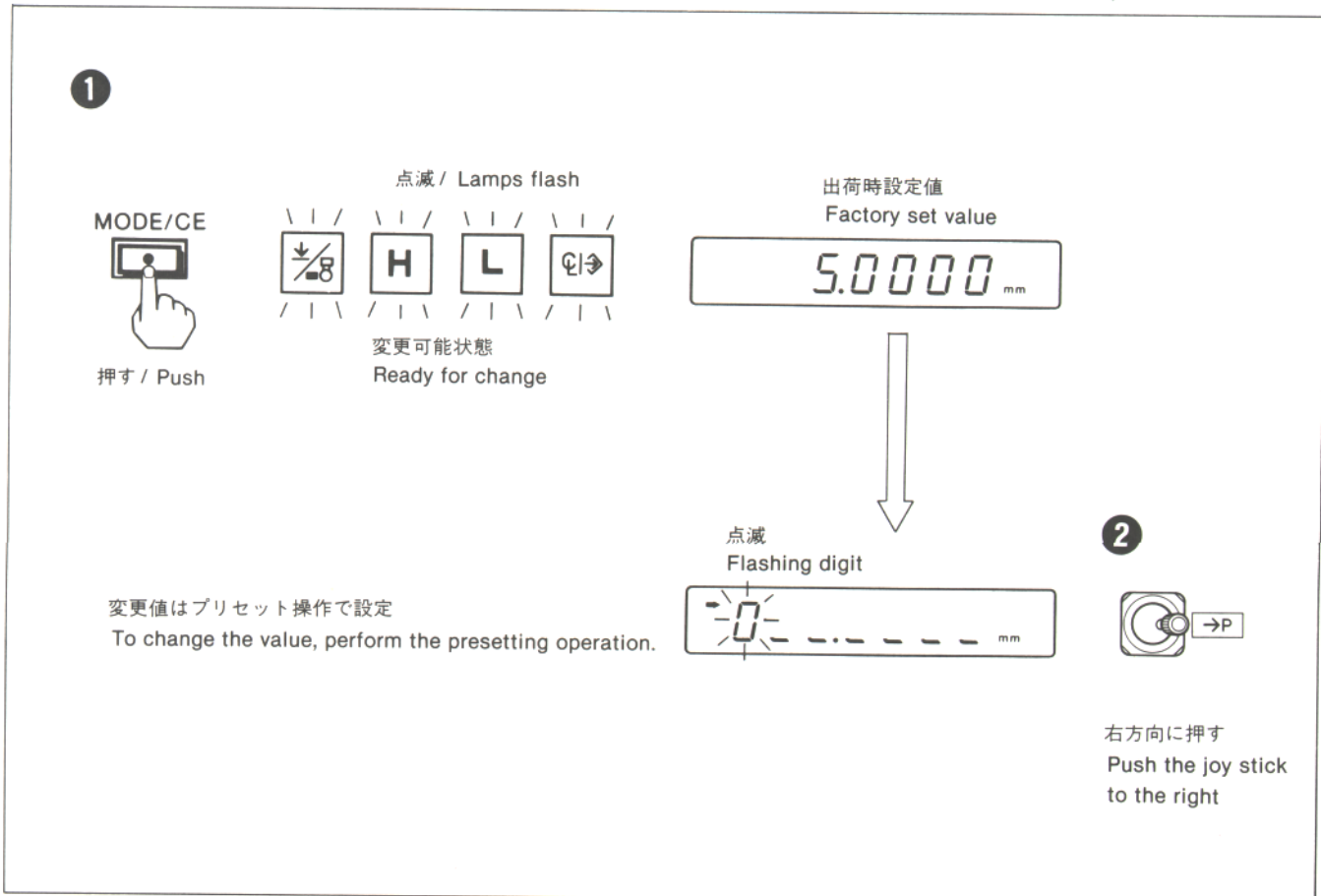
After the operation ③, press the MODE/CE key. All the  
additional function indicating lamps will flash to show  
that the touch sensor radius is ready to be set or  
changed. Set the touch sensor radius referring to "7-3.  
Presetting."

●The touch sensor radius is factory set to 5.0000mm.

●Correct setting of the touch sensor radius makes cor-  
rect display of the reference point or measuring range  
possible in the load or hold operation with the touch  
sensor.

番号順に操作して下さい。

Follow the numerical sequence for operation.



## 5 オフセット値 $\Delta Y$ の設定

4の操作終了後、さらにMODE/CEキーを押して下さい。付加機能表示ランプがすべて点滅します。 $\updownarrow$ マークが表示部に点灯し、原点のオフセット量 $\Delta Y$ の変更、設定が可能となります。

表示ユニットの新規交換で、オフセット値 $\Delta Y$ がすでに測定されている場合は、そのメモされた $\Delta Y$ 値をこの操作で設定ができます。

出荷時のオフセット値 $\Delta Y$ は、0.000 mmに設定されています。

## 5 Setting offset value $\Delta Y$

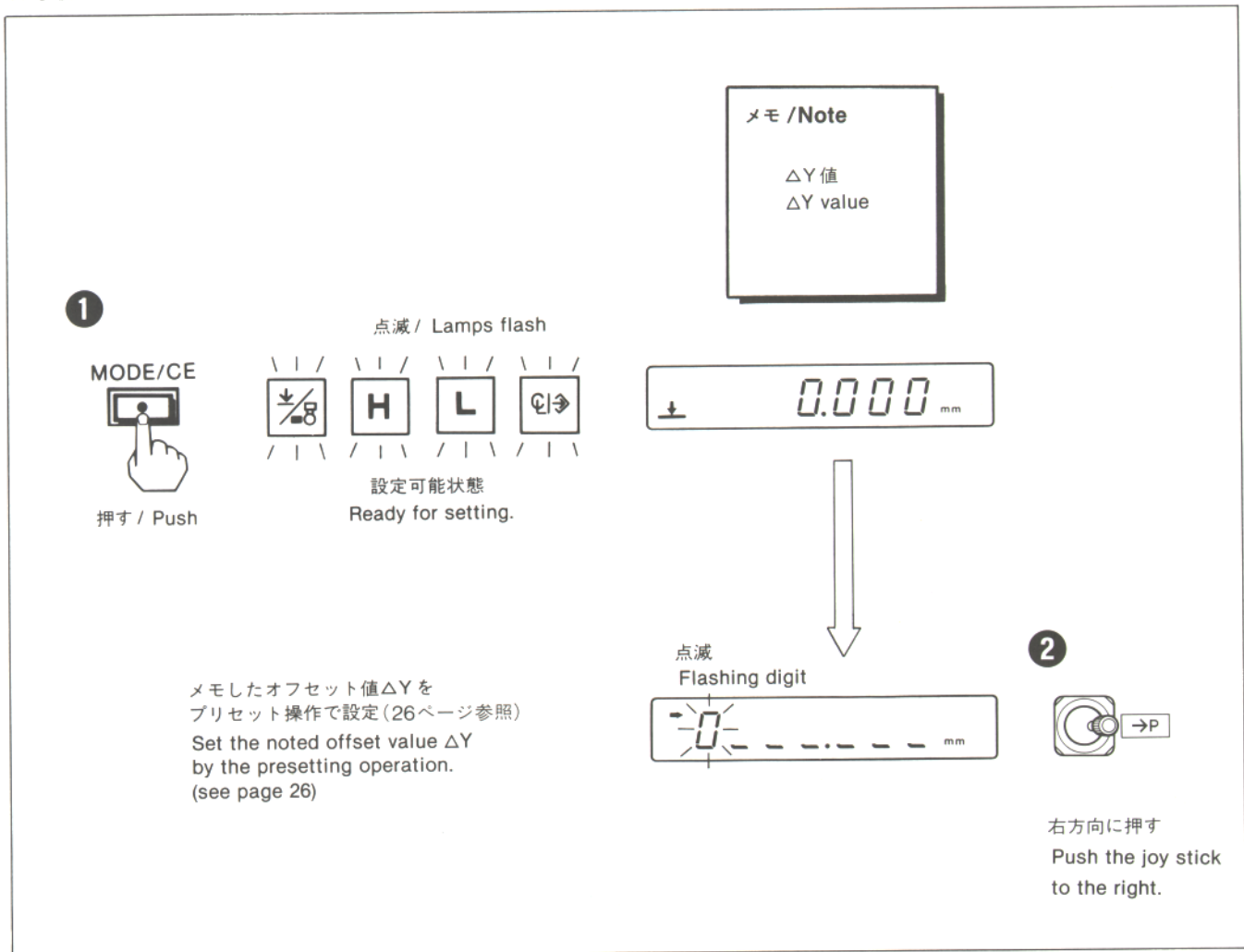
After the operation 4, press the MODE/CE key. All the additional function indicating lamps will flash and " $\updownarrow$ " mark will light on the display to show that the zero point offset value  $\Delta Y$  is ready to be set or changed.

●When you have made a note of the offset value  $\Delta Y$ , the  $\Delta Y$  may be set in this procedure.

●The offset value  $\Delta Y$  is factory set to 0.000mm.

番号順に操作して下さい。

Follow the numerical sequence for operation.



注)  $\Delta Y$ 値が測定されていない場合の測定と設定方法は「7-10. オフセット原点の使用法」を参照して下さい。

Note: When  $\Delta Y$  is not yet measured, refer to "7-10. Offset Zero Point."



## 6 表示ユニットの軸設定

表示ユニットがX,Y,Z,W軸のいずれに相当するかを設定するための操作です。

RS-232C出力およびリモコンユニットを使用する時にこの設定が必要となります。

- 1) 5の操作終了後、さらにMODE/CEキーを押して下さい。  
機能表示ランプがすべて点滅し、軸設定が可能となります。
- 2) ジョイスティックを上下方向に押しますと、“1.2.3.4”の数が表示され、それぞれの軸にその数を入れることで設定又は変更ができます。  
出荷時は、軸指定なしの“AS -”に設定されています。

## 6 Setting axes

This setting is performed to determine the axis on which the display unit is used in the operation with RS-232C output or with the remote control unit.

- 1) After the operation 5, press the MODE/CE key. All the additional function indicating lamps will flash to show that the axis is ready to be set.
- 2) Push the joy stick upward or downward. Each time it is pushed, 1, 2, 3 or 4 is displayed. Select any of them for each axis. The unit is factory set to no axis designation “AS -.”

番号順に操作して下さい。

Follow the numerical sequence for operation.

**1**

MODE/CE  
押す / Push

出荷時設定値  
Factory set value

---

AS 1	X 軸 / X axis
AS 2	Y 軸 / Y axis
AS 3	Z 軸 / Z axis
AS 4	W 軸 / W axis
AS -	軸の指定なし No axis designation

**2**

上下方向に押す  
Push the joy stick to the upward or downward

## 7 ワイヤレスリモコン選局番号の設定

リモコンユニットを使用する場合には、必ずリモコン選局番号がリモコンユニットの設定番号と同一になるように設定して下さい。

リモコンユニットは別売となりますので、詳細はワイヤレスリモコンユニットの取扱説明書をお読みいただき、次の操作で設定を行って下さい。

- 1) ⑥の操作終了後、さらにMODE/CEキーを押して下さい。  
機能ランプがすべて点滅し、リモコン選局番号の設定が可能となります。
- 2) ジョイスティックを上下方向に押すことにより、リモコン選局番号の設定・変更ができます。  
リモコン選局番号は、“0～15”番地の16通りが選べます。

出荷時はリモコン受信が不可能な“Code --”に設定されています。

以上ですべての初期設定は終了です。  
さらにMODE/CEキーを押すと①の設定状態に戻ります。  
リモコン選局番号を設定した場合、その番号も同時に表示されます。

## 7 Setting channels for wireless remote control

When using the remote control unit, be sure to set the channel number on the display unit so that it matches the channel number on the remote control unit.

\*Since the remote control unit is an optional accessory, read its own instruction manual carefully before proceeding to the following operation.



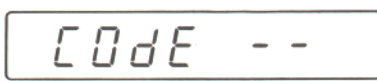
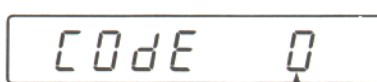



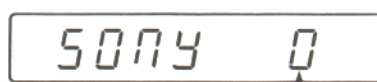
- 1) After the operation ⑥, push the MODE/CE key. All the additional function indicating lamps will flash to show that the setting of the remote control unit channels are ready to be set.
- 2) Push the joy stick upward or downward to set or change the channel number of the remote control unit. Any channel can be selected from among 0 to 15 (16 channels).

The channel number is factory set to “CODE --” by which the remote control signal can not be received.

Now all of the initial settings are finished. When the MODE/CE key is pushed again, the unit returns to the setting mode ①, and further, if the remote control unit channel number has been set, the number is also displayed with “SONY”.

番号順に操作して下さい。

Follow the numerical sequence for operation.

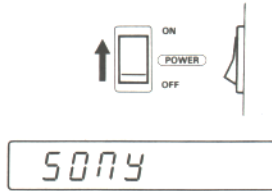
<p><b>1</b></p>  <p>MODE/CE 押す / Push</p>	<p>点滅 / Lamps flash</p>  <p>設定可能状態 Ready for setting.</p>	 <p>出荷時設定値 Factory set value</p>  <p>0~15</p>	<p><b>2</b></p> <p>上下方向に押す</p>  <p>Push the joy stick to the upward or downward.</p>
<p><b>3</b></p>  <p>MODE/CE 押す / Push</p>	<p>ランプ消灯 / Lamps are off.</p>  <p>設定不可能状態 Not ready for setting.</p>	 <p>リモコン選局番号 Remote control unit channel number set</p>	

## 7-2. 電源の投入とリセット操作

設置、接続および最小表示量の設定が完了したら次の手順で加工を始めて下さい。

### ① 電源スイッチを入れる。

電源ユニットの電源スイッチ (POWER) を ON にすると **SONY** が表示されます。 **SONY** が点滅したり、 **Error** が点滅する時は「10.アラーム表示」の項を参照して下さい。ワイヤレスリモコンにより動作可能状態時、 **SONY** 表示の後にリモコン選局番号が表示されます。



### ② ジョイスティックを RESET 方向に押す。

電源投入後、最初にこのリセット操作をすると前操作終了時 (電源を OFF にした時) の表示値が表示されます。

2 軸又は 3 軸でご使用の場合はいずれの軸のリセット操作によっても可能です。以後はリセットされた軸のみがゼロ表示されます。

リセット時はインCREMENTALモードとなります。



電源 OFF 時の表示値が 10mm の場合で、電源 ON した時の表示例

If the display indicated 10mm at the time the power was switched OFF, this will be the display when power is switched back ON again.

### ③ 位置決めをする。

機械のテーブルを移動すると、移動量が表示されます。リセットした位置から移動方向に応じて“-” (マイナス) 表示もします。



+ 方向に更に 10mm 移動した時の表示例

Example of moving the table another 10mm in the (+) direction.



## 7-2. Applying Power and Resetting

After installation, connections and setting of the resolution have been completed, begin machining as described in the procedure below.

### ① Set the Power Switch to On

Set the POWER switch of the power supply unit to ON.

"SONY" will be displayed.

If "SONY" or "Error" flashes in the display, refer to "10. Alarm Display". When the display unit is set to be operated with the remote control unit, the channel number of the remote control unit is displayed following the "SONY" display.

### ② Set the Joy Stick to the Left

If this reset operation is performed immediately after applying power, the display will indicate the value in effect at the time the power was switched OFF.

For 2-axis or 3-axis operation, the reset operation can be performed on any single axis.

After the reset, only the reset axis will indicate zero.

When reset, the unit is set to the incremental mode.

### ③ Positioning

When the machine's table is moved, the amount of travel will be displayed. A "-" will also be displayed if the movement is in the minus direction with respect to the reset position.

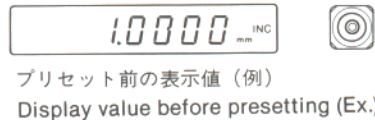
## 7-3. プリセット操作

“-5.0000”をプリセットする場合の操作例を示します。

## 7-3. Presetting

The following is the example of presetting “-5.0000”.

プリセット前の数値が表示されていますが、続けて次の手順で行ないます。



Perform the following procedure with the display indicating the value before presetting.

- ① 右方向にジョイスティックを押す。  
➡表示が点灯します。



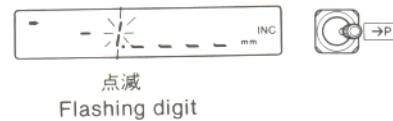
- ① Push the Joy stick to the right.  
The “➡” indicator will appear in the display.

- ② 上又は下方向にジョイスティックを押す。  
“-”表示が点滅します。



- ② Push the Joy stick upward or downward.  
The “-” will flash in the display.

- ③ 右方向にジョイスティックを3回押す。  
プリセット状態の前の表示値“1”が点滅します。



- ③ Push the Joy stick three times to the right.  
The “1” of the display value before the preset will flash.

- ④ 上方向にジョイスティックを4回押す。  
この時、操作レバーを押し続けると、自動的にカウントアップします。又、下方向に操作レバーを押せばカウントダウンとなり、押し続けると自動的にカウントダウンします。



2, 3, 4, 5とカウントがアップ、又は0, 9, 8, 7, 6, 5とカウントがダウンする。

The display will count up through the sequence 2, 3, 4, 5 or down through the sequence 0, 9, 8, 7, 6, 5.

- ④ Push the Joy stick upward four times.  
When doing this, if the joy stick is pushed continuously, the display will increment (count up) continuously. Also, pushing the joy stick causes the display to count down and pushing in this direction continuously causes automatic continuous counting down.

- ⑤ 右方向にジョイスティックを5回押す。  
押し続けた場合は自動的に点滅桁が右にシフトされ、点滅桁がなくなると“➡”表示は消えて、プリセットが完了します。



- ⑤ Push the Joy stick to the right five times.  
If pushed continuously, the flashing digit will shift to the right automatically and when the flashing digit disappears, the “➡” indicator will disappear from the display and the preset will be completed.

注1) 1桁目は最小表示量単位で表示がカウントアップ又はカウントダウンします。

Note 1: At the first digit, the display will count up or down at the set resolution.

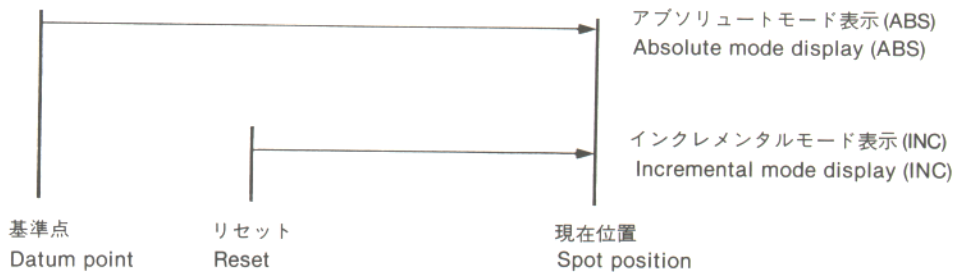
注2) 各桁の表示は点滅状態の時、上又は下方向に押すとカウントします。

Note 2: When a digit on the display is flashing, pressing the joy stick upward or downward causes counting.



## 7-4. 基準点設定と表示モードの切替え



表示ユニット LH20 には、基準点からの絶対位置を表示するアブソリュートモード (ABS) と、リセットまたはプリセット加工による加工点からの位置を表示するインクリメンタルモード (INC) があります。



## 7-4. Setting of Datum Point and Selecting of Display Mode

The LH20 has two display modes: the absolute mode (ABS) in which the absolute distance between the datum point and the spot position is displayed, and the incremental mode (INC) in which the distance between the previous machining position and the spot position is displayed with a reset or preset operation.

アブソリュートモード (ABS) とインクリメンタルモード (INC) の変換は、

  方向にジョイスティックを押す。

操作により出来ます。再度同一操作をしますと、元の表示モードに戻ります。

The conversion between the absolute mode (ABS) and incremental mode (INC) can be made by pushing the joy stick upward.

To restore the original display mode, make the same operation.

## 操作

### 基準点設定

アブソリュートモード表示 (ABS) に設定します。

インクリメンタルモード表示 (INC) の場合は上方向にジョイスティックを押す、アブソリュートモード表示 (ABS) にします。

プリセット操作により基準点 "0" 又は基準点にオフセットを与える場合は、オフセット値を入力します。



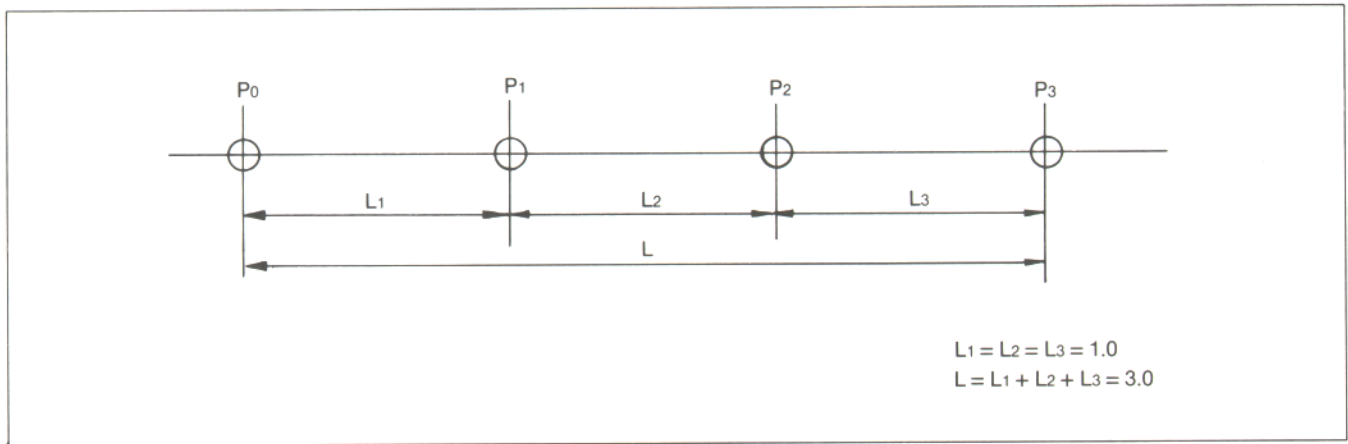
## Operating

### Setting of Datum Point

Set the LH20 to the ABS mode.

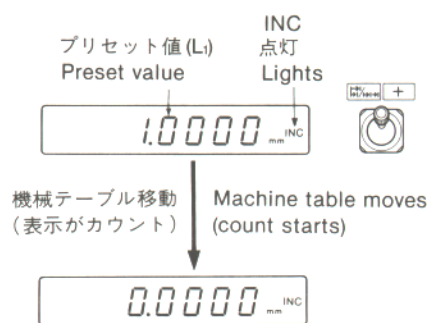
To switch from the INC to ABS mode, push the joy stick upward.

Enter the datum point "0" or, when the datum point needs to be offset, an offset, by the preset operation.



● プリセット操作による“0”追い加工

上方方向にジョイスティックを押し、インクリメンタルモード表示 (INC) とします。  
次にプリセット操作で  $L_1$  の値を入力して  $P_0$  から機械テーブルを移動させ、表示“0”となった位置が  $P_1$  となります。同様な手順で  $P_2$ ,  $P_3$  の位置決めをして下さい。



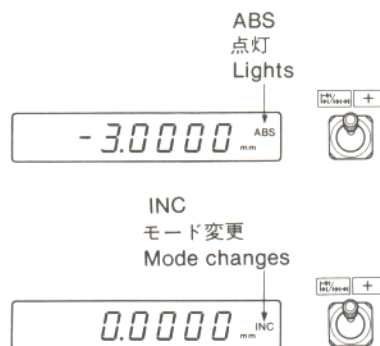
● Zero Approach Positioning

Push the joy stick upward to set the mode to INC.  
Enter value  $L_1$  by the preset operation, move the machine table from  $P_0$  until the display indicates “0,” reaching  $P_1$ . Perform positioning to  $P_2$  and  $P_3$  in like manner.

● 表示モードの切替え

$P_3$  の加工終了後、 $P_0$  から  $P_3$  までの距離を知りたい時は：  
上方方向にジョイスティックを押し、アブソリュートモード表示 (ABS) とします。ABS 表示が点灯し、 $P_0$  から  $P_3$  までの距離が表示されます。

表示モードを元に戻す時は、再度上方方向にジョイスティックを押しして下さい。インクリメンタルモード表示 (INC) に切替わります。



● Switching Display Mode

When machining at  $P_3$  ended, the distance from  $P_0$  may be displayed in the ABS mode by pushing the joy stick upward.

To return to the INC mode, push the joy stick upward again.

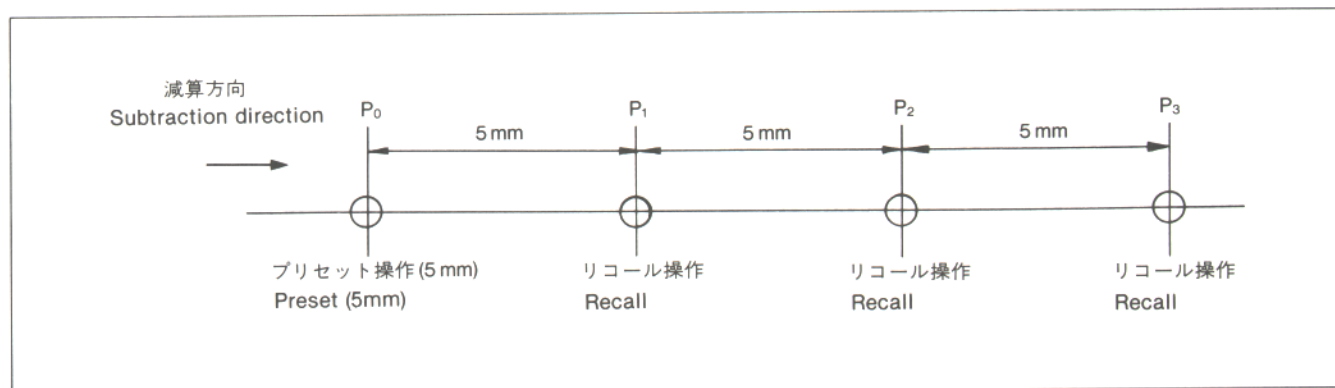
## 7-5. プリセットデータのリコール操作

## 7-5. Recalling Preset Data

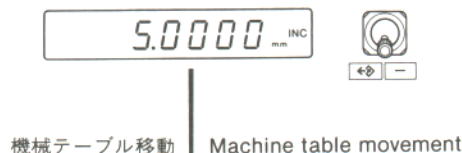
“➡”表示が点灯していない時に[←] [−]方向にジョイスティックを押すと前のプリセットの値が表示されます。このリコール操作により、同一ピッチのピッチ追い加工が簡単に出来ます。

A press of the joy stick downward, when the “➡” indicator is not displayed, causes the preset value to be displayed.

This recall simplifies a pitch-feed machining process using the same pitch throughout.



- ① “5.0000”をプリセットする。  
「7-3. プリセット操作」の項を参照して下さい。



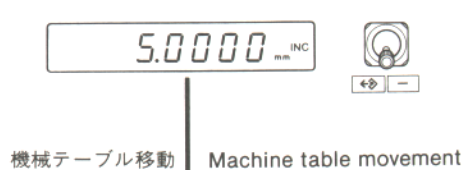
- ① Preset the Value “5.0000”  
Refer to “7-3. Presetting.”

- ② 機械テーブルを移動させる。  
テーブルを P<sub>0</sub>から移動し、表示 “0” となった位置が P<sub>1</sub>となります。



- ② Move the Machine Table  
Move the table from point P<sub>0</sub>. The position at which the display reads “0” is P<sub>1</sub>.

- ③ 下方方向にジョイスティックを押す。  
この操作で前のプリセット値 “5.0000” が表示されます。これがリコール操作です。



- ③ Push the Joy stick downward  
This operation displays the previously preset value of “5.0000”. This is the recall operation.

- ④ 機械テーブルを移動させる。  
テーブルを P<sub>1</sub>から移動し、表示 “0” となった位置が P<sub>2</sub>となります。



- ④ Move the Machine Table  
Move the table point P<sub>1</sub>. The position at which the display indicates “0” is P<sub>2</sub>.

- ⑤ 同じ操作を繰り返す。  
同様な手順でプリセットデータの リコール操作をし表示 “0” までテーブルを移動すると、P<sub>3</sub>の位置決めが出来ます。

- ⑤ Repeat the Same Operation  
Following the same procedure, recall the preset data. The position at which the display indicates “0” is point P<sub>3</sub>.

## 7-6. 表示値の1/2操作

### ① インCREMENTALモード表示(INC)とする。

アップソリユートモード表示 (ABS) の時は、上方向にジョイスティックを押し、INC表示にします。



### ① Set the unit to the incremental mode (INC).

When it is already set to the absolute mode (ABS), push the joy stick upward to change the mode.

### ② MODE/CEキーを押す。

機能表示ランプが点灯します。



### ② Push the MODE/CE key.

All the additional function indicating lamps light.

### ③ 右方向 (Q) にジョイスティックを押す。

表示値が1/2され、機能表示ランプは消灯します。



### ③ Push the joy stick to the right (Q).

Then the displayed value will be halved and the additional function indicating lamps will go out.

注) 表示値の1/2操作は、INCREMENTALモード表示 (INC) の場合のみ可能となっています。

Note) Halving the displayed values is possible only in the INC mode.

## 7-7. 表示値のメモリー操作

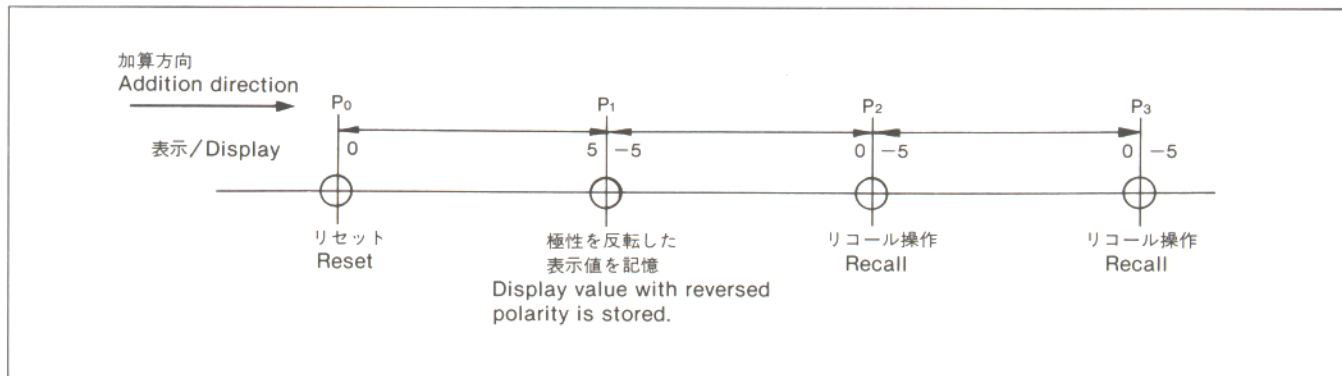
●  $\rightarrow P$  方向にジョイスティックを押し続けると現在位置の表示が記憶されます。(手順①②③④)

● 極性を反転させるとプリセット操作を行なうことなく、リコール操作によって同一ピッチのピッチ追い加工が可能となります。(手順①②③→⑤⑥⑦⑧)

## 7-7. Storing Displayed Values

● If the joy stick is pushed to the right continuously the current displayed position is stored (procedure ①, ②, ③, ④).

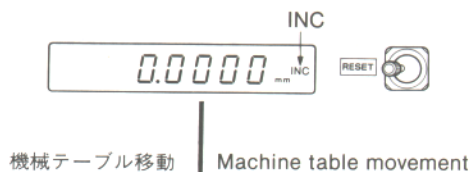
● If the polarity is reversed, it is possible to use the recall procedure to perform a pitch-feed machining at the same pitch throughout even without performing the preset itself (procedure ①, ②, ③ → ⑤, ⑥, ⑦, ⑧).





**① リセット操作をする。**

RESET 方向にジョイスティックを押し、表示を“0”にします。



**② 機械テーブルを移動させる。**

P<sub>0</sub>位置から移動させ、表示“5.0000”となった位置(現在位置)がP<sub>1</sub>となります。



**③ 右方向にジョイスティックを押し。**

表示部に“→”が点灯します。



**④ 右方向にジョイスティックを押し。**

押し続けるか、又は8回ジョイスティックを押すと点滅桁が右へシフトし、“→”表示が消え点滅桁がなくなると現在位置の表示値が記憶されます。



**⑤ 下方向にジョイスティックを押し。**

表示部に“-”表示が点滅します。



**⑥ 右方向にジョイスティックを押し。**

押し続けるか、8回ジョイスティックを押すと“-5.0000”が表示され、極性を反転した値が記憶されます。

機械テーブルをP<sub>1</sub>から移動し、表示“0”となった位置がP<sub>2</sub>となります。



**⑦ 下方向にジョイスティックを押し。**

これがリコール操作になり、“-5.0000”が表示されます。



**⑧ 同様に機械テーブルを移動する。**

表示“0”となった位置がP<sub>3</sub>となります。

**① Perform Rest.**

Push the Joy stick to the left. The display will read “0”.

**② Move the Machine Table.**

Move the table from position P<sub>0</sub>. The position at which display reads “5.000” (current position) is P<sub>1</sub>.

**③ Push the Joy stick to the right.**

The “→” indicator will appear in the display.

**④ Push the Joy stick to the right.**

Push the joy stick continuously or push it eight times to shift the flashing digit to the right so that the → indicator disappears and so there is no flashing digit in the display. When this condition is reached, the currently displayed position value is stored.

**⑤ Push the Joy stick downward.**

The “-” indicator will flash.

**⑥ Push the Joy stick to the right.**

Push the joy stick continuously or push it eight times to display “-5.0000” and store the reversed-polarity value.

Move the machine table from position P<sub>1</sub>. The point at which the display indicates “0” is P<sub>2</sub>.

**⑦ Push the Joy stick downward.**

This is the recall and causes the display to read “-5.0000”.

**⑧ Move the Machine Table in the Same Manner.**

The point at which the display indicates “0” is P<sub>3</sub>.

極性反転のリコール操作のとき

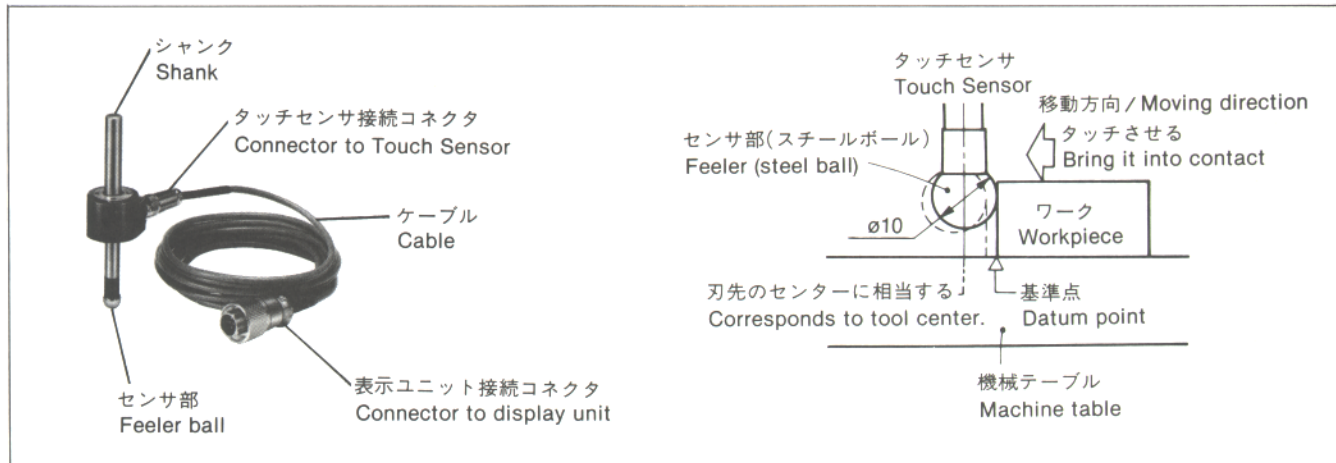
(For reversed-polarity recall)

## 7-8. タッチセンサ(別売)の使用法

- タッチセンサはフライス盤などの主軸に取り付け、表示装置と組合せて使用します。
- タッチセンサのセンサ部は、スプリングによる半固定式で、基準面に接触した後、行きすぎてもにげられるような構造になっているため、軸心にタワミを生ずることなく基準点を正確に検出します。
- ワークを元に戻すと軸心位置に確実に復帰します。
- ブザーが鳴ったらすみやかにタッチセンサをワークから離して下さい。
- タッチセンサは、伝導性のワークに対してしか動作しませんので、ご使用の際はワークの材質をご確認下さい。

## 7-8. Touch Sensor (Option)

- Attach the Touch Sensor on the main spindle of a milling machine, for example, and use it in combination with the display unit.
- The feeler ball of the Touch Sensor is semi-fixed by a spring and its flexible construction can absorb shock when pressed against the datum plane, which enables accurate datum point detection without causing a deflection on the axis.
- The feeler ball, which has been forced against the workpiece, returns to the center of the axis when the workpiece is moved off.
- Move off the Touch Sensor immediately from the workpiece when the buzzer beeps.
- The Touch Sensor can operate only with an electroconductive workpiece. Check the workpiece material before use.



### 使用上のご注意

- ご使用になる前には必ず、スチールボールを引張らないように指で左右に2~3回、1/3から半回転ほど回し、中心軸との当りをよくしてから取付けを行って下さい。そうしないと、防錆グリースがスチールボールと中心軸の間にはさまっている場合に、検出誤差を生じる恐れがあります。

注1) スプリングを使用している構造のため、スチールボールを±180°以上回さないように注意して下さい。

注2) スチールボールを摘んで引っ張り、「パチン」と中心軸に当てることは絶対に避けて下さい。

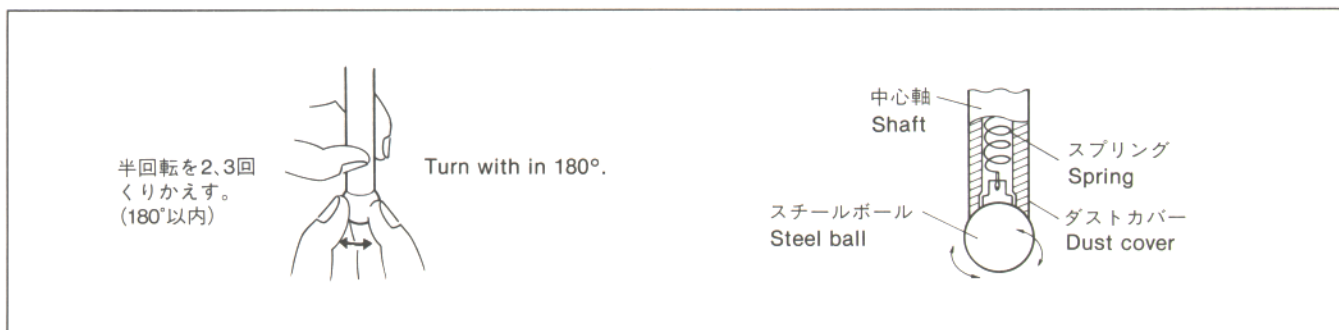
### CAUTIONS

- Before use, be sure to turn the steel ball with fingers about the shaft's axis 2 or 3 times both clockwise and counterclockwise so the steel ball rests properly on the shaft's end.

Otherwise the rust-preventive grease in between the steel ball and shaft might cause detection error.

Note 1: Do not turn the steel ball more than 180° either direction since a spring is connected to it.

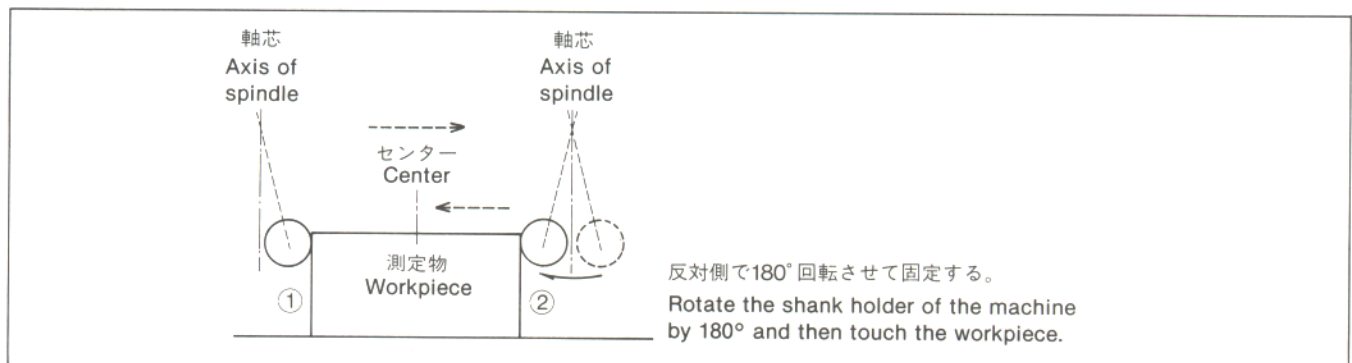
Note 2: Do not pull the steel ball and let it hit the end of the shaft.



- 機械の主軸にシャンクを取付けるとき芯ずれが生じますと検出誤差になりますから、取付方に注意して下さい。
- 測定物のセンターへ主軸を位置決めしたいときは、はじめに測定物の片側へタッチさせ①、次に反対側で主軸ごとタッチセンサを180°回転させて測定し②、測定値の1/2の位置へ位置決めすると高精度の位置決めができます。

●Fix the shank to the main spindle in such a way that the shank may not have inclination against the axis of the spindle, or the inclination of the shank will cause errors in the measurement.

●For higher precision positioning to the center of the workpiece: Touch the workpiece with the feeler ball (①). Then, move the touch sensor to the other side of the workpiece, rotate the shank holder of the machine by 180° and then touch the workpiece (②). Half the measured value is the center of the workpiece.



- タッチセンサを使用する場合、タッチセンサで基準点設定を行なう時と、基準点を壊さずに計測のみを行なう時の二通りの方法がありますが、モードの使い方にご注意下さい。

●There are two ways in use of Touch Sensor: one is for establishing the datum point and the other is for making measurement of a workpiece without destroying the datum point.

#### アブソリュートモード (ABS)

基準点設定のモードです。  
ロード/ホールドの操作で基準点設定または基準点からの距離測定ができます。

#### Absolute mode (ABS)

This is a mode for establishing a datum point. A datum point can be established or a distance from the datum point can be measured by the LOAD/HOLD operation.

#### インクリメンタルモード (INC)

このモードで基準点設定はできません。  
既に設定された基準点を壊さずに、ロード/ホールドの操作で加工物のピッチ計測ができます。

#### Incremental mode (INC)

In this mode, a datum point can not be established. Without destroying the datum point which has been already established, pitch measurement of a workpiece can be made by the LOAD/HOLD operation.

- 機能表示ランプ消灯時に、使用目的に合わせて 方向へジョイスティックを押し、表示モードをINCまたはABSに設定してから、実際の操作を行って下さい。

●When the additional function indicating lamps go out, push the joy stick upward to set the display mode to INC or ABS before starting the actual operation.

- 表示例は、最小表示量が0.0005mmの場合です。また、タッチセンサのセンサ部はφ10としています。

●In the examples to follow, the resolution is 0.0005mm, and the feeler ball of the touch sensor is 10mm across.

- ロード又はホールドを間違えて操作した時は、MODE/CEキーを押してキャンセル(機能表示ランプ消灯)してから、再度MODE/CEキーを押し、機能表示ランプが点灯してからロード又はホールド操作をやり直して下さい。

●If the load or hold operation has been made erroneously, press the MODE/CE key to cancel it (the additional function indicating lamps go out), and press the MODE/CE key again. Then confirming the additional function indicating lamps are on, make the load or hold operation again.

- センサ部をテーブル面にタッチさせる時は静かに当てて下さい。乱暴に当てますとセンサ部やテーブル面に破損を生じることがあります。

●Be sure to carefully touch the machine table with the touch sensor feeler ball. If the feeler ball touches the table roughly, the feeler ball and the table may be damaged.

- 電源ユニットPU10は1台で、表示ユニットを2軸又は3軸の段重ねで使用する場合、タッチセンサはどの軸のコネクタに接続しても使用できます。

●When two or three display units are stacked and connected to one PU10 power unit, the touch sensor can be connected to any display unit.



## タッチセンサの主な規格

型名	TS-103	TS-105	TS-110	TS-303	TS-305	TS-310
シャンク径・シャンク長	φ10×45			φ32×55		
検出方向	±X, ±Y					
センサ部	φ10 スチールボール					
精度	2 μm					
ケーブル長	3m	5m	10m	3m	5m	10m
備考	タッチセンサとケーブルはコネクタにより着脱可能					

## Specifications

Model	TS-103	TS-105	TS-110	TS-203	TS-205	TS-210	TS-303	TS-305	TS-310
Shank dia. and length	ø10 x 45 mm or 0.3937 in dia. x 1.772 in			ø12.7 x 45 mm or 0.5 in dia. x 1.772 in			ø32 x 55 mm or 1.260 in dia. x 2.165 in		
Feeler	Steel ball, ø10 mm or 0.3937 in dia.			Steel ball, ø12.7 mm or 0.5 in dia.			Steel ball, ø10 mm or 0.3937 in dia.		
Accuracy	0.002 mm or 0.0001 in			0.002 mm or 0.0001 in			0.002 mm or 0.0001 in		
Overall length	110 mm or 4.331 in			110 mm or 4.331 in			120 mm or 4.724 in		
Cable length	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 33.3 ft	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 33.3 ft	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 33.3 ft
	The cable and the Touch Sensor itself are connected/disconnected through the connector.								

### ● 保 守

長期間ご使用にならない場合は、防錆処理を必ず行って下さい。

特にスチールボールやシャンク部は錆が出ますと精度に影響しますのでご注意下さい。

\*防錆油はHOUGHTON社製ラストベト・ヘビーを推奨します。

### ● MAINTENANCE

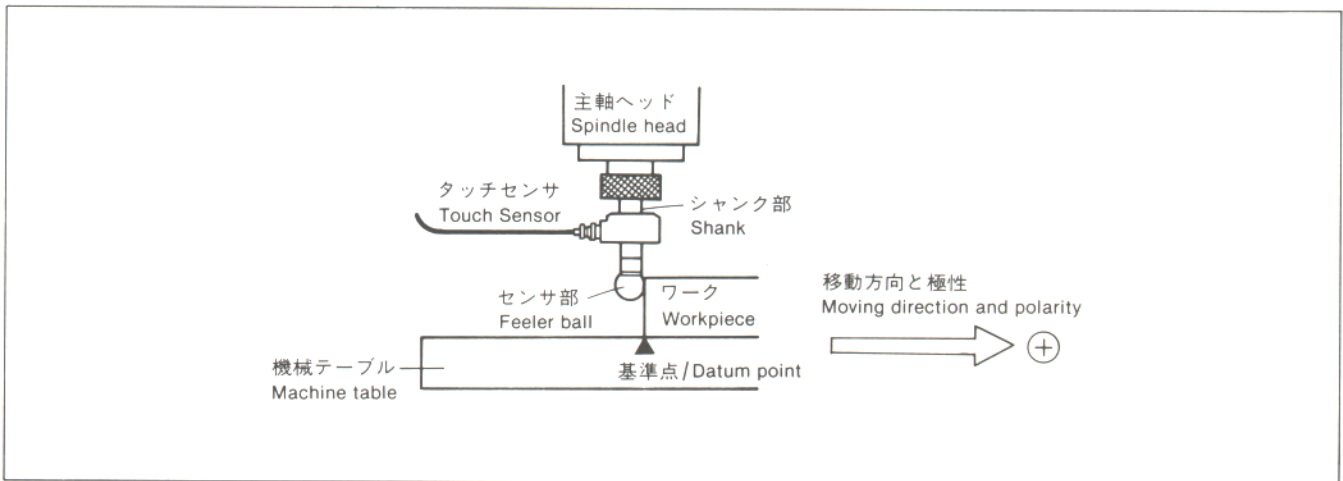
When you leave the sensor long out of use, be sure to apply rust-preventive. Especially, if the steel ball or shank rusts, the accuracy will be affected.

Rust Veto Heavy by E.F. HOUGHTON & CO. is recommended as rust preventive oil.



1) 基準点の設定

1) Setting datum point



RESET 方向にジョイスティックを押し、表示をゼロにリセットしてから行って下さい。

Push the joy stick in the RESET direction and zero-reset the display before starting the touch sensor operation.

① アブソリュートモード表示(ABS)にする。

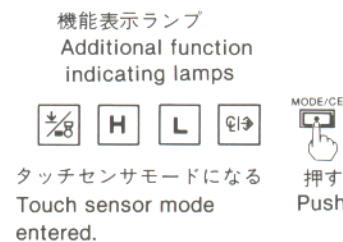
インクリメンタルモード表示(INC)の場合は、上方向にジョイスティックを押し、ABS表示にします。



① Set the unit to the ABS mode. When the unit is in the INC mode, push the joy stick upward to change the mode.

② MODE/CE キーを押す。

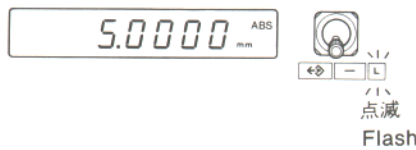
機能表示ランプが点灯し、タッチセンサモードになります。



② Push the MODE/CE key. All the additional function indicating lamps light and the touch sensor mode is entered.

③ 下方向(L)にジョイスティックを垂直に押す。

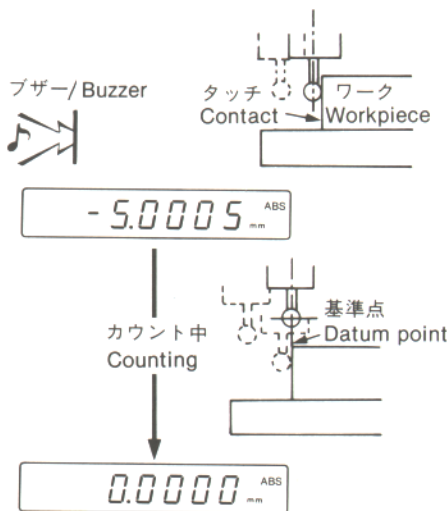
初期設定されたタッチセンサの半径が表示されL表示ランプが点滅し、他の機能表示ランプは消灯します。



③ Push the joy stick downward. The initially set radius of the touch sensor is displayed, and the L indicating lamp flashes. The other additional function indicating lamps go out.

④ タッチセンサのセンサ部をワークにタッチさせる。

タッチと同時にブザーが鳴り、カウントが開始します。L表示ランプは消灯。移動方向と極性は、自動判別されて表示します。



④ Touch the workpiece with the touch sensor feeler ball. When the workpiece is touched, the buzzer sounds and counting starts. The L indicating lamp goes out. The moving direction of the touch sensor and the polarity are automatically discriminated and displayed.

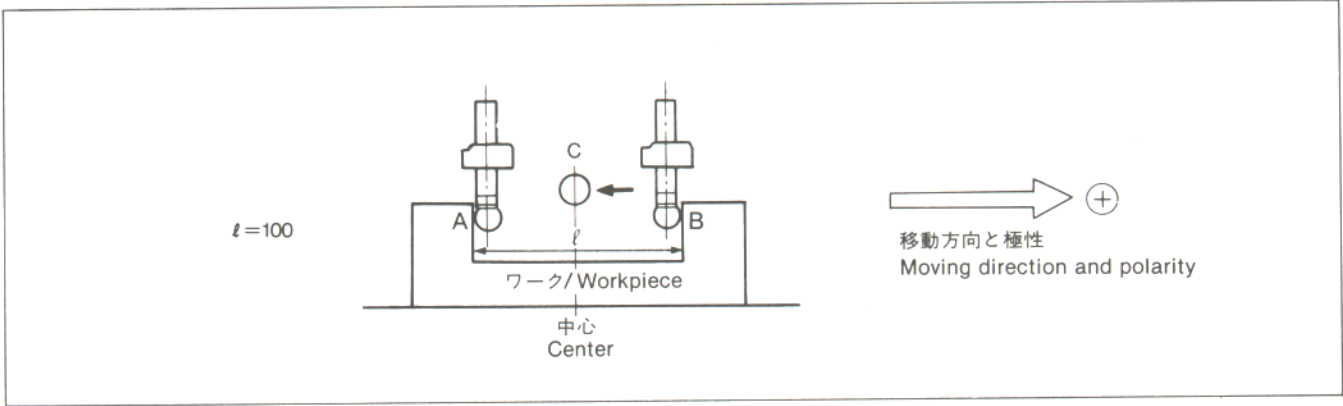
⑤ タッチセンサを移動させる。

表示が“0”になった位置が基準点となります。

⑤ Move the touch sensor. The position at which the display is “0” is the datum point.

## 2) ワークの中心出し

## 2) Centering of workpiece



RESET 方向にジョイスティックを押し、表示をゼロにリセットしてから行って下さい。



RESET方向へ押す。  
Push in RESET direction.

Push the joy stick in the RESET direction and zero-reset the display before starting the touch sensor operation.

### ① アブソリュートモード表示 (ABS) にする。

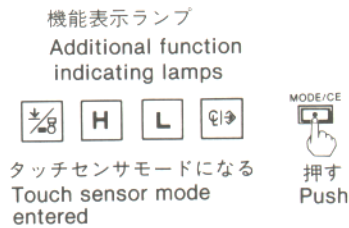
インクリメンタルモード表示 (INC) の場合は、上方向にジョイスティックを押し、ABS 表示にします。



① Set the unit to the ABS mode.  
When the unit is in the INC mode, push the joy stick upward to change the mode.

### ② MODE/CE キーを押す。

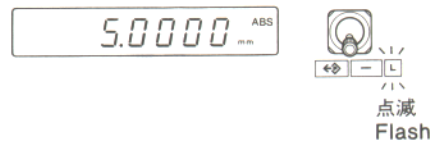
機能表示ランプが点灯し、タッチセンサモードになります。



② Press the MODE/CE key.  
All the additional function indicating lamps light and the unit enters the touch sensor mode.

### ③ 下方向 (L) にジョイスティックを垂直に押す。

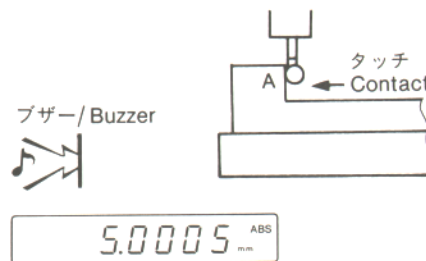
初期設定されたタッチセンサの半径を表示。L 表示ランプが点滅し、他の機能表示ランプは消灯します。



③ Push the joy stick downward.  
The initially set radius of the touch sensor is displayed, and the L indicating lamp flashes. The other additional function indicating lamps go out.

### ④ タッチセンサのセンサ部をワークにタッチさせる。

タッチと同時にブザーが鳴り、カウントが開始。L 表示ランプは消灯。



④ Touch the workpiece with the touch sensor feeler ball.  
When the workpiece is touched, the buzzer sounds and counting starts. The L indicating lamp goes out.

- ⑤ **MODE/CE** キーを押す。  
機能表示ランプが点灯。



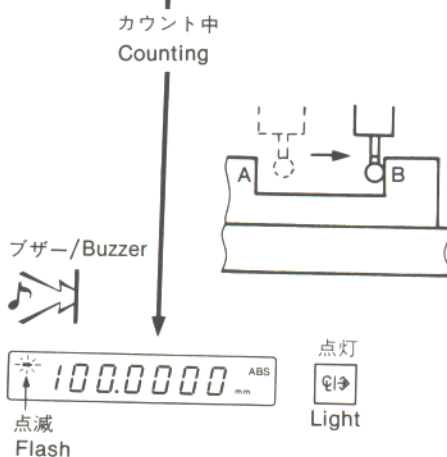
- ⑤ **Press the MODE/CE key.**  
All the additional function  
indicating lamps light.

- ⑥ 上方向(H)にジョイスティックを  
垂直に押す。  
H表示ランプが点滅し、他の機能  
表示ランプは消灯します。



- ⑥ **Push the joy stick upward.**  
The H indicating lamp flashes  
and the other lamps go out.

- ⑦ タッチセンサを測定面Bにタッ  
チさせる。  
タッチセンサを移動し、B面にタ  
ッチさせると同時にブザーが鳴り、  
表示がホールドされます。  
表示部に➡マークが点滅。  
➡ランプが点灯。  
タッチセンサの径は、自動補正さ  
れて表示します。



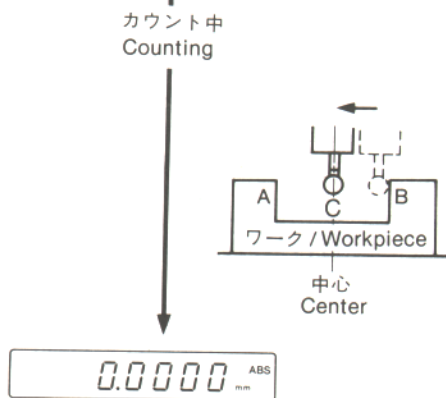
- ⑦ **Touch the surface B to be  
measured with the touch sen-  
sor feeler ball.**  
When the surface B is touched,  
the buzzer sounds and the  
displayed value is held. On the  
display screen, "➡" mark  
flashes, and the ➡ lamp lights.  
The touch sensor diameter is  
automatically compensated and  
displayed.

- ⑧ 右方向(Q)にジョイスティック  
を押す。  
ホールド表示が解除され、ワーク  
の中心Cからの現在値表示となり  
ます。  
タッチセンサの径は、自動補正さ  
れて表示します。  
➡マークと ➡ ランプが消灯。



- ⑧ **Push the joy stick to the right  
(Q).**  
The hold mode is released, and  
the distance from the center C of  
the workpiece to the present  
position is displayed. The touch  
sensor diameter is automatically  
compensated and displayed. The  
"➡" mark and the ➡ lamp go  
out.

- ⑨ タッチセンサをワーク中央Cに  
移動する。  
表示値が"0"になった位置が中心  
となります。



- ⑨ **Move the touch sensor to the  
center C of the workpiece.**  
The position where the display is  
"0" is the center.

### 3) ワークの内側, 外側測定

### 3) Inside/outside measurement of workpiece

内側測定  $L_1$   
Inside measurement

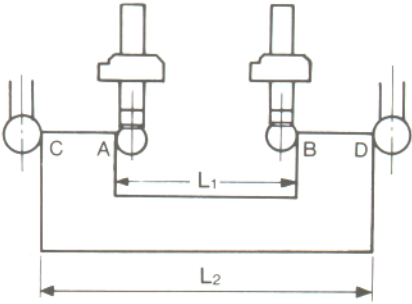
外側測定  $L_2$   
Outside measurement

(例 / Example)  $L_1=100$

Note) Make following measurements in millimeter operation. Slide the in/mm selector switch if necessary.

→ ⊕側 / ⊕ direction  
移動方向と極性  
Moving direction and polarity

表示は内側測定の場合です。  
The display below shows the inside measurement.



RESET 方向にジョイスティックを押し、表示をゼロにリセットしてから行って下さい。



RESET方向へ押す。  
Push in RESET direction.

Push the joy stick in the RESET direction and zero-reset the display before starting the touch sensor operation.

#### ① インクリメンタルモード表示 (INC) にする。

アブソリュートモード表示 (ABS) の場合は、上方向にジョイスティックを押し、INC 表示にします。



① Set the unit to the INC mode. When the unit is in the ABS mode, push the joy stick upward to change the mode.

#### ② MODE/CE キーを押す。

機能表示ランプが点灯し、タッチセンサモードになります。



#### ② Push the MODE/CE key.

All the additional function indicating lamps light and the unit enters the touch sensor mode.

#### ③ 下方向(L)にジョイスティックを垂直に押す。

初期設定されたタッチセンサの半径が表示され、L 表示ランプが点滅し、他の機能表示ランプは消灯します。



#### ③ Push the joy stick right downward.

The initially set radius of the touch sensor is displayed, and the L indicating lamp flashes. The other additional function indicating lamps go out.

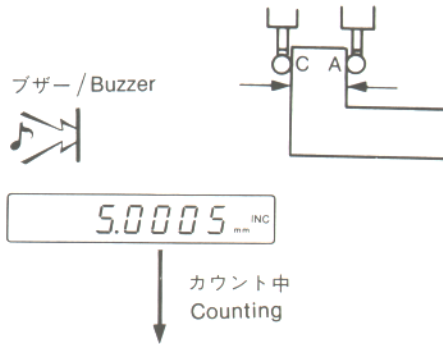


**④ センサ部をA側(C側)にタッチさせる。**

タッチと同時にブザーが鳴り、カウントが開始します。L表示ランプは消灯。

移動方向と極性は、自動判別されて表示します。

タッチセンサをB側(D側)にタッチさせる前に、L<sub>1</sub>(L<sub>2</sub>)を求めるための準備をします。



**④ Touch the A (or C) surface with the touch sensor feeler ball.**

As soon as the surface is touched, the buzzer sounds and counting starts. The L indicating lamp goes out.

The moving direction of the touch sensor and the polarity are automatically discriminated in display.

Next, perform the following operation to measure L<sub>1</sub> (L<sub>2</sub>) before touching the B (or D) surface with the touch sensor feeler ball.

**⑤ MODE/CE キーを押す。**

機能表示ランプが点灯します。



**⑤ Push the MODE/CE key.**

All the additional function indicating lamps light.

**⑥ 上方向(H)にジョイスティックを垂直に押す。**

H表示ランプが点滅し、他の機能表示ランプは消灯します。



**⑥ Push the joy stick upward.**

The H indicating lamp flashes and the other lamps go out.

**⑦ タッチセンサをタッチさせる。**

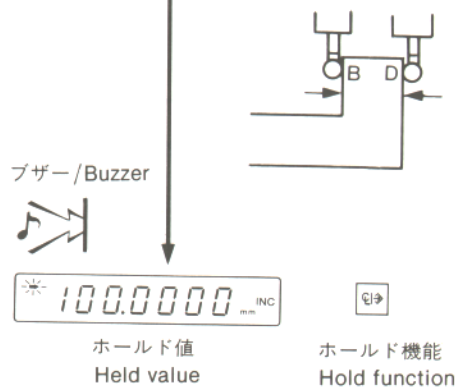
センサ部をワークのB側(D側)にタッチさせる。ブザーが鳴って表示値がホールドされる。

この値がL<sub>1</sub>(L<sub>2</sub>)です。

➡マーク点滅。

➡ランプが点灯。

タッチセンサの径は、自動補正されて表示します。



**⑦ Touch the B (or D) surface with the touch sensor feeler ball.**

When it is touched, the buzzer sounds and the displayed value is held. The held value is L<sub>1</sub> (L<sub>2</sub>). The "➡" mark flashes and the ➡ lamp lights. The touch sensor diameter is automatically compensated and displayed.

**⑧ MODE/CE キーを押す。**

ホールド表示が解除され、現在値表示となります。

➡マークと ➡ ランプは、消灯します。



**⑧ Push the MODE/CE key.**

The hold mode is released and the present position is displayed. The "➡" mark and the ➡ lamp go out.

## 7-9. スケール原点(絶対原点)の使用方法

- スケール原点検出機能は、最小表示量が0.005 mm, 0.01 mm 及びその直径表示の場合のみ使用できます。

注) 最小表示量が0.0005 mm, 0.001 mm 及びその直径表示の時に、スケール原点検出操作を行ないますと最小表示量は、0.005 mm 又はその直径表示に変更されますのでご注意ください。

- この機能は原点付スケールとの組み合わせで使用できません。加工基準点からスケール原点までの距離Lを知ることにより、再び加工を繰り返す場合に、加工基準点の再現が簡単に行なえます。
- スケール原点の検出方向は、常に同一方向で行って下さい。
- スケール原点検出モードの時は、**↓**マークが表示され、必ずアプソリュートモード表示(ABS)となります。
- ロード又はホールドを間違えて操作した時は、MODE/CE キーを押してキャンセルしてから、再びMODE/CE キーを押し、機能表示ランプを点灯させてからロード、ホールド操作をやり直して下さい。

## 7-9. Detecting Function of Absolute Zero Point of Scale

- The detecting function of the absolute zero point of scale is available on the following models and for the resolutions of 0.005 mm (0.0001"), 0.01mm (0.0005") and their diameter display:

Note) If the detecting function of the absolute zero point of scale is performed when the resolution is set to 0.0005mm (0.00002")/0.001mm (0.00005") and its diameter, the resolution is automatically revised to 0.005mm (0.0001") and the diameter display is made in the corresponding resolution.

- This function is valid in combination with a scale with built-in absolute zero point. Once the distance L between the machining datum point and the absolute zero point of scale is found, the machining datum point can be relocated easily for repeated machining.
- The absolute zero point of scale should be always detected in the uni-directional movement.
- When the unit is set to the detecting mode of the absolute zero point of scale, the "**↓**" mark and the ABS mark are displayed.
- If the load or hold operation has been made erroneously, press the MODE/CE key to cancel it, and press again the MODE/CE key. After confirming that the additional function indicating lamps light, perform the load or hold operation again.

Fig.1 原点付スケールとの組合せ / Scale with built-in absolute zero point and machine movement

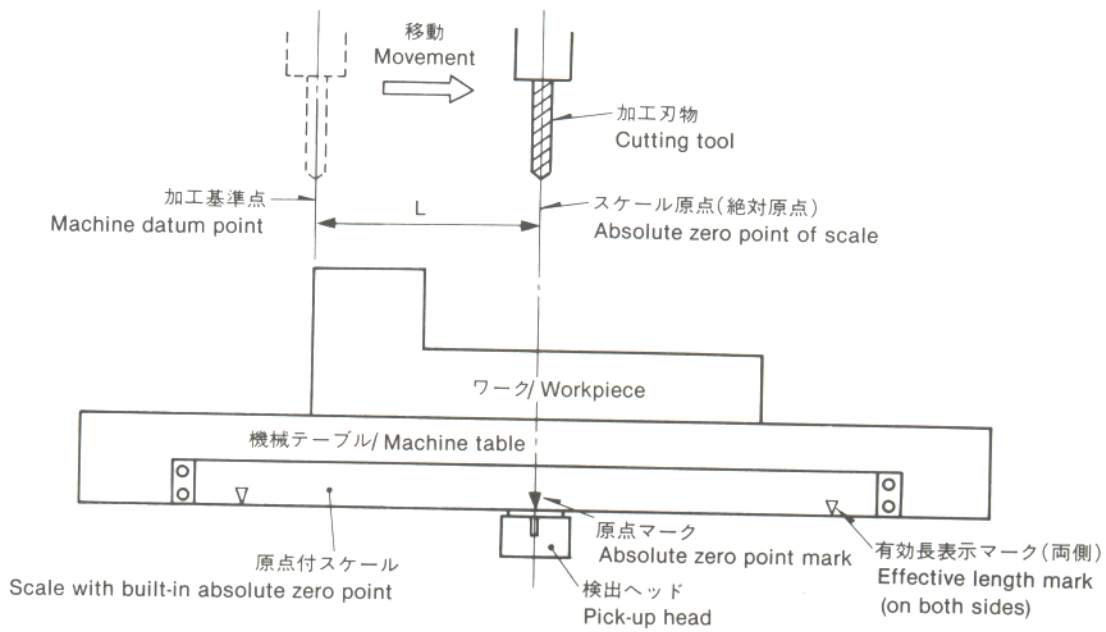


Fig.2 加工基準点の設定 / Setting of datum point

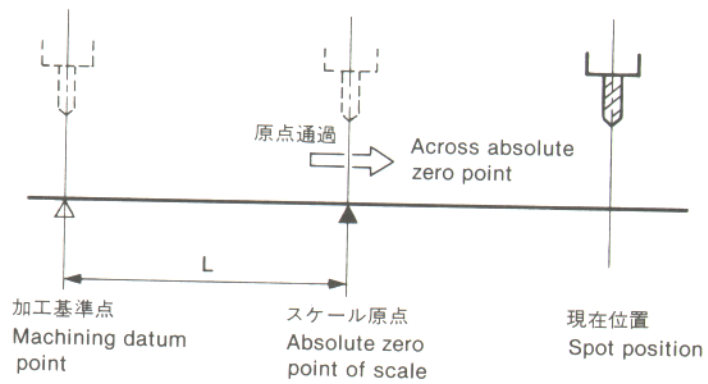
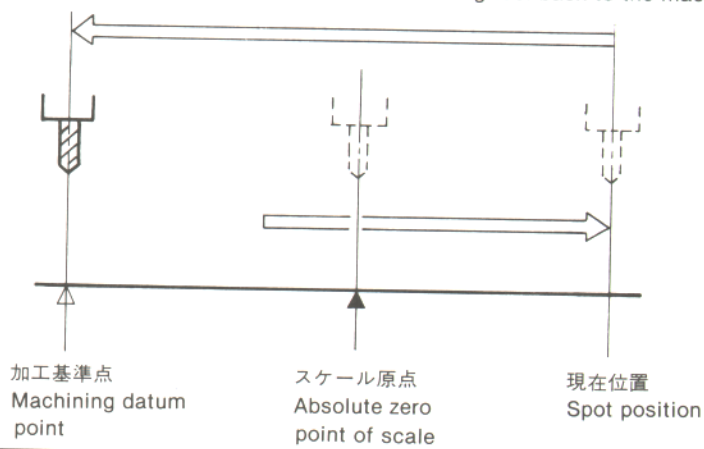


Fig.3 加工基準点の再現 / Relocation of datum point

原点通過後加工基準点に戻す  
After the absolute zero point is passed, move the cutting tool back to the machining datum point.



## 操作

注) 表示例は最小表示量が0.005mmに設定されている場合です。

## Operation

Note) In the example, the resolution is set to 0.005 mm (0.0001")

### 1) 加工基準点の設定

#### ① 基準点の設定を行なう。

アップソリユートモード表示(ABS)に設定します。インCREMENTALモード表示(INC)の場合は、上方向にジョイスティックを押し、ABS表示にします。

「7-4基準点の設定」を参照して下さい。

#### ② MODE/CEキーを押す。

機能表示ランプが点灯します。

#### ③ 左方向にジョイスティックを押す。

原点検出モードに設定され、 $\downarrow$ マークが表示されます。

#### ④ 上方向(H)にジョイスティックを垂直に押す。

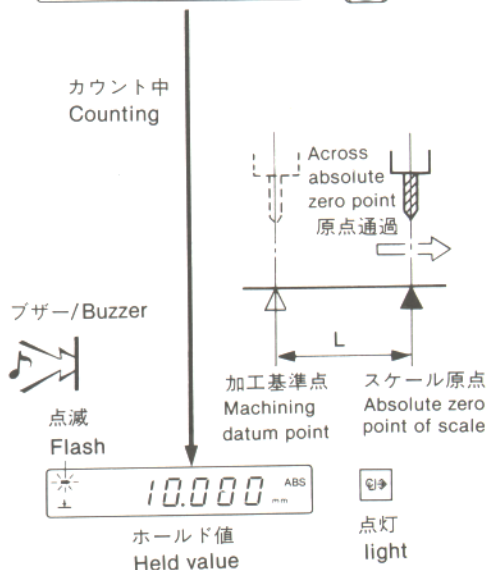
H表示ランプが点滅し、他の機能表示ランプは消灯します。加工基準点からスケール原点までの距離Lの表示値をホールドする準備が完了します。機械テーブルを移動します。

#### ⑤ スケール原点を通過させる。

ブザーが鳴りマーク $\rightarrow$ が点滅し、表示値L=10.000がホールドされます。機能表示ランプが点灯。

#### ⑥ 右方向にジョイスティックを押す。

ホールド値が記憶され、現在値表示となります。電源を切るなり、次の作業に移って下さい。 $\downarrow$ 、 $\rightarrow$ マークと $\rightarrow$ ランプは消灯。



### 1) Setting of datum point

#### ① To establish the datum point, set the unit to the ABS mode first.

If it is already set to the INC mode, push the joy stick upward to change the mode to ABS. Then perform establishment referring to "7-4. Setting Datum Point."

#### ② Push the MODE/CE key.

All the additional function indicating lamps light.

#### ③ Push the joy stick to the left.

The detecting mode of absolute zero point is set and the " $\downarrow$ " mark is displayed.

#### ④ Push the joy stick upward.

The H indicating lamp flashes and the other lamps go out. Now, the preparation for holding the displayed value of L, which is the distance between the datum point and the absolute zero point of scale, is completed. Move the machine table.

#### ⑤ Move the machine to pass the absolute zero point of scale.

Then the buzzer sounds, the " $\rightarrow$ " mark flashes, and the displayed value L=10.000 is held. The  $\rightarrow$  lamp then lights.

#### ⑥ Push the joy stick to the right.

The held value is put into memory and the present position is displayed. You may turn off the power or proceed to the next operation. The " $\downarrow$ " and " $\rightarrow$ " marks and the  $\rightarrow$  lamp go out.



## 2) 加工基準点の再現

### ① MODE/CEキーを押す。

機能表示ランプが点灯します。



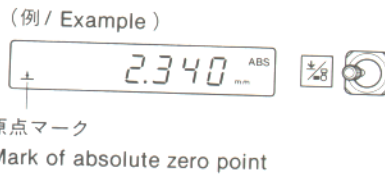
## 2) Relocation of datum point

### ① Push the MODE/CE key.

All the additional function indicating lamps light.

### ② 左方向にジョイスティックを押す。

原点検出モードに設定され、 $\updownarrow$ マークとABS表示が点灯します。



### ② Push the joy stick to the left.

The detecting mode of absolute zero point is set, and the " $\updownarrow$ " mark and the ABS display light.

### ③ 下方向(L)にジョイスティックを垂直に押す。

前に記憶した加工基準点からスケール原点までの距離L=10.000 mmが表示されます。(Fig.2)

L表示ランプが点滅し、他の機能表示ランプは消灯します。

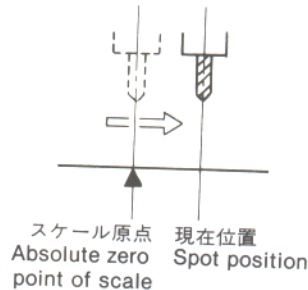


### ③ Push the joy stick downward.

The distance between the datum point previously put into memory and the absolute zero point of scale, that is L=10.000mm, is displayed (Fig. 2). The L indicating lamp flashes and the other lamps go out.

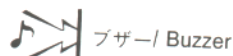
### ④ スケール原点を通過させる。

ブザーが鳴り、カウントが開始します。 $\updownarrow$ マーク、L表示ランプは消灯。



### ④ Move the machine so that the absolute zero point of scale is passed.

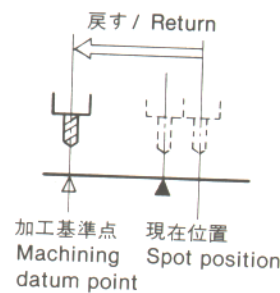
Then, the buzzer sounds and counting starts. The " $\updownarrow$ " mark and the L indicating lamp goes out.



カウント開始  
Counting starts

### ⑤ 加工基準点に戻す。

表示"0"になった位置が加工基準点となります。



### ⑤ Move the machine to the datum point.

The position where the display is "0" is the datum point.



## 7-10. オフセット原点の使用方法

オフセット原点機能は、スケール原点(絶対原点)から機械テーブルの基準面までの距離(オフセット値)を、あらかじめ表示装置内に設定することにより、中ぐり盤等の原点設定を有効にする方法です。

最小表示量0.005 mm, 0.01 mm 及びその直径表示の場合のみ使用できます。

注1) 最小表示量が0.0005 mm, 0.001 mm 及びその直径表示の時に、スケール原点検出操作を行なうと最小表示量は、0.005 mm 又はその直径表示に変更されますのでご注意ください。

注2) オフセット原点を使用した場合は、42ページ「7-9.スケール原点の使用方法の1)加工基準点の設定」で記憶させた値Lは、オフセット値 $\Delta Y$ に変更されますのでご注意ください。

### 1) オフセット原点の距離測定

タッチセンサ(別売)を使用してスケール原点(絶対原点)から機械テーブルの基準面までの距離 $\Delta Y$ (オフセット値)を測定します。

この測定方法が機械テーブル面を傷つけず、高精度なオフセット値を出すのに最適な方法です。ここでは、当社製のタッチセンサを用いた方法について説明します。

タッチセンサの接続は12ページ、種類及び規格等は、33ページをご覧ください。以下に測定例を示します。

#### ■測定上のご注意

刃物台主軸を機械テーブル面に直接当てる測定はしないで下さい。主軸やテーブル面に傷をつける恐れがあります。

## 7-10. Offset Zero Point

The offset zero point function is to previously set the distance (offset value) between the absolute zero point of scale and the datum plane of the machine table in the display unit, which makes the zero point setting on the boring machine and the like easy and effective. This function is available only when the resolution is set to 0.005mm (0.0001"), 0.01mm (0.0005") and their diameter.

Note) If the detecting operation of absolute zero point of scale is made when the setting is made to 0.0005mm (0.00002") or 0.001mm (0.00005") resolution or the corresponding diameter display, the setting is automatically revised to 0.005mm (0.0001"), 0.01mm (0.0005") or the corresponding diameter. Further notice that, in the offset zero point function, the memorized L value in the datum point setting (P.42) is changed to the offset value  $\Delta Y$ .

### 1) Measurement of Offset Value

Using the Touch Sensor (option), measure the distance  $\Delta Y$  (offset value) between the absolute zero point of the scale and the datum plane of the machine table.

This is the most suitable method for obtaining a high-accuracy offset value without damaging the machine table surface.

This section describes the method which uses our Touch Sensor. See page 12 for Touch Sensor connection and page 33 for the specifications. Now measuring examples follow.

#### ■ Notes on measurement

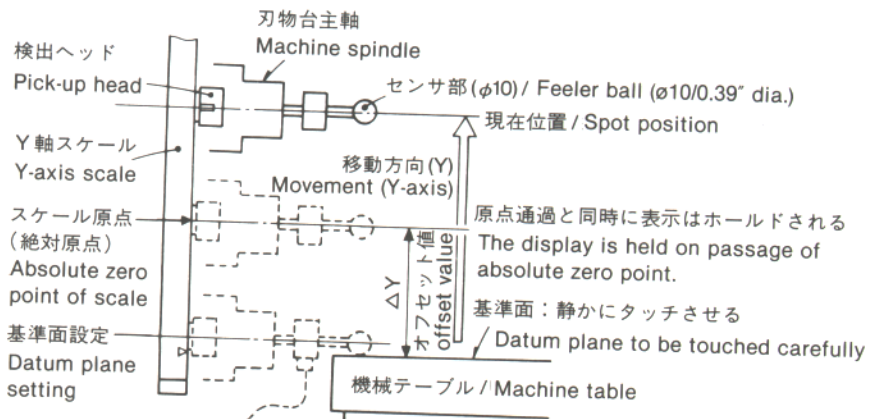
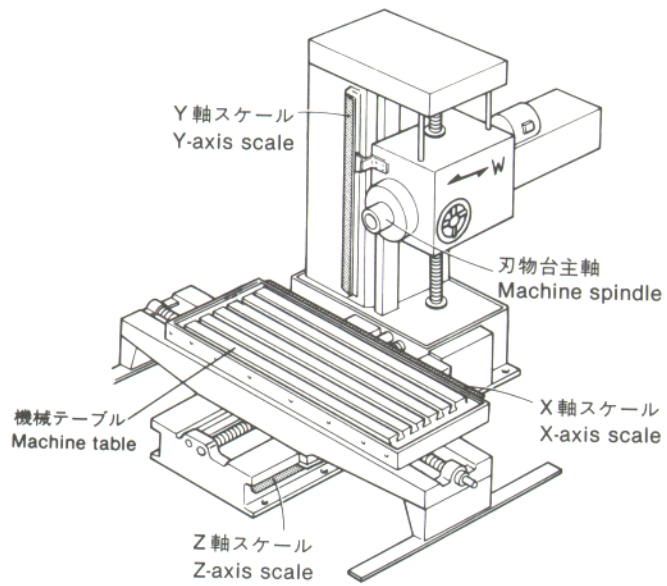
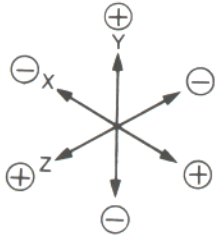
Do not bring the machine spindle directly into contact with the machine table surface for measurement, which may cause damage of spindle and the table surface.

(例) 横中ぐり盤 Y 軸の場合

(Example) Y-axis machining on the horizontal boring machine

移動方向と極性

Moving direction and polarity



## 2) オフセット値 $\Delta Y$ 測定操作

注) 表示例は最小表示量が0.005 mmに設定されている場合です。

### ① アブソリュートモード表示(ABS)に。

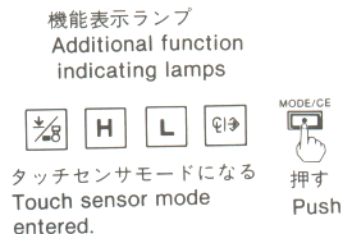
インクリメンタルモード表示(INC)の場合は、上方向にジョイスティックを押し、ABS表示にします。



- ① **Set the unit to the ABS mode.**  
If it is in the INC mode, push the joy stick upward to change the mode.

### ② MODE/CE キーを押す。

機能表示ランプが点灯し、タッチセンサモードになります。



- ② **Push the MODE/CE key.**  
All the additional function indicating lamps light, and the touch sensor mode is entered.

### ③ 下方向(L)にジョイスティックを垂直に押す。

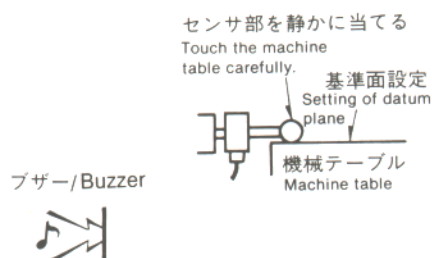
初期設定されたタッチセンサの半径が表示され、L表示ランプが点滅し、他の機能表示ランプは消灯します。



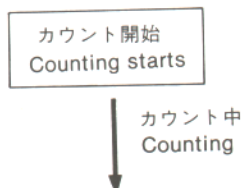
- ③ **Push the joy stick downward.**  
The initially set radius of the touch sensor is displayed, and the L indicating lamp flashes. The other lamps go out.

### ④ タッチセンサをタッチさせる。

機械テーブル上にセンサ部をタッチさせるとブザーが鳴り、ロードされた表示値からカウントが開始します。



- ④ **Touch the datum plane with the touch sensor.**  
When it is touched, the buzzer sounds and counting starts from the loaded displayed value.



### ⑤ MODE/CE キーを押す。

機能表示ランプが点灯します。

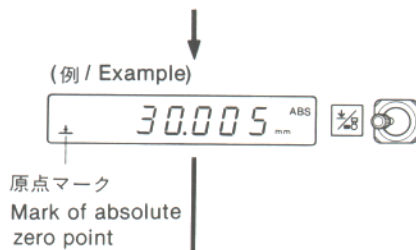


- ⑤ **Push the MODE/CE key.**  
All the additional function indicating lamps light.



**⑥ 左方向にジョイスティックを押す。**

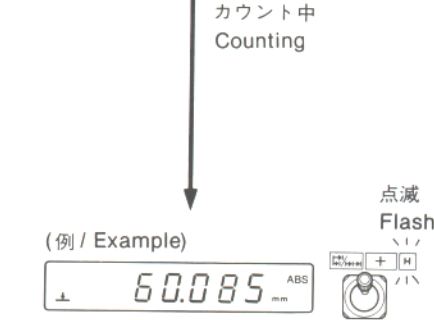
原点検出モードに設定され、**±**マークが表示されます。



**⑥ Push the joy stick to the left.**  
The detecting mode of absolute zero point is set and the "±" mark is displayed.

**⑦ 上方方向(H)にジョイスティックを垂直に押す。**

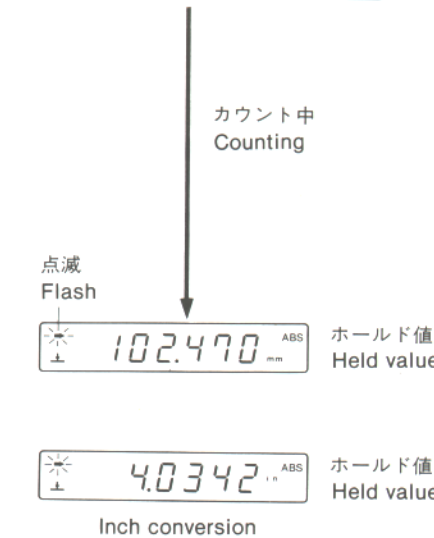
H表示ランプが点滅し、他の機能表示ランプは消灯します。  
距離 $\Delta Y$ の表示値をホールドする準備が完了します。



**⑦ Push the joy stick upward.**  
The H indicating lamp flashes and the other lamps go out. Now the preparation for holding the displayed value of distance  $\Delta Y$  is completed.

**⑧ 機械の刃物台主軸を移動する。**

刃物台主軸を移動し、スケール原点を通過させるとブザーが鳴り、マーク**➡**が点滅し、オフセット値 $\Delta Y$ がホールドされます。



**⑧ Move the machine spindle and pass the absolute zero point of scale.**  
The buzzer sounds and the "➡" mark flashes to show that the offset value  $\Delta Y$  is held. Write down the held value.

**⑨ ホールド値をメモリーする。**

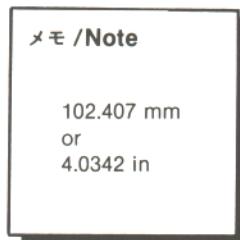
右方向(メモリー)にジョイスティックを押すと、ホールドされたオフセット値 $\Delta Y$ は、メモリーに記憶され設定終了です。  
同時にホールドは解除され、現在位置表示となります。



**⑨ Store the held value in memory.**  
Pushing the joy stick to the right will store the held offset value  $\Delta Y$  in memory. This ends the setting, resetting HOLD and displaying the current position.

(ご参考)

メモリー方向にジョイスティックを押す前に、ホールドされたオフセット値 $\Delta Y$ をメモに残しておきますと、表示装置を交換されたときに $\Delta Y$ の設定が簡単にできて便利です。「7-1. 初期設定の[5]項」を参照して下さい。



オフセット値 $\Delta Y$   
Offset value  $\Delta Y$

\*By storing the held offset value  $\Delta Y$  in memory before pushing the joy stick to the right,  $\Delta Y$  can be set easily when the display unit is replaced. Refer to "7-1. [5] Setting offset value  $\Delta Y$ ."

### 3) オフセット原点の操作

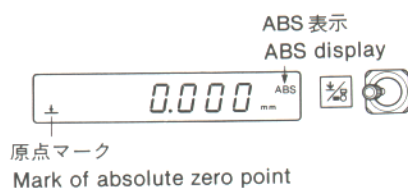
- 注1) 表示例は最小表示量が0.05 mmに設定されている場合です。
- 注2) スケール原点(絶対原点)の検出方向は、常に同一方向で行って下さい。

- ① MODE/CE キーを押す。  
機能表示ランプが点灯します。



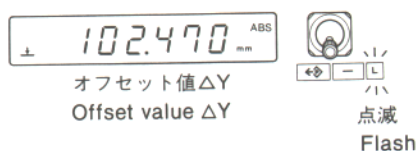
- ① Push the MODE/CE key.  
All the additional function  
indicating lamps light.

- ② 左方向にジョイスティックを  
押す。  
原点検出モードに設定され、アブ  
ソリュートモード表示 (ABS) 及び  
⬇️マークが表示されます。



- ② Push the joy stick to the left.  
The detecting mode of the  
absolute zero point is set and  
the ABS and "⬇️" marks are  
displayed.

- ③ 下方向(L)にジョイスティックを  
垂直に押す。  
オフセット値 $\Delta Y$ を表示します。  
L表示ランプが点滅し、他の機能  
ランプは消灯。



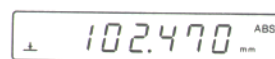
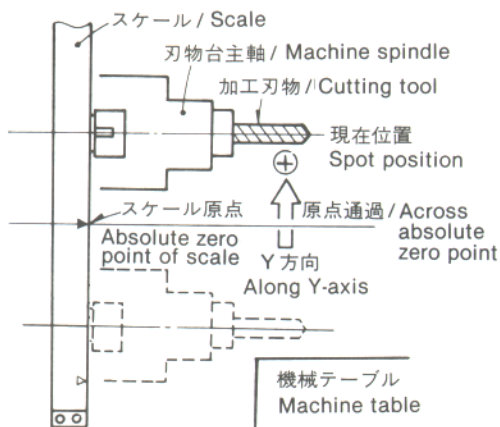
- ③ Push the joy stick downward.  
The offset value  $\Delta Y$  is displayed.  
The L indicating lamp flashes  
and the other lamps go out.

④ 刃物台主軸を上昇し原点を通過させる。

刃物台主軸をY方向⊕側に移動し、スケール原点を通過させるとブザーが鳴り、⊕マークが消え、カウントが開始され現在位置が表示されます。

④ Lift the machine spindle to pass the absolute zero point.

Move the machine spindle toward the (+) side along the Y-axis and make it pass the absolute zero point. The buzzer beeps and the display unit starts counting to display the spot position. The mark "⊕" goes out.



カウント開始  
Counting starts

⑤ 刃物台主軸を下降させる。

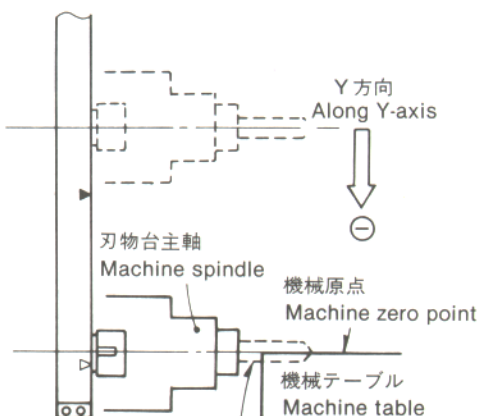
次に刃物台主軸をY方向⊖側に移動する。表示“0”になった位置が、機械原点となります。

**ご注意** 刃物台主軸を⊖方向へ移動する場合には、刃物が機械テーブルに当たらないように十分ご注意ください。

⑤ Lower the machine spindle.

Next, move the machine spindle toward the (-) side along the Y-axis. The position where the displayed value is "0" is the machine zero point.

**Caution** Be careful not to hit the machine table with tool when moving the machine spindle in the (-) direction.



刃物はテーブルに当てないこと。  
Do not hit table with the tool.



## 7-11. データの保存について

電源がOFFになった時、表示値及びプリセットデータを自動的に保持するデータ保存機能を有しています。作業を中断して電源スイッチをOFFにしても、あるいは作業中に突然停電になることがあっても、データを簡単に再現することができます。

### 作業を一時中断するときは

#### ① 機械をロックする。

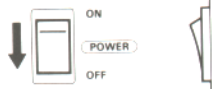
必ず行って下さい。そうでない場合は正確な表示値の再現ができません。



#### ② 電源スイッチ [POWER] をOFFにする。

電源をOFFにすると同時にデータが保存されます。

**ご注意** 電源OFF後に機械テーブルを移動した場合は、その移動量は検出されません。機械テーブル移動後の現在位置と保存データは、一致しませんのでご注意ください。



## 7-11. Data Storage

When power is switched to OFF, the display value and preset data values are automatically held in memory. Because of this function, it is possible to interrupt work and switch the power OFF or even sustain a sudden power outage without losing data. Restoring data is thus greatly simplified.

### Interrupting Work

#### ① Lock the Machine.

Before interrupting the operation, be sure to lock the machine. Otherwise, correct restoration of the displayed value may be impossible.

#### ② Set the POWER Switch to OFF.

Data will be retained at the point the power is switched to OFF.

Note: If the machine table is moved after the power is switched OFF, the table movement is not tracked and when power is restored, the table position will not agree with the stored data which is displayed automatically.

### 作業を再開するときは

#### ① 電源スイッチ [POWER] をONにする。

- 正常な場合

### Restarting Work

#### ① Set the POWER Switch to ON.

- Normal Restart



注) ワイヤレスリモコンを設定した場合は、SONY表示の後に設定番号が表示されます。

Note) When the unit is set for the use of the remote control unit, the channel number is displayed following the SONY display.

- 保存データに誤りのあるとき

- When the stored data is erroneous



#### ② 機械のロックを外し、作業を開始する。

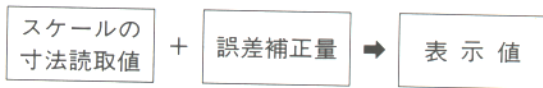
#### ② Disengage Machine Lock and Restart Work



## 8. リニア補正

一般的に工作機械にはあおり、たわみなど機械固有の誤差特性があります。

例えばフライス盤では、下図のようにテーブルが移動するにつれて、その構造上からわずかですがニーが傾き、この傾きの水平方向成分がスケール移動量に加わり、そのまま誤差となります。そこで移動寸法に応じて、



とすると機械誤差が補正されて、ワークの加工位置の実移動寸法に対し表示値がより正確になりますから、寸法取りが一層高精度にできます。

出荷時のリニア補正は、動作しない状態に設定されています。

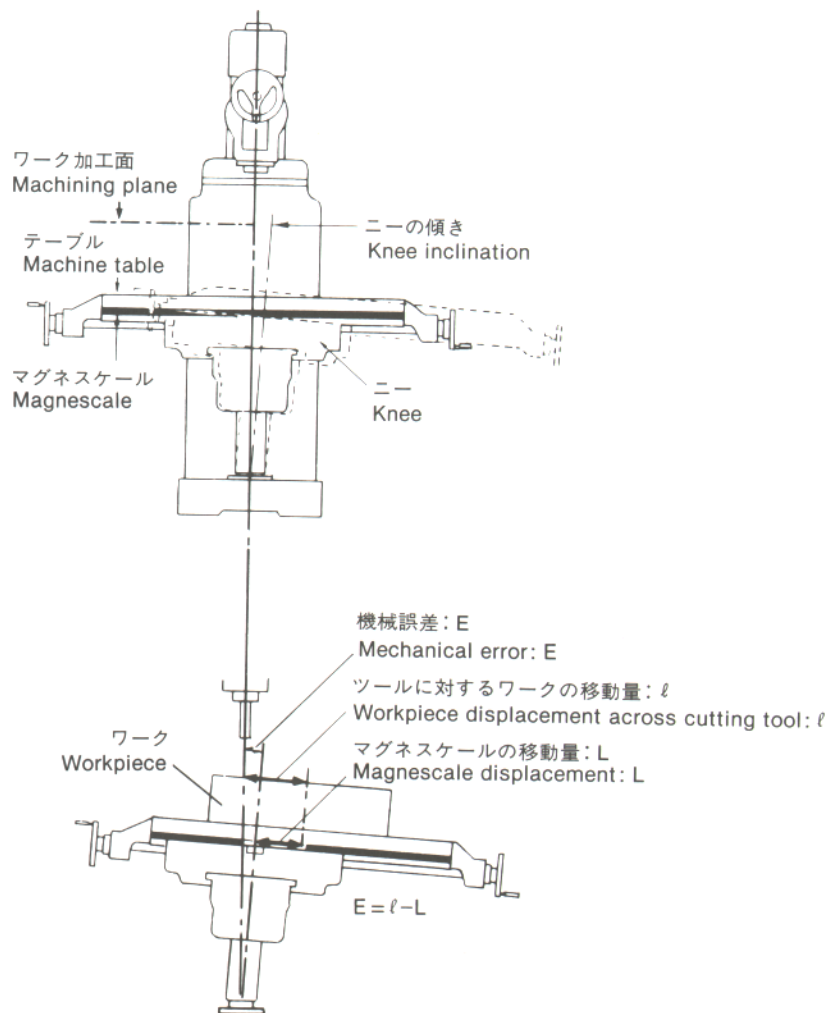
## 8. LINEAR COMPENSATION

Generally a machine tool has its inherent geometric error. For example, with a knee type milling machine, the knee is slightly tilted as the table moves and the horizontal component of this inclination is added to the scale displacement as an error. When the displayed value is obtained by

$$\text{Scale reading} + \text{Error compensation} = \text{Displayed value}$$

corresponding to the actual displacement, the mechanical error is compensated and the more accurate display is obtained for the actual displacement of the machine table, thus attaining a higher accuracy machining.

The unit is factory-set so that the linear compensation function does not work.

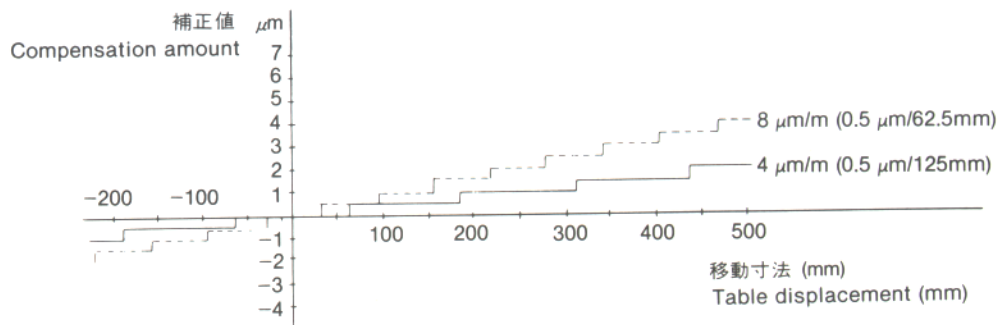


## 8-1. リニア補正の設定方法

誤差補正は一定寸法移動した時に、スケールの読取値に補正量を加算または減算して表示します。

## 8-1. Setting Linear Compensation

The error compensation is made by adding or subtracting a compensation amount to or from the scale reading for every certain table displacement.



表示ユニットの最小表示量が0.0005 mm (0.5 μm)のときの補正図  
(一定寸法移動ごとに0.5 μm づつ加算される)

Compensation on the display unit of the resolution 0.0005mm (0.5μm)  
(0.5μm is added or subtracted for every certain displacement)

### ■ 設定上のご注意

- 1) 表8-1の補正量は、1m移動した時のものです。必ず、移動量を1mに換算した補正量の設定をして下さい。もしも間違った補正量の設定をした場合は、正確な加工、測定が出来ませんので十分にご注意下さい。
- 2) 表にない補正量の場合は、近似値の設定をして下さい。
- 3) 補正量の極性は、実際の長さに対し表示値が小の時は、正の補正量を選び、逆に表示値が大の時は、負の補正量を選びます。

### ■ Notes on the setting

- 1) The compensation amounts in Table 8-1 below are applied to the displacement of 1m for the millimeter operation and 1" for the inch operation. Be sure to set the compensation amount in the relevant operation. No precision machining or accurate measurement is expected if a wrong compensation amount is set.
- 2) For a compensation amount not listed in the table, set the closest value.
- 3) Regarding the polarity, select a positive compensation when the displayed value is smaller than the actual length and a negative compensation when the displayed value is greater.

## ■ リニア補正量

1m 当り次の補正量が選べます。

補正量を初期設定する時は、補正量の下3桁が表示されますので、必要な数値を選んで下さい。

## ■ Linear compensation amount

Select any compensation amount per meter (or per inch) referring to the following table.

When initializing the compensation amount, its least significant three digits will be displayed. Select an appropriate value from Table 8-1.

補正なし No compensation	補正量 / Compensation amount		初期設定表示 Initial setting display	
	1m 当り / Per meter	Per inch (inches)		
	0	0	LC	000
加算設定 Plus (+) setting	0.002 mm	0.000002"	LC	002
	0.004 mm	0.000004"	LC	004
	0.006 mm	0.000006"	LC	006
	0.008 mm	0.000008"	LC	008
	0.010 mm	0.000010"	LC	010
	0.015 mm	0.000015"	LC	015
	0.020 mm	0.000020"	LC	020
	(0.005 mm ステップ / step)	(0.000005" step)	LC	(005 ステップ / step)
	0.600 mm	0.000600"	LC	600
減算設定 Minus (-) setting	-0.002 mm	-0.000002"	LC	-002
	-0.004 mm	-0.000004"	LC	-004
	-0.006 mm	-0.000006"	LC	-006
	-0.008 mm	-0.000008"	LC	-008
	-0.010 mm	-0.000010"	LC	-010
	-0.015 mm	-0.000015"	LC	-015
	-0.020 mm	-0.000020"	LC	-020
	(0.005 mm ステップ / step)	(0.000005" step)	LC	(005 ステップ / step)
	-0.600 mm	-0.000600"	LC	-600

表 8-1/ Table 8-1

●機械固有の誤差特性が既知の場合には、表の補正量から最適な値を選び加算、減算の設定を「7-1. 初期設定の [3] リニア補正の設定方法」に従って設定して下さい。

●機械の誤差特性が不明の場合には、8-2 項の方法に従って補正量を測定し、表 8-1 により最適な補正量を選び、「7-1. 初期設定の [3] リニア補正の設定方法」に従って設定を行って下さい。

●When the error characteristics of the machine are known, select the most suitable compensation amount from the table, and perform setting of addition or subtraction referring to "7-1. Initial Settings, [3] Setting linear compensation."

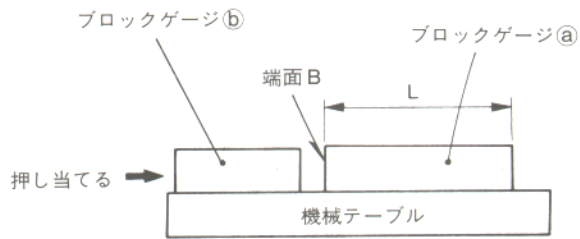
●When the error characteristics of the machine are unknown, measure the error to be compensated according to the method described in 8-2 and select an appropriate compensation amount from Table 8-1. Set the selected amount according to "7-1 Initial Settings, [3] Setting linear compensation."

## 8-2. リニア補正量の測定

注) 表示例は最小表示量が0.0005mmに設定されている場合です。

- ①ブロックゲージ①を機械テーブル上に置き、  
温度慣らしをします。  
端面Bにブロックゲージ②を押し当てます。

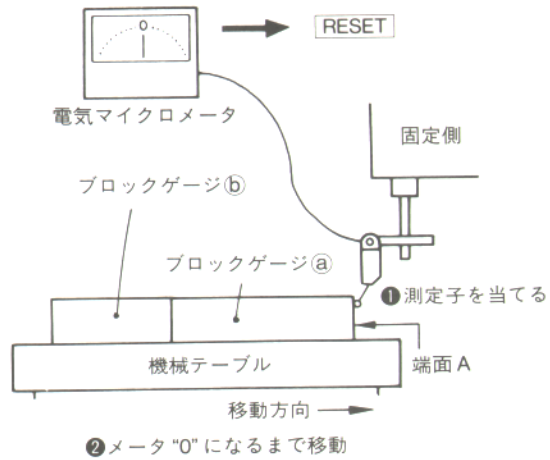
(例)  $L=250\text{mm}$



- ②ブロックゲージ①の端面Aに電気マイクロメータまたはダイヤルゲージの測定子を当て、その目盛が“0”になるまで機械テーブルを移動させて、基準点を取り、同時に表示ユニットをリセットします。

0.0000 INC  
mm

- ③メータ“0”になると同時に **RESET** 方向にジョイスティックを押す



- ③機械テーブルを少し移動させて、ブロックゲージ①を取り外し、機械テーブルを再び移動させ、ブロックゲージ②の端面Cに電気マイクロメータまたは、ダイヤルゲージの測定子を当て、その目盛が“0”になるまで機械テーブルを移動させます。この時のブロックゲージ①の長さLと表示装置の表示値との差がリニア補正量となります。必ずメモして下さい。

次頁に補正量の設定例を示します

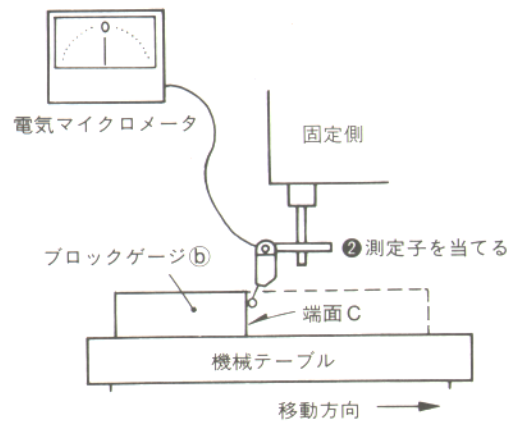
249.9960 INC  
mm

又は

250.0040 INC  
mm

**MEMO**  
-0.004 mm  
又は  
0.004 mm

リニア補正量をメモする



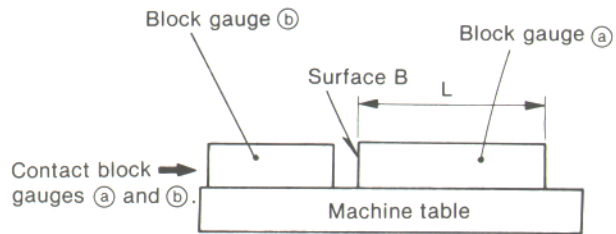


## 8-2. Measuring Linear Compensation Amount

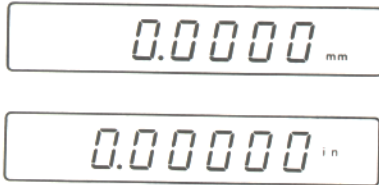
Note) The following display is made with resolution of 0.0005" (0.00002").

- Place a block gauge (a) on the machine table until the block gauge (a) assumes the same temperature as the machine table. Then touch the surface B of the block gauge (a) with a block gauge (b).

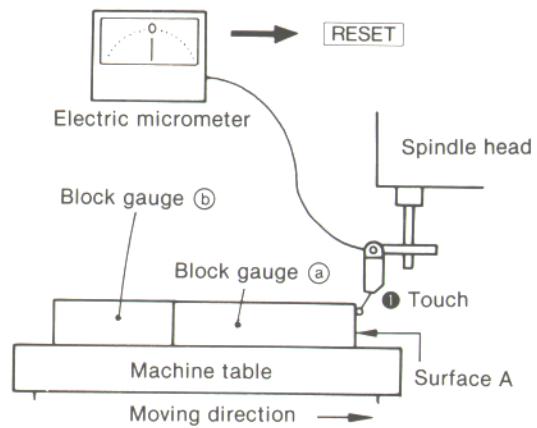
(Example)  $L = 250 \text{ mm}$   
 $L = 9.84250 \text{ inch}$



- Touch the surface A of the block gauge (a) with the probe of an electric micrometer or dial gauge and move the machine table until the meter of the micrometer or the dial gauge reads "0", where the reference point is obtained. Simultaneously reset the display unit.

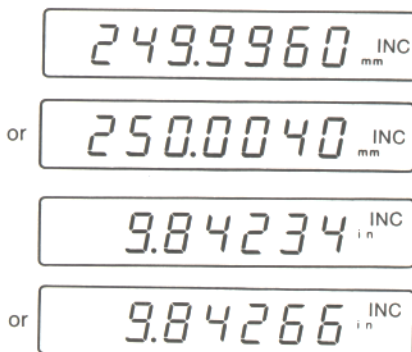


- Push the joy stick in the RESET direction.



- Move it until the meter reads "0".

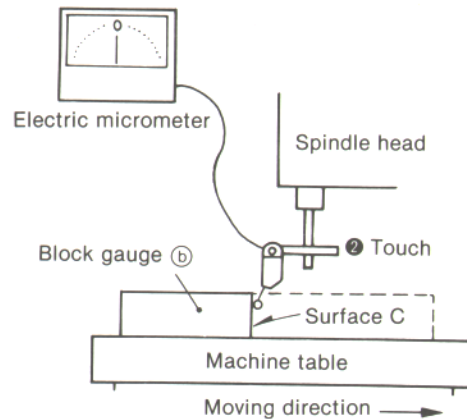
- Next, move the table away from the probe and remove the block gauge (a), move the machine table again, touch the surface C of the block gauge (b) with the probe of the electric micrometer or dial gauge, and move the machine table until the meter reads "0". The difference between the length L of the block gauge (a) and the displayed value on the display unit is the linear error to be compensated. Examples of setting linear compensation amounts are shown on the next page.



**Note**  
 $-0.004 \text{ mm}$   
 or  
 $0.004 \text{ mm}$

$-0.00016''$   
 or  
 $0.00016''$

**NOTE:**  
 Be sure to write down the selected compensation amount.



- Move the machine table.
- Move it until the meter reads "0".

## 補正量の設定例

機械誤差の測定が出来ましたら、以下の方法で補正量を出し、補正量の設定を行ないます。

### 移動量に対する表示量の加算，減算

L: ブロックゲージ②の長さ

ℓ: 端面Aから端面Cまでの距離の表示値

#### $L > \ell$ の場合は表示値に加算

最適な補正量を“+”で設定して下さい。

(例)  $L=250\text{mm}$ ,  $\ell=249.996\text{mm}$  の場合は、

Lを1mに換算( $L \times 4$ )すると、 $\ell \times 4=999.984$  になりますから、補正量は0.016mmとなり、最適な補正量として近似値の“015”を設定すれば良いわけです。

#### $L < \ell$ の場合は表示値から減算

最適な補正量を“-”で設定して下さい。

(例)  $L=250$ ,  $\ell=250.004$  の場合は、

Lを1mに換算( $L \times 4$ )すると、 $\ell \times 4=1000.016\text{mm}$  になりますから補正量は-0.016mmとなり、最適な補正量として近似値の“-015”を設定すれば良いわけです。

## Examples of setting linear compensation amounts.

As the mechanical error is measured, set the compensation amount referring to the following examples.

### Addition or subtraction to or from the displayed value for the displacement

L: Length of block gauge a

ℓ: Displayed value for the distance between the surfaces A and C

#### When $L > \ell$ , add a compensation amount to the displayed value.

Set an appropriate positive compensation amount.

(Example in millimeter operation)

Where  $L=250\text{mm}$ ,  $\ell=249.996\text{mm}$ , the difference between L and ℓ is 0.004mm. The amount  $x$  to be compensated per meter (1000 mm) is:

$$\frac{0.004\text{mm}}{250\text{mm}} \rightarrow \frac{x}{1000\text{mm}} \quad x = 0.016 \text{ mm}$$

The compensation amount, therefore, is 0.016mm. Set “015” as the closest compensation amount.

(Example in inch operation)

Where  $L=9.84250''$  and  $\ell=9.84234''$ , the difference between L and ℓ is 0.00016". The amount  $x$  to be compensated per inch is:

$$\frac{0.00016''}{9.8425''} \rightarrow \frac{x}{1''} \quad x = 0.000016''$$

The compensation amount, therefore, is 0.000016". Set “015” as the closest compensation amount.

#### When $L < \ell$ , subtract a compensation amount from the displayed value.

Set an appropriate negative compensation amount.

(Example in millimeter operation)

Where  $L=250\text{mm}$ ,  $\ell=250.004\text{mm}$ , the difference between L and ℓ is 0.004mm. The amount  $x$  to be compensated per meter (1000mm) is:

$$\frac{0.004\text{mm}}{250\text{mm}} \rightarrow \frac{x}{1000\text{mm}} \quad x = 0.016\text{mm}$$

Therefore the compensation amount is -0.016mm. Set “-015” as the closest compensation amount.

(Example in inch operation)

Where  $L=9.84250''$  and  $\ell=9.84266''$ , the difference between L and ℓ is 0.00016". The amount  $x$  to be compensated per inch is:

$$\frac{0.00016''}{9.8425''} \rightarrow \frac{x}{1''} \quad x = 0.000016''$$

The compensation amount, therefore, is -0.000016". Set “-015” as the closest compensation amount.

## 9. 外部リセット入力

外部リセット入力コネクタにスイッチまたは電子スイッチ(IC等)を接続すると、表示を外部からリセットすることが出来ます。

外部リセット入力はLH20-G, GPタイプにはありませんのでご注意ください。

### ●外部リセット入力コネクタ端子番号

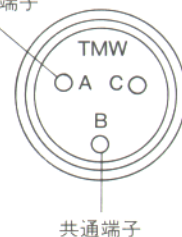
使用コネクタ

レセプタクル R03-RB3F

プラグ R03-PB3M(付属品)

多治見無線電機株製

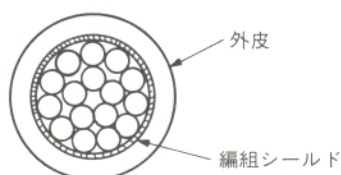
外部リセット入力端子



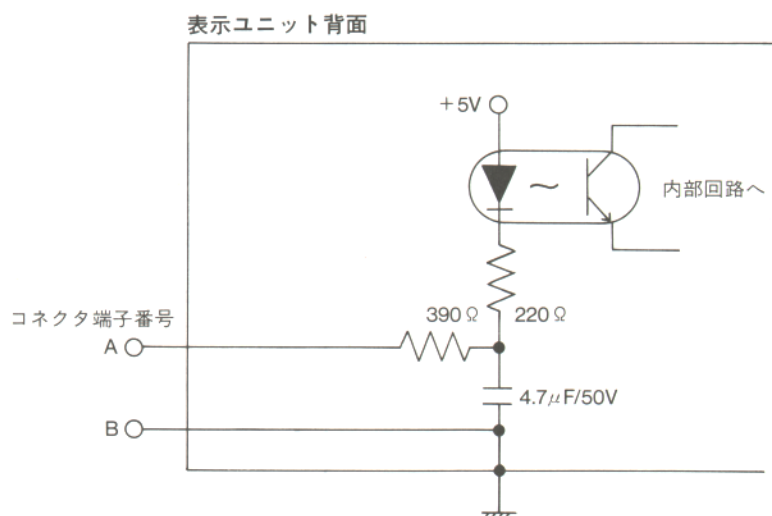
### ●インターフェースケーブルについて

I/Oコネクタに接続するインターフェースケーブルは、図のようなシールドされたケーブルにして下さい。

ケーブル断面



### ●外部リセット入力回路



・外部リセットを使用する場合は、外部リセット入力端子を21mS以上GND(共通端子)に接続して下さい。

再度外部リセットを入力する場合は、OFF時間を21mS以上取って下さい。

・電子スイッチにはSN75451, SN75452等が適当です。

・接続用ケーブルにはシールド線を使用し、シールドを付属コネクタのシェルに接続して下さい。また、共通線はシールドと別に接続して下さい。

(スイッチとシールド線は別にご用意下さい。)

## 9. REMOTE RESET INPUT CONNECTOR

The display can be remote-reset to zero by connecting a mechanical or electronic (IC) switch to the remote reset input connector.

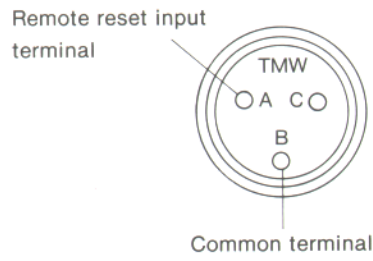
The input circuit of each axis is as shown below.

Note that models LH20-G and GP are not provided with a remote reset input terminal.

### •Pin numbers of remote reset input connector

#### Connector Used

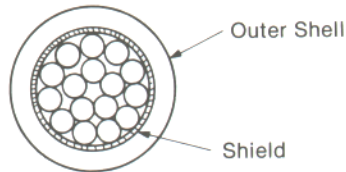
Receptacle: R03-RB3F  
 Plug: R03-PB3M (Provided)  
 (Tajimi Musen)



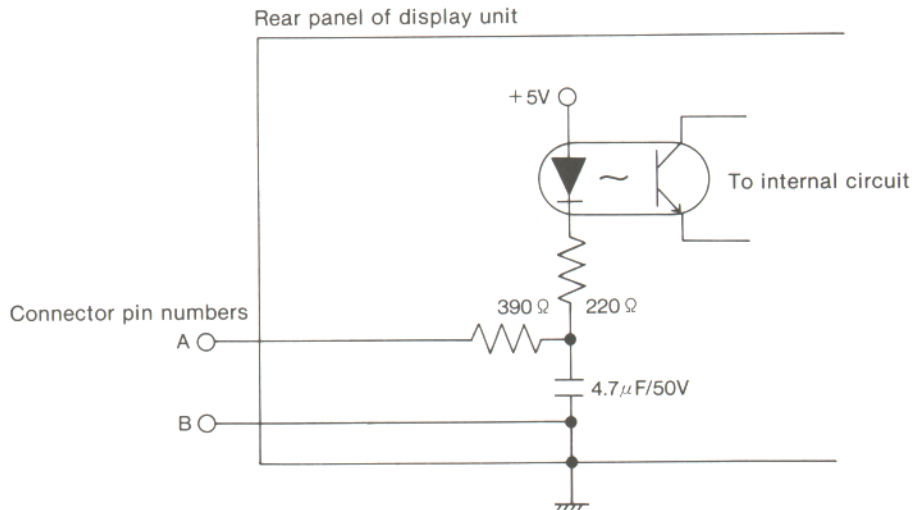
### •Interface Cable

Interface cable to be connected to the I/O connector must be shielded as follows.

Cross section of the cable



### •Remote reset input circuit



When using the remote reset, connect the remote reset input terminal to the GND (common terminal) for at least 21ms.

Before inputting the remote reset a second time, set the unit to OFF for at least 21ms.

Use SN75451 or SN75452 for an electronic switch.

Use a shielded cable for connection and connect the shield sheath to the shell of the supplied connector. The common pin should be wired separately from the shield sheath.

(Prepare a proper switch and a shielded cable by yourself.)

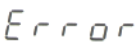






## 10. アラーム表示

## 10. ALARM DISPLAY

これらの表示が出ましたら、どの場合もリセット操作を行って再び最初から操作をやり直して下さい。

When any one of the displays described below appeared, perform resetting and restart work from the beginning.




表示/Display	項目/Item	原因/Causes
	速度オーバー Excess speed	スケール側で最高応答速度をこえたとき (機械に大きな衝撃が加わった時も同じです) When the scale movement exceeds the maximum response speed of the display unit. (This alarm also functions when the machine receives a great shock.)
点滅  Flashes	ヘッドアンプの 未接続 Head amplifier disconnected	ヘッドアンプが接続されていないとき： 電源をOFFにし、ヘッドアンプを接続してから電源を再投入して下さい。この時、表示値はゼロクリアされます。 When the head amplifier is not connected: Turn the power off and connect the amplifier. Then turn on the power again, resetting the display.
	オーバーフロー Overflow	表示がオーバーフローしたとき、最上位桁にFがつきます。 When the display overflows, F is indicated on the most significant digit.
	電源異常 Power failure	計測中に電源が瞬間的に切れたとき When the power fails momentarily during measurement.
点滅  Flashes	保存データエラー Error in stored data	ノイズ等により、保存データの内容が変わったとき When the stored data has been changed by noise.

注) 保存データエラーの表示 (SONY が点滅) が出た場合には、「7-1. 初期設定」に従って設定値の確認を行って下さい。もし設定値が異っている場合には、設定し直して下さい。

Note) When the error in stored data is shown by the SONY flash on the display, check the settings according to "7-1. Initial Settings." If any erroneous setting is found, make correct setting again.

# 11. 故障とお考えになる前に



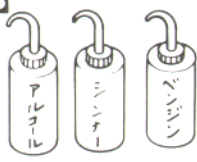
故障かな?と思うとき、ご連絡の前に一応次のことを調べて下さい。

<p><b>電源が入らない</b> (入ったり入らなかったり)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●電源スイッチを切り1~2分後にONする。</li> <li>●電源コードの接続、導通を調べる。</li> <li>●ヒューズは切れていませんか。(電源ユニットに内蔵)</li> <li>●電源ユニットとの接続がしっかりされていますか。</li> <li>●使用電圧範囲は正しいですか。</li> </ul>
<p><b>SONYがつく</b> (アラーム)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●電源ユニットとの接続がしっかりされていますか。</li> <li>●電源コードの接続、導通を調べる。</li> <li>●大きなノイズが入っていませんか(正常な軸とヘッドアンプを交換してみる)。</li> <li>●電源スイッチを切り3秒後にONする。</li> <li>●リセット操作をする。</li> </ul>
<p><b>Errorがつく</b> (アラーム)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●ヘッドアンプはネジで固定してありますか。</li> <li>●コンジットケーブル又はヘッドリード線が傷つき又は断線していませんか。</li> <li>●スケール側で最大応答速度を越えていませんか。大きな振動はありませんか。</li> <li>●大きなノイズが入っていませんか(正常な軸があればヘッドアンプを交換してみる)。</li> <li>●電源スイッチを切り3秒後にONする。</li> <li>●リセット操作をする。</li> </ul>
<p><b>カウントしない</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●電源スイッチを切り3秒後にONする。</li> <li>●コンジットケーブル及びヘッドアンプの接続部がゆるんでいませんか。 (正常な軸とヘッドアンプを交換してみる)</li> </ul>
<p><b>ミスカウントする</b> (時々ミスカウントする)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●電源スイッチを切り3秒後にONする。</li> <li>●コンジットケーブル及びヘッドアンプの接続部がゆるんでいませんか。</li> <li>●アース端子は完全に接地されていますか。接地部がさびたり、折れたりしていませんか。</li> <li>●電源電圧が許容範囲をこえていませんか(交流安定化回路AVRを用いる)。</li> <li>●接地の場所、方法は正しいですか。(3ページ参照)</li> </ul>
<p><b>精度が出ない</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●時々ミスカウントしていませんか。</li> <li>●機械系の問題はありませんか(機械調整の後や、たわみ、あそびが大きいなど)。</li> <li>●局部的に温度差を生じていませんか(スケール、機械、ワーク)。</li> <li>●スケールとヘッドアンプのCOMBINATION NOは一致していますか。一致していない時は再調整します。「ヘッドアンプの調整」の項を参照して下さい。</li> </ul>

以上の原因がわかる時は適切な処置をして下さい。

故障と思われる場合はヘッドがオーバーランしていないかなども調べていただき、裏表紙のソニーマグネスケール株式会社又はサービス代行店へご連絡下さい。

## ■お手入れ

<p><b>表示部、外筐の汚れは</b></p>  <p>綿布で からぶき</p>	<p><b>ひどい汚れのとき</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="781 1889 1045 2088"> <p>○ うすめたもの</p>  </div> <div data-bbox="1045 1889 1305 2088"> <p>✗</p>  </div> </div>	
--	---	--

# 11. CHECK BEFORE YOU TAKE IT AS A FAILURE

**The power cannot be turned on.**  
(Unstable power connection)



- Turn off the power switch and turn it on 1 to 2 minutes later.
- Check the connection and continuity of the power cable.
- Check the power voltage is in the proper range.
- Check the connection to the power supply unit.

**SONY is displayed.**



- Check the connection to the power supply unit.
- Check the connection and continuity of the power cable.
- Check for high level noises.  
(Interchange faulty axis and correctly functioning axis head amplifier insertion positions on the display unit)
- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Perform resetting operation.

**Error is displayed.**



- Check the head amplifiers are secured with screws.
- Check if the conduit cable or the head lead wire is damaged or disconnected.
- Check if the scale has moved faster than the maximum response speed.
- Check for any severe vibration.
- Check for high level noises.  
(Interchange faulty axis and correctly functioning axis head amplifier insertion positions on the display unit)
- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Perform resetting operation.

**No counting**



- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Check the conduit cable and the head amplifier connections are secure.  
(Interchange faulty axis and correctly functioning axis head amplifier insertion positions on the display unit)

**Erroneous counting**



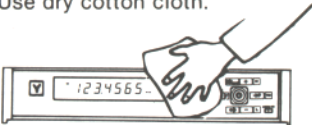




- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Check the conduit cable and the head amplifier connections are secure.
- Check if the unit is completely grounded or if the grounding is improper due to rust or break.
- Check the power voltage is in the specified range.  
(To keep power voltage within the specified range, use an automatic AC voltage regulator.)
- Check that the grounding is made correctly. (See page 3.)

**Accuracy cannot be obtained**



- Check if the unit occasionally miscounts.
- Check if any mechanical trouble affects accuracy.  
(Any trouble due to machine adjustment, deflection or play).
- Check if temperature difference between scale, machine and workpiece is great.
- Check the connected scale is metric.
- Check the scale's serial No. matches the head amplifier's combination No. If not, adjust the head amplifier.

## ■ Cleaning

<p><b>To clean the display and casing:</b></p> <p>Use dry cotton cloth.</p> 	<p><b>To remove heavy dirt:</b></p> <p>○ Use diluted neutral detergent</p>  <p>✗ Do not use</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>alcohol</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>thinner</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>benzine</p> </div> </div>
---	--

## 12. 仕様

項目	型名	LH20-RP	LH20-R
表示桁数		7桁およびー表示, リーディングゼロサプレス, 蛍光表示管, モード表示付, フローティングマイナス	
リセット方式		スケール上の任意の点でジョイスティック又は外部入力によるワンタッチリセット	
プリセット方式		ジョイスティック操作によるプリセット	
メモリー機能		1. ジョイスティック操作により, 表示値をメモリー 2. 原点検出時, ジョイスティック操作によりホールド値をメモリー	
リコール機能		プリセット操作又はメモリー操作で記憶したデータをジョイスティック操作により, ワンタッチリコール	
基準点メモリ		ABS表示時におけるプリセット操作により基準点設定可能	
アブソ/インクレ表示切替え		任意の点で基準点設定をすれば, インクレメンタル加工を行ないながら, いつでも基準点からのアブソリュート値をワンタッチ表示できる	
タッチセンサ機能		タッチセンサ(別売)と合わせて基準面出しなどが出来る 1. ホールド機能 2. ロード機能 3. センター出し機能	
1/2機能		INC表示時, ジョイスティック操作により表示値を1/2	
原点検出機能		原点付スケールと合わせて絶対原点を検出, 基準点の再現が可能(原点検出機能は, 最小表示量が5 $\mu$ m, 10 $\mu$ m及びその倍表示時のみ可) 1. ホールド機能 2. ロード機能 3. ホールド値のメモリー機能	
データの保存機能		電源OFF時の表示値及びプリセットデータを保存	
機械誤差補正		テーブルが一定の距離を移動した時, 単位長を加減算表示(リニア補正) 補正量: 246通り	
最小表示量		スイッチ切替えにより, 0.0005mm, 0.001mm, 0.005mm, 0.01mm, および各々の直径表示	
最大応答速度		60m/min 但し, 絶対原点検出時は, 1.8m/min.	
アラーム		1. 電源の一時的遮断 2. スケールの最大応答速度オーバー移動 3. 保存データエラー 4. ヘッドアンプ未接続	
ワイヤレスリモコン機能		リモコンユニット(別売)により, テンキー方式による操作が可能	
温度範囲		使用: 0°C~+40°C, 保存: -10°C~+50°C	
電源部		有	無
指定電源ユニット PU10		PU10が1台で3軸まで駆動可能 ●電 源 AC100V $\pm$ 10% 50/60Hz ●消費電力 最大 40VA ●出力電圧(容量) 5.7V (1.5A) -5.0V (0.2A) -12.0V (0.05A)	PU10より供給
重 量		2.4 kg	1.6 kg



## 12. SPECIFICATIONS

Item	Model	LH20-RP	LH20-R
Display digits		7 digits and – sign. leading-zero suppress, fluorescent display tube, mode display provided, floating minus sign system.	
Resetting		Resetting by the joy stick or external input signal at any point on the scale.	
Presetting		Presetting by the joy stick operation.	
Memory function		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memory of the displayed value by the joy stick operation.</li> <li>2. Memory of the held value by the joy stick operation in the detection of absolute zero point.</li> </ol>	
Recall function		By the joy stick operation, the data stored by the presetting or memory operation can be recalled.	
Datum point memory		Datum point can be established by the presetting operation in the ABS mode.	
ABS/INC conversion		With the datum point set on any point on the scale, the absolute distance from the datum point can be displayed while performing the machining in the INC mode.	
Touch sensor function		In combination with the touch sensor (option), detection of datum plane can be easily made. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hold function</li> <li>2. Load function</li> <li>3. Centering function.</li> </ol>	
Halving function		The displayed value can be halved by the joy stick operation in the INC mode.	
Absolute zero point detecting function		In combination with a scale with built-in absolute zero point, the absolute zero point can be detected, and the datum point can be relocated. (The resolution in the absolute zero point detecting function is 0.005mm/0.0001", 0.01mm/0.0005", and their diameter.) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hold function</li> <li>2. Load function</li> <li>3. Memory of held value</li> </ol>	
Data storage function		The value displayed just before the power was turned off, and the preset data are stored.	
Machine error compensation		When the table moved a distance, a unit of compensation value is added or subtracted to make linear compensation. 246 different compensation amount available	
Resolution		0.0005mm (0.00002"), 0.001mm (0.00005"), 0.005mm (0.0001"), 0.01mm (0.0005") and their diameter displays. Switch selectable.	
Max. response speed		60m/min (39"/s). 1.8m/min or 1.1"/s when detecting absolute zero point.	
Alarm		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temporary power failure</li> <li>2. Scale movement at a speed faster than the max. response speed.</li> <li>3. Error in stored data.</li> <li>4. Head amplifier disconnected.</li> </ol>	
Wireless remote control function		With the remote control unit (option), the unit can be externally controlled in the ten-key system.	
Temperature		Operating: 0°C to +40°C /32°F to 104°F Storage: -10°C to +50°C /14°F to 122°F	
Power supply		Provided	Nil
Designated power unit PU10		One PU10 can supply power to up to three units of LH20. <ul style="list-style-type: none"> <li>● Power voltage: 100/120VAC± 10%, 220/240VAC ±10%</li> <li>● Power consumption: 40VA at maximum</li> <li>● Output voltage (capacity):               <ul style="list-style-type: none"> <li>5.7V (1.5A)</li> <li>- 5.0V (0.2A),</li> <li>-12.0V (0.05A)</li> </ul> </li> </ul>	Supplied by PU10
Weight		2.4 kg / 5.3 lb	1.6 kg / 3.5 lb

## 13. 付属品

### ●LH20-RP

LH20取扱説明書	1部
PU10取扱説明書	1部
軸ラベル	1組
外部リセット用コネクタ*	1個
アース線	1本
3-2コンバータ	1個
ヒューズ	1本
固定金具	1組
ネジ⊕M4×8(固定金具用)	4本
ネジ⊕M3×6(固定金具用)	2本
ブッシュ	1個
ネジ⊕M3×6(ブッシュ用)	2本

### ●LH20-R

LH20取扱説明書	1部
軸ラベル	1組
外部リセット用コネクタ*	1個
ケーブルカバー	1個
ネジ⊕M3×6(ケーブルカバー用)	4本

\*LH20-G, GPには、外部リセット用コネクタは付属されません。

外部入出力機能付き機種LH20-B, BP, C, CP, G, GPには、上記付属品の他に専用の取扱説明書が付属されます。(BCD出力機能のLH20-B, BPにはマイクロリボンコネクタが追加されません。)

## 13. ACCESSORIES

### ●LH20-RP

LH20 instruction manual	1 set
PU10 instruction manual	1 set
Axis labels	1 set
External reset connector*	1 pc.
Grounding wire	1 pc.
Fuse	1 pc.
Fixing brackets	1 set
+ M4×8 Screws (for fixing bracket)	4 pcs.
+ M3×6 Screws (for fixing bracket)	2 pcs.
Bush	1 pc.
+ M3×6 Screws (for bush)	2 pcs.

### ●LH20-R

LH20 instruction manual	1 set
Axis labels	1 set
External reset connector*	1 pc.
Cable cover	1 set
+ M3×6 Screws (for cable cover)	4 pcs.

\*No external reset connector is supplied with LH20-G, GP.

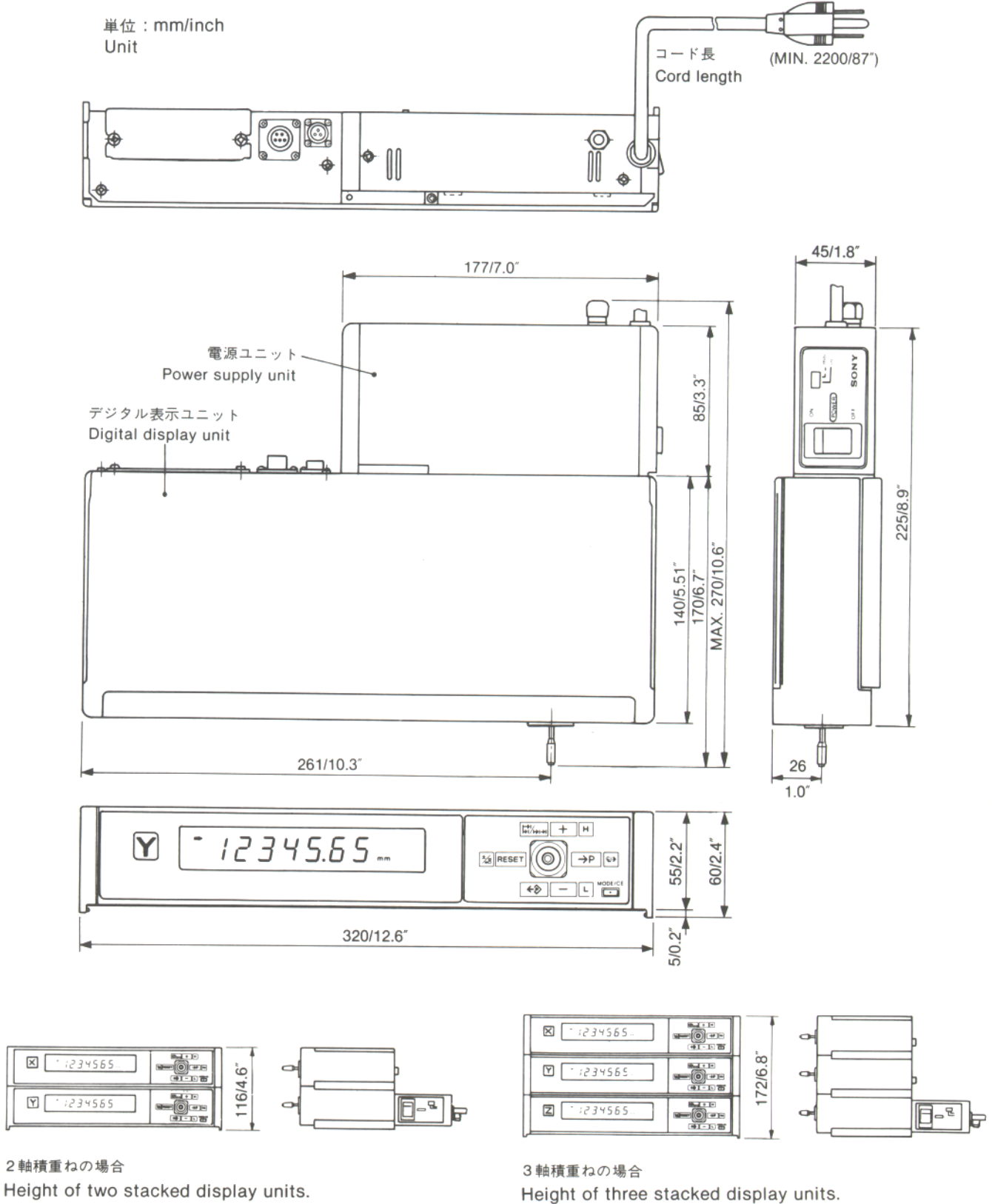
For LH20-B, BP, C, CP, G and GP with external input/output function, the respective instruction manuals are supplied besides above accessories (LH20-B/BP equipped with BCD output function is further supplied with a microribbon connector).

## 14. 外形寸法図

表示ユニットと電源ユニットの組合せ図です。  
 電源ユニット1台で表示ユニット3台まで積重ねて使用できます。  
 ●製品は一部改良のため予告なく外観・仕様を変更することがあります。

## 14. OUTSIDE DIMENSIONS

●The figure shows the display units as connected to the power supply unit.  
 ●One power supply unit can supply power to up to three stacked display units.  
 ●Specifications and appearances of the products are subject to change without notice for partial improvement.





■ヘッドアンプの調整 (通常必要ありません)

- 表示装置と接続するスケールについているヘッドアンプは、出荷時に調整されていますので、通常は調整する必要がありません。
- 古いスケールを接続する時や、0.5 $\mu$ m又は1 $\mu$ m表示で高精度タイプスケールとの組合せをする時は、再調整が必要となる場合もあります。

1) 準備するもの

- ヘッドアンプ調整治具 LZ10 (別売)
- オシロスコープ  
(感度0.01V以上、周波数帯域1MHz以上のもの)  
入力感度：AC 0.1V/DIV (10:1プローブ使用)  
水平軸掃引：50ms/DIV～0.5ms/DIV  
トリガソース：INT  
トリガモード：AUTO
- マイナスドライバー (巾2mm程度のもの)

2) 接続方法

ヘッドアンプは調整治具 LZ10 に接続してPM調整を行います。下図を参照しながら番号順に接続して下さい。

- ①ヘッドアンプ調整治具のスライドスイッチを、50KHzの位置に合わせて下さい。
- ②表示装置の電源をOFFにしてから、ヘッドアンプ調整治具を表示装置の「SCALE SIGNAL」に差し込み、調整治具にはカバーを外したヘッドアンプを差し込みます。
- ③次にオシロスコープのプローブをヘッドアンプ調整治具のPMとGNDに接続します。
- ④表示装置の電源をONにし、調整を始めて下さい。

■ Adjusting head amplifier

- Generally, the scale and head amplifier are factory-adjusted, and no additional adjustment is required.
- Note however, adjustment may be required when an aged scale or a scale of high accuracy type (to be used in 0.5 $\mu$ m or 1 $\mu$ m resolution) is connected, or when the combination numbers of scale and head amplifier do not match.

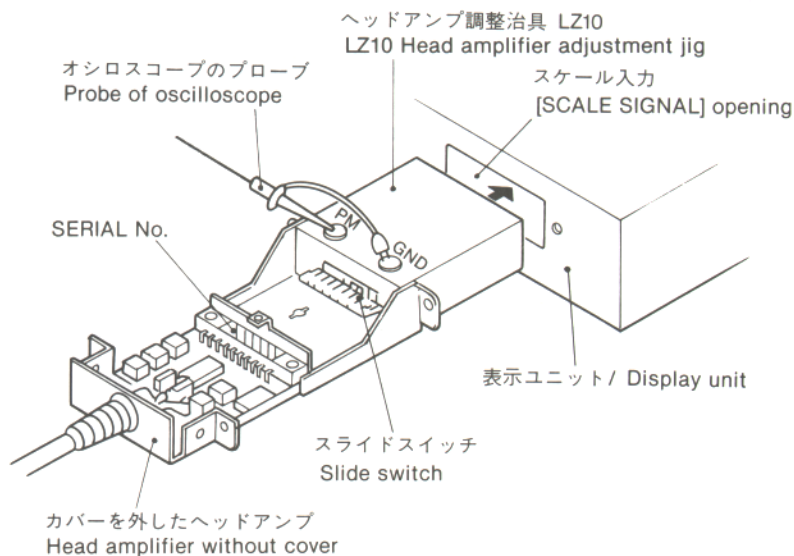
1) Following tools are needed:

- Head amplifier adjustment jig LZ10 (option)
- Oscilloscope with sensitivity of 0.01V/DIV or lower, and frequency response of 1 MHz or higher.  
Input sensitivity: 0.1V AC/DIV (with 10:1 probe)  
Horizontal sweep: 50ms/DIV ~ 0.5ms/DIV  
Trigger source: INT  
Trigger mode: AUTO
- Screwdriver (with blade of about 2 mm/0.08" wide)

2) Connection

Perform the PM adjustment of the head amplifier by connecting it to the LZ10 adjustment jig. Referring to the figure below, connect them in order of number.

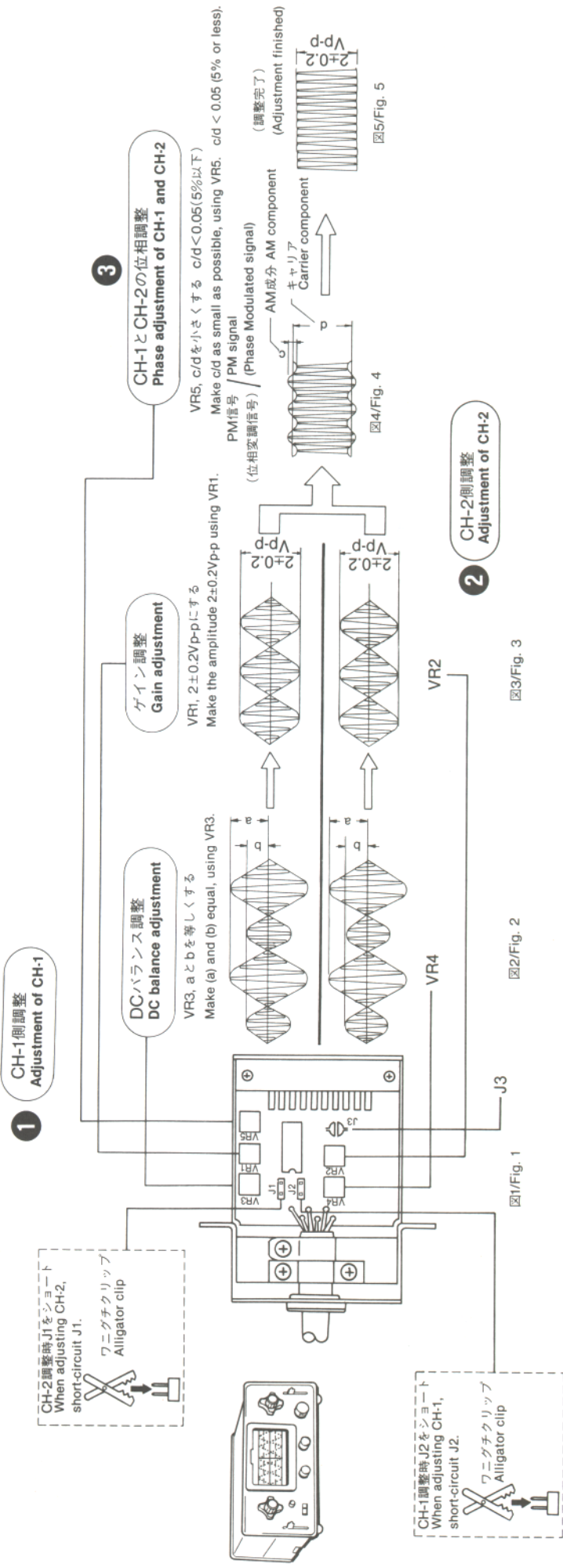
- ① Set the slide switch of the head amplifier adjustment jig to "50KHz".
- ② Turn off the power of the display unit and insert the adjustment jig to the [SCALE SIGNAL] opening on the rear side of the display unit. Then connect the head amplifier without cover to the adjustment jig.
- ③ Connect the probe of the oscilloscope to the terminals PM and GND on the adjustment jig.
- ④ Turn on the power of the display unit, and start adjustment.





### 3) PM 調整 / PM Adjustment

電気調整はスケールを0.5~5m/minの速度で移動させながら番号順に行ってください。  
Make the electrical adjustment in the following sequence moving the scale at a speed of 0.5m~5m/min. (0.3"~3.3"/sec).



**1 CH-1側調整 Adjustment of CH-1**

**DCバランス調整 DC balance adjustment**  
オシロスコープに図2の波形が観測される。振幅a,bが等しくなるようVR3を調整する。オシロスコープの感度を上げ、aとbが等しくなる様に、正確に調整する。  
You will observe waveform as shown in Fig. 2 on the oscilloscope. Adjust VR3 so that amplitude (a) and (b) may become equal to each other. (Raise the sensitivity of the oscilloscope and make this adjustment accurate.)

**ゲイン調整 Gain adjustment**  
そのままの状態にて図3の様に振幅が2±0.2Vp-pの範囲に入るようVR1を調整する。  
In this condition, adjust VR1 so that the amplitude may be kept at 2±0.2Vp-p as shown in Fig. 3

**CH-1調整時J1をショートする Short-circuit J1 shown in Fig. 1 with an alligator clip (or other means).**

**2 CH-2側調整 Adjustment of CH-2**

**ゲイン調整 Gain adjustment**  
そのままの状態にて図4の様に振幅が2±0.2Vp-pの範囲に入るようVR2を調整する。  
In this condition, adjust VR2 so that the amplitude may be kept at 2±0.2Vp-p as shown in Fig. 4

**CH-1側と同様にVR2を調整する。この時CH-1側で合せた振幅と等しくなるようにする。Adjust VR2 in the same way as you did for CH-1. Make the amplitude equal to that of CH-1.**

**CH-1調整時J2をショートする Short-circuit J2 shown in Fig. 1 with an alligator clip (or other means).**

**3 CH-1とCH-2の位相調整 Phase adjustment of CH-1 and CH-2**

**DCバランス調整 DC balance adjustment**  
オシロスコープに図5の波形が観測される。振幅a,bが等しくなるようVR3を調整する。オシロスコープの感度を上げ、aとbが等しくなる様に、正確に調整する。  
You will observe waveform as shown in Fig. 5 on the oscilloscope. Adjust VR3 so that amplitude (a) and (b) may become equal to each other. (Raise the sensitivity of the oscilloscope and make this adjustment accurate.)

**ゲイン調整 Gain adjustment**  
そのままの状態にて図5の様に振幅が2±0.2Vp-pの範囲に入るようVR1を調整する。  
In this condition, adjust VR1 so that the amplitude may be kept at 2±0.2Vp-p as shown in Fig. 5

**CH-1側と同様にVR2を調整する。この時CH-1側で合せた振幅と等しくなるようにする。Adjust VR2 in the same way as you did for CH-1. Make the amplitude equal to that of CH-1.**

**CH-1調整時J1をショートする Short-circuit J1 shown in Fig. 1 with an alligator clip (or other means).**

**CH-2調整時J2をショートする Short-circuit J2 shown in Fig. 1 with an alligator clip (or other means).**

**ご注意 NOTE**  
ゲイン調整時2Vp-pまで振幅が下がらない場合は、J3を半田付けによりショートして再度行なって下さい。  
If the amplitude does not lower to 2 Vp-p in gain adjustment, solder J3 to short-circuit and adjust the gain again.

図1/Fig. 1, 図2/Fig. 2, 図3/Fig. 3, 図4/Fig. 4, 図5/Fig. 5

## 商品についてのお問合せ

### ソニー マグネスケール株式会社

東京東営業所	〒130 東京都墨田区緑1-21-10(BR両国2)	電話 東 京(03)5600-1681	Fax : (03)5600-1685
高崎オフィス	〒370 群馬県高崎市八島町58-1(ウエスト・ワンビル)	電話 高 崎(0273)24-6501	Fax : (0273)24-3107
東京西営業所	〒141 東京都品川区西五反田3-9-17	電話 東 京(03) 490-3920	Fax : (03) 490-8028
静岡オフィス	〒422 静岡県静岡市緑が丘町1-20	電話 静 岡(054)287-7301	Fax : (054)287-3492
名古屋営業所	〒464 名古屋市千種区内山3-10-17(今池セントラルビル)	電話 名 古 屋(052)741-1381	Fax : (052)733-5546
金沢オフィス	〒920 石川県金沢市此花町7-8(東京生命金沢ビルディング)	電話 金 沢(0762)62-5291	Fax : (0762)62-7379
大阪営業所	〒532 大阪市淀川区西中島5-11-10(第3中島ビル)	電話 大 阪(06) 305-3101	Fax : (06) 304-6586
福岡営業所	〒812 福岡市博多区博多駅東2-5-19(サンライフ第3ビル)	電話 福 岡(092)473-1357	Fax : (092)474-2775
サービスセンター	〒141 東京都品川区西五反田3-9-17	電話 東 京(03) 490-3921	Fax : (03) 490-8028

## 修理依頼のご連絡先

ソニーマグネスケール(株)サービスセンター 〒141 東京都品川区西五反田3丁目9番17号 東洋ビル  
電話 03(490)3921 Fax : (03) 490-8028

### サービス代行店

北海道地区	札幌	株式会社トランジスタ	電話011(631)3401
東北、関東、甲信越地区	東京	㈱保田電機	電話 03(910)0483
	横浜	㈱ファーストビデオ	電話045(582)8670
東海、北陸地区	岐阜	カトー商事(株)	電話0583(83)6234
近畿、中国、四国地区	大阪	宮下電機商会	電話 06(724)7005
	広島	三田電子サービス(株)	電話082(272)6290
九州地区	福岡	朝日無線(株)	電話092(731)0801

## Sony Magnescale Inc.

SALES DIVISION  
Toyo Building, 9-17, Nishigotanda 3-chome, Shinagawa-ku, Tokyo, 141 Japan  
Telephone: Tokyo 490-9481 Telex: 02466289SONYMS J Fax: (03) 490-8028  
Cable: SONYMAGNESCALE TOKYO

## Sony Magnescale America, Inc.

137 Bristol Lane Orange, CA 92665  
Telephone (714) 921-0630 FAX: (714) 921-1162 Telex: 68-3426

## Sony Magnescale Deutschland GmbH

Stuttgarter Strasse 106  
D-7012 Fellbach W. Germany  
Telephone: 0711-5858-253 & -324 Fax: 0711-580715

Printed in Japan

2-996-795-01