

FUTABA=PULSCALE®

フタバ・パルスケール®

CS・CX 取扱説明書



双葉電子工業株式会社



概 説

本取扱説明書は、パルスケール®を正しく、且つ有効
にお使い頂くための説明書です。
最後まで充分にお読みになり、パルスケールの効果
を存分に発揮させて下さい。

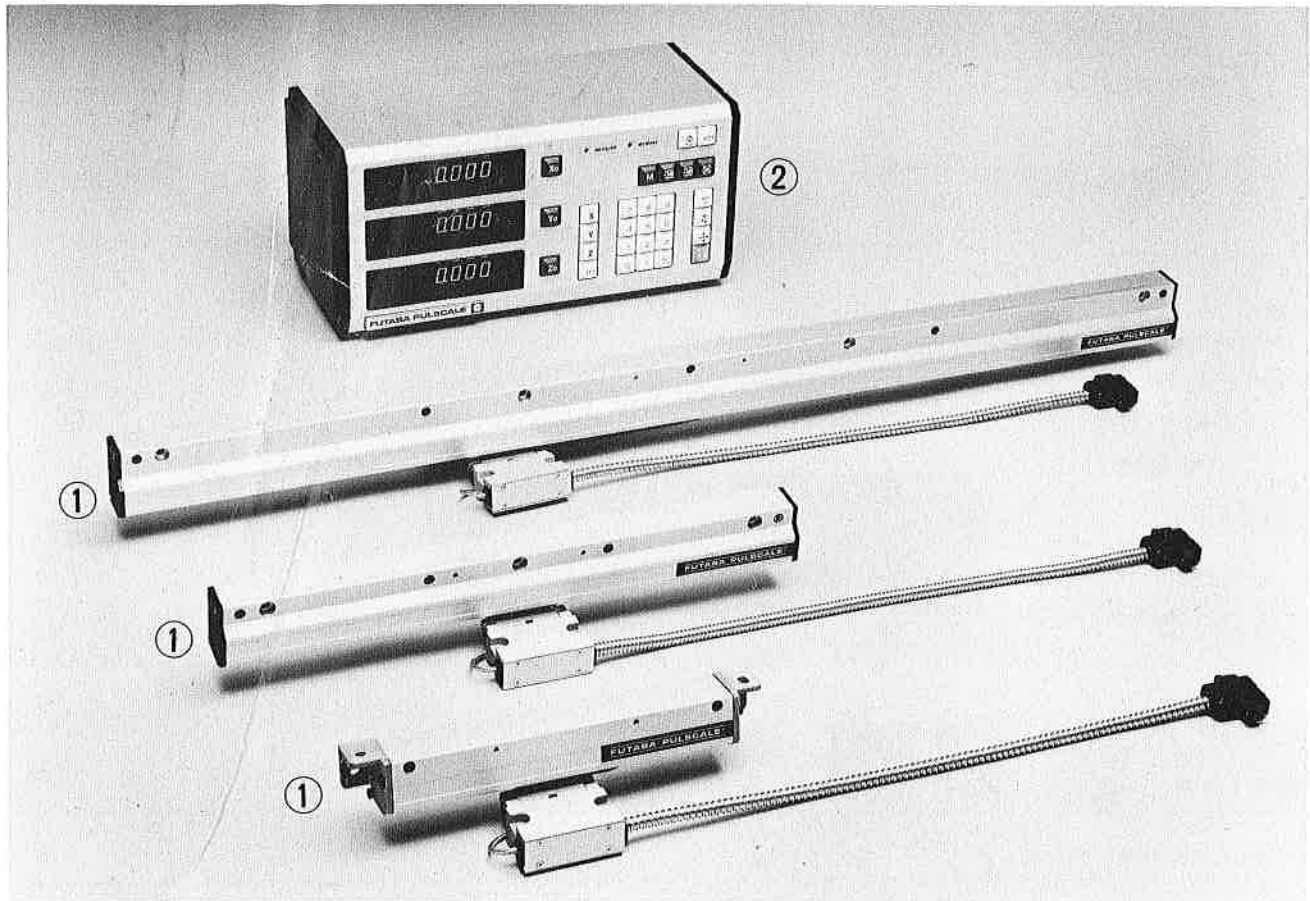
目次

構成	2
前面パネル各部の名称及び説明	3
背面パネル各部の名称及び説明	10
電源投入の前に	12
電源スイッチをONしましょう	13
応用操作	14
その他付属品	17
カウンターユニット仕様	18

構成

パルススケールは、大きく分けて二つのユニットから構成されます。

写真の様にスケールユニットはS.M.L.P各シリーズ、カウンタユニットはCX、CS各シリーズ、それぞれ接続する事が可能です。



① スケールユニット

スケールユニットは、干渉縞を応用した検出原理を用いています。ガラススケールは双葉電子の技術の粋を集めて製作した高精度スケールです。

ガラススケール及び読取ヘッドは、汚れ、油、切粉等の影響を無くする為に、特に設計したケースに内蔵されています。

読取ヘッドは完璧な自走ガイド方式…ガラススケール自体をガイドとして走る…を採用し、ガラススケールと

読取ヘッドのアライメントを完璧なものとしています。固定リンクと読取ヘッドは、パルススケール独自のドライブ機構を採用し、固定側の取付誤差を自動的に修正する事が出来ます。

干渉縞は、発光素子として赤外線発光ダイオード、受光素子として太陽電池を使用し、高い信頼性を実現しています。全シリーズ、全分解能に絶対原点を持っています。

② カウンタユニット Cシリーズ(CX、CS)

Cシリーズカウンタは基本的にアブソリュート、インクレメンタルの2種類のカウンタを各軸に持っています。したがって、3軸カウンタは、6軸分のカウンタを持っていることになります。

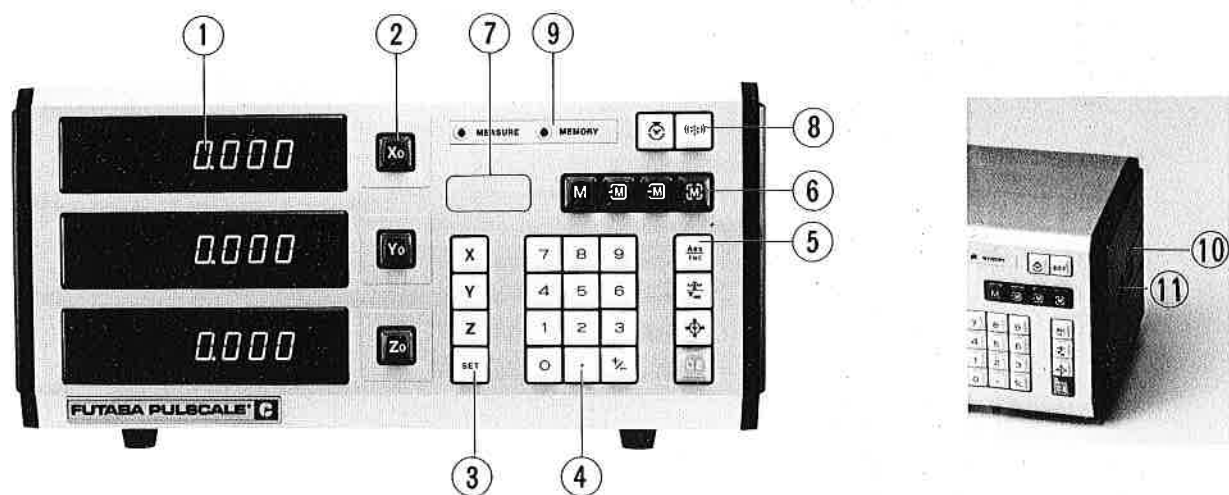
これはカウンタの、ファンクションキー操作により、常時切換可能であります。また、切換える事によりそれぞれの座種軸が、消滅するとか実測値と違うとかの影響は全くありません。

表示は緑色の蛍光表示管を用い、長時間のご使用にも疲労を感じません。

メモリはCXに於いては29個/軸、CSに於いては4個/軸を備えています。CXに於いては、メモリはバッテリバックアップされており電源OFF時及び停電時のデータ保護をしています。

稼動時間計または工具寿命時間計として用いる事の出来る、99時間59分迄測定可能な時間計をCX、CSともに内蔵しています。

前面パネル各部の名称、及び説明



① 表示窓

- 各軸の座標値及び記号、符号等を表示します。
特にパルススケール用に開発した蛍光表示管です。



② 各軸0セットキ



- これは次の表の様に動作致します。

モード	アブソリュートカウンター	インクリメンタルカウンター	時間計
アブソリュート ABS点灯	0.0000	0.0000	影響無し
インクリメンタル ABS消灯	影響無し	0.0000	//
時間計	//	影響無し	0-00

③ 軸選択キ



セットキ

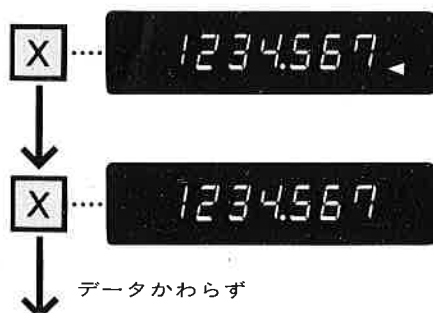


- 0セットキを除いた全てのキ操作を行う場合、必ず押す必要のあるキです。

[X] ([Y], [Z]) を押しますとX (Y, Z) 軸の表示 (モードに無関係) と全キが接続された事になります。

- [SET] セットキはキ操作したデータを、カウンターにセットするキです。

注) [SET] キを押さない限り、それ迄の測定データ (アブソリュート、インクレメンタルとも) は、カウンターに残っており、いつでも再表示することが出来ます。



データかわらず

④ 置数キイ



- 数字を置数する時に使います。[±] は符号反転キイです。
表示データの符号を反転する事が出来ます。

〈例〉 カウンターに-12.5をプリセット。



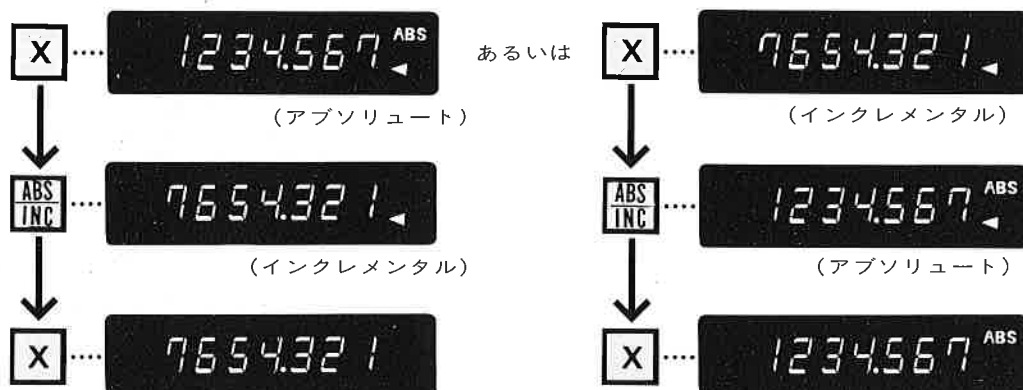
⑤ ファンクションキイ



(a)

- 表示をインCREMENTAL→アブソリュート→インCREMENTAL→アブソリュートと交互に切替えます。

〈例〉 X軸をアブソリュート (インCREMENTAL) 表示からインCREMENTAL (アブソリュート) 表示へ切替。



(b)

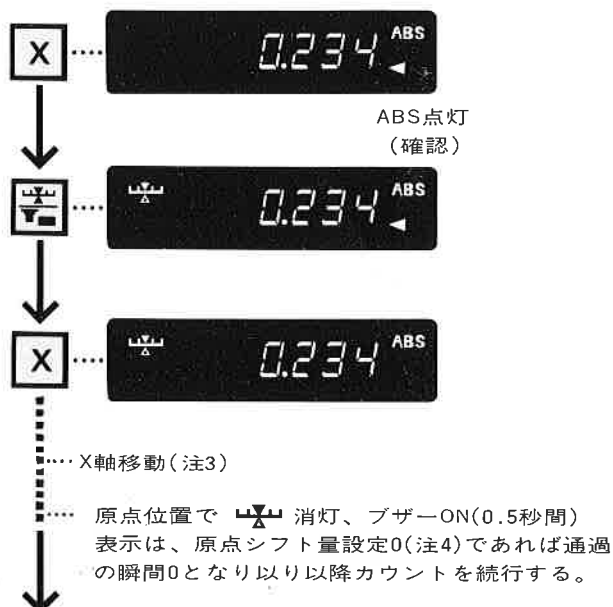
- 絶対原点及び基準面検出は前 (a) 項のアブソリュート、インCREMENTAL表示に下記の如く対応していますので操作時は注意して下さい。

アブソリュート表示 (ABS点灯時) → 絶対原点検出
インCREMENTAL表示 (ABS消灯時) → 基準面検出

注1) アブソリュート表示の時、基準面検出及びインCREMENTAL表示の時、絶対原点検出はセット出来ません。

注2) 絶対原点検出を行うとインCREMENTALカウンターも同時に0.000となります。

〈例1〉 X軸で絶対原点をひろう。



注3) 原点検出速度は 5.10 μ m分解能：60 μ m/min～20m/min
1.2 μ m分解能：30 μ m/min～10m/min

○原点の再現性

スケール原点の位置は外観上  マークの位置にあります。このマークと読取ヘッド固定リンクの中心が一致した所が、スケール原点を検出する位置です。

原点位置の検出は、検出方向に依り下図の様な検出精度です。

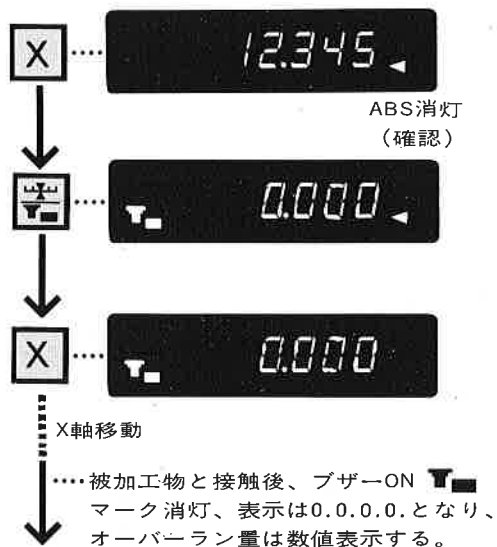


5 μ 、10 μ スケールでは量子化誤差内ですが、より高精度な原点位置再現性を御要望の場合は必ず一方向で常に検出して下さい。一方向の再現性は1 μ m以下です。

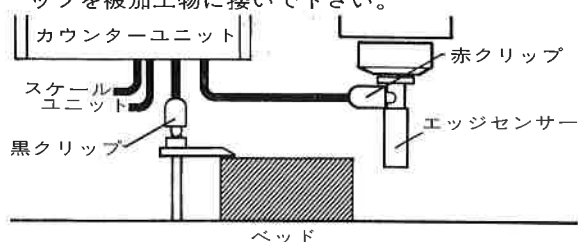
注4) 原点シフト量設定については、後述のシステムパラメータの項をご参照下さい。

注5)  キーは  又は  表示を出したあとでももう一度キーを押す事により、セットをキャンセル出来ます。その時測定座標(表示)には何ら影響を与えません(アブソリュートカウンタのみ)。

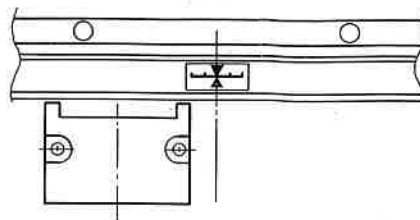
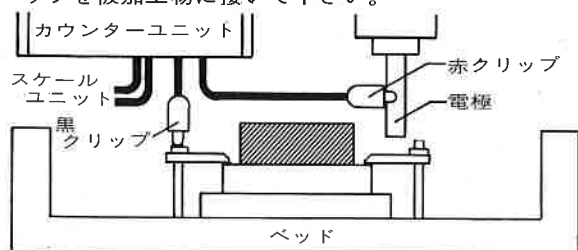
<例2> X軸で基準面検出をする(エッジセンサー取付完了後)。



注) フライス盤の場合には、エッジセンサー(別売品)を取付け、赤クリップをエッジセンサーに、黒クリップを被加工物に接いで下さい。



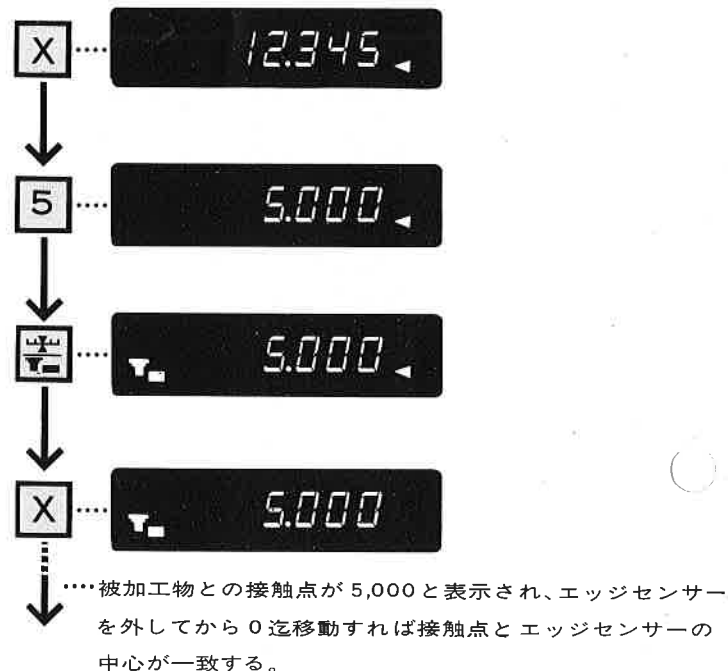
放電加工機の場合は、赤クリップを電極に、黒クリップを被加工物に接いで下さい。



1 μ 、2 μ スケールでは、両方向より検出しますと量子化誤差範囲を越えてしまいますので、必ず一方向で検出をして下さい。

原点マークが複数あるスケールの場合、表示窓に  マーク点灯後、一番はじめに通過する原点を検出します。その他の原点については、何度通過しても、検出しません。その他の位置で検出したい場合は、その位置の手前で一度  マークを点灯させ<例1>の操作を行って下さい。

<例3> 例2項と同様であるが、エッジセンサーの半径分(5.00mmとして)をプリセット エッジセンサーの中心と検出面を一致させる。



注) ●放電加工機に使用の場合、電極電源は必ず切して下さい。

●基準面作業後は、基準面設定用コードのコネクタを抜くか、または赤と黒のクリップを図のように、絶縁された状態にして下さい。



●エッジセンサー又は電極と被加工物を当てる場合、強く当てないで下さい。エッジセンサーや電極がまがったりきずがついたりします。

●エッジセンサーは落したり、ぶつかけたり、きづつけたりしないで下さい。

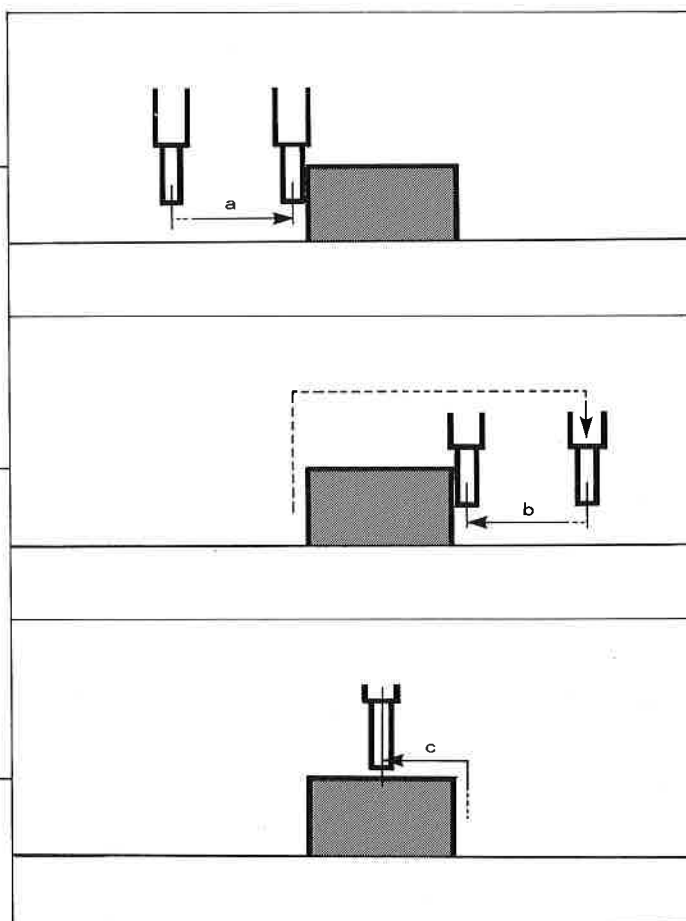
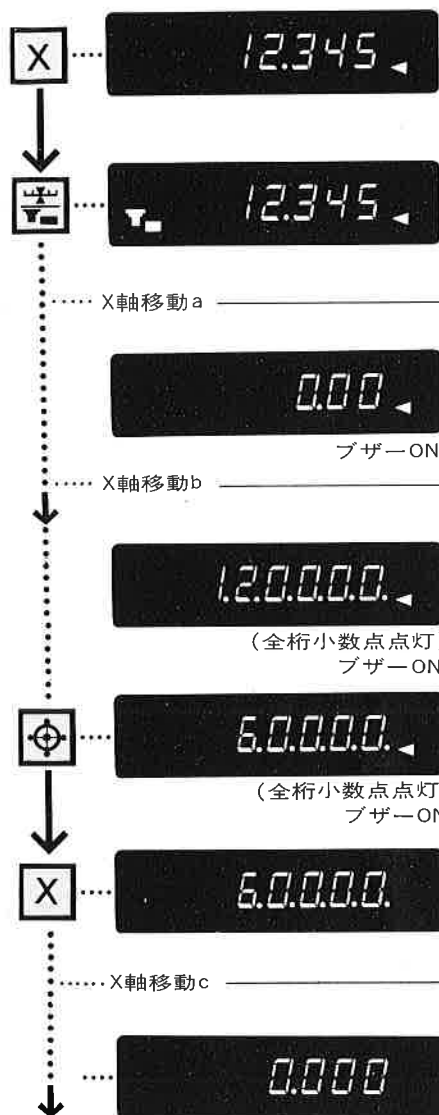
●放電加工機に於いてはMETAL-Gr 切換スイッチを正しく切換えめないと、寸法設定が正しく行なわれないことがありますので御注意下さい。

(c)



- 芯出しを行う時に使用します。インCREMENTAL表示のみ有効です。基準面検出を行った場合、被加工物の芯出しをする場合に使用します。

注) 表示されたデータをn回押すことにより $(\frac{1}{2})^n$ とする事が出来ます。



被加工物の中心位置。同様な操作をY軸にも行えば被加工物の中心が求まる。

注) 割切れない数は最少桁は切上げとなります。

(d)

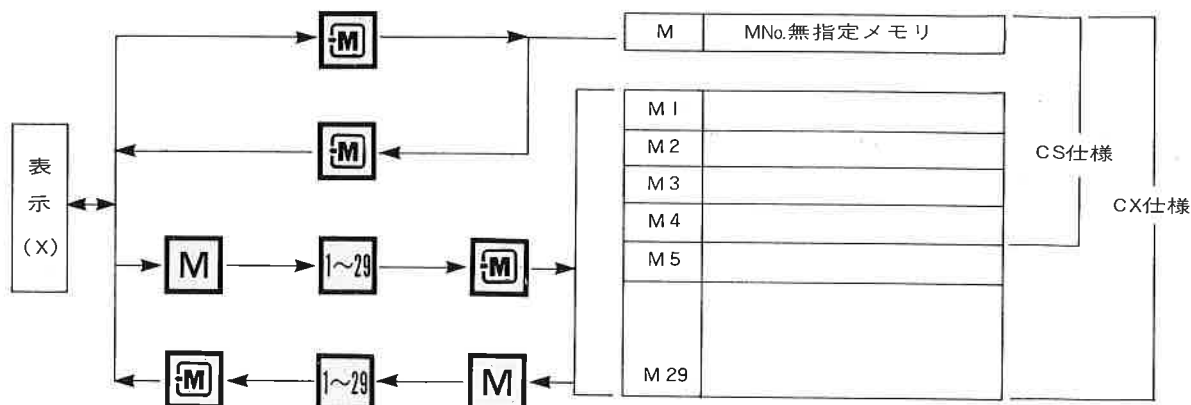


- ④項置数キー ⑥項メモリキー ⑦時間計キイの操作間違いの場合、それをキャンセルする時に使用します。
このキイを押す事により置数間違い等をキャンセル出来ます。

⑥ メモリ関連キイ



- メモリは、CX仕様で29個/軸、CS仕様で4個/軸持っています。表示されたデータをメモリ内に格納出来ます。
下図の様に表示とメモリ間のデータ操作が出来ます。



- ＜例1＞ MNo.無指定メモリ（従来のデジスイッチと同様な操作で使えるメモリ）X軸のNo.無指定メモリに2,500を格納。



- ＜例2＞ 通常メモリ操作。X軸のM3に12,000を格納。



- ＜例3＞ X軸へNo.無指定メモリよりデータを表示。その値をインクリメンタルカウンタへプリセットする。



- ＜例4＞ 通常メモリ操作。X軸へM1のメモリデータを表示する。



- ＜例5＞ メモリ連続操作。X軸のM1～M4までを0クリア。



- ＜例6＞ X軸のM3～M4までのデータを表示して確認。



- ＜例7＞ X軸の表示データをM2に格納。



- ＜例8＞ M3のデータをX軸インクリメンタルカウンタにセット。



注) ①メモリデータはインクリメンタルカウンタのみ
セット出来ます。

②絶対原点セット時又は、基準面検出セット時はメモ
リ操作は全く出来ません。

⑦ メモリNo.表示窓

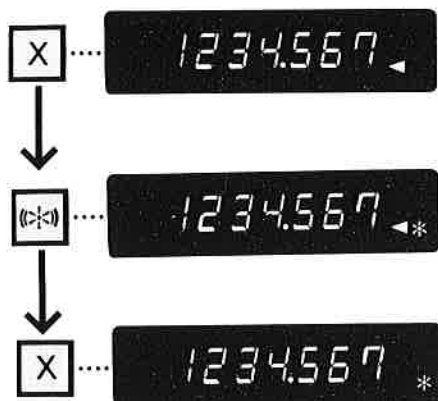
- CXカウンタはメモリNo.表示が装着されていますので
確認が出来ます。

⑧ 時計計キイ

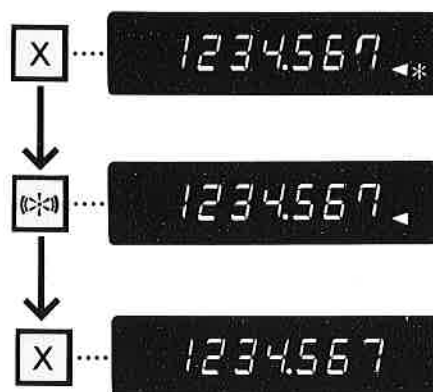


- 内蔵積算時計の操作キイです。最上位軸にのみ時間表示をする事が出来ます。

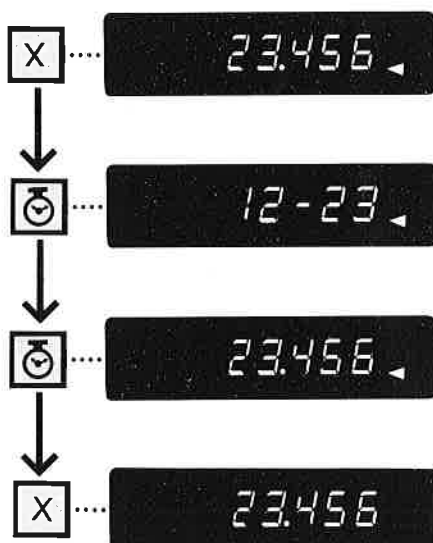
＜例1＞ 時間測定を開始する。



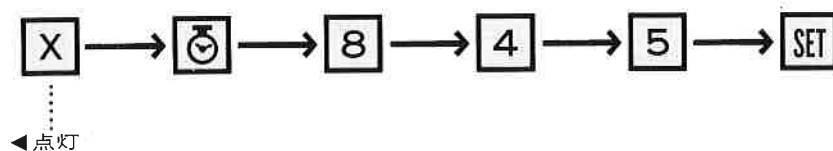
＜例2＞ 時間測定を停止する。



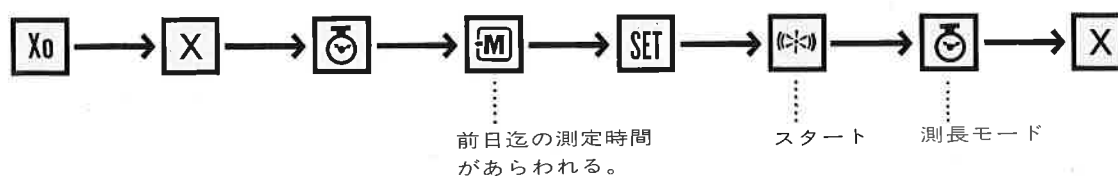
＜例3＞ X軸に時間を表示し、又計測を続行する。



＜例4＞ 時計計に8-45をセットする。



＜例5＞ メモリ内のデータ（時計計）をセットし、再スタートをかける。CX仕様の場合、前日又は停電前の時間が不揮発メモリ内に自動的に格納されています。（1分に1回）。
次の日の再スタートの手順。



⑨ 表示ランプ

●MEASURE (メジャー)ランプ

点灯中は現在位置座標を表示していませんので、
注意して下さい。

●MEMORY (メモリー)ランプ

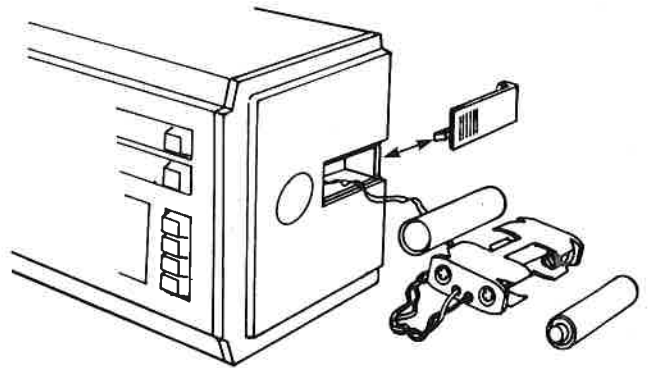
メモリ操作中点灯します。

⑩ バッテリーホルダー

●CXカウンターは、不揮発メモリを装備しています。その
為の電池ホルダーです。

電池の規格は単3型乾電池2本です。交換期間は1年1回
新品と交換して下さい。尚交換は次の手順で行って下さ
い。メモリ内容を破壊せずに交換出来ます。

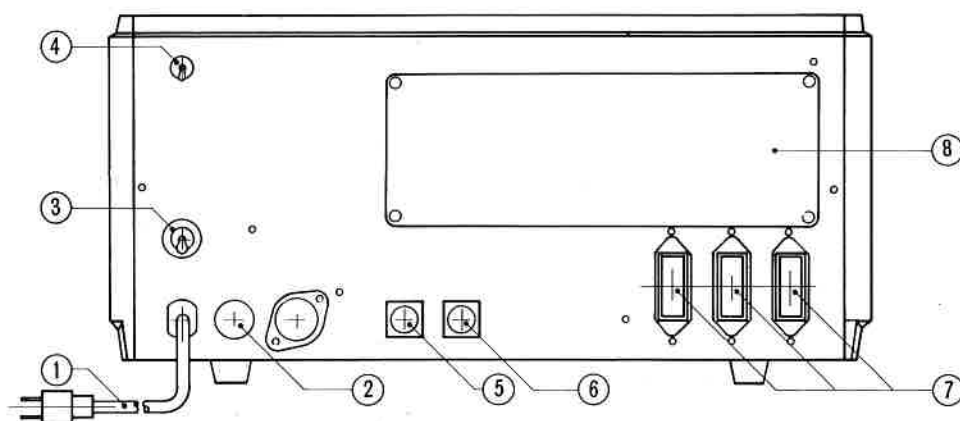
- 1) 電源SWをONにする。
- 2) バッテリーホルダーのふたを外し、
電池を引き出す。
- 3) 消耗した電池を引き抜き、新し
い電池を入れる。極性を絶対に
間違えないようご注意ください。
- 4) バッテリーホルダーに電池を入れ
ふたをして交換終了。



⑪ ブザー

- カウンター内部に、圧電ブザーを内蔵しております。
ケースに音出し用の穴があいていますが、内部には塵、
鉄粉等が入らない構造になっています。

背面パネル各部の名称、及び説明



①電源ケーブル

- AC100V $\pm$ 10% 50/60Hzに接続して下さい。
消費電力は30VA（1、2、3軸とも）です。

③電源スイッチ

- ONの側に倒すと、電源ONとなります。

④メタル、グラファイト切換スイッチ

基準面検出の時に使用します。

- 放電加工機以外の場合はMETAL 側にスイッチを倒しておいて下さい。

②フューズ

- スローブローの0.5Aを使用しています。交換時は注意して下さい。

⑤リモートゼロ入力コネクター

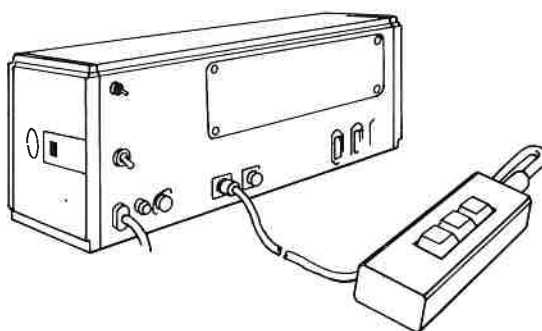
- CX仕様のカウンターは標準装備。CS仕様のカウンターはオプション。各軸のインクレメンタルカウンター（アブソリュートカウンター）…押す時の表示モードにより異なる…を0セット出来ます。

別売品のリモートゼロボックスをご利用頂くことにより、遠隔操作が出来ます。リモートゼロボックスご利用頂かない場合は、コネクター接続表を準備してありますのでご請求下さい。

- 放電加工機の場合

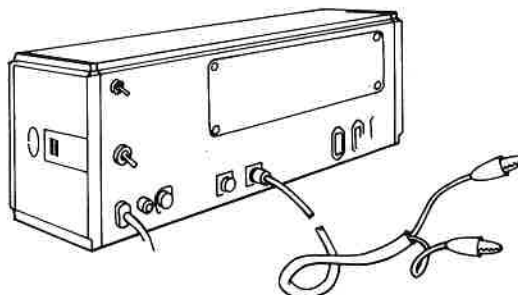
金属系の電極（CuW、AgW、Cu等）で基準面検出を行なう場合、METAL 側にスイッチを倒して下さい。

非金属の電極（グラファイト等）を用いる場合には、Gr 側にスイッチを倒して下さい。



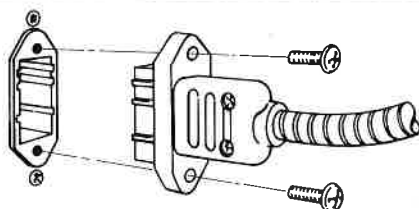
⑥エッジセンサー入力コネクター

- 基準面検出用ケーブルの接続コネクターです。
専用ケーブルをご使用下さい。



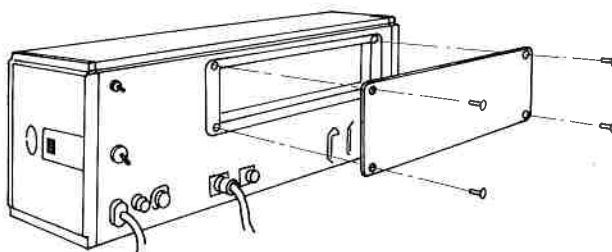
⑦スケール入力コネクター

- 各軸スケールユニットよりのケーブル接続コネクターです。上下に止めネジがありますので、しっかり差し込んだ後ネジ止めして下さい。

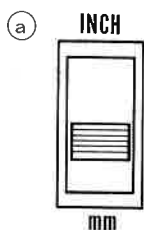
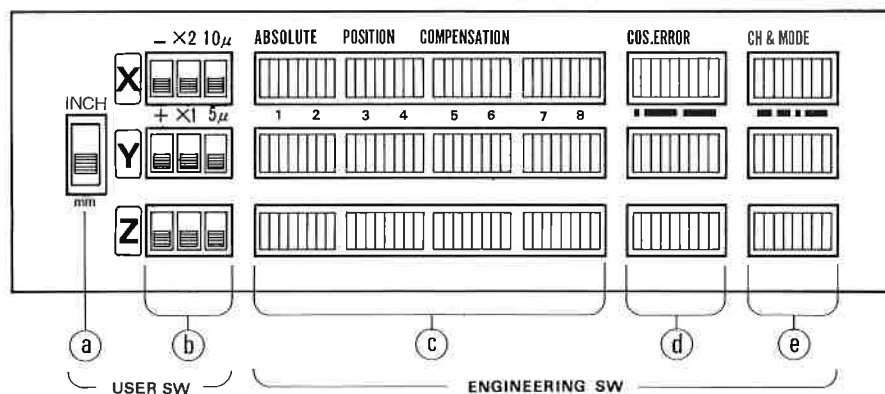


⑧ システムパラメータスイッチ カバー

- スイッチカバーを下図のように、ビスをゆるめて外して下さい。



内部に次の様なスイッチボードがあります。



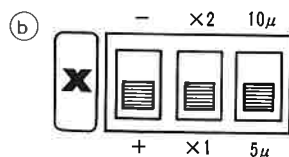
INCH $\longleftrightarrow$ mmの切換スイッチです。全軸同時に切換え出来ます。

インチ表示はミリメートルから次の計算式で計算されて表示します。

$$L_{\text{インチ}} = \frac{L_{\text{mm}}}{25.4}$$

表示最少桁は、それより1位下の桁を四捨五入されて表示されます。この場合mmスケールの分解能により、小数点以下の桁数が下記の様になりますのでご注意ください。

mmスケール分解能	インチ表示の小数点位置
1 μ m、2 μ m	0.00000
5 μ m、10 μ m	0.0000



は、極性切換スイッチです

機械の移動方向と読取方向を合わせる為に使用します。
各軸独立して切換が出来ます。



+

X2

は、直径、半径の切換スイッチです。X2で直径表示と

なります。その時、表示管はDIAマークが点灯します。

通常読取はX1にして下さい。

X1

10μ

は、読取分解能の切換スイッチです。5 μ m、10 μ mの分解

能のスケールを使用の場合、切換可能です。

5μ

注) ③、④、⑤については、メンテナンス用のスイッチですので絶対にいじらないで下さい。

電源投入の前に

●カウンター、スケール取付状況のチェック——●

カウンターは固定台にしっかり固定されていますか？

スケールは正しい位置に固定されていますか？

カウンターは操作しやすく、加工の邪魔にならない位置にありますか？

●背面パネルのチェック

●a) パラメータスイッチ類のチェック

インチ表示ですか、ミリメートル表示ですか？

分解能選択スイッチは、スケールユニットと一致していますか？

X2表示ですか、X1表示ですか？

その他の設定に変更はありませんか？

●b) コネクター類のチェック

各コネクターはしっかり止まっていますか？

電源は正しく接続されていますか？

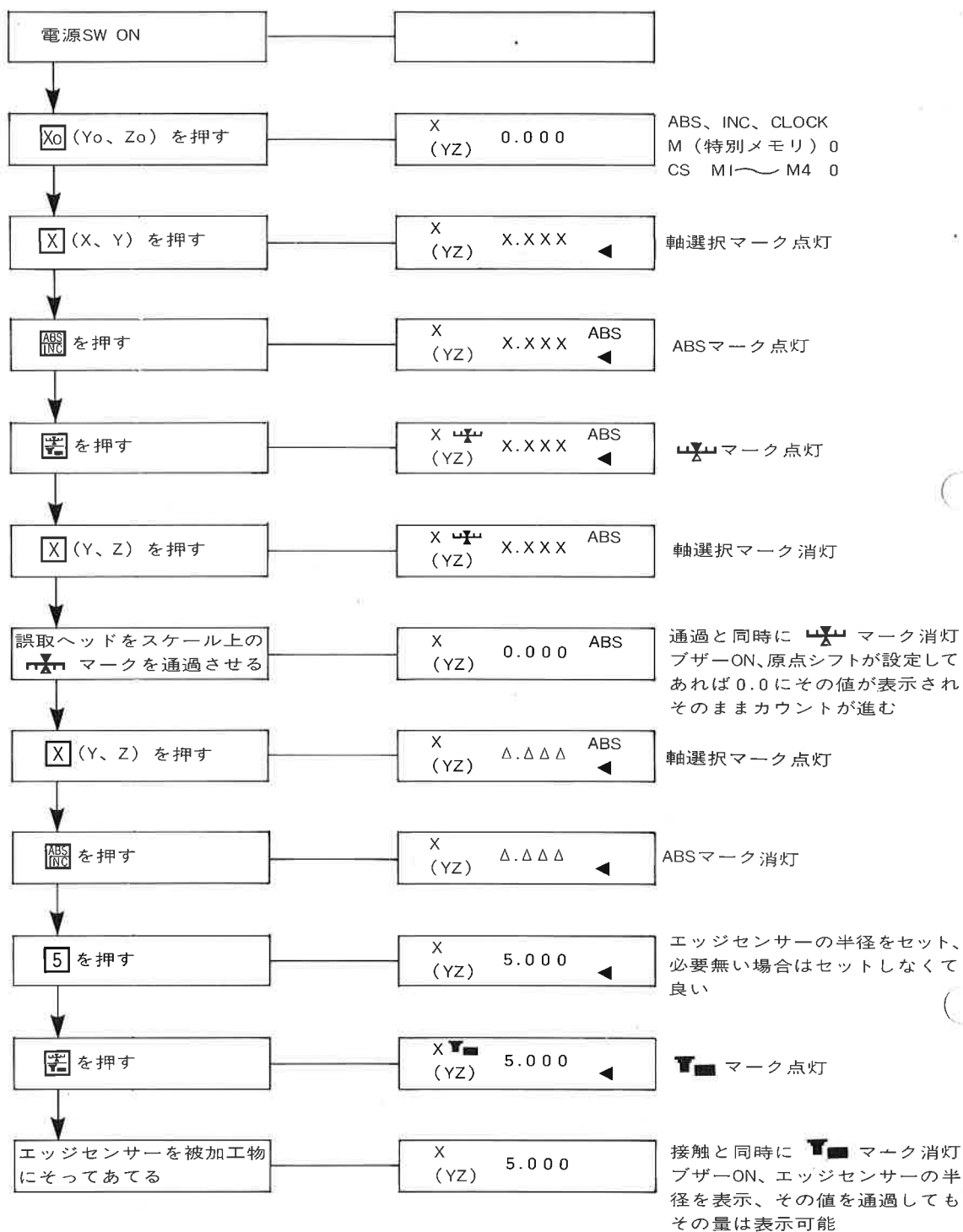
スケールユニットとカウンターの接続は確実ですか？

電源スイッチをONしましょう

操作

表示

● 絶対原点をひろう。



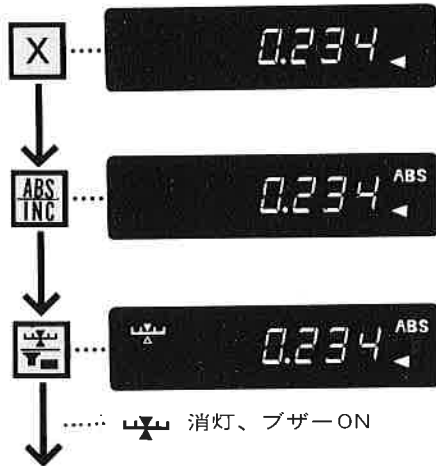
● その他の操作については各軸選択を行い、各操作を行って下さい。

応用操作

①突然の停電に対する対策

次の様な操作を加工前に行うと、突然停電になっても、今まで測定した座標が簡単に再現出来ます。

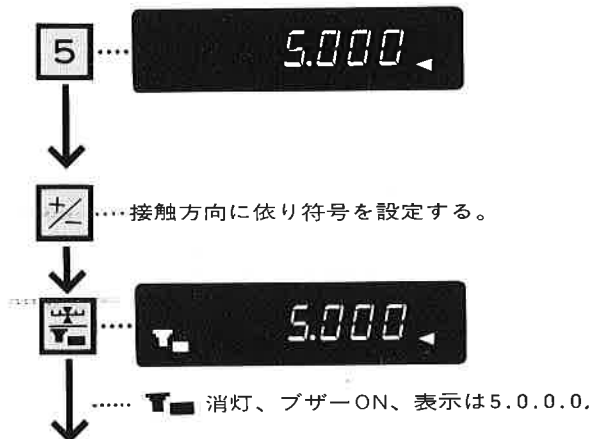
①機械のX軸を移動して絶対原点をひろう。



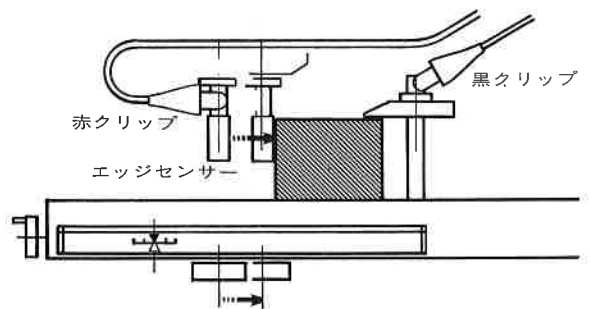
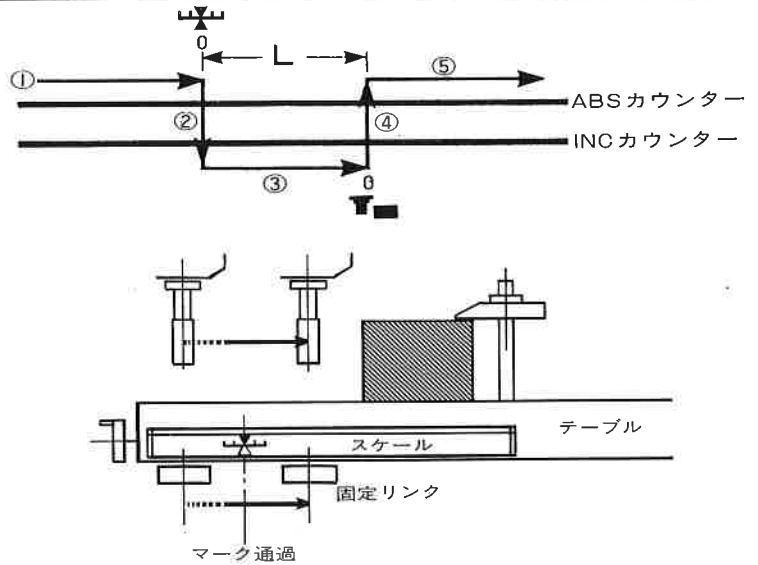
②表示をINCカウンターにする。



③テーブルを移動して被加工物の端面を検出する。
エッジセンサーをセットする (5P参照)。

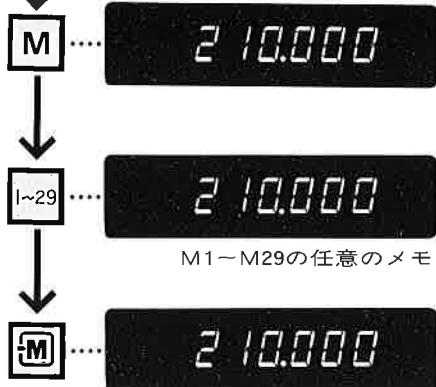


④表示をABSカウンターにする。

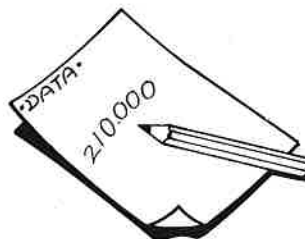


⑤ABSカウンターの値をメモリに格納する。(CX仕様) OS仕様では値をメモします。

—CX仕様—

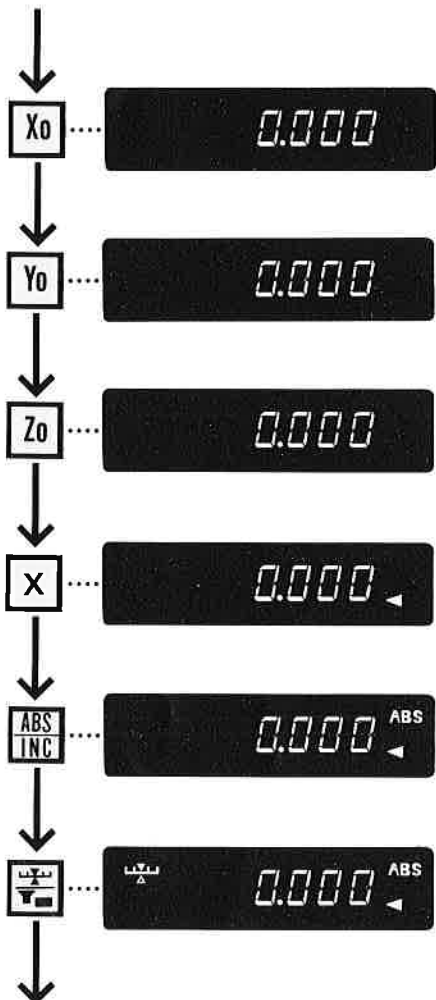


M1～M29の任意のメモリNoに格納可能。



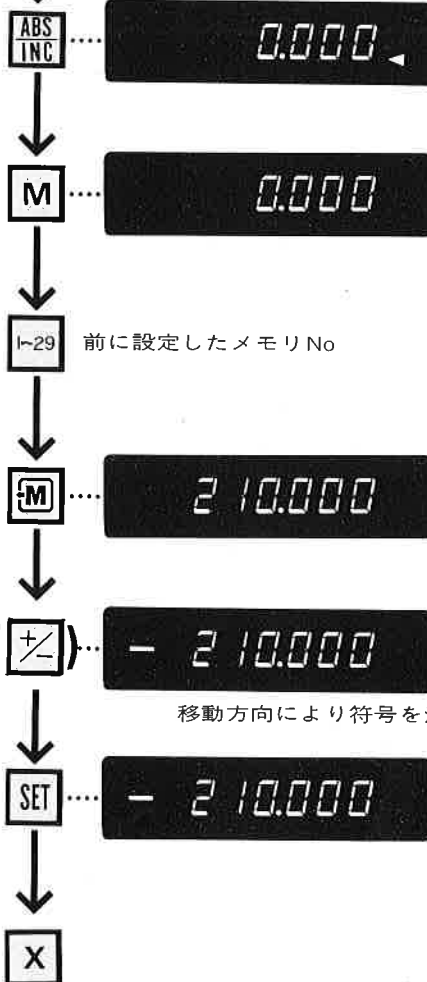
⑥電源OFF後（停電後）の操作。

POWER ON



スケール原点を求め、ABS、0.000となる様にテーブルを動かす。

CX仕様



移動方向により符号を決める。

テーブルを移動し、0.000迄送るとその点が加工基準点。

CS仕様

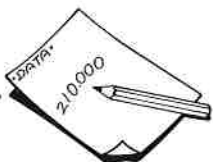
ABS
INC

0.000

2

1

0



をセットする。

(+/-)

- 210.000

移動方向によりセットする。

SET

210.000

X

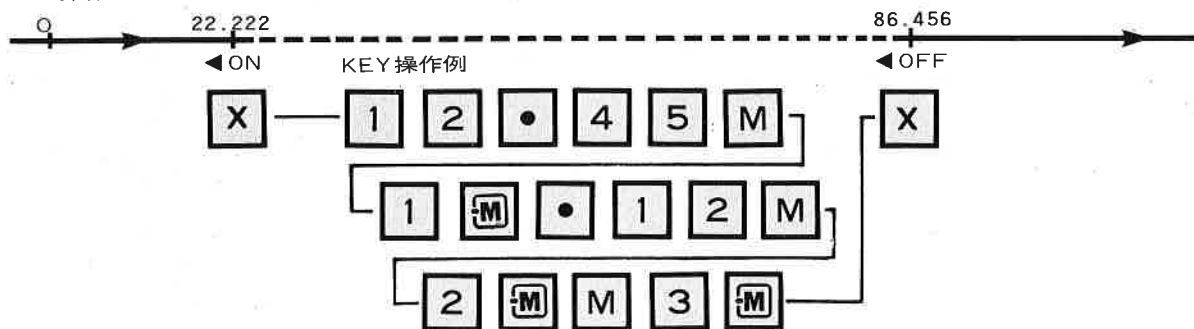
テーブルを移動し0.000迄送ると
その点が加工基準点。

②稼動時間計について

この時間計は、加工時間を計るだけでなく、工具寿命計
としても用いる事が出来ます。

③メモリ操作について

メモリ操作は、測長中に行う事が出来ます。



上図の様に連続してX軸に送りをかけている間にメモリ
操作をし、メモリの再設定、確認等が出来ます。
軸選択をOFFにすると(もう一度Xを押す)、正しい座
標データを表示することが出来ます。

④エラー表示について

●電源断エラー表示

電源 ON 時には上図の表示が出ます。この場合は正常の動作ですが、電源 ON している時にこの表示が出た場合には、電源に問題があります。人間には気が付かない短い時間の停電ですと言う表示です。

●スピードエラー表示

5 Error

スケール及びヘッドの移動速度が次の値を超えた場合表示されます。

5 μ 、10 μ 分解能： 60m/min.

1 μ 、2 μ 分解能： 12m/min.

●オーバーフロー表示

OF 88.888

測定データが±9999.999を超えた場合この表示が出ます。但しXX.XXXの5桁は正しい値を示しています。

この表示が出た場合は、加工原点設定等、その加工を始める前に行った操作を再度行って下さい。

それまで測定したデータは全てキャンセルされます。但しCX仕様のメモリ内容はキャンセルになりません。

更にスケール、カウンターの接続ケーブルの接触不良等の場合も、このエラー表示が出ます。

この表示が出ますと、今迄測定したデータは全て無効となります。この表示のキャンセルは **X0** (Y0、Z0) にて行います。

この表示のキャンセルの方法は、測定値を-9999.999～+9999.999の範囲に入れば自動的に消えます。

OFを表示した事により座標データに誤りを生じさせません。

注) ①、②の表示が多発する場合は弊社 D.R.O. サービス課へ御一報下さい。

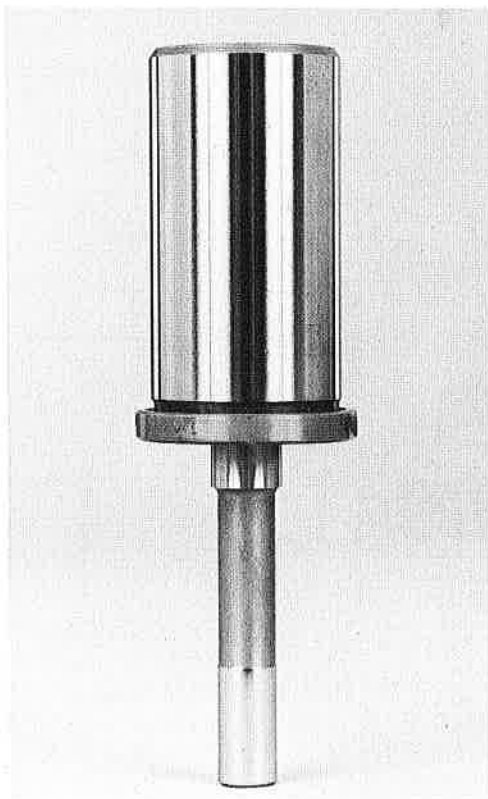
その他付属品

●エッジセンサー(別売品)

基準面検出を行う時使用します。

シャンク径はφ32、φ25、φ20mmの3種です。

チャック径にあわせてお選び下さい。



●ケーブルユニット

カウンターとスケールを接続するケーブルです。

標準長以上の接続は、専用ケーブルをご使用下さい。



カウンターユニット仕様

	CS	CX
軸 数	1, 2, 3軸	
最 少 読 取 値	10.5 μ 切換	
	2 μ , 1 μ (内部パラメータ SW切換)	
表 示 桁 数	符号 1 桁、数字 7 桁、記号 1 桁	
表 示 管	シンボル入り、緑色蛍光表示管	
表 示 範 囲	0 ~ $\pm$ 9999.999 (1 μ 時)	
最 大 応 答 速 度	60 m/min (5.10 μ)、12 m/min (1, 2 μ)	
量 子 化 誤 差	最大 1 カウント	
ゼロセットプリセット	キーボード操作	
カ ウ ン ト 方 式	アブソリユート インクレメンタル 同時カウント方式	
絶 対 原 点 検 出	全機種検出機能内蔵	
基 準 面 検 出 機 能	全機種内蔵	
積 算 時 間 計	全機種内蔵 (99時間59分迄)	
直 径 半 径 切 換	全機種内蔵	
芯 出 演 算 機 能	全機種内蔵	
エ ラ ー 表 示	停電(瞬時)表示 スピードオーバー表示 オーバーフロー表示	
座 標 メ モ リ 数	5 個/軸	30個軸
絶対原点シフト設定 インチ、ミリ切換、 リモート 0 入力	オプション	標準装備
電 源	AC 100V $\pm$ 10% (50/60Hz)	
使 用 温 度 範 囲	0 $^{\circ}$ C ~ 40 $^{\circ}$ C	
保 存 温 度 範 囲	- 10 $^{\circ}$ C ~ + 60 $^{\circ}$ C	
電 源 ケ ー ブ ル	ビニールコード長さ2m 片端プラグ	
寸 法、重 量		
そ の 他	CX仕様には、バックアップ用単 3 電池 2 本附属、 交換期間 1 年	
別 売 品	エッジセンサー リモート 0 スイッチボックス カウンター受台 3 m以上の接続ケーブル	

* その他御不明の点は、最寄の営業所またはサービス
センターへ御一報下さい。

● サービスセンター

双葉電子工業株式会社 電子機器工場 D.R.O. サービス課
〒297 千葉県茂原市大芝599
☎ 04752-4-1111(代)

● 営業所

東京東営業所 〒121 東京都足立区保木間2-7-5
☎ 03-885-1811(代)

東京西営業所 〒211 川崎市中原区宮内406-1
☎ 044-755-6111(代)

大阪営業所 〒533 大阪市東淀川区豊里7-33-10
☎ 06-329-6725(代)

名古屋営業所 〒461 名古屋市東区芳野町1-16-32
☎ 052-931-4536(代)

岡谷営業所 〒394 長野県岡谷市若宮2-8174
☎ 02662-3-3611(代)

多摩営業所 〒190-12 東京都武蔵村山市学園4-33-2
☎ 0425-65-2161(代)

北関東営業所 〒327 栃木県佐野市植野町2001-2
☎ 0283-4-6231

静岡営業所 〒422 静岡市中野新田418-2
☎ 0542-81-5205

広島営業所 〒731-01 広島市安佐南区祇園町長束1231-33
☎ 0822-38-3191

双葉電子工業株式会社

