

AT11 Series

リニヤスケールシステム取付マニュアル

Linear Scale System Installation Manual

取扱説明書
Operation Manual



MITUTOYO

目 次

CONTENTS

はじめに	1
1. 取付け前の準備	2
1-1 選定スケールの移動量が機械移動 量内に入っている事を確認下さい	2
1-2 取付け場所の選定を行って下さい	3
1-3 金具の準備	4
1-4 カバーの製作	6
1-5 カウンタの設置場所を決め カウンタ台の作成を行います	10
1-6 電源は規定の電圧を使用し、電源は 動力などとコンセントの共用は避 けて下さい	12
1-7 機械走りのチェック	12
1-8 前準備が完了しました。 ここで工具の準備をします	12
2. 取付作業	13
2-1 まずスライドを移動量の中心に 置きます	13
2-2 取付図に基きスケールの取付を まず行います	13
2-3 スケールユニット本体の取付け	14
2-4 機械の加工軸に対する スケールユニット本体の平行調整	14
2-5 スケールユニット本体の 中間固定方法	15
2-6 ヘッドの固定	16
2-7 カウンタ台の取付け	18
2-8 カウンタとの接続及び 管ヒューズの確認	18
2-9 カバーの取付け	18
2-10 コードの処理	18
3. 作動の確認	19
4. 取扱上の注意	20
4-1 スケールユニット	20
4-2 カウンタ	20
4-3 より高精度な加工を行うために	21
5. 保 守	22
6. トラブル対策	23

Foreword	1
1. Preparation for Installation	2
1-1. Mounting position of Linear Scale	2
1-2. Scale location	3
1-3. Brackets arrangement	4
1-4. Cover arrangement	6
1-5. Counter mounting base	10
1-6. Power supply	12
1-7. Check the feeding accuracy of the machine	12
1-8. Hand tools and measuring tools for installation	12
2. Installation Work	13
2-1. Feed the table to the middle of its full stroke	13
2-2. Linear scale mounting	13
2-3. Securing the Scale Unit	14
2-4. Paralleling the scale to the machining axis	14
2-5. How to install the middle support for unit	15
2-6. Securing the head	16
2-7. Installing counter stand	18
2-8. Cords connection and grounding	18
2-9. Installing the cover	18
2-10. Cord routing	18
3. Final Checking	19
4. Care of the Linear Scale System	20
4-1. Scale Unit	20
4-2. Digital counter	20
4-3. Machining with high accuracy	21
5. Maintenance	22
6. Troubleshooting	23

はじめに

リニヤスケール及びカウンターの取付け前に良く読んで下さい。

この取付け説明書に従いませんと、精度不良その他不具合の要因となる場合があります。その上、保証の範囲から除かれる場合もありますので御注意願います。

FOREWORD

The high degree of precision, with which the MITUTOYO Linear Scale System measures and instantly displays the measurement to speed up precision machining, depends much on the workmanship of installation — the accuracy of meeting the requirements stated in the Installation Manual.

The requirements are not stringent or too technical to meet. If there is any precondition for satisfying them, it is no more than this: Read this Manual carefully and thoroughly.

It is hoped that the user will adhere to the instructions contained here to ensure that his Linear Scale System gives maximized service and that he will not disqualify from the eligibility to benefit under the warranty bestowed on MITUTOYO products. The warranty on the product quality is based on correct installation and proper use.

1. 取付け前の準備

1-1 選定スケールの移動量が機械移動量内に入っている事を確認下さい。(機械移動量は自動送りではなく、手動送り移動量を確認して下さい)

1. Preparation for Installation

1-1. Mounting position of Linear Scale

Be sure that the range of travel of such as the table of a milling machine, to which the scale unit is to be attached, is not greater than the effective length of the scale unit.

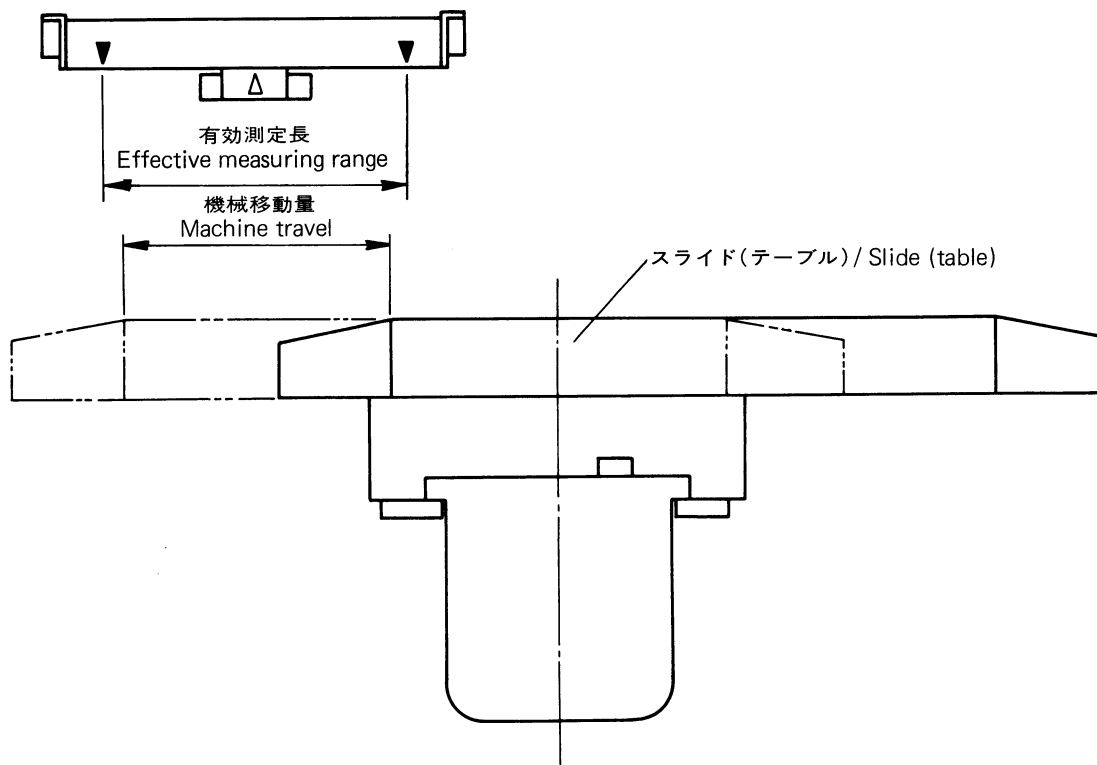


Fig. 1 リニヤスケールの取付位置
Mounting position of Linear Scale

スケールの移動量以上の機械移動量のある場合はスケールが破損しますので機械的ストッパーを付け、移動量を小さくした後取付け願います。スケールには有効測定長のほかにサイズによって20～40mm(表1参照)の余裕を設けてあります。

If the range of travel is greater, provisions must be made in advance on the machine to reduce the range, so that, when the machine is in operation, the table will not move farther than the limit determined by the scale. This limit is at each end of the scale.

Mechanical stoppers may be provided on the machine as means of reducing the range.

The mechanically permissible stroke of the scale unit is slightly greater than its effective range: this marginal range varies from 20 to 40mm, depending on the scale unit size. See Table 1 for the sizes (page 8).

1-2 取付け場所の選定を行って下さい。

- 機械の走り（ガイド）に出来るだけ近く取り付けできるようにして下さい。スケールユニットとガイドが離れるほど精度が悪くなります。
- スケールの取付け向きを考えて下さい。スケールユニットはちり及び切り屑などからの保護のためにFig 2 に示すような向きで取付けてください。なおFig 2 によらない場合は、防じんカバーなどの対策をしてください。

1-2. Scale location

- Take the table of a milling machine for example. Table slides on its guide. Locate the scale as close to the guide as possible. The closer the scale is to the sliding fit between table and guide, the higher is the accuracy of measurement.
- Scale orientation
The scale must be positioned in place by taking into account the direction through which chip-pings fly off or fall toward the scale. Fig. 2 shows the recommended orientation in side view.
If the scale has to be oriented differently, a covering must be added to keep out chippings.

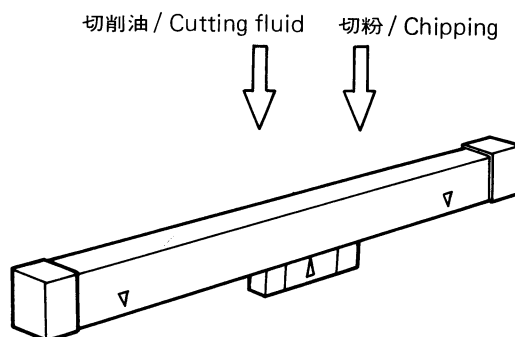


Fig. 2 スケールユニットの取付方向
Orientation of Linear Scale in place

取付けを容易にするために金具等の取付面はできるかぎり機械加工面を選定して下さい。例えばフライス盤等ではテーブルの前面又は背面等を選定します。

- The surfaces to which the scale mounting brackets are to be secured must be machined surfaces. In a milling-machine, front and reverse faces of the table are machined smooth in most cases, and serve as the best location of scale mounting. Such surfaces make installation easier.

1-3 金具の準備

- 機械の移動量の中心にスライド（テーブル）をセットして下さい。(Fig 3)

金具の製作に当ってはまずスケール各寸法を Fig. 6、表 1 に依りお調べ下さい。

この寸法図に依りスケールユニット及びヘッドがレバーハンドル等に干渉しないように注意しながら取付位置を決定します。現物がある場合はスケールを機械に当ててみるのも早く金具を作る方法の一つです。

AT11シリーズではFig.6にて示されているごとく前後左右全く対称になっています。従ってコードの取出口をどちらにするかをユニットを全くいじらずに選択できます。またユニットの取付方向も上、下、前背面と4方向から可能となっていますので、最も取付易い方向にして下さい。これに伴うヘッドの取付方向も3方向からできます。

1-3. Brackets arrangement

- Brackets must be prepared in advance to suit the linear scale unit to the selected location.

Center the slide(table) of the machine in the range of machine traverse as shown in Fig. 3. Check the dimensions of the unit to be installed, referring to the Fig. 6 and Table 1. Determine the "mounting position" of the scale, considering and avoiding the interference from the lever-handle etc. of the machine. This step will be facilitated if the scale unit is on hand: you can examine the actual positional relation between the scale unit and the machine.

- The AT11 series linear scale unit is symmetrical in the back/forward and right/leftward directions as shown in Fig. 6. This means that the signal cord can be routed in the direction opposite to the one shown in Fig. 6 just by reversing the scale unit. It can be mounted on its upper, bottom, front, or back face; use one of the four, whichever suits scale unit installation. In consonance with the mounting face, the head can be attached in the most suitable direction among the three directions.

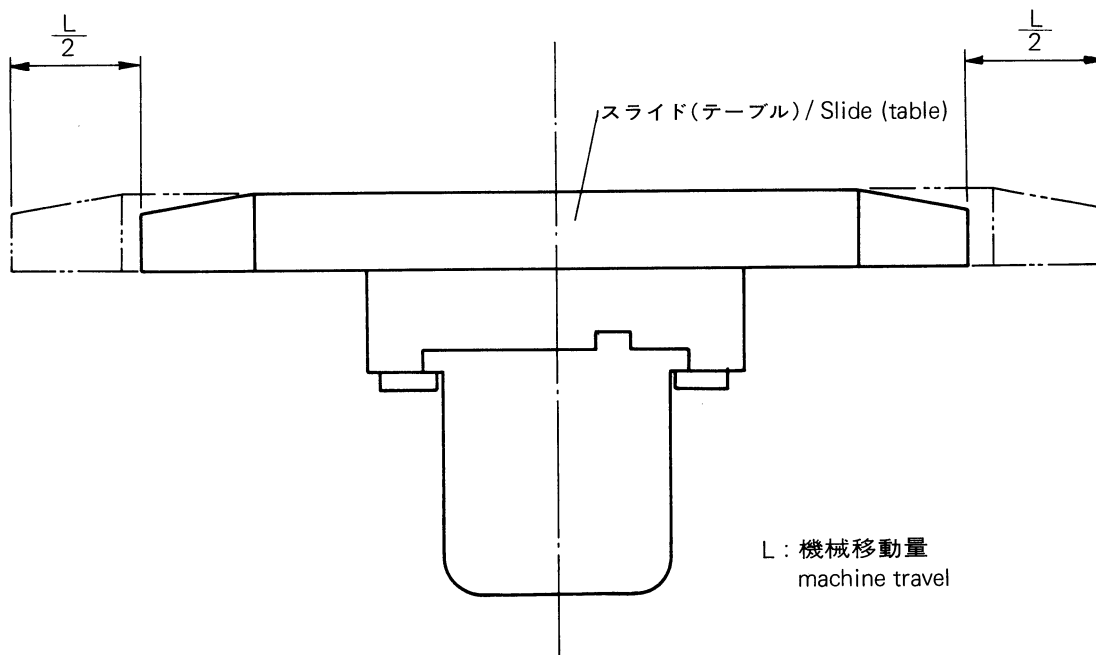


Fig. 3 テーブルのセット(移動量の中心に)
Set the table in the center of the table stroke

- 取付位置が決定したらスケールの取付用金具の図面を作成します。金具には十分なる剛性を与えて下さい。(弱いと共振の恐れがあります。) スケールを移動側にするか固定側にするかも合わせてお考え下さい。
原則的にはスケール移動をおすすめします。(ヘッド固定にするとコードを引っぱらなくてすみコード処理が容易になります。しかしながらスペース等の関係でスケール固定にする場合もあります。この際にはコード処理に注意して金具の準備をして下さい。
- 500mm以上の場合は中間固定の必要があります。表1に従って中間固定の金具も合わせて考えて下さい。
- 金具作成に当り、取り付けを容易にする一つの方法として上下又は前後方向に調整可能な形状にする事も必要です。

- From the mounting position thus determined, you can determine the shape and dimensions of each bracket needed to mount the scale and its detector head. (The brackets must be rigid enough against vibration of the machine.) It is permissible to mount the detector head on the movable member and the scale on the stationary member of the machine. But it is recommended that the scale be mounted on the movable member. If the head is mounted on movable one such as the table, the signal cord too has to be moved with the head, making it necessary to devise a special arrangement, in which the cord is allowed to sag in a certain way.
- A scale unit over 500mm(20'') in range must be supported at mid-length portion by special bracket. Refer to the Table 1 for fixing position of such additional bracket.
- It is recommended that the mounting brackets are designed so that they permit positional adjustment in the back/forward and up/down directions.

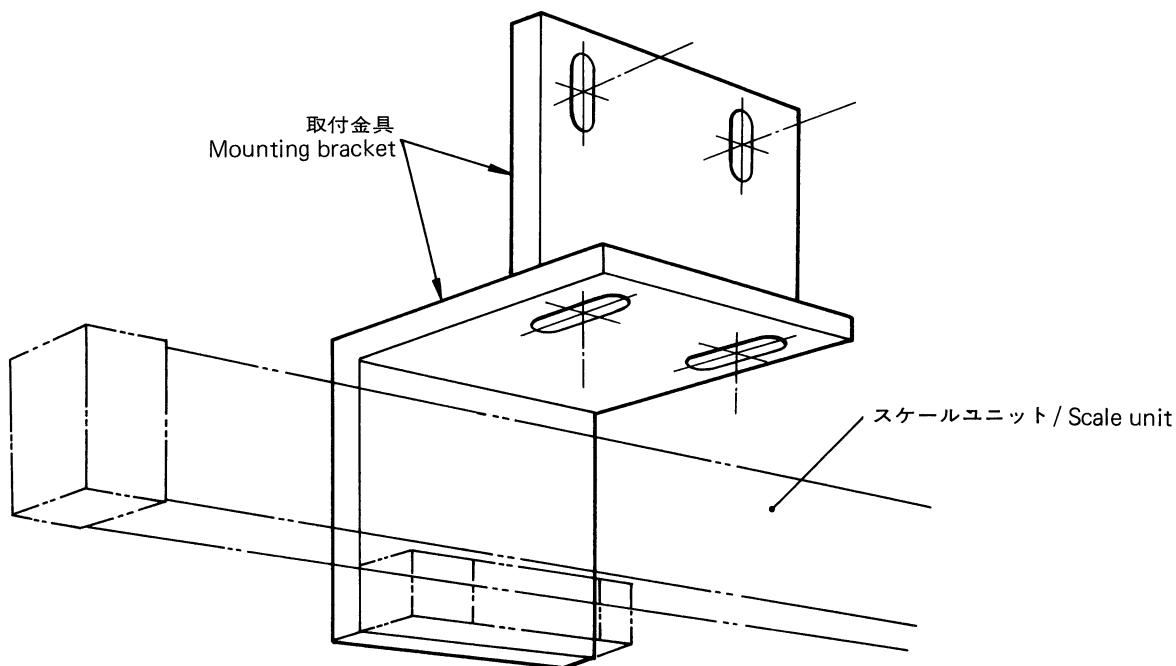


Fig. 4 ヘッド取付金具例
Linear scale mounting bracket

- また、金具取付け部がどうしても機械加工面が得られない場合は、押しネジやスペーサーを入れる事に依り調整可能な構造にする事も必要です。

- Spacers and adjusting screws may have to be used to mount the scale and head if the mounting surfaces are irregular or otherwise rough. The spacers are to provide smooth seating faces that can be adjusted. An arrangement like the one shown in Fig. 5 is recommended.

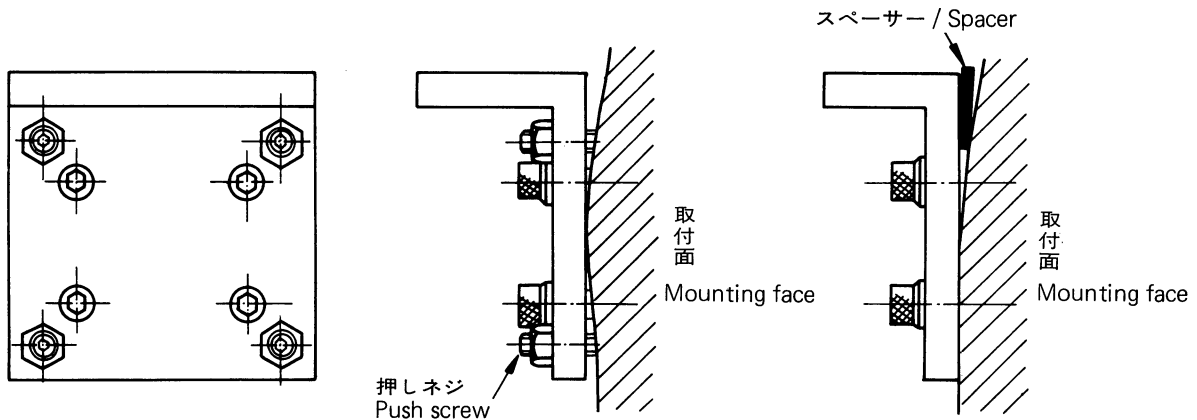


Fig. 5

1-4 カバーの製作

Fig 2 のようにスケール本体を取付ければ油や切粉の対策としては十分ですが、スケール本体に強い衝撃などが加わらないようにできるだけカバーを取付けるよう心がけて下さい。

以上各点の注意に従い図面の作成を行い、金具を製造願います。

1-4. Cover arrangement

If the scale unit is oriented as shown in Fig. 2, dust-cover may not be needed. But as a protection against shock or blown on the scale unit, a cover is recommended.

On the basis of the foregoing guide information, design the mounting brackets, stays and spacers, as necessary, and fabricate them by machining according to the design drawings.

(1) 標準付属品

六角穴付ボルト		
(M 6 × 1 × 25)	2 個	
(M 4 × 0.7 × 25)	2 個	
平座金		
(呼び 6)	2 個	
(呼び 4)	2 個	
ケーブル止め	3 個	
束線バンド	2 本	
六角穴付ボルト		
(M 4 × 0.7 × 10)	3 個 *1	
(M 6 × 1 × 10)	1 個 *2	
スペーサー		
0.3 0.4 0.5 0.6mm	4 枚	
保証書	1 部	
取扱説明書	1 冊	

*1 ケーブル止め用

*2 有効測定長500mm以上。中間サポート用

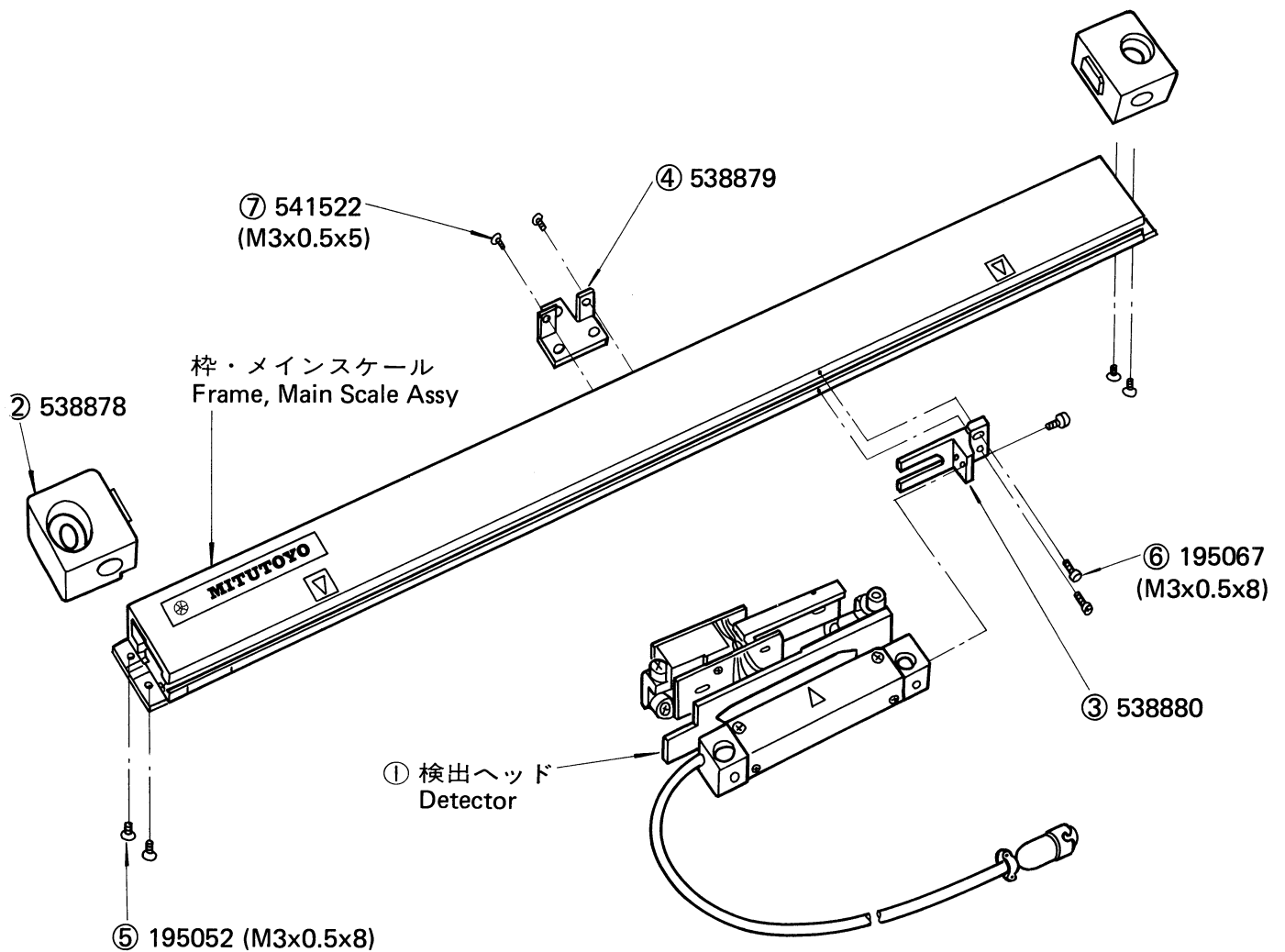
(1) Standard accessories

Hex-recessed head screw (M6x1x25)	2 pcs.
(M4x0.7x25)	2 pcs.
Plain washer (nominal size 6)	2 pcs.
(nominal size 4)	2 pcs.
Cable clip	3 pcs.
Bundled line band	2 pcs.
Hex-recessed head screw	
(M4x0.7x10)	3 pcs.*1
(M6x1x10)	1 pc.*2
Spacer (0.3, 0.4, 0.5 & 0.6mm thick)	1 ea.
Inspection certificate	1 copy
Installation manual	1 copy

*1: for clamping cords

*2: for middle support for effective range of 500mm or more

AT11-N (5 μ m) · AT11-FN (1 μ m)



Key No.	Part No.		部品名称	Part Description
	AT11-N	AT11-FN		
①	935579	935580	検出ヘッド	Detector
②	538878		取付ブロック	Mounting Block
③	538880		位置決め板	Positioning Plate
④	538879		中間サポート(有効長500以上)	Middle Support (For 500 mm and over)
⑤	195052		十字穴付さら小ねじ(M3×0.5×8)	Cross Recessed Pan Head Screw (M3x0.5x8)
⑥	195067		六角穴付ボルト(M3×0.5×8)	Hex-recessed Screw (M3x0.5x8)
⑦	541522		十字穴付さら小ねじ(M3×0.5×5)	Cross Recessed Pan Head Screw

表1 AT11シリーズ リニヤスケールユニット寸法表
Table 1. AT11 Series Linear Scale Unit dimensions

AT11・AT11-N

								mm (inch)
コード 番号 Code No.	符 号 Type	有効 測定長 Effective range L ₀	最大 移動量 Max. Range L ₁	取付け穴 ピッチ Mounting hole pitch L ₂	取付け穴 ピッチ Mounting hole pitch L ₃	全長 Overall length L ₄	中間 サポート Middle support L ₅	信号コード の長さ(m) Signal cord length (m)
529-461	AT11-FN100	100	120	258	242	276		3 m (78.7)
529-431	AT11-N100	(4)	(4.72)	(10.157)	(9.528)	(10.87)		
529-462	AT11-FN150	150	170	308	292	326		
529-432	AT11-N150	(6)	(6.69)	(12.126)	(11.496)	(12.83)		
529-463	AT11-FN200	200	220	358	342	376		
529-433	AT11-N200	(8)	(8.66)	(14.094)	(13.465)	(14.80)		
529-464	AT11-FN250	250	270	408	392	426		
529-434	AT11-N250	(10)	(10.63)	(16.063)	(15.433)	(16.77)		
529-465	AT11-FN300	300	330	468	452	486		
529-435	AT11-N300	(12)	(13.00)	(18.425)	(17.795)	(19.13)		
529-465	AT11-FN350	350	380	518	502	536		
529-436	AT11-N350	(14)	(14.96)	(20.394)	(19.764)	(21.10)		
529-467	AT11-FN400	400	430	568	552	586		
529-437	AT11-N400	(16)	(16.93)	(22.362)	(21.732)	(23.07)		
529-468	AT11-FN450	450	480	618	602	636		
529-438	AT11-N450	(18)	(18.90)	(24.331)	(23.701)	(25.04)		
529-469	AT11-FN500	500	540	678	662	696	○	
529-439	AT11-N500	(20)	(21.26)	(26.693)	(26.063)	(27.40)		
529-471	AT11-FN600	600	640	778	762	796	○	
529-441	AT11-N600	(24)	(25.20)	(30.630)	(30.000)	(31.34)		
529-473	AT11-FN700	700	740	878	862	896	○	
529-443	AT11-N700	(28)	(29.13)	(34.567)	(33.937)	(35.28)		
529-474	AT11-FN750	750	780	918	902	936	○	
529-444	AT11-N750	(30)	(30.71)	(36.142)	(35.512)	(36.85)		
529-475	AT11-FN800	800	840	978	962	996	○	
529-445	AT11-N800	(32)	(33.07)	(38.504)	(37.874)	(39.21)		
529-476	AT11-FN900	900	940	1078	1062	1096	○	
529-446	AT11-N900	(36)	(37.01)	(42.441)	(41.811)	(43.15)		
529-477	AT11-FN1000	1000	1040	1178	1162	1196	○	
529-447	AT11-N1000	(40)	(40.94)	(46.378)	(45.748)	(47.09)		
		1100	1140	1278	1262	1296	430	5 m (196.9)
529-448	AT11-N1100	(44)	(44.88)	(50.315)	(49.685)	(51.02)	(16.93)	
		1200	1240	1378	1362	1396	460	
529-449	AT11-N1200	(48)	(48.82)	(54.252)	(53.622)	(54.96)	(18.11)	
		1300	1340	1478	1462	1496	490	
529-450	AT11-N1300	(52)	(52.76)	(58.189)	(57.559)	(58.90)	(19.29)	
		1400	1440	1578	1562	1596	530	
529-451	AT11-N1400	(56)	(56.69)	(62.126)	(61.496)	(62.83)	(20.87)	
		1500	1540	1678	1662	1696	560	
529-452	AT11-N1500	(60)	(60.63)	(66.063)	(65.433)	(66.77)	(22.05)	

L₅ : 中間サポートの間隔

L₅ : Distance between two middle supports.

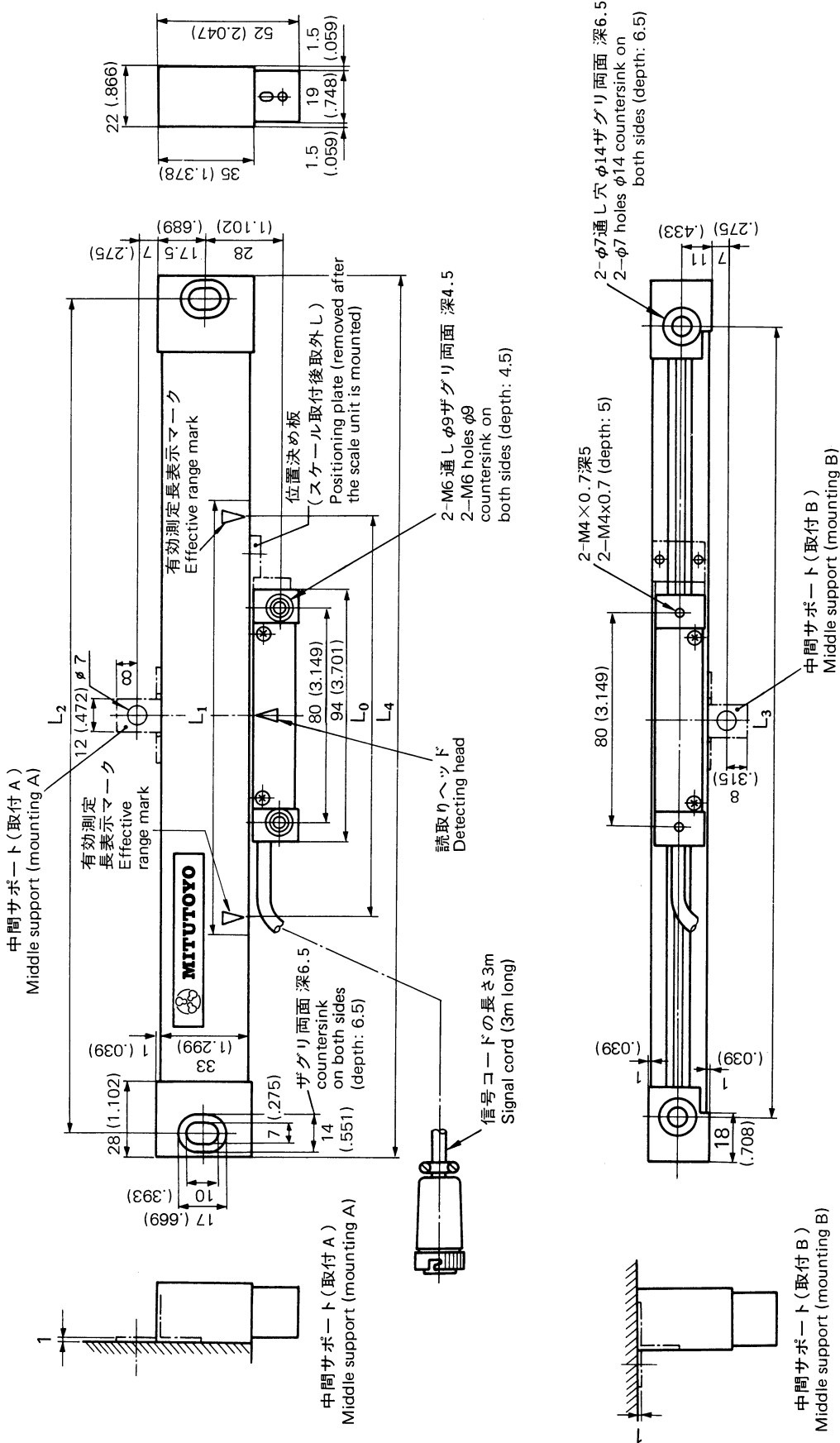


Fig. 6 AT11シリーズ リニヤスケールユニット外觀寸法図
AT11 series Linear Scale Unit dimensions

1-5 カウンタの設置場所を決めカウンタ台の作成を行います。

スケール取付けとは直接関係はありませんがデジタル表示を見るのですからおろそかに出来ません。

カウンタは作業者にもっとも見易く操作し易い位置で直射日光や熱風の当たらない場所を選んで下さい。

カウンタ台を作成する場合にはFig 8,9のカウンタ寸法図を参考に考えて下さい。また、一例としてカウンタ台をFig10,11に示しますので、これにもとずき作成願います。

1-5. Counter mounting base

Select the place of counter installation and work out a base suitable to the selected place, at which the counter displays can be read with ease. Avoid the direct sun and any draft of hot air.

Consult Figs. 8 or 9 for the dimensions of the mounting base to be fabricated, and take into account the counter dimensions.

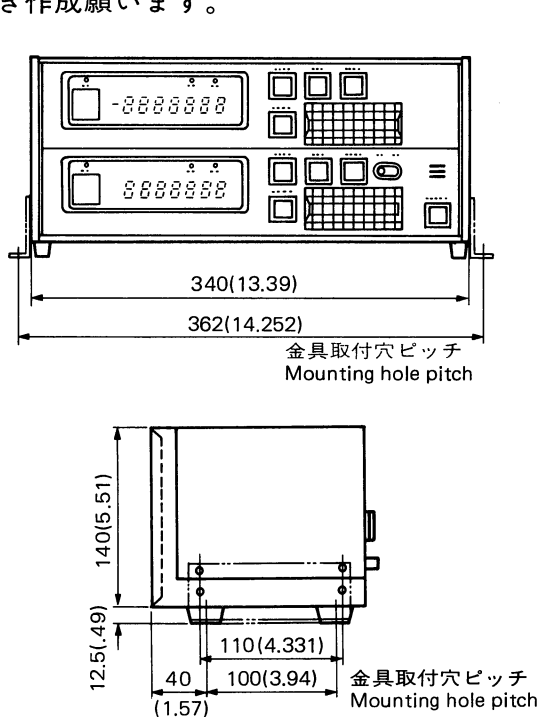


Fig. 8 G及びGMカウンタ外觀寸法図
G & GM-counter mounting dimensions

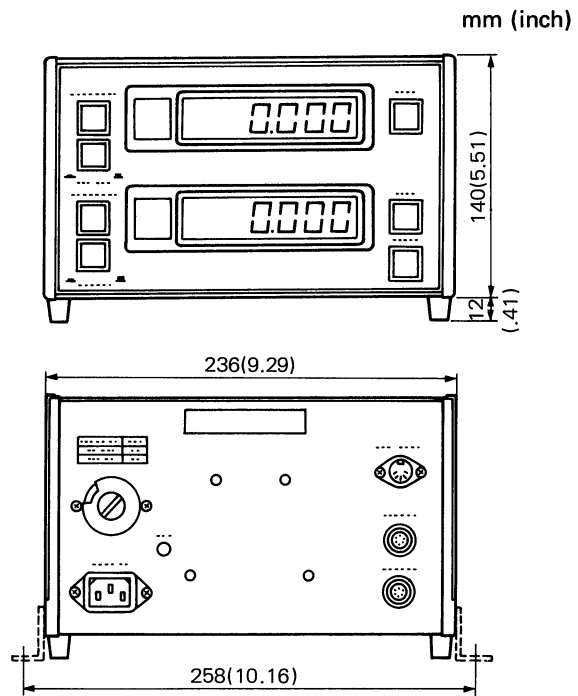


Fig. 9 Aカウンタ外觀寸法図
A-counter mounting dimensions

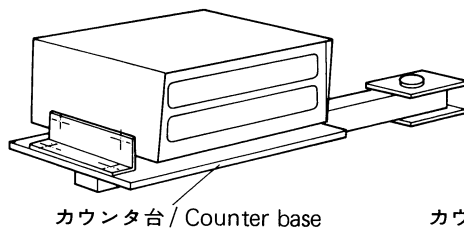


Fig. 10 フリーアーム型
Free arm type

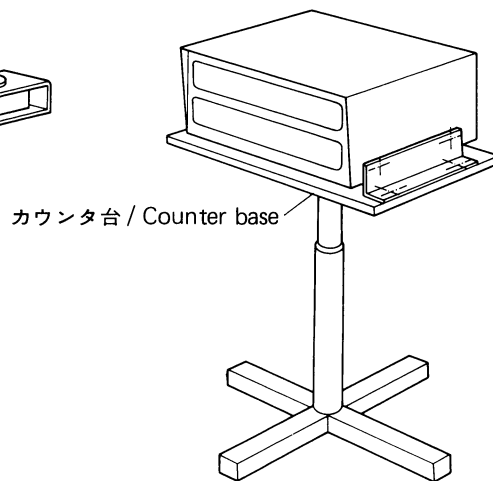


Fig. 11 スタンド型
Stand type

カウンタ金具の例

Fig12,13にもとずき接続金具を作成願います。

Arrange mounting fittings, referring to the Figs. 12 & 13.

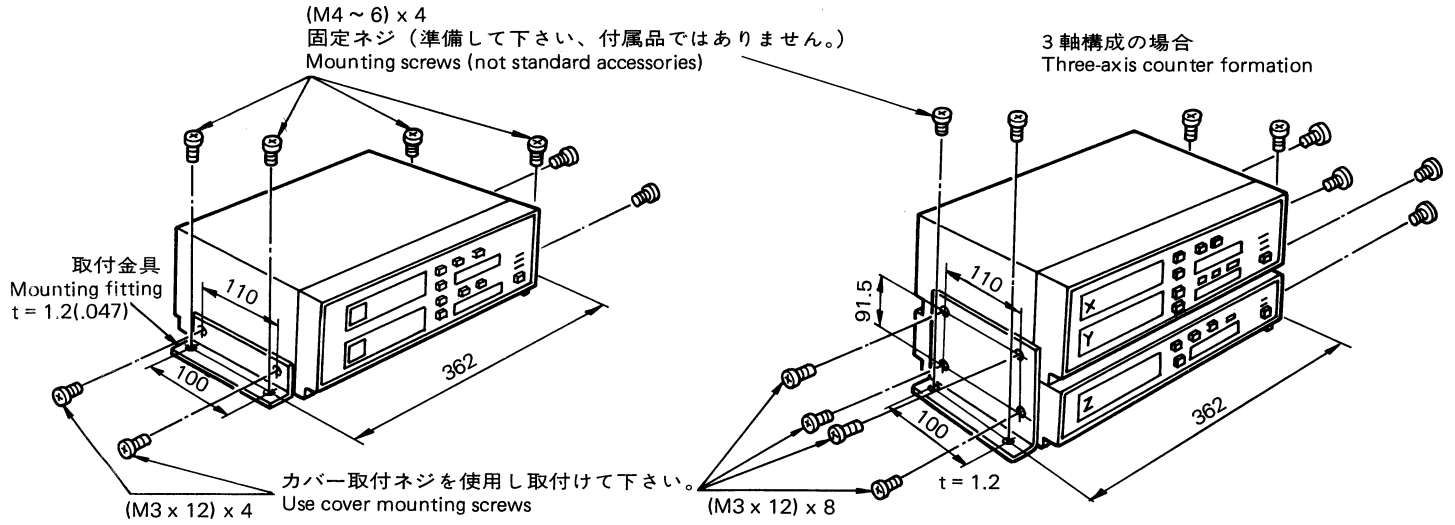


Fig. 12 取付金具の固定
Mounting fitting assembling

取付金具寸法 (標準付属品) 1軸、2軸共通
Mounting fitting dimensions (standard accessory
for one-axis and two-axis counters)

連結金具 (別売)
Mounting fitting for three-axis
counter formation (optional accessory)

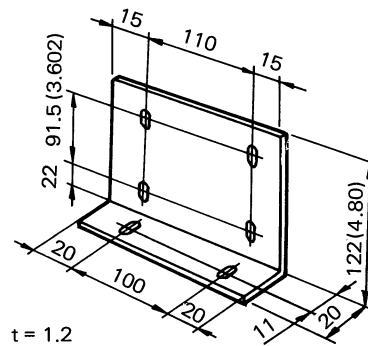
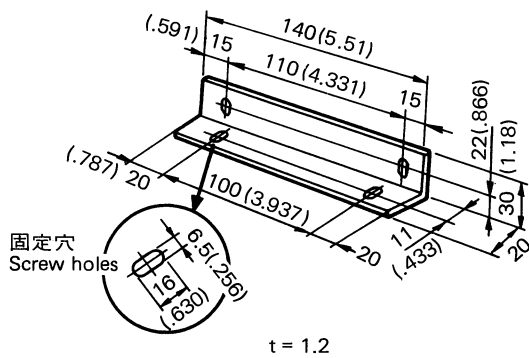


Fig. 13 取付金具の寸法
Mounting fitting dimensions

1-6 電源は規定の電圧を使用し、電源は動力などとコンセントの共用は避けて下さい。

1-7 機械走りのチェック

取付前に機械のガタを一度チェックして下さい。ギブがゆるんだり走りが悪いと加工精度に影響を与える事があります。

1-8 前準備が完了しました。ここで工具の準備をします。

- | | |
|-----|--|
| 工 具 | 電気ドリル、ドライバーセット、六角レンチセット、ペンチ、ドリル、タップ、ケガキ針、ポンチ、ハンマー、組ヤスリ、マグネチックスタンド、油砥石、マジック |
| 測定具 | ノギス、ダイヤルケージ、テコ式ダイヤルゲージ、スケール、シツクネスゲージ |
| 部 品 | 1) スペーサー $t=0.1\sim 0.4mm$
2) 六角孔付ボルト
3) 平座金、スプリング、ワッシャ、ばね座金
4) 皿小ネジ、六角ナット (カバー取付用) |
- } 金具に合わせて御用意下さい。

以上の準備が出来たらいよいよ取付けにかかります。

1-6. Power supply

Select the AC outlet sockets, to which the power supply cords are to be plugged in, and check to be sure that no power equipment is connected to that AC line. The line frequency may be either 60Hz or 50Hz. The line voltage must be one of the five specified for the linear scale system.

1-7. Check the feeding accuracy of the machine

The rated measuring accuracy of the MITUTOYO linear scale system in service, is no better than the accuracy of feeds in the machine served by the system. For this reason, check the machine for play and rattle of moving members — table, knee, saddle, spindle, etc., in a milling machine, for example. Tighten the gibs, clamps and others, as necessary, to secure the best attainable machining accuracy.

1-8. Hand tools and measuring tools for installation

Hand tools:

Power drill, screwdriver set, hand taps, scriber, drill bits, allen wrench set, pliers, pincer, punch, ballpeen hammer, files, magnetics stand, oil stone and marker.

Measuring tools:

Vernier caliper, rule, dial indicator, test indicator, and thickness gauge.

Fittings and fasteners:

- 1) Bronze shim stock; 0.1mm, 0.2mm, 0.3mm and 0.4mm
 - 2) Allen-head screws
 - 3) Plain and spring washers
 - 4) Pan-head screws and nuts for securing the cover
- } In amounts needed for brackets

2. 取付作業

準備が出来たらよいよ取付です。

2-1 まずスライドを移動量の中心に置きます。

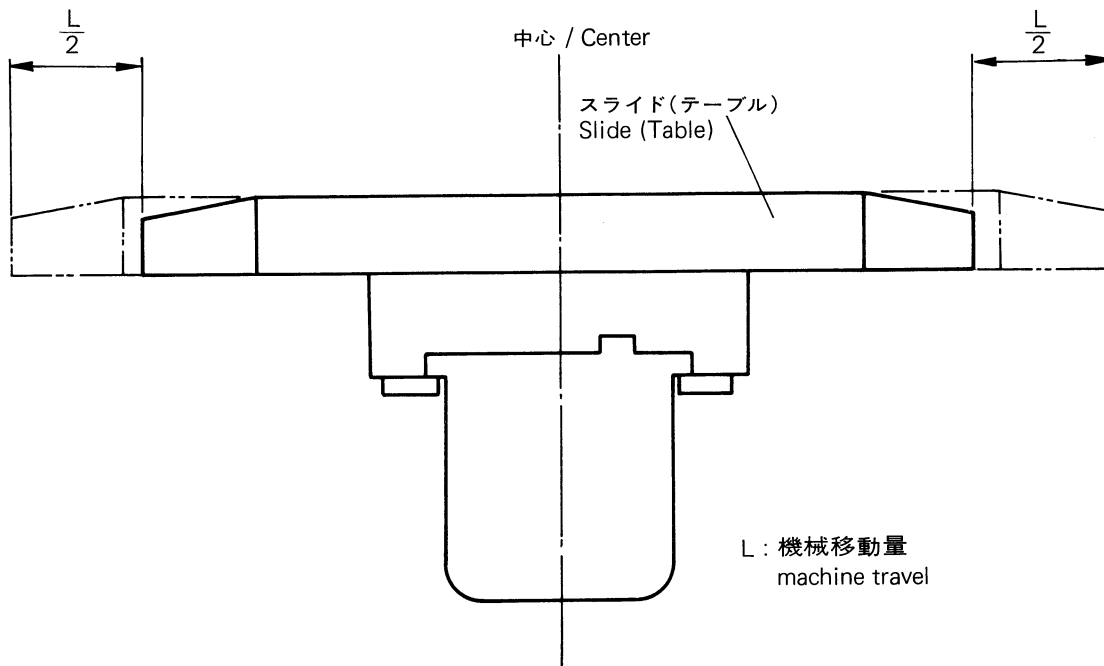


Fig. 14

2-2 取付図に基きスケールの取付をまず行います。

金具が必要な場合金具を取付けます。
スケール、ヘッドの関係位置を見てレバーハンドル、リミットSW、リミットSW箱等の干渉のない事を確認下さい。
干渉のない事を確認の後取付図に基きスケール側の金具を取付けます。(ネジはM6を御使用下さい)

2. Installation Work

A milling-machine table is assumed to be the member to which the scale is to be attached.

2-1. Feed the table to the middle of its full stroke

2-2. Linear scale mounting

Place the scale on the machine, locating it as planned, and check to be sure that there is no interference between any part of the machine — lever handle, limit switch, switch box, etc. — and the scale unit in place.

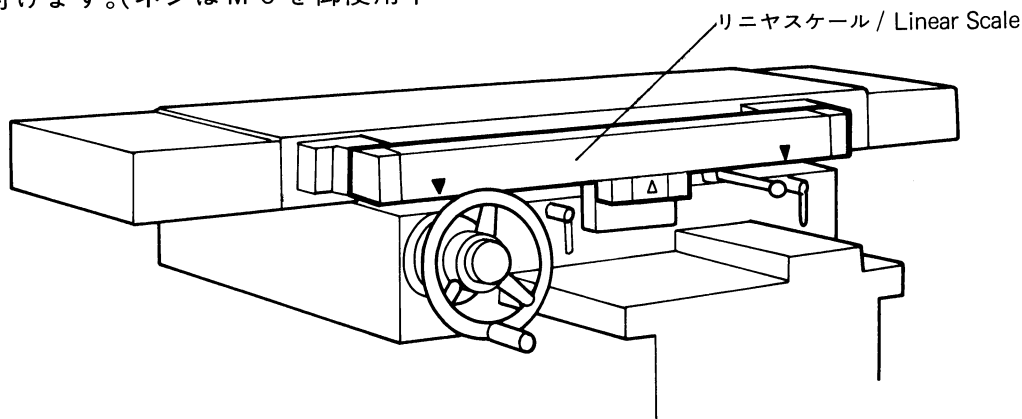


Fig. 15 リニヤスケールの取付図
Example of Linear Scale mounting

2-3 スケールユニット本体の取付け (有効長100~450mm)

スケールユニット本体を、取付ける機械に六角穴付きボルト (M6) で仮締めして下さい。このとき平座金及びばね座金をかならず入れて下さい。

2-4 機械の加工軸に対するスケールユニット本体の平行調整 (有効長100~450mm)

仮締めしたスケール本体の機械の加工軸に対する平行をダイヤルゲージ又はテコ式ダイヤルゲージなどでFig16のように全ストロークに渡り、0.2mm以内になるように調整して下さい。平行の確認は上下、前後の2方向について行なって下さい。

なお平行調整の際にはヘッドを取付け面などの突出部にあてないように十分注意して移動させて下さい。調整完了後は忘れずに本締めを行ないスケール本体を確実に固定して下さい。平行出しには機械の自動送りは使用せず手動にて送る事を心掛けて下さい。機械送りでは万一干渉物があった場合、スケールの破損につながります。また、スケールコードを不用意に干渉物にひっかけてしまう事もありますので注意して下さい。

2-3. Securing the Scale Unit (effective range : 100 to 450mm/4" to 18")

Tentatively secure the scale unit in place by tightening the M6 Allen bolts. Be sure to use plain and spring washers with these bolts.

2-4. Paralleling the scale to the machining axis (effective range : 100 to 450mm/4" to 18")

Using the dial indicator or lever type dial indicator as shown in Fig. 16, move the table* and check the parallelism of the scale to the machining axis over the full stroke in both up/down and back/forward directions.

If the indicator reading changes by 0.2mm(.008") or more per full stroke adjust the parallelism to and within 0.2mm(.008") by shimming. Similarly, parallel the other face to the axis. Tighten the M6 screws good and hard to secure the scale permanently.

* Power table feeding is not desirable for the paralleling purpose because there is a danger or jolting or shocking the scale unit by bouncing it against protruding objects or by hitching the cord.

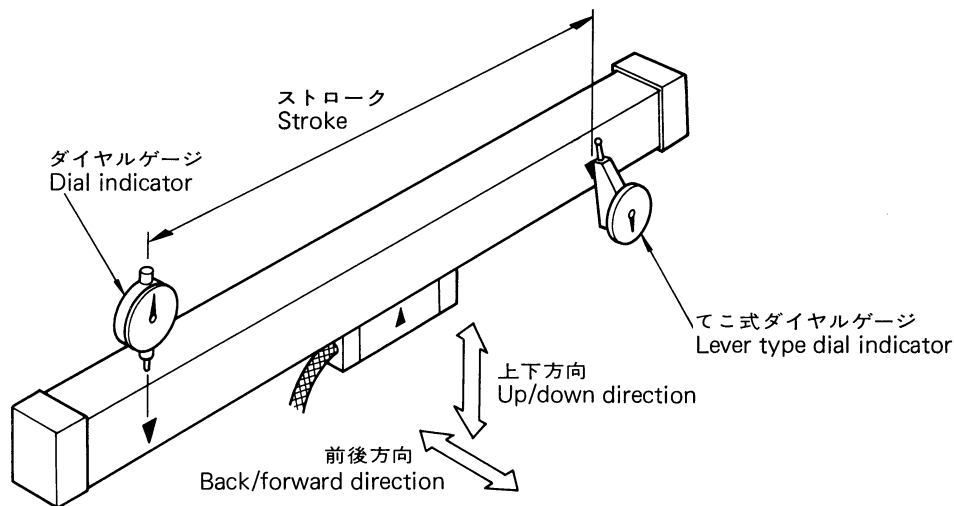


Fig. 16 スケールユニット本体の平行調整
Paralleling scale unit

2-5 スケールユニット本体の中間固定方法（有効長500mm以上の場合）

三豊リニヤスケールは、AT11-500以上は中間サポートを必要とします。これらの寸法図はFig.6、表1を参照下さい。

中間サポートはFig.17、Fig.18のごとく、2面のいずれかの面に取付可能となっていますので取付場所により選定して下さい。

- (1) 取付に際して取付方向が決定したらまず中間サポート取付ネジにネジロックを少々ぬり、中間サポートをまずスケール枠に取付けて下さい。この作業を最初に行わないとスケール内部にゴミの入る恐れがあります。

(注意) 中間サポート取付ネジは、付属以外のものは使用しないで下さい。長いネジを使用すると、スケールユニット内部を破損する恐れがあります。

- (2) 機械の加工軸に対する本体の平行調整 2-4と同様に行います。

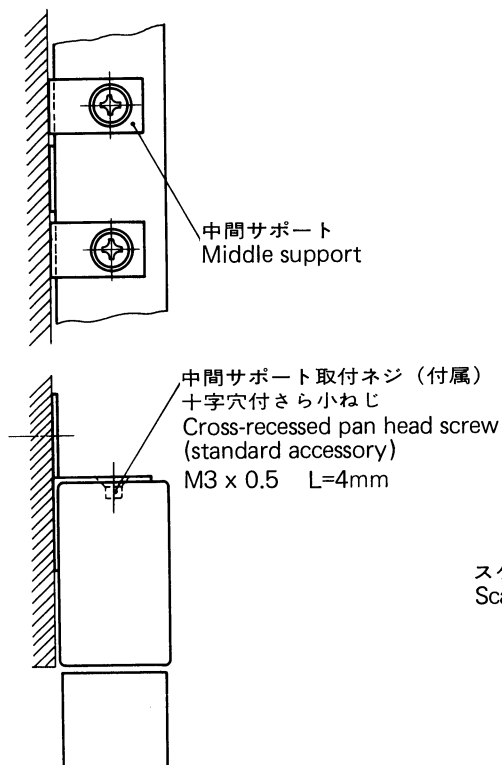


Fig. 17 中間サポート取付方法 A
Middle support mounting A

2-5. How to install the middle support for scale unit (effective range: 500mm or more)

The linear scale units of over 500mm (AT11-500) are prescribed to be supported at the middle. For the dimensions, see Fig. 6 and Table 1. The middle support has two mounting faces; use one of the two, whichever suits scale unit installation (see Figs. 17 and 18).

- (1) When one of the two mounting faces is determined, apply screw lock onto the mounting screws slightly and fix the middle support to the scale frame by tightening the screws. This must be done first; otherwise foreign materials may come into the scale unit.

Note: Do not use screws (for mounting the middle support) other than those distributed by MITUTOYO. If long screws are used, the inside of the scale unit will break.

- (2) Paralleling the scale to the machining axis

Perform the same operations as described in section 2-4 above.

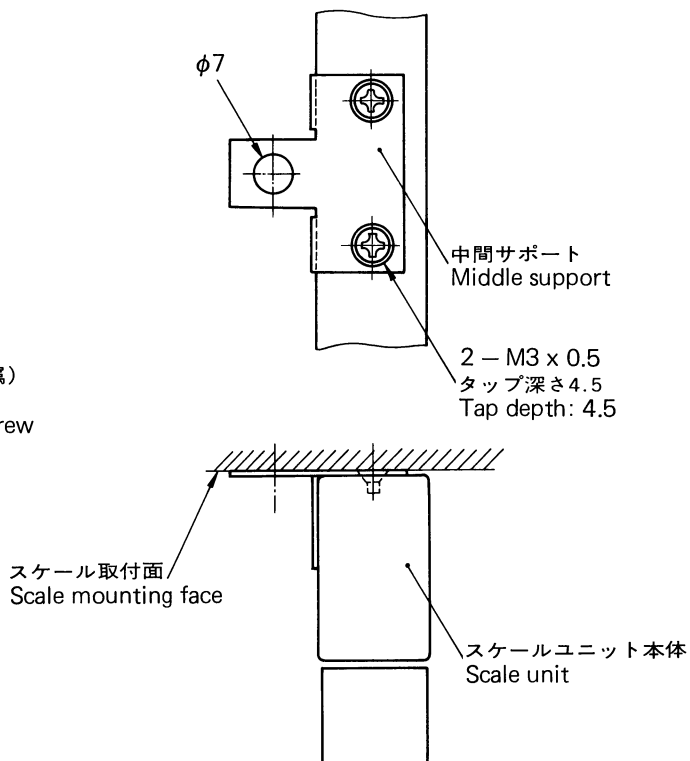


Fig. 18 中間サポート取付方法 B
Middle support mounting B

(3) 中間サポートの取付け

AT11-500以上の場合は平行出しを行った後全長に渡り2方向共(Fig.16参照) 0.2mm以内になる様にスケール枠を調整し、中間サポートの固定を行って下さい。

この際スケールにはネジリの生じない様注意願います。(精度に悪い影響を与える場合があります)

(3) Mounting the middle support

After paralleling the scale for effective range of 500mm (AT11-500) or more, adjust the scale frame over the full stroke so that deflection may be within 0.2mm in two directions (see Fig. 16) and fix the middle support. Take note that the scale be not twisted (twisted scale will degrade the measuring accuracy).

2-6 ヘッドの固定(Fig.19参照)

ヘッドの取付け位置に移動させるとき取付け面などの突出部に当てないように十分注意しながら移動させてヘッドと取付け面の間に隙がないようにスペーサなどで調整し、六角穴付きボルト A (M4) で確実に固定して下さい。

ヘッドは、Fig.19に示すごとく、位置決め板および六角穴付ボルトB(M3) 3本で、スケール枠に対して、最良の位置関係(Fig.20参照)で、固定されています。そこで、ヘッド取付面の位置を決める際は、ヘッドと金具との間に付属品のスペーサ等を挿入し、この位置関係からはずれないようにして下さい。また、位置決め板が片側取付けですので、ヘッド固定ボルト A (M4) を締め上げる際には、ヘッドを指で上面に押し当てて、ヘッドとスケール枠との隙間が均一になるように注意して下さい。

ヘッド固定後位置決め板をFig. 19の方向に外して下さい。位置決め板を外さずには絶対に動かさないで下さい。スケールが破損します。

位置決め板がスムーズにぬけ又さし込んでもすきがなくしっくり入れる様な取付が出来れば取付完了です。ガタガタだったり入らないようなら再度Fig. 20に従い位置決め板をさし込みヘッドの金具の調整を行って下さい。これらの板は再取付等に使用しますので保管願います。

2-6. Securing the head

Feed the table to locate the head at its mounting bracket, taking care not to crash the head against the bracket or other projecting portion.

The head is fixed on the scale frame by the positioning plate and three hex-recessed head screws B (M3) so that they may be in the best relative positions with each other (see Figs. 19 and 20). When the position of head mounting is determined, insert the spacer (standard accessory) between the head and fitting so that the best relative positions may be maintained.

Since the positioning plate is attached on one side of the head, press the head upward with the finger when tightening the head-securing screws A (M4) so that the spacing between the head and scale frame may be even.

After securing the head to the seat with no strain on head, you can remove the positioning plate, by removing the screws (B) and pulling the plate in the direction of the arrows in Fig. 19.

Never try to move the head before removing the plates or the scale will be damaged.

If the head is properly secured, the plate can be removed smoothly with no rattle or it can be fitted in place again with no hindrance.

(Preserve the positioning plate removed from the head; it will be needed when re-installing the scale unit.)

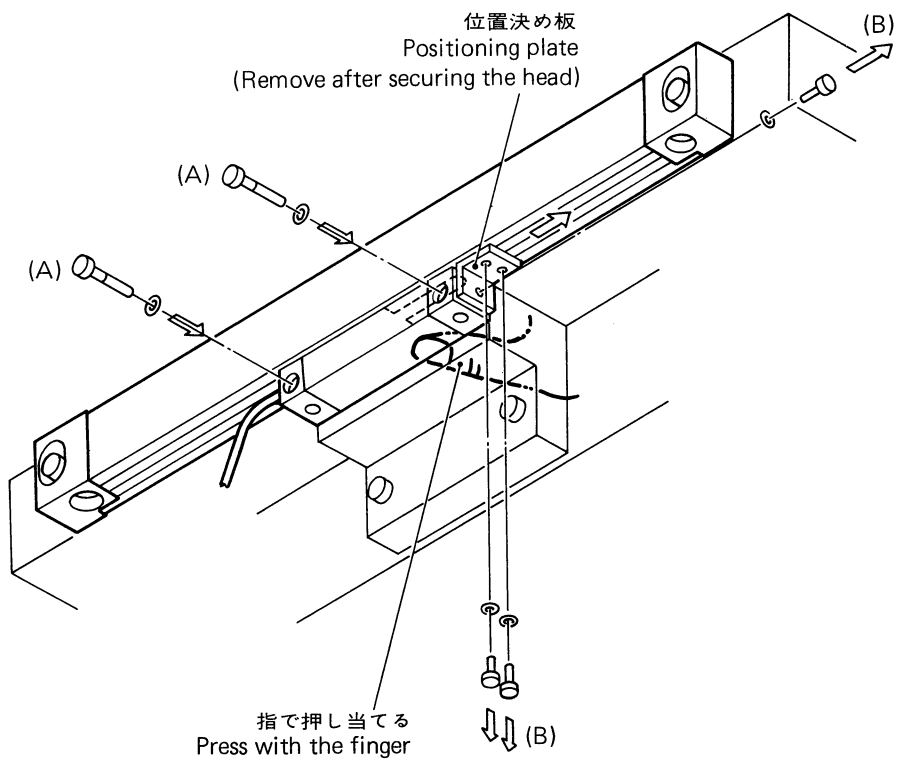


Fig. 19 ヘッドの固定 / Securing the head

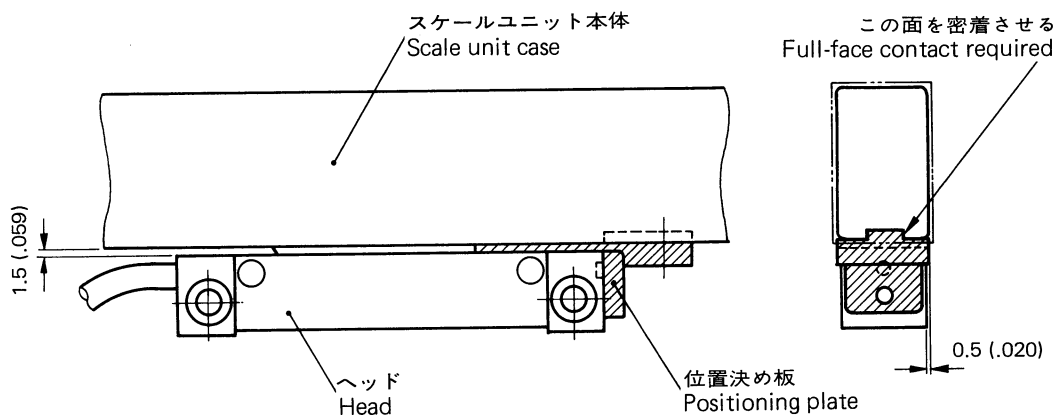


Fig. 20 スケールユニット本体とヘッドの位置関係
Relative positions of head and scale

2-7 カウンタ台の取付け

カウンタ台を出来るだけ水平に取付けて下さい。
(カウンタの取扱説明書に従って下さい。)

2-7. Installing counter stand

Set and level the counter stand and place the counter on it.

Comply with the installation manual for the counter.

2-8 カウンタとの接続及び管ヒューズの確認

Fig.21を参照して、カウンタと接続し、電源コードを接続して下さい。カウンタ裏側のGNDターミナルより付属のアース線で確実に機械本体にアースして下さい。

2-8. Cords connection and grounding

Referring to Fig. 21, connect the signal cord and power supply cord. Ground the counter securely by connecting a grounding lead wire from the GND terminal to the machine tool.

Refer to the operation manual of respective counter for details of setup such as voltage-change, rating of fuse, etc.

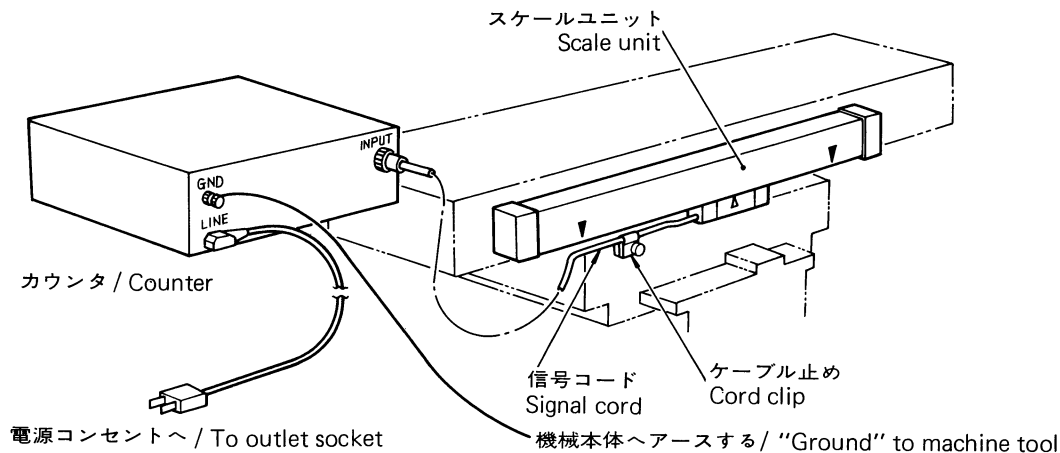


Fig. 21 カウンター及びアースの接続
Counter connections and grounding

2-9 カバーの取付け

カバーを準備してある場合は取付けて下さい。

2-9. Installing the cover

If a cover of the scale unit is arranged, install it in position.

2-10 コードの処理

作業の邪魔にならずしかも機械が全ストローク動いた場合にコードに無理な力が加わらないように、また切り屑がかかりにくいようにコードを処理して下さい。特にヘッドが移動する場合には十分注意して下さい。

Fig.21のように、信号コードは付属品のケーブル止めを用いて不要な動きをしないよう機械等に固定します。特にヘッド直後の所には必ずケーブル止めを設けるようにして下さい。

2-10. Cord routing

Each signal cord must be kept out of the way for the moving parts of the machine, making sure that it will never get pulled or pushed or pinched when the machine tool is in operation.

Use the clips (furnished) to stay that part of the cord that need not move. Keep away chippings from the cord.

Interference-free movement of the cord must be obtained with greater care in those installations in which the head is secured to the moving member of the machine tool.

3. 作動の確認

機械の移動の際、停止ドッグやストッパなどがリニヤスケールの規定測定長内にセットされていることを確認してください。また、カウンタの電源をONにし、機械を移動させて検出に異常がないかを確認してください。

機械にあてたダイヤルゲージの目盛をゼロにした位置でカウンタをゼロセットした後、全ストロークを移動させてもとに戻しダイヤルゲージのバックラッシュを除いて両者のゼロを確認してください。

3. Final Checking

Check to be sure that dogs and stoppers are properly positioned on the machine to limit the range of travel so that the effective range of the scale will not be exceeded. Turn on the counter and move the machine to check if the counter runs normally, showing the displacement of the machine.

Then, set a dial indicator on the machine as shown below and reset the indicator and the counter to zero in reading. Move the machine table over the full stroke and move it back until the indicator reads zero and be sure that the counter reads zero. The difference, if any, in counter reading is due to the backlash of the indicator involved when setting the indicator to zero.

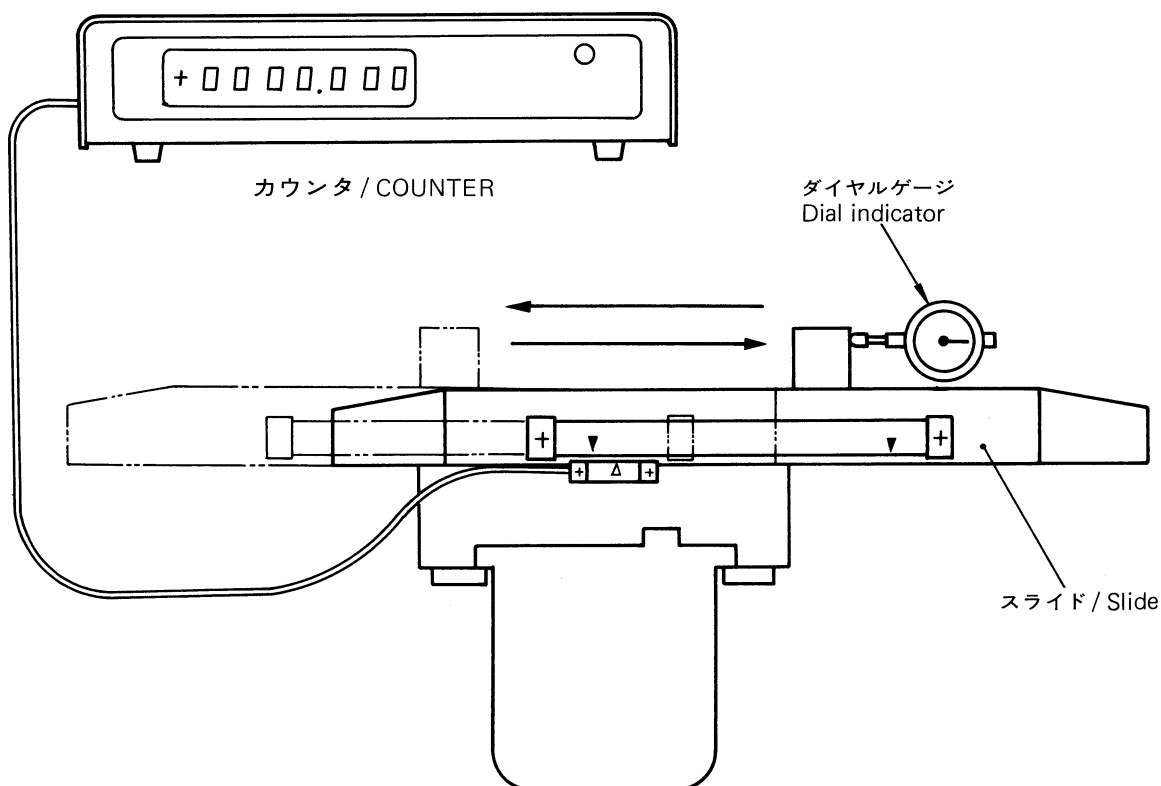


Fig. 22 ゼロ戻りの確認

4. 取扱上の注意

4-1 スケールユニット

- (1) スケールユニットのコードは無理に引っばらないでください。無理に引っばりますとヘッド内部で断線の起こる場合があります。このような事故を防ぐためにコード止めなどを使用してコードの処理を確実にしてください。
- (2) ヘッド内部のプリアンプは出荷前に調整されていますので触れないでください。
- (3) スケールユニットに強い外力を加えないように注意してください。

4-2 カウンタ

- (1) スケールユニットのコードプラグをカウンタから抜き差しする場合は、電氣的トラブルを防ぐために必ず電源を切ってから行なってください。
- (2) ノイズ対策はなされていますが使用する諸条件によってはノイズの影響を受けることがありますのでつぎのことを行なってください。
 - ①アース線を確実に接続してください。
 - ②電源は規定の電圧を使用し動力などとコンセントを共用することをできるだけ避けてください。

4. Care of the Linear Scale System

4-1. Scale Unit

- (1) Do not pull the signal cord forcibly or the wire inside the head will break. To avoid the chances of the cord getting a jerk or lug, rigidly stay an intermediate part of the cord to a solid body.
- (2) The preamplifier in the detector head is factory-adjusted. Do not disturb its setting. If the preamplifier is suspected for the cause of any operating difficulty, consult your MITUTOYO agent or dealer.
- (3) Avoid any external force acting on the scale in place.

4-2. Digital counter

- (1) When plugging and unplugging the signal cord, it is a wise practice to have power supply turned off before doing so. This is for avoiding electrical trouble.
- (2) Provisions are included in the components to protect the electrical and electronic circuits against noise interferences from external sources. For maximized protection, observe the following precaution.
 - 1) Ground the counter positively and secured to a good ground, which is usually the body of the machine tool. Now and then, check the connection at the ground.
 - 2) The AC line should be a source of steady voltage. AC line to which large KVA loads are connected is not suitable for the source of power supply to the counter.

4-3 より高精度な加工を行なうために

工作機械にはそれぞれ個有の誤差があり、工具の動きとリニアスケールの動きにずれを生じます。このずれは通常摺動面の摩耗やギブのゆるみ、レベルの変化等により発生します。従って高精度なリニアスケールを取付けても工作物が高精度に加工できない場合があります。Fig.23はその一例です。

この場合テーブルが円弧状の運動し、スケール取付部は工作物より内側の円弧上を動きますので円弧の長さの差だけカウンタの表示より工作物は多く動いてしまいます。この誤差を小さくするためにはZ軸（コラムとニー）の摺動部クランプをし、X（テーブル）、Y（サドル）の摺動部を軽くクランプします。より高精度な加工をする場合には、前述のクランプ状態で精度を測定し、補正表を作成して、カウンタの表示を補正して下さい。

一般の工作機械でも同様に摺動部を軽くクランプすることにより、工作精度を上げることが出来る場合があります。

4-3. Machining with high accuracy

The machine tool has its inherent error, which results in the difference between the motions of cutter and linear scale. The difference is produced by the wear of sliding faces, loose gib, level variations, etc. For these reasons, the workpiece may not be cut accurately even if an accurate linear scale is used.

Fig. 23 shows an example where the table moves on the arc, that is, the scale takes a circular motion. Therefore, the workpiece moves over the distance which is longer than the value indicated by the counter. In order to minimize the error, the sliding faces in the Z-axis (column and knee) must be clamped, and those in the X-axis (table) and Y-axis (saddle) must be slightly clamped. For accurate machining, the error must be measured in the above said clamped condition to obtain the table of compensated values versus counter readings. In general, by slightly clamping the sliding faces in an ordinary machine tool, its accuracy can be improved.

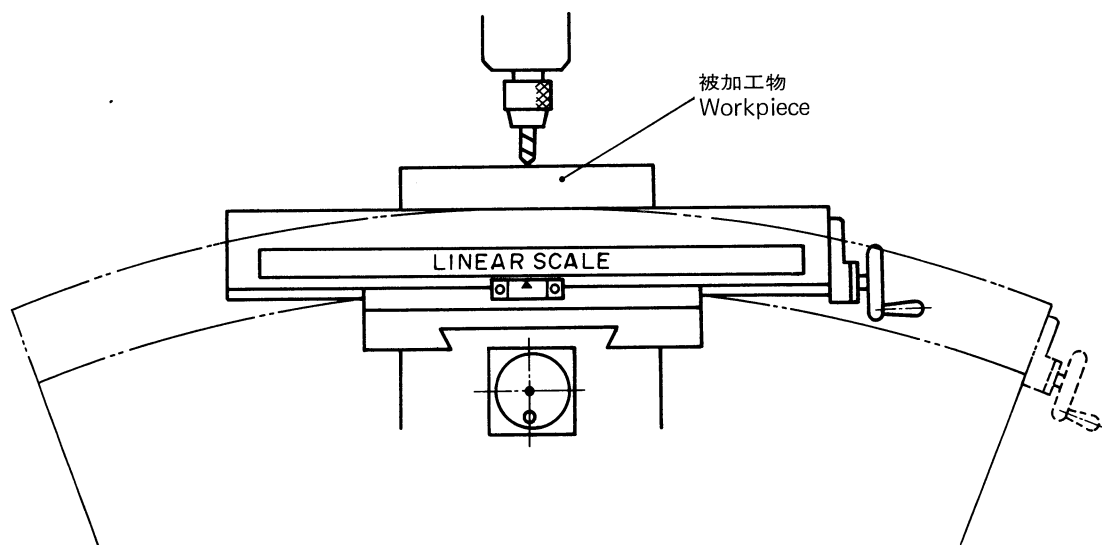


Fig. 23 一般工作機械のテーブルの動き
Motion of table in cutting machine

5. 保 守

5-1 リニヤスケールユニットの保守

リニヤスケールユニットは、切削油や切粉等が付着しやすい場所に取り付けられることが多いので、定期的に切削油や切粉等を取り除いて下さい。又、コードは特別なシールド線を使用しておりますがコードの処理が不十分であったりすると断線につながりますのでコードの処理が適当であるのかも定期的に確認して下さい。スケールユニットは油や切粉が枠の中に混入しないような密封構造になっておりますがよりよい状態で長期的に御使用になれるよう3ヶ月に1度の割合でユニットを糸くずのでない布を用いて拭取って下さい。

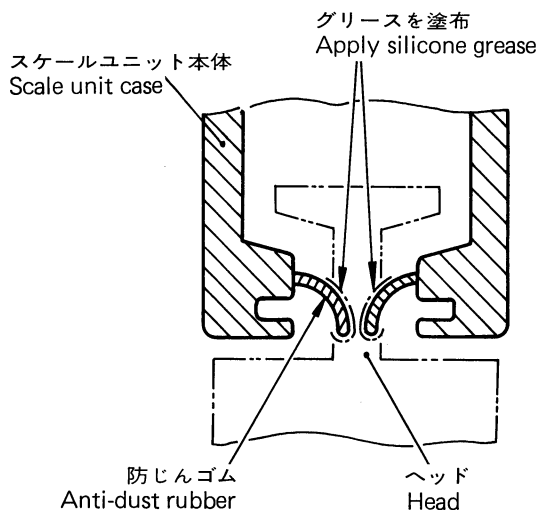
(注)ユニットを清掃する場合は圧搾空気を使うことは絶対にしないで下さい。

5-2 リニヤスケールシステムのゼロ復帰は3ヶ月に1度確認して下さい。

5-3 リニヤスケールユニットの取付状態（取付ネジのゆるみ）を3ヶ月に1度程度確認して下さい。

5-4 防じんゴムの保守

長く防塵性を保ちゴムの寿命を伸ばすために1年に1度ゴム部とヘッド部に少量の良質のシリコングリースの塗布を願います。



5. Maintenance

5-1. Maintaining the linear scale unit

The linear scale unit is, in many cases, installed in a position exposed to cutting fluid and chippings. Remove them periodically. A special shielded line is used for the cord. However, if it is not properly routed, wire breakage may result.

Therefore, routing must be checked periodically. The scale unit is sealed to keepout foreign materials. However, for using the unit in the best condition, wipe them off the unit with lint-free cloth once in the months.

However, for using the unit in the best condition, wipe them off the unit with lint free cloth once in three months.

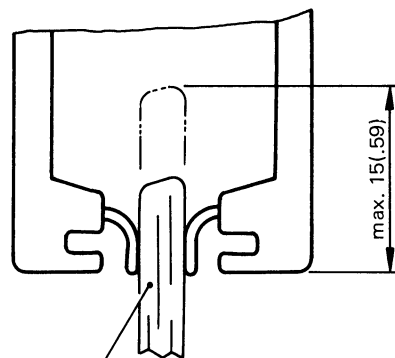
Note: Never use the air compressor for cleaning the unit.

5-2. Check zero return on the linear scale system once in three months.

5-3. Check if the mounting screws of the linear scale unit are loosened once in three months.

5-4. Maintain the anti-dust rubber

For elongating the life of anti-dust rubber, apply slightly high-quality silicone grease on the rubber face and head once in a year.



布や紙等にグリースをしみ込ませ、全長にわたり塗布する。
Use cloth or paper soaked with silicone grease

Fig. 24 防じんゴムの保守
Maintenance of anti-dust rubber

6. トラブル対策

リニヤスケールシステムは注意深く組み立てられており、出荷に先だって検査されています。しかし問題が起こった場合は、トラブルシューティングガイドを参照してください。

[トラブルシューティングガイド]

- (1) カウンタの電源スイッチを入れても表示器が点灯しない。
 - (a) AC電源コードが、カウンタのコネクタにしっかりと接続されているかどうか確認する。
 - (b) AC電源コードがコンセントに正しく接続されているかどうか確認する。
 - (c) ヒューズが切れていないかどうか確認し、必要なら交換して下さい。
 - (d) 使用電圧と電源切換器のタップ表示があっているかどうか確認し、必要なら電源切換を合わせて下さい。これ以後からカウンタの内部点検になります。カウンタの取扱説明書を参照願います。

- (2) 検出器を動かしても、カウントをしない。
 - ① 取付マニュアルにそって取付していることを確認して下さい。
 - ② 2軸のカウンタの場合は、カウントしない軸の検出器の入力コネクタを正常な軸のコネクタに接続して下さい。正常なカウントを行えばカウンタの故障です。カウントしなければスケールユニットの故障です。スケールユニットを送り返すか修理を依頼して下さい。カウンタの場合は取扱説明書を参照願います。

6. Troubleshooting

The linear scale unit is assembled with utmost care and inspected before shipment. However, if a problem occurs, refer to the troubleshooting guide.

[Troubleshooting guide]

- (1) The display does not light when power is turned on for the counter
 - (a) Check the AC cord if it is properly connected to the connector of the counter
 - (b) Check the AC cord if it is properly connected to the plug socket of AC-Line.
 - (c) Check the fuse if it is blown (if so, replace it).
 - (d) Check if the line voltage coincides with the indication on the taps of the voltage switch board.

If the problem cannot be solved with the above checkings, check the circuitry of the counter referring to the operation manual.

- (2) Display does not run when the detector is moved
 - ① Check if the detector is properly mounted in compliance with the mounting manual.
 - ② For a two-axis counter, connect the signal cord for the axis in question to the connector for the normal axis.

If normal counting can be obtained by switching, the counter is faulty. Refer to the operation manual for the counter.

If normal counting cannot be obtained, the scale unit is faulty. Send it back to the sales office or agent, or ask them for repair.

(3) 検出器を動かした時カウンタが断続的なカウントをする。

- ①カウンタの電源コードが正しくコンセントに接続されているかどうかを確認して下さい。
- ②スケールユニットが取付マニュアルに沿って正しく取付けられていることを確認して下さい。
- ③リニヤスケールユニットの取付ネジがゆるんでいないかどうかを確認して下さい。
- ④検出器の入力コードが正しく接続されているかどうかを確認して下さい。
- ⑤①～④を確認後、安定しない場合はカウンタのチェックを行って下さい。

(4) リニヤスケールシステムのくり返しが安定しない。

- ①本取扱説明書にそって取付けられているかどうかを確認して下さい。
- ②取付ボルト類がゆるんでいないかどうかを確認して下さい。
- ③リニヤスケール及び取付用金具が移動中に他の機械部に接触していないかどうかを確認して下さい。
- ④取付機械の摺動面のガタが大きくないかどうかを確認して下さい。
- ⑤①～④を確認後、安定しない場合はカウンタのチェックを行って下さい。

(5) 機械停止中にカウンタの表示が大きく変化する。

- ①カウンタのAC電源コードが正常に接続されているかどうかを確認して下さい。
- ②カウンタの接地が確実に行なわれているかどうかを確認して下さい。
- ③カウンタのAC電源を別系統のラインより接続してみてください。
- ④他の機械のON、OFF操作盤にCRネットワークを挿入するかサージアブソーバを挿入して下さい。
- ⑤カウンタのAC電源ラインにC(コンデンサ)を挿入して下さい。(例0.1 μ F 600V)

上記チェックを行なった後、なお故障がなおらない場合はその地区の代理店か営業所に相談してください。

(3) The counter operates intermittently when the detector is moved

- ① Check if the AC cord of the counter is properly connected to the plug socket.
- ② Check if the scale unit is properly mounted in compliance with the mounting manual.
- ③ Check if the mounting screws for the linear scale unit are loosened.
- ④ Check if the input signal cord of the detector is properly connected to the counter.
- ⑤ If the problem cannot be solved with the above checkings, check the inside of the counter.

(4) Measurements are not stable

- ① Check if the linear scale unit is properly mounted in compliance with this manual.
- ② Check if the mounting screws are loosened.
- ③ Check if the linear scale and mounting brackets touch other portions while in motion.
- ④ Check if there is excessive play in the sliding faces of the machine.
- ⑤ If the problem cannot be solved with the above checkings, check the counter.

(5) Counter reading changes while the machine is not operating

- ① Check the AC cord of the counter if it is properly connected.
- ② Check the counter be grounded.
- ③ Use the AC lines of the other system.
- ④ Insert CR networks or surge absorbers in the ON/OFF control panels of other machines.
- ⑤ Insert a capacitor in the AC lines for the counter (for example 0.1 μ F, 600V).

If the problem cannot be solved by the above actions, contact the sales office or agent in the area.

部品やシステム全体の交換が必要になる場合は、次の準備をしてください。

- 必ず輸送用位置決め板をスケールユニット本体と検出ヘッドとの間に取りつけ、リニヤスケールユニットを梱包する前にテープで巻いてください。
- 位置決め板をなくした場合は、スケールユニット本体と検出ヘッドをしっかりとテープで巻いてください。
- できるだけ、各部分を元の輸送用ケースで営業所へ送り返してください。それができない場合は、輸送中の損傷を防ぐために、つめものをいっぱいにした頑丈な容器を使ってください。
- 問題を詳しく書いた手紙をいっしょに入れてください。営業所（又は代理店）の返送責任者をはっきりと確認してください。

If components or the entire system must be replaced, take the following steps.

- (a) Mount the positioning plate for transportation between the scale unit frame and detecting head, and roll tape round them before packing the linear scale unit.
- (b) If the positioning plate is lost, roll tape firmly round the scale unit case and detecting head.
- (c) Use the case in which the scale unit was delivered when sending it back to the sales office or agent. If the case is lost, use a robust box with enough packing chips in it against damages during transportation.
- (d) Attach a sheet on which symptoms are written in details.

SERVICE NETWORK

MTI CORPORATION

New Jersey Office
18 Essex Road, Paramus, N.J. 07652, U.S.A.
TEL: (201)368-0525 TELEX: 134317 FAX: (201)343-4969

Detroit Office
45001 Five Mile Road, Plymouth, MI 48170, U.S.A.
TEL: (313)459-2810 FAX: (313)459-0455

Chicago Office
2025 Tonne Road, Elk Grove Village, IL 60007, U.S.A.
TEL: (312)956-6370 FAX: (312)956-1190

Dallas Office
2410 Gateway Drive, Irving TX 75062, U.S.A.
TEL: (214)255-7193 FAX: (214)258-0862

Los Angeles Office
16925 East Gale Ave., City of Industry, CA 91745, U.S.A.
TEL: (818)961-9661 FAX: (818)333-8019

MTI ENGINEERING CORPORATION
16935 East Gale Ave., City of Industry, CA. 91745, U.S.A.
TEL: (818)961-9671 FAX: (818)733-4019

MTI CANADA LTD.
6699 Campobello Road, Mississauga, Ont. L5N 2L7, CANADA
TEL: (416)821-1261 ~ 3 FAX: (416)821-4968

MITUTOYO DO BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.
AV. João Carlos da Silva Borges, 1240,
CEP 04726 Santo Amaro P.O. Box 4255 São Paulo, BRASIL
TEL: (011)522-7755 TELEX: 1123768 MTOY BR
FAX: 523-3661

FACTORY
Estrada de Suzano, Ribeirão Pires, 1555-Suzano, São Paulo,
P.O. Box 222, CEP 08600, BRASIL
TEL: 476-4212/4544

MITUTOYO MEXICANA S.A. DE C.V.
Walter C. Buchanan No. 236-A San Andres, Atototl Naucalpan
Estado de Mexico C.P. 53500 MEXICO
TEL: 576-87-99 TELEX: 1772007 FAX: 576-80-39

SAMPOH MESSGERÄTE VERTRIEBSGESELLSCHAFT M.B.H.
4040 Neuss 21, Borsigstr. 8-10, WEST GERMANY
TEL: (02107)102-0 TELEX: 8517702 FAX: (02107)8685

SAMPOH NEDERLAND B.V.
Postbus 550, Landjuweel 35, 3905 PE Veenendaal, NEDERLAND
TEL: 08385-34911 TELEX: 37142 SAMPO NL
FAX: 08385-16568

SAMPOH SCANDINAVIA A.B.
Box 712, Stockholmsvägen 28, 194-27, Upplands Väsby, SWEDEN
TEL: (0760)92135 TELEX: 15353 SAMPOH S FAX: (0760)92410

SAMPOH BELGIUM N.V.
Kernenergiestraat 47-49, 2610 Wilrijk, BELGIUM
TEL: (03)8272287 TELEX: 34045 SAMPO B

MITUTOYO FRANCE S.A.R.L.
33, rue Gay Lussac, 95500 GONESSE, FRANCE
TEL: (01)39856433 TELEX: 609238
FAX: (01)39857795

MITUTOYO (U.K.) LTD.
Unit 1, Kingsway, Watworth Industrial Estate, Andover, Hampshire,
SP10 5LO, ENGLAND
TEL: (0264)513123 TELEX: 477694 FAX: (0264)54883

MITUTOYO ASIA PACIFIC PTE. LTD.
20, Pasir Panjang Road, #07-01/08 PSA Multi-Storey Complex
Singapore 0511, Republic of Singapore
TEL: 2727422 (4 Lines) TELEX: RS 25875 MTYSIN FAX: 2783062

株式会社三豊製作所

本社	108	東京都港区芝5-31-19 ランディック三田ビル	電話(03)453-3331(大代) FAX:(03)452-8871
開発本部	213	川崎市高津区坂戸165	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)811-0284
計測技術研究所	213	川崎市高津区坂戸165	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)811-0284
電子技術研究所	213	川崎市高津区坂戸165	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)811-0284
川崎事業所	213	川崎市高津区坂戸165	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)811-0269
溝のロ工場	213	川崎市高津区坂戸165	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)811-0269
溝のロ光学工場	213	川崎市高津区坂戸165 ㈱三豊光学	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)811-0269
茅ヶ崎工場	253	茅ヶ崎市本宿町6-7	電話(0467)51-2143(代) FAX:(0467)52-8824
㈱三豊コロナ	226	横浜市区池辺町3286	電話(045)933-6231(代) FAX:(045)933-6210
電子機器研究所	321	宇都宮市下栗町2200	電話(0286)56-1111(代) FAX:(0286)56-4512
マイクロコード本部	321	宇都宮市下栗町2200	電話(0286)56-1111(代) FAX:(0286)56-7276
宇都宮事業所	321	宇都宮市下栗町2200	電話(0286)56-1111(代) FAX:(0286)56-5678
測器工場	321	宇都宮市下栗町2200	電話(0286)56-1111(代) FAX:(0286)56-5678
清原工場	321-32	宇都宮市清原工業団地4番	電話(0286)67-4811(代) FAX:(0286)67-4810
馬頭工場	324-06	栃木県那須郡馬頭町健武2375 三豊精機㈱	電話(02879)2-2661(代) FAX:(02879)2-4860
広島事業所	737-01	呉市広町730-3	電話(0823)71-6111(代) FAX:(0823)73-2193
広島工場	737-01	呉市広町730-3	電話(0823)71-6111(代) FAX:(0823)73-2193
広島薬材材工場	737-01	呉市広町大広新聞1823	電話(0823)71-1450 FAX:(0823)73-1098
安浦工場	729-26	広島県豊田郡安浦町安登下条1452 ㈱三豊光学	電話(0823)84-5411(代) FAX:(0823)84-6246
大野見工場	789-14	高知県高岡郡大野見村吉野1300 ㈱大野見精密	電話(08895)7-2036(代) FAX:(08895)7-2178
宮崎工場	889-17	宮崎県宮崎郡田野町字中木場甲10652 ㈱宮崎三豊プレジジョン	電話(0985)86-2591(代) FAX:(0985)86-0827

三豊商事株式会社

本社	108	東京都港区芝5-31-19 ランディック三田ビル	電話(03)453-3331(大代) FAX:(03)452-8871
東京第1営業所	108	東京都港区芝5-33-7 徳栄ビル8F	電話(03)452-0481(代) FAX:(03)455-8089
東京第2営業所	108	東京都港区芝5-33-7 徳栄ビル8F	電話(03)452-0481(代) FAX:(03)455-8089
仙台営業所	983	仙台市如町東1-7-30	電話(022)231-6881(代) FAX:(022)231-6884
長岡営業所	940	長岡市中島5-6-4	電話(0258)33-0401 FAX:(0258)36-7300
諏訪営業所	392	諏訪市高島1-25-13	電話(0266)53-6414 FAX:(0266)58-1830
水戸営業所	310	水戸市三の丸2-5-13 葵ビル	電話(0292)26-2031 FAX:(0292)25-7608
太田営業所	373	群馬県太田市新井町213	電話(0276)46-7441(代) FAX:(0276)46-8924
宇都宮営業所	321	宇都宮市間屋町3292-10	電話(0286)56-6782 FAX:(0286)56-6791
大宮営業所	330	大宮市東町2-205 細井ビル	電話(0486)44-2488 FAX:(0486)45-0539
八王子営業所	192	八王子市元横山町2-21-9 鈴木ビル	電話(0426)25-2875 FAX:(0426)25-2680
千葉営業所	276	八千代市勝田台1-43-1	電話(0474)85-3818(代) FAX:(0474)83-9831
横浜営業所	222	横浜市港北区大豆戸町87-1 中銀大倉山マンション	電話(045)546-1991(代) FAX:(045)546-0189
厚木営業所	243	厚木市中町4-6-7 カナコービル	電話(0462)24-2081(代) FAX:(0462)24-8153
静岡営業所	422	静岡市敷地2-14-1	電話(0542)37-6061(代) FAX:(0542)37-5480
名古屋営業所	466	名古屋市中区大須4-14-26	電話(052)741-0382(代) FAX:(052)733-5989
刈谷営業所	448	刈谷市板倉町3-4-3	電話(0566)24-2488 FAX:(0566)24-2486
大阪営業所	550	大阪市西区新町3-3-7	電話(06)531-4541(代) FAX:(06)534-0177
富山営業所	930	富山市雄山町2-17	電話(0764)91-5562 FAX:(0764)91-5564
京都営業所	612	京都市伏見区深草西浦町8-64	電話(075)643-2877 FAX:(075)641-2294
神戸営業所	652	神戸市兵庫区三川口町2-5-10	電話(078)577-2231 FAX:(078)577-2244
岡山営業所	700	岡山市青江937-1	電話(0862)31-6064 FAX:(0862)33-8203
広島営業所	734	広島市南区上東雲町27-10	電話(082)282-2262(代) FAX:(082)283-7399
福岡営業所	812	福岡市博多区博多駅前4-16-37	電話(092)411-2911(代) FAX:(092)473-1470
東京マイクロコードセンター	213	川崎市高津区坂戸165	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)822-4146
宇都宮マイクロコードセンター	321	宇都宮市下栗町2200	電話(0286)56-1111(代) FAX:(0286)56-4512
名古屋マイクロコードセンター	466	名古屋市中区鶴舞3-8-22	電話(052)733-6281(代) FAX:(052)733-5989
大阪マイクロコードセンター	550	大阪市西区新町3-3-7	電話(06)531-4548 FAX:(06)534-0177
福岡マイクロコードセンター	812	福岡市博多区博多駅前4-16-37	電話(092)474-3104(代) FAX:(092)473-1470
技術サービスセンター	213	川崎市高津区坂戸165	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)811-0269
三豊計測学院	213	川崎市高津区坂戸165	電話(044)822-4131(代) FAX:(044)811-0269



MITUTOYO MFG. CO., LTD.

Landic-Mita Bldg., 31-19, Shiba 5-chome,
Minato-ku, Tokyo 108, Japan
Cable: MITUTOYO Tokyo
Telex: 242-2395 FAX: (03)452-8895, 455-7520
Phone: (03)453-3341