

# KES-SE-STP

摩擦感テスター

取扱説明書

**KES** KATO TECH CO., LTD

カトーテック株式会社

〒601-8447 京都市南区西九条唐戸町 26 番地

電話 京都 075-681-5244 (代)

FAX GⅢ 075-681-5243

E-mail: katotech@mx1.alpha-web.ne.jp

# 目 次

本装置を安全にお使い頂く為の注意事項	1
1. 概要	2
2. 各部の名称と機能	3
2-1. 電子アンプ部	3~7
2-2. 測定装置本体	8~10
3. 測定	11
3-1. 設置及び接続	11
3-2. 測定準備	12
3-3. 条件設定	13
3-4. 測定	14~15
4. 計算方法	16
5. 較正	18
5-1. 力較正	18~19
5-2. ドリフト調整	19
6. 不具合が生じたときは	20
6-1. データが安定しない時	20
6-2. 故障のときは	21

7. 仕様・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

## 本装置を安全にお使い頂く為の注意事項

- ◎ 電源コードを傷つけない  
電源コードを傷つけると、火災や感電又は故障の原因となります。
- ◎ 直射日光のあたる場所や熱器具の近くに設置、保管しない  
内部の温度が上がり、火災や故障の原因となります。
- ◎ 油煙、湯気、湿気、ほこりの多い場所には置かない  
上記のような場所に設置しますと、火災や感電の原因となります。  
又、正確なデータを測定できない原因となります。
- ◎ 本装置内部に水や異物を入れない  
水や異物を入れると、火災や感電又は故障の原因となります。
- ◎ 本装置をむやみに改造しない  
むやみに改造すると、火災や感電又は故障の原因となります。
- ◎ 本装置に直接、静電気を当てない  
むやみに静電気を当てると、故障の原因となります。
- ◎ 本装置に衝撃を与えない  
強い衝撃を与えると、故障の原因となります。
- ◎ 移動させるときは、電源コードや接続ケーブルを抜く  
接続したまま移動させるとケーブルが傷つき、火災や感電の原因となります。
- ◎ コネクタはきちんと接続する
  - ・コネクタの内部に金属片を入れないでください。
  - ・コネクタはまっすぐ差し込んで接続して下さい。
  - ・コネクタに固定用のスプリングやネジがある場合はそれらで確実に固定して下さい。  
上記を確実に行なわないと、火災や感電又は故障の原因となります。

### 万一異常が起きたら

- ・ 煙がでたら
- ・ 異常な音、においがしたら
- ・ 内部に水、異物が入ったら
- ・ 本装置を落とし、破損したとき



- ①電源を切る
- ②電源コードを抜く
- ③弊社に直ちに連絡して下さい

## 1. 概要

本試験機は、物と物の触れ合う感触、触れ合う感覚を平均摩擦係数 (MIU) 及びその変動 (MMD) によつて的確に数値で表示します。又、XY記録計・コンピュータを用いて、図形化し表示することも出来ます。

## 2. 各部の名称と機能

### 2-1. 電子アンプ部

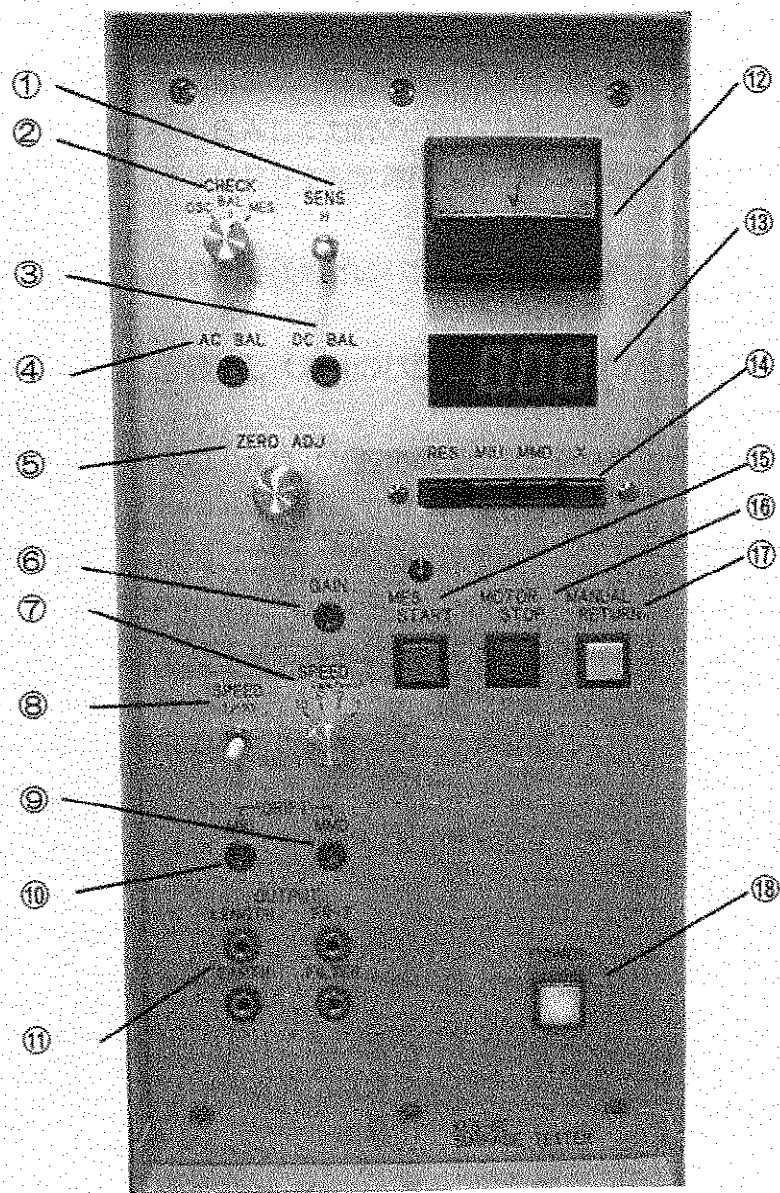


図 1 電子アンプ (前面)

- ① SENS (測定感度の切替スイッチ)  
H : 標準感度  
L : 低感度 (Hの1/5の感度です。)
- ② CHECK (点検スイッチ)  
OSC : 発信電圧を点検する際に選択します。  
BAL : カ計のバランス電圧を点検する際に選択します。  
MES : 測定電圧・積分値を表示する際に選択します。
- ③ DC BAL (カ計のバランス微調整用トリマー)
- ④ AC BAL (カ計のバランス調整用トリマー)
- ⑤ ZERO ADJ (測定電圧のゼロ基準をとる為のダイヤル)
- ⑥ GAIN (カ計の測定電圧較正用のトリマー)
- ⑦ SPEED (試料台の移動する速度を設定するダイヤル)
- ⑧ SPEED RANGE (⑦を等倍か1/10に切替えるスイッチ)
- ⑨⑩ DRIFT (積分値の電氣的なばらつきを調整するトリマー)
- ⑪ OUTPUT (外部端子)  
LENGTH : 変位置の出力電圧端子  
FR-T : 力の出力電圧端子  
FILTER : オプション時のみ使用  
E : 負端子
- ⑫ アナログメーター (各種電圧を表示します。)
- ⑬ デジタルメーター (各種電圧及び積分値を表示します。)

⑭ 4連スイッチ (デジタルメーター⑬の表示を切替えます。)

RES : 積分値をリセットするスイッチ。

MIU : MIU積分値を表示します。

MMD : MMD積分値を表示します。

X : 出力電圧を表示します。

⑮ MES START (手動測定スタートスイッチ)

⑯ MOTOR STOP (測定動作停止スイッチ)

⑰ MANUAL RETURN (手動反転スイッチ)

⑱ POWER (電源スイッチ)



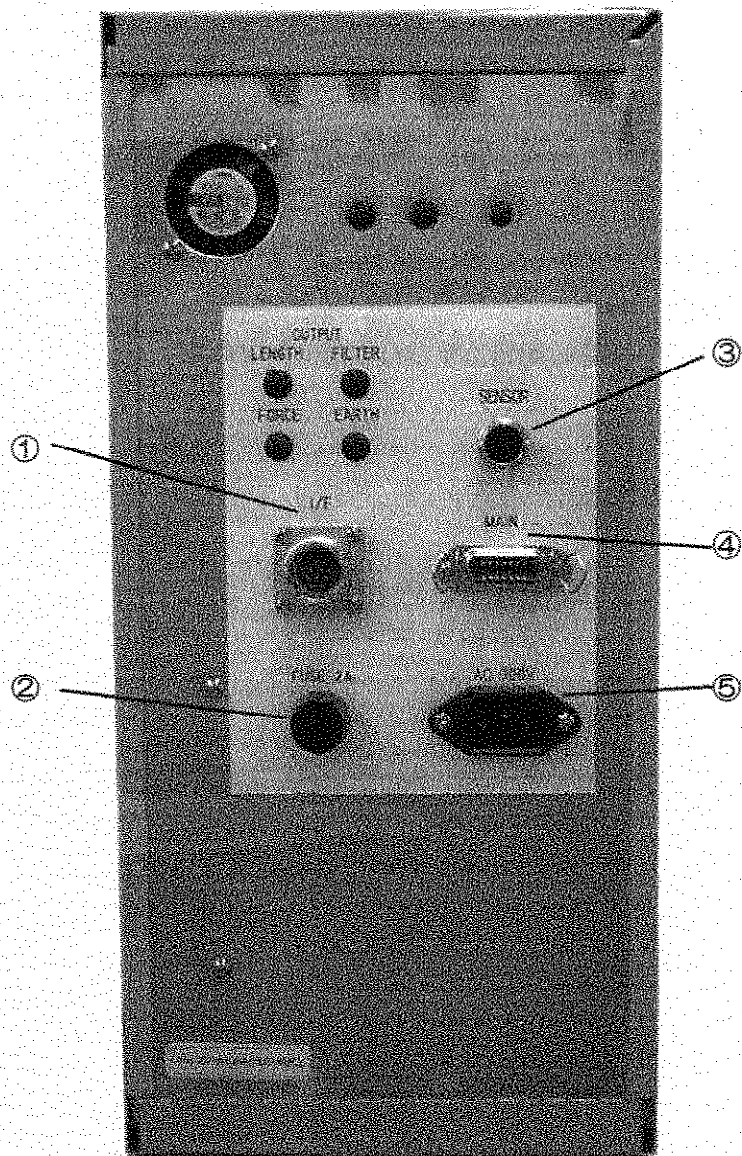


図 2 電子アンプ (背面)

① I/F (コンピュータでデータを取り込む場合に使用します。)

② FUSE (2A)

③ SENSOR (図 4の②と接続します。)

④ MAIN (図 4の①と接続します。)

⑤ AC 100V (交流100Vと接続します。)

## 2-2.測定装置本体

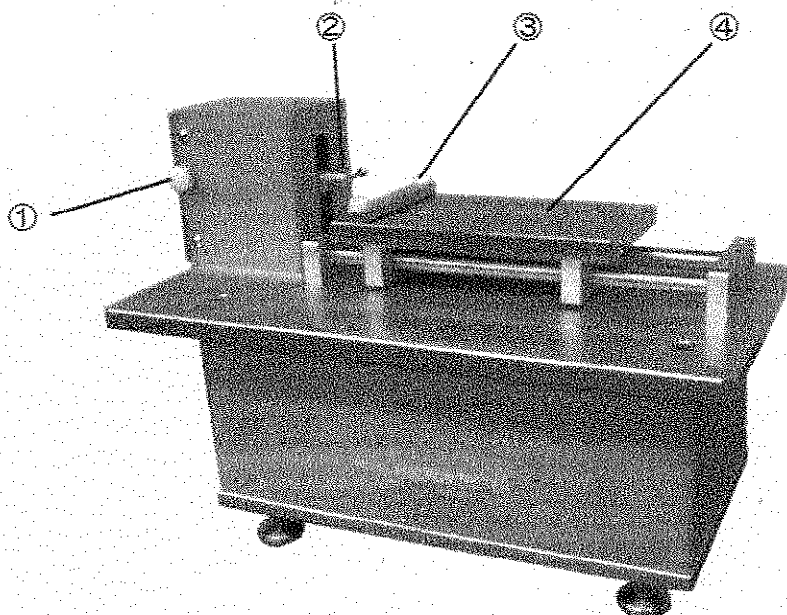


図 3 測定装置本体（前面）

- ① センサー上下動固定ネジ（力計の位置を固定します。）
- ② 力計本体
- ③ サンプル固定用チャック
- ④ 試料台

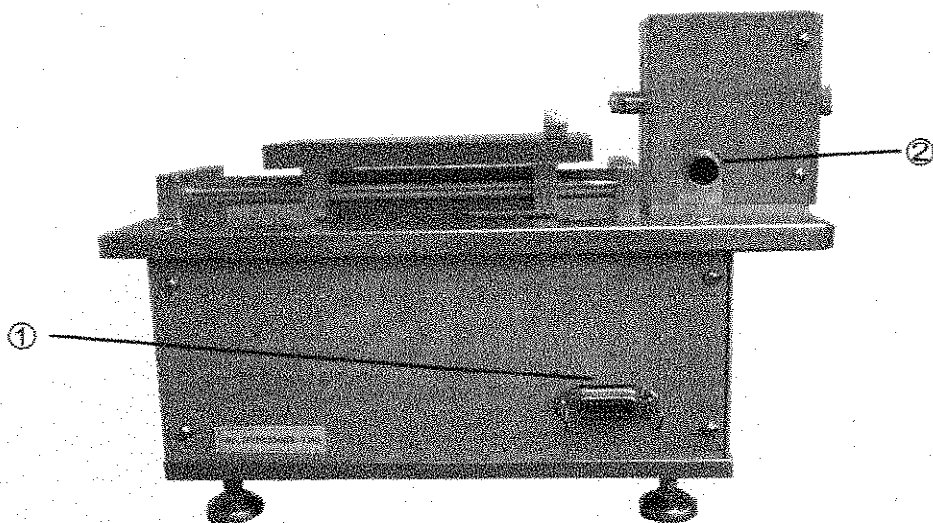


図 4 測定装置本体（背面）

- ① MAIN（図 2の④と接続します。）
- ② SENSOR（図 2の③と接続します。）

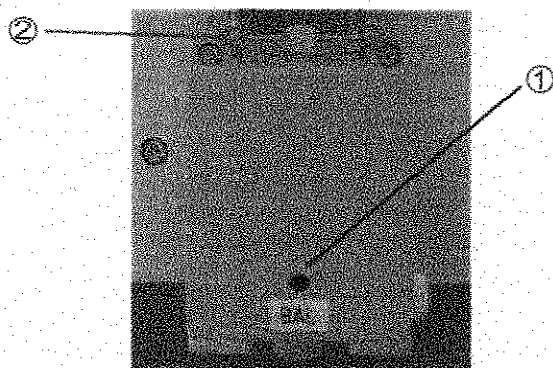


図 5 測定装置本体（力計部分）

- ① 本体BAL（力計のバランスを調整するネジです。）
- ② センサー掛け軸（摩擦子取付け用アームをかけます。）

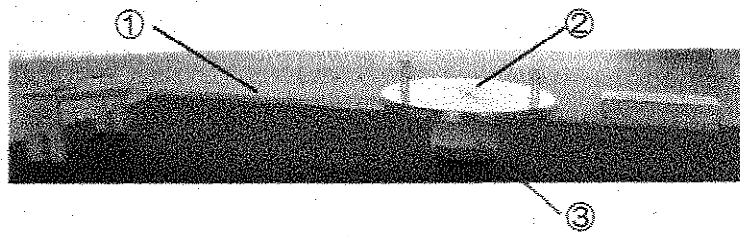


図 6 摩擦子周辺

- ① 摩擦子取付け用アーム（フック部分をセンサー掛け軸に掛けます。）
- ② 分銅（摩擦子に一定の荷重を与えます。）
- ③ 摩擦子（サンプルに接触し、摩擦力を発生します。）

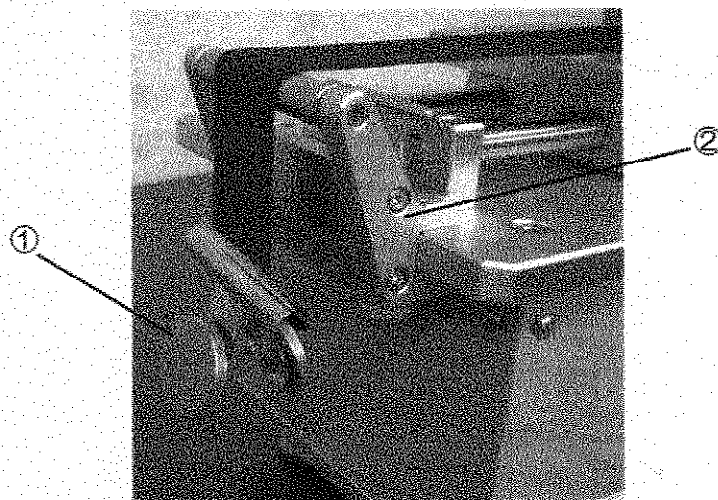


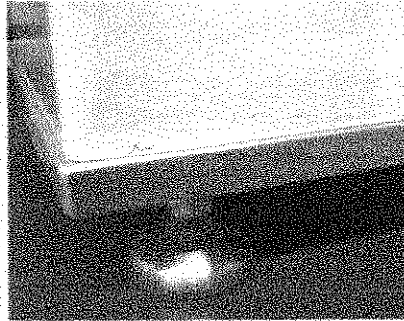
図 7

- ① 張力おもり（サンプルに一定の張力を与えます。）
- ② 測定用滑車

### 3. 測定

#### 3-1. 設置及び接続

1. 装置を設置します。恒温・恒湿条件のもと、振動が少ない場所を選んでください。また、付属の水準器を使って水平を保つように設置してください。（測定装置本体の足を回すと傾きが変わります。）



※本体を軽くゆすってみて、ガタつきがない様に調整して下さい。

2. 測定装置本体と電子アンプを専用接続コードで接続します。接続方法は、“2. 各部の名称と機能”の図 2・図 4を参照してください。電源コードをAC 100Vのコンセントに差し込んでください。

3. XY記録計またはコンピュータを使ってデータの取り込みを行われる場合は、次のように接続してください。

##### —XY記録計の場合—

- XY記録計のX軸側の正端子・・・LENGTH（図 1の⑩）に接続
- XY記録計のY軸側の正端子・・・FR-T（図 1の⑪）に接続
- XY記録計のXY軸共通の負端子・・・E（図 1の⑫）に接続

##### —コンピュータの場合—

コンピュータの“KES計測システム”を使用する場合は、コンピュータと接続した専用インターフェースからの12ピン接続ケーブルを電子アンプ背面のI/Fコネクタ（図 2の①）に接続します。“KES計測システム”の使用方法については、“KES計測システム”の取扱説明書を参考にしてください。

### 3-2.測定準備

- 1.電源がOFFの状態、図 1のアナログメーター⑫が0Vを指示しているか確認してください。もし、0Vを指示していない時は、アナログメーター⑫の中央にあるネジをマイナスドライバーで回して、0Vに合わせて下さい。



※ご使用後、電源を切つてすぐの場合は、少し電圧が残ります。10分程度おいてから再度確認してください。

- 2.図 1のPOWER⑩をONにして下さい。スイッチが点灯することによって確認できます。

- 3.図 1のCHECK②をOSCにしてください。この時、アナログメーター⑫が10Vを指示しているか確認してください。

※OSCの10Vは、基準であり、多少ずれることはあります。従いまして、 $\pm 0.5V$  (1目盛) 程度のズレは問題ありません。ただし、これ以上のズレが生じている場合は、ご使用にならず、弊社までご連絡ください。

- 4.図 1のCHECK②をBALにしてください。SENS①をLにします。

この時アナログメーター⑫が、0から $\pm 1$ 目盛以内に入るように、AC BAL④及びDC BAL③をマイナスドライバーで回して調整します。

次にSENS①をHにし、同じ要領で調整します。

※アナログメーター⑫が振り切るほど大きくバランスがずれている時は、SENSをLにし、図 5の本体BAL①をマイナスドライバーで回して調整します。ただし、本体BAL①は非常に敏感ですので、ごく僅かずつ回すようにしてください。

※以上の測定準備は、1日の測定開始前に1度、又は、機械の調子がおかしい時に随時、確認の意味で行っていただければよく、度々行っていただく必要はありません。

- 5.図 1のCHECK②をMESにしてください。

### 3-3.条件設定

1.SENSを決定します。図 1のSENS①のスイッチで選択してください。

H・・・標準条件です。通常はこちらを選んでください。

L・・・摩擦力が大きく、標準条件（H）では測定できない時に選択してください。（積分値がオーバーフローする場合など）

2.測定スピードを決定します。図 1のSPEED⑦、SPEED RANGE⑧の組み合わせで選択します。

—例—

SPEED⑦を1、SPEED RANGE⑧を1/10とした場合、

$$1 (\text{mm/sec}) \times 1/10 = 0.1 (\text{mm/sec})$$

—標準測定条件—	
SENS	: H
SPEED	: 1 (1mm/sec)
荷重	: 50g <sup>(※)</sup>

※摩擦子取付け用アームに分銅をのせた状態で50gになります。

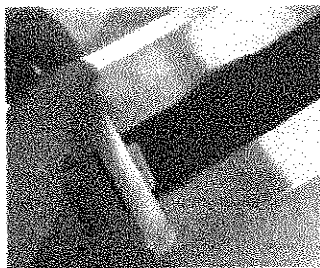


### 3-4.測定

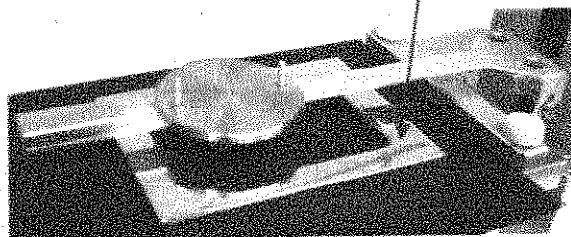
1.図 1の4連スイッチ⑭の“X”を押してください。

2.試料台にサンプルを取り付けます。標準サンプルは、3cm×30cmです。

図 3のサンプル固定用チャック③のネジを緩めて、試料台との間にサンプルを挟み、再び締めます。



※上記の方法で固定できない場合は、付属の角型おもりで固定してください。

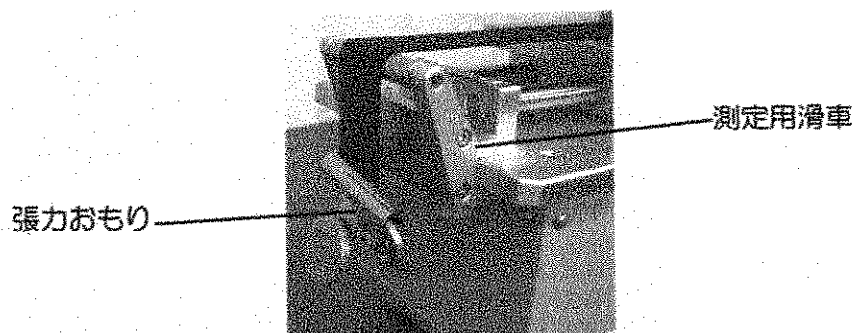


3.測定装置本体に下図のように、測定用滑車②を取り付けます。ガタつきのない様に奥までしっかり差し込んだ上で、ネジを締めてください。

※角型おもりを使って固定される場合は測定用滑車②の取り付けは不要です。

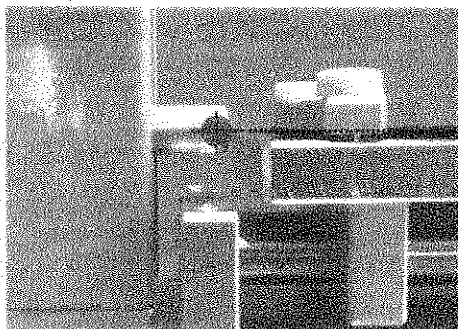
4.2で締めたサンプルの反対の端に、下図のように張力おもり①を挟み、サンプルを測定用滑車②に掛け垂らします。

※角型おもりを使って固定される場合は張力おもり①の取り付けは不要です。



5. 図 1 のデジタルメーター③が0.00になるように、ZERO ADJ⑤を回して調整します。図 5 のセンサー掛け軸②に図 6 の摩擦子取付け用アーム①を掛けます。

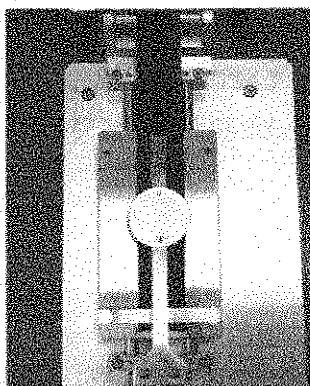
注1) この時、測定装置本体を真横から見て、センサー掛け軸②の中心部とサンプルの測定面の高さが、同じになるように図 3 のセンサー上下動固定ネジ①を緩めて調整します。(センサー上下動固定ネジ①を緩めるときは、必ず力計後部を持ちながら行ってください。力計が落下して破損することがあります。)



注2) この時、図 6 の摩擦子取付け用アーム①の先端を指で軽く触れ、引っ掛かりがないか確認します。



※引っ掛かりがあると、デジタルメーター③が0.00になりません。0.00を表示するまで軽く触れ続けてください。

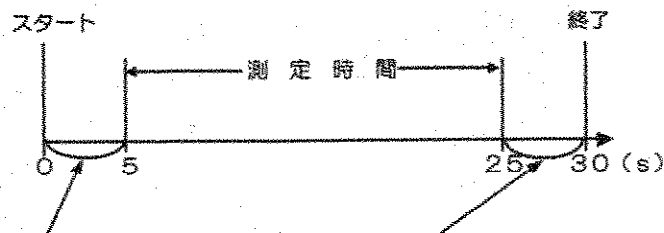


6. 図 1 の4連スイッチ⑭のRESを押した後、MIU (またはMMD) を押してください。

7. 図 1 のMES START⑮を押します。

※コンピュータの“KES計測システム”を使用するに当たっては、  
“KES計測システム”の取扱説明書を参考にしてください。

8. 測定は次のように行なわれます。



※試料台移動後5秒間及び試料台反転前5秒間はモーターの振動などが混入する恐れがあるため、測定を行いません。従いまして、測定はこれらを除く20秒間行うことになります。

9. 測定中、試料台の移動を一時停止したいときは、図 1 のMOTOR STOP⑯を押してください。再度移動を開始したいときは、もう一度MOTOR STOP⑯を押してください。また、測定の途中で終了したい時は、図 1 のMANUAL RETURN⑰を押してください。

10. 測定の終了は、図 1 のMES START⑮が消灯することで確認できます。  
図 1 の4連スイッチのMIU及びMMDを押し、それぞれの値を記録します。

11. 続いて測定する場合は、上記手順を繰り返してください。

12. 全ての測定が終了しましたら、測定動作が終了していることを確認の上、図 6 の摩擦子取付け用アーム①、サンプルをはずし、図 1 のPOWER⑱を押して電源を落として下さい。

#### 4. 計算方法

※コンピュータで“KES計測システム”をご使用の場合は、以下の計算はソフト上で自動的に行われますので、計算していただく必要はありません。

1.測定後、デジタルメーターより得られた値は、積分値そのものであるため、係数を掛けて、MIU、MMDを算出します。

$$\begin{aligned} \text{MIU} &= \text{MIU積分値 (デジタルメーター直読値)} \times \text{MIUの係数} \cdots \textcircled{1} \\ \text{MMD} &= \text{MMD積分値 (デジタルメーター直読値)} \times \text{MMDの係数} \cdots \textcircled{2} \end{aligned}$$

標準測定条件下での係数は、

$$\text{MIUの係数} = 0.1$$

$$\text{MMDの係数} = 0.01$$

—例 1—

標準測定条件 (SENS H、SPEED 1 (1mm/sec)、荷重50g) でMIUの積分値 (デジタルメーター直読値) 1.00、MMDの積分値 1.10の場合

①、②式より

$$\text{MIU} = 1.00 \times 0.1$$

$$= 0.100$$

$$\text{MMD} = 1.10 \times 0.01$$

$$= 0.011$$

但し、係数は、SENS、SPEED、荷重などの条件を変更されると変化します。

2.係数と各条件の関係は、まとめますと、次表のようになります。

-MIU-

SPEED RANGE SPEED (mm/sec)	1	1/10
1	0.1 (標準条件)	0.01
2	0.2	0.02
5	0.5	0.05
10	1.00	0.10

-MMD-

SPEED RANGE SPEED (mm/sec)	1	1/10
1	0.01 (標準条件)	0.001
2	0.02	0.002
5	0.05	0.005
10	0.10	0.010

※上記表はSENS H (標準)での係数です。従いまして、

SENS Lの場合・・・・・・上記表の値を5倍したものが係数です。

※上記表は荷重50g (標準)での係数です。摩擦子取付け用アーム+分銅の重量が50gとなっております。

分銅なしの場合・・・・・・上記表の値を2倍したものが係数です。

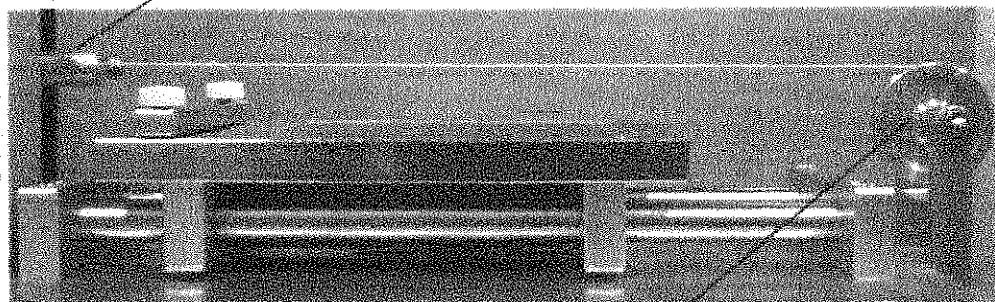
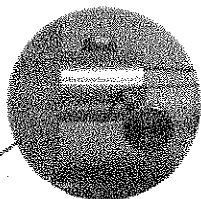
## 5. 較正

### 5-1. 力較正

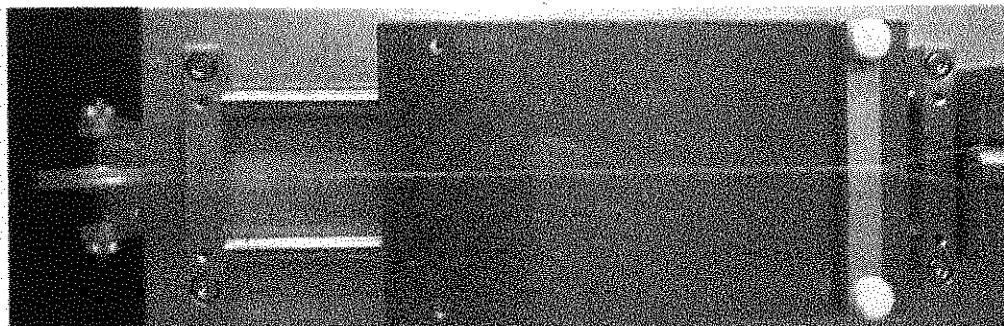
1. 図 5のセンサー掛け軸②と較正用滑車が水平になるように、図 3のセンサー上下動固定ネジ①を緩めて力計の高さを調整します。

※センサー上下動固定ネジ①を緩めるときは、必ず力計後部を持ちながら行ってください。力計が落下して破損することがあります。

2. 付属の20g分銅を図 5のセンサー掛け軸②に掛けます。この時、本体を横から見て、糸が試料台と平行になるように、また本体を上から見て、糸がセンサー掛け軸②に対して直角になるように取り付けてください。



較正用滑車



3. 図 1 の SENS① を H にし、4 連スイッチ④ の X を押します。分銅を持ち上げて、力が掛かっている状態で、ZERO ADJ⑤ でデジタルパネルメーター⑬ 上 0.00 v になるように調整します。

4. ゆっくり分銅をおろし、デジタルパネルメーター⑬ 上 1.00 v になるように図 1 の GAIN⑥ をマイナスドライバーで回して調整します。0.01 v の桁は若干ばらつくので、0.98 ~ 1.02 v の間を目安にしてください。

※ 3.4. の手順を 2・3 回繰り返して確認してください。



## 5-2.ドリフト調整

1. 測定動作に入っていないことを確認してください。(図 1 の MES STAR T⑮ が点灯していない事で確認できます。)

2. 図 1 の 4 連スイッチの RES を押し、続いて、MIU を押してください。

3. 図 1 デジタルメーター⑬ の表示値 0.00 V が 30 秒間保持するかを確認してください。

4. もし、30 秒間保持しない時は、もう一度 2 と同じ手順をとり、図 1 の DRIFT⑯ (MIU) をマイナスドライバーで回し、調整してください。

※ DRIFT⑯ を少しずつまわしては RES → MIU を押して様子を見よう事を繰り返し、0.00 V 保持が 30 秒以上になるように調整して下さい。

5. MMD についても同様に調整して下さい。(調整は、図 1 の DRIFT⑯ (MMD) を使用して下さい。)

## 6. 不具合が生じたときは、

### 6-1. データが安定しない時

※以下の点をご確認ください。

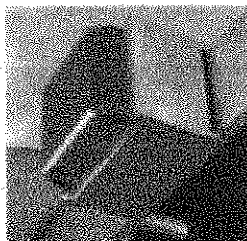
1. 摩擦子の磨耗及び摩擦子表面にキズ等が生じていませんか。

→摩擦子を交換してください。

2. 図 6の摩擦子取付け用アーム①に摩擦子が正しく固定されていますか。(取り付けネジのゆるみがないか、摩擦子取り付け台のゆがみガタつきがないか等)

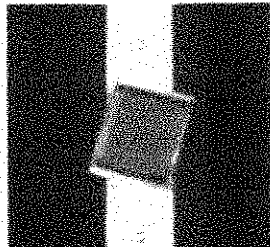
→一度取り外し、以下のように取り付け直してください。

すき間・ガタ有り



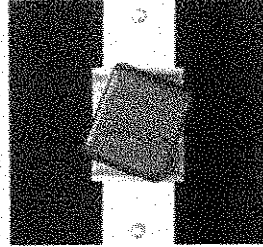
(X)

取り付け台ゆがみ

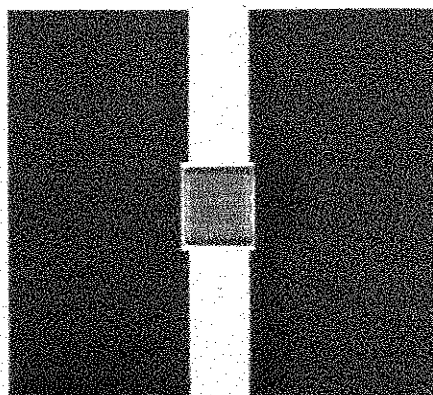
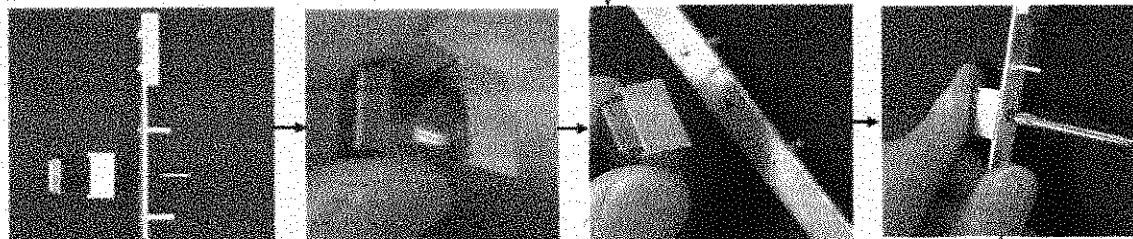


(X)

摩擦子ゆがみ



(X)





3.力計のセンサー掛け軸に摩擦子取付け用アームを取り付ける際、掛け軸とアーム先端に引っ掛かりがありませんか。

→摩擦子取付け用アームの先端を軽くたたき、引っ掛かりを取ってください。

4.測定をスタートする前の状態で、4連スイッチの“X”ゼロが、正しく調整されていますか。

→ZERO ADJを回して、0.00Vに調整して下さい。

5.積分のドリフトが生じていませんか。

→5-2.ドリフト調整を参考に調整して下さい。

6.力較正が正しくおこなわれていますか。

→5-1.力較正を参考に調整して下さい。

#### 6-2.故障の時は

1.POWER⑩を入れてもパイロットランプが点灯しない時

AC100v電源であるか、電源ケーブルが外れていないか、ヒューズが切れていないか確認してください。

→AC100v以外の電源は御使用にならないで下さい。

→電源ケーブルをしっかりと差し込んでください。

→付属の新しいヒューズと交換してください。(ヒューズホルダーはアンプ背面)

2.デジタルメーター⑪の表示が安定しない時

電子アンプ背面の各種ケーブルが正しく接続されているか確認します。

→各ケーブルの名称を確認後、正しく接続してください。

3.MES START⑫を押しても測定動作を行なわない時

MOTOR STOP⑬がONになっていないか(点灯していないか)確認してください。

→MOTOR STOP⑬をOFFにして下さい。

## 7. 仕様

### \*測定装置本体\*

摩擦力検出器	: リング状力計 差動トランス方式
摩擦力感度	: フルスケール 200gf
精度	: フルスケールの±0.5% 非直線性は全測定範囲で±0.2%以下
出力電圧	: フルスケールDC10V
出カインピーダンス	: 100Ω
出力負荷抵抗	: 5kΩ
試料移動速度	: 1mm/sec
外寸	: 320 (W) × 170 (D) × 210 (H) mm
重量	: 約6.5kg

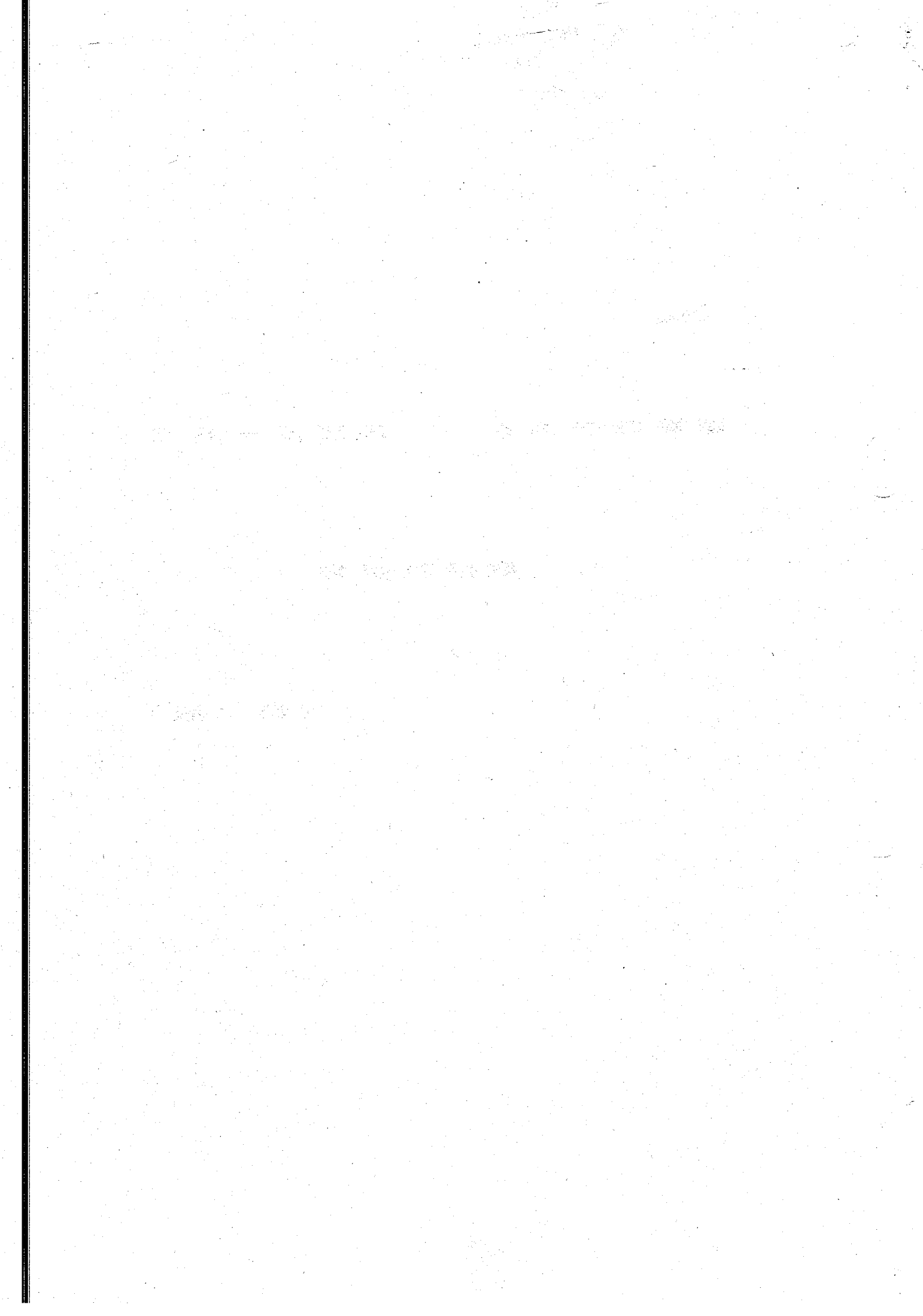
### \*電子アンプ\*

増幅器出力電圧ドリフト	: 10mv/min以下
積文器出力電圧	: デジタル表示 フルスケール20.00
積分器ドリフト	: ±0.01V/30sec
積分時定数	: 5.00sec ±1%
フィルター特性	: 活性二次フィルター $\mu=0.6$ $\omega_0=1$ cps
絶対値回路の精度	: ピーク値間の誤差1%以下
外寸	: 180 (W) × 400 (D) × 400 (H) mm
重量	: 約10kg

摩擦感テスター KE S - S E

取扱説明書

(第二版)



はじめに

本試験機は、物と物の触れ合う感触、触れ合う感覚を、摩擦係数との変動によつて的確に数値と図形で表示します。

#### ご使用上の注意

本試験機及び説明書は、万全を期して作成しておりますが、万一ご不明なことや、誤りなどお気づきの点がございましたら、ご連絡ください。尚、測定の結果については責任を負いかねますのでご了承下さい。

本試験機及び説明書は、改良の為、予告なしに変更する場合があります。

#### 保証について

保証期間中に万一故障した場合は、当社の保証規定（納入日より1年間）により、無料修理いたします。又、保証期間後の修理、調整等に付きましては、お客様のご要望により修理、調整をいたします。

\*保証期間中につきましても、場合によっては、有償修理させて頂く事があります。

詳しくは、下記までご連絡ください。

カトーテック株式会社 京都営業所  
〒600京都市下京区西洞院塩小路上ル  
東塩小路町608-9日本生命京都三哲ビル3階  
電 話 (075) 361-6360  
F A X G III (075) 361-6361

1. 凡在本行存款，均按本行存款利率计息。

2. 本行存款利率，按中国人民银行规定的利率执行。

3. 本行存款利率，按本行存款利率表执行。

4. 本行存款利率，按本行存款利率表执行。

5. 本行存款利率，按本行存款利率表执行。

6. 本行存款利率，按本行存款利率表执行。

7. 本行存款利率，按本行存款利率表执行。

8. 本行存款利率，按本行存款利率表执行。

9. 本行存款利率，按本行存款利率表执行。

10. 本行存款利率，按本行存款利率表执行。

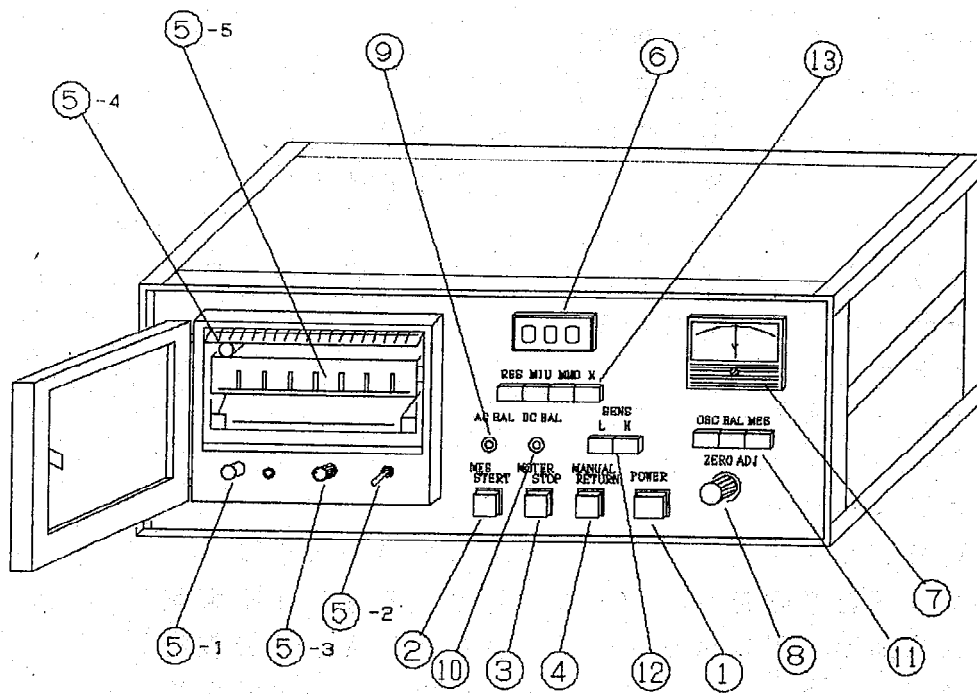
A・各部の名称

\* 電子アンプ前面

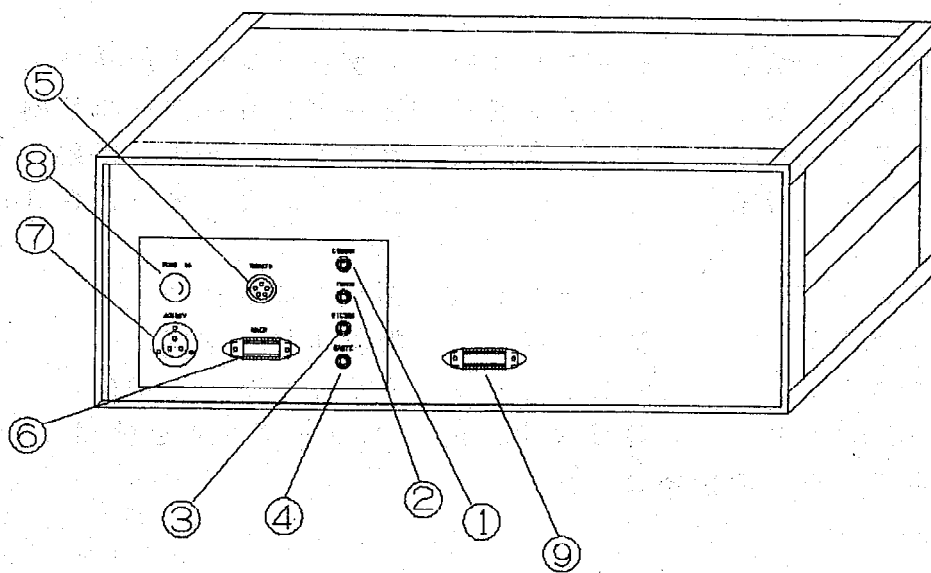
①	パワースイッチ	POWER	
②	スタートスイッチ	MES START	
③	ストップスイッチ	MOTOR STOP	
④	反転スイッチ	MANUAL RETURN	
⑤-1	レコーダーパワースイッチ		
⑤-2	速度切り替えスイッチ (FAST、SLOW、OFF)		
⑤-3	レコーダーポジションつまみ		
⑤-4	レコーダーペン		
⑤-5	レコーダー目盛り		
⑥	デジタルパネルメーター		
⑦	アナログメーター		
⑧	ゼロ調整ボリューム	ZERO ADJ	
⑨	バランス調整半固定ボリューム	AC BAL (粗調整)	
⑩	バランス調整半固定ボリューム	DC BAL (微調整)	
⑪	3連押ボタンスイッチ	OSC	発振電圧
⑫	2連押ボタンスイッチ (SENS選択)	H L	標準感度 低感度 (Hの1/5)
⑬	4連押ボタンスイッチ	RES MIU X	積分キャンセル 積分値MIU呼び出し 出力電圧デジタル表示

\* 電子アンプ後面

①	LENGTH端子	LENGTH	オプション時のみ使用
②	FORCE端子	FORCE	X-YレコーダーのY軸へ接続
③	FILTER端子	FILTER	オプション時のみ使用
④	E端子	E	X-YレコーダーのGRDへ接続
⑤	力計コネクタ	SENSOR	機械本体へ接続
⑥	メインコネクタ	MAIN	機械本体へ接続
⑦	電源コネクタ	AC100V	AC100Vへ接続
⑧	ヒューズホルダー	FUSE 2A	ヒューズ2Aを使用
⑨	サーボアンプへの接続コネクタ		



電子アンプ前面



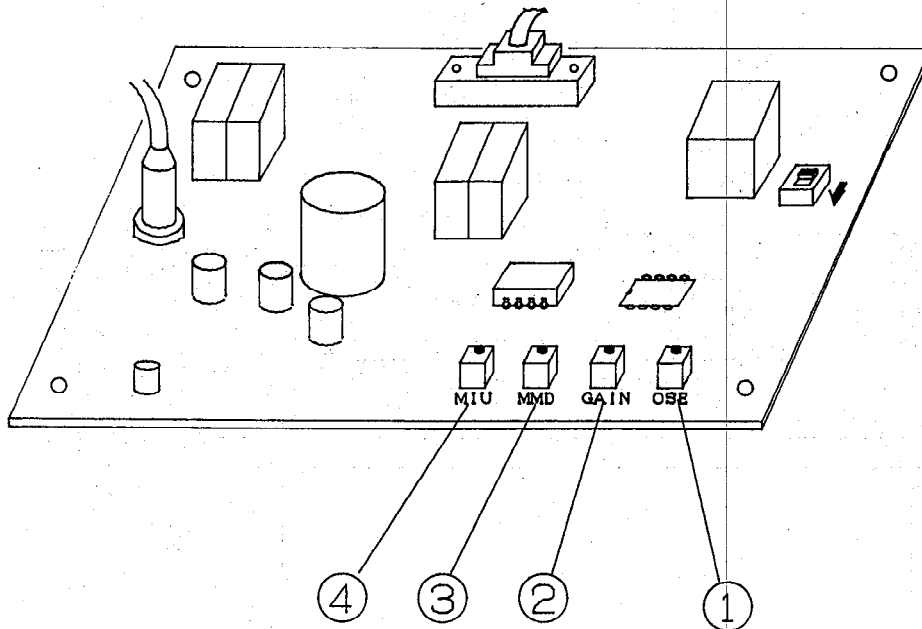
電子アンプ後面



\* 電子アンプ内プリント基板

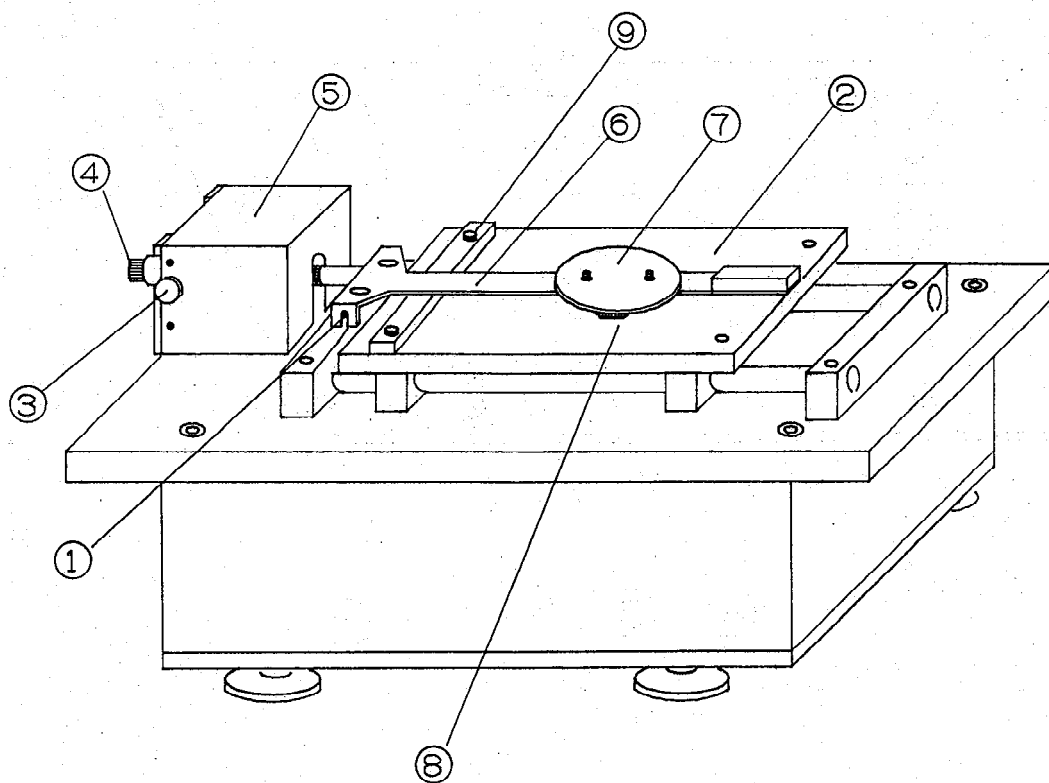
- |   |              |      |                   |
|---|--------------|------|-------------------|
| ① | OSC半固定ボリューム  | OSC  | 発振電圧の調整に使用        |
| ② | GAIN半固定ボリューム | GAIN | 力較正に使用            |
| ③ | MMD半固定ボリューム  | MMD  | 積分ドリフト(MMD)の調整に使用 |
| ④ | MIU半固定ボリューム  | MIU  | 積分ドリフト(MIU)の調整に使用 |

電子アンプ内基板KCA-105



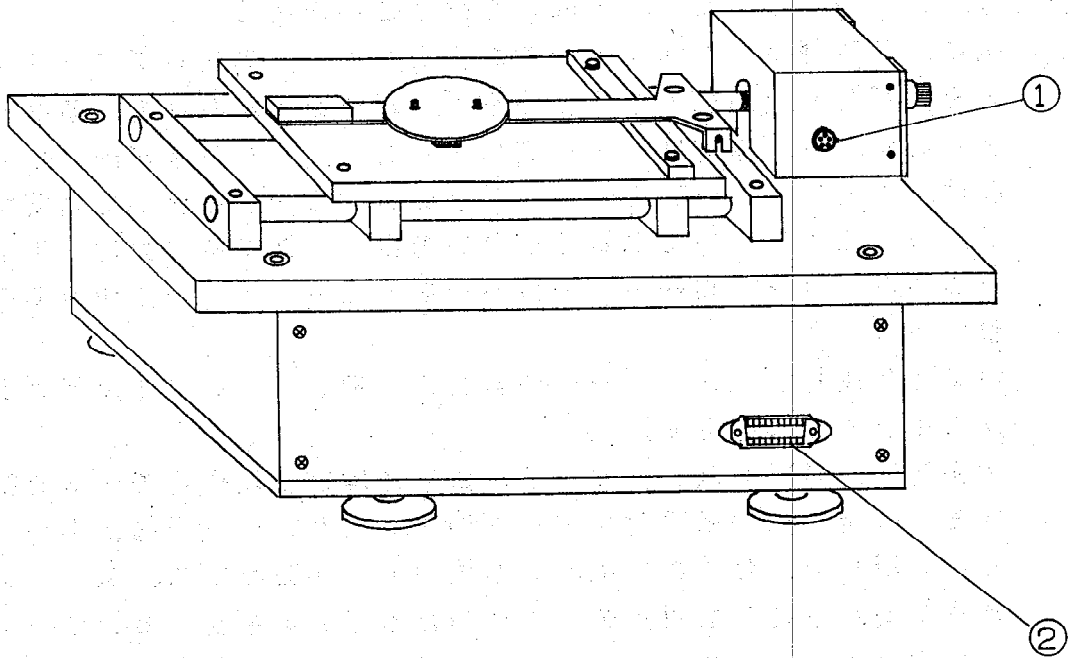
\* 機械本体前面

- ① センサー掛軸
- ② 試料台
- ③ センサー上下動固定ネジ
- ④ カ計バランス調整ネジ
- ⑤ カ計本体
- ⑥ 摩擦子取り付け用アーム
- ⑦ 分銅
- ⑧ 摩擦子
- ⑨ 試料固定用チャック



\* 機械本体後面

- ① 力計コネクタ . . . 電子アンプへ接続
- ② メインコネクタ . . . 電子アンプへ接続



## B. 操作手順

### 1) 準備

1. パワースイッチをONにする。スイッチが点灯する事によって確認できる。
2. 電子アンプ前面のレコーダーのパワースイッチもONにする。
3. 2連押ボタンスイッチのHかLを押す。(標準は、H)
4. 3連押ボタンスイッチのOSCを押し、発振電圧が10V振れているか電子アンプのアナログメーターで確認する。もし、大幅にずれていれば電子アンプ内のプリント基板(KCA-105)の半固定ボリューム(OSC)をドライバーで回し10Vに調整する。又、調整した場合、力較正を行う必要がある。)
5. 次に、3連押ボタンスイッチのBALを押し、アナログメーターの指針が0V近辺にあるか、つまり、バランスが取れているか確認します。(許容範囲 $\pm 1$ 目盛以内)もし、バランスが崩れていれば、電子アンプのAC BALとDC BALを使って調整する。又、電子アンプで調整できない場合、機械本体の力計左部にある力計バランス調整ネジのカバーを外しドライバーを使って調整する。
6. 最後に3連押ボタンスイッチのMESを押し、続いて4連押ボタンスイッチのXも押す。
7. 試料台に、試料を取付、センサー掛軸に摩擦子取付用アームを掛けるこの時、摩擦子取付用アームの先端(センサー掛軸に掛かっている所)を、軽く指で触れ、摩擦が無いか確認する。又、センサー掛軸が摩擦子取付用アームに当たっている場合、センサー上下動固定ネジを緩め、(この時、力計バランス調整ネジを、持って)上下させて調節して下さい。
8. 摩擦子取付用アームを外し、電子アンプのデジタルパネルメーターが0.00を指示するように、ゼロ調整ボリュームで調整する。再度、摩擦子取付用アームを、デジタルパネルメーターが0.00(力が掛かっていない状態)になるように取り付ける。

\* 以上で、測定準備が完了となる。

AC BAL → 粗調整

DC BAL → 微調整

## 2) 測定

1. レコーダーポジションつまみを回して、レコーダーペンがレコーダー目盛りのゼロ点上にくるよう調整する。
2. 電子アンプの4連押しボタンスイッチのRESとMIUを続けて押す。
3. レコーダーの速度切替スイッチを選択する。  
(FAST: 5mm/sec SLOW: 1mm/sec)
4. スタートスイッチ押すと、機械とレコーダーが同時にスタートする。
5. 試料台が反転したら、レコーダーペンを上げる。
6. 測定が終了したら、MIU値をデジタルパネルメーターより読み取り、4連押しボタンスイッチのMMDを押してMMD値を読み取る。
7. 摩擦子取付用アームを、センサー掛軸より外して完了とする。

\*) 繰り返して測定する場合も、一回測定が終了後、必ず手順7に従って摩擦子取付用アームを取り外し、手順1~7に従って下さい。

\*) 尚、積分値は、反転するまで(行き過程)の数値しかでてこない。つまり、反転してからは、スタート位置に戻らせる為だけの動作であって、戻り過程の積分値測定は、行っていない。そこで、試料の変形を最小限に抑えたければ、反転時に、ストップスイッチを押し機械を停止させ摩擦子取付用アームをセンサー掛軸より外します。そして、ストップスイッチを解除させて下さい。

C. 計算方法

試料測定後に、デジタルパネルメーターより得られた値は、電圧値なので下記の較正表から電圧値に係数をかけて実際の値を求める。  
 又、チャート紙の目盛りも下記の較正表を参照して下さい。

\* 計算は、下記の条件に基づいている。

$$\mu = F / P \quad P = \text{荷重} \quad F = \text{摩擦力}$$

レコーダー感度・・・0.2V/cm

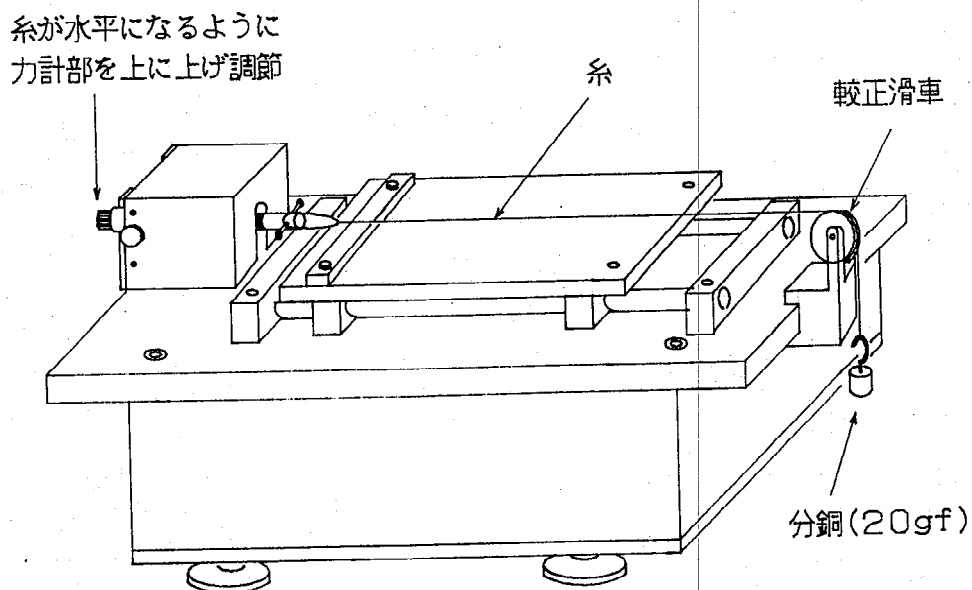
感度	荷重 (gf)	レコーダーY軸 1cmの目盛 ( $\mu$ )	係 数	M I U
				M M D
H (20g/v)	25	0.16	×0.2	
	50 (標準)	0.08	×0.1	
	100	0.04	×0.05	
150	0.08/3	×0.1/3		
L (100g/v)	25	0.8	×1	
	50	0.4	×0.5	
	100	0.2	×0.25	
150	0.4/3	×0.5/3		

## D. 較正方法

### 1) 力較正

- ① 下図の様に、力計部が水平になる様に調節する。
- ② 2連押しボタンスイッチの SENS を H にし、4連押しボタンスイッチの X を押し ZERO ADJ で 0.00V に調整する。
- ③ センサー掛軸に糸を掛け滑車に20gfの分銅を吊って、その時のデジタルパネルメーターの値が 1.00V になる様に、電子アンプ内部のプリント基板 (KCA-105) の半固定ボリューム GAIN にて、調整する。

力較正の図



## 2) ドリフト較正

\* 積分値が一定時間ドリフトしない事を確認する。

- ① まず、電子アンプの4連押しボタンスイッチのR・E・Sを押し、続いてM・I・Uを押し。
- ② デジタルパネルメーターの表示値0.00Vが30秒保持するか確認する。
- ③ もし、30秒保持しなければ、電子アンプ内のプリント基板(KCA-105)の半固定ボリュームM・I・Uで、調整する。
- ④ 上記と同様にMMDの調整も行おう。(半固定ボリュームMMDにて)



摩擦感テスター (S.E) の測定値が大きくばらついたとき次のような注意事項を確認して下さい。

1, 摩擦子の摩耗及び摩擦子表面にキズ等がないか。

2, センサーアームに摩擦子が正しく固定されているか。

(取付ネジのゆるみ、摩擦子取付台に垂直に取り付いているかどうか。)

3, 力計のフックにセンサーアームを取り付ける時、フックとアーム先端に摩擦 (引っかかり) がないか。また、力計フックの中心と測定する試料の面が水平になっているか。

4, スタートスイッチをONにする前の4連スイッチの“X”ゼロが、正しく調整されていますか。

5, 積分計のドリフトがないか。

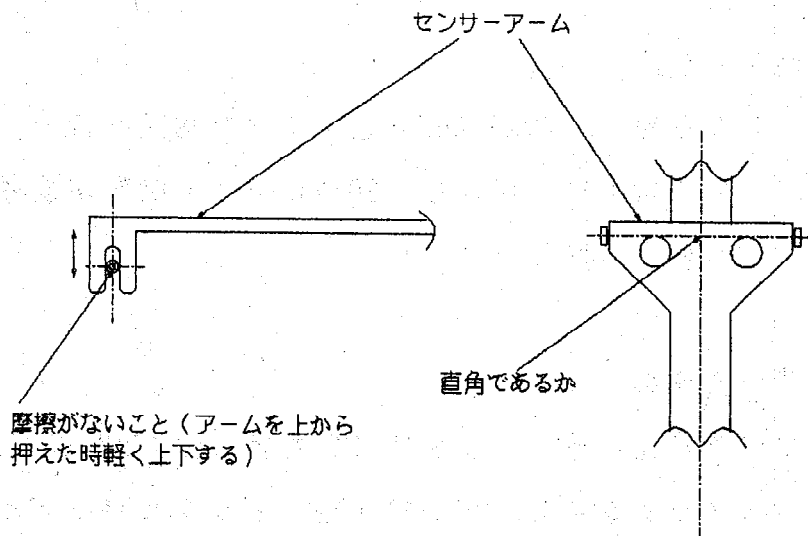
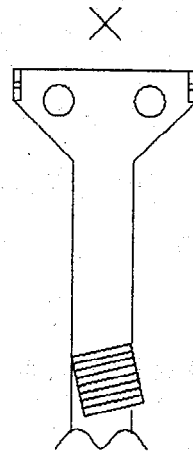
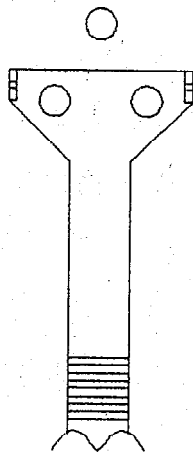
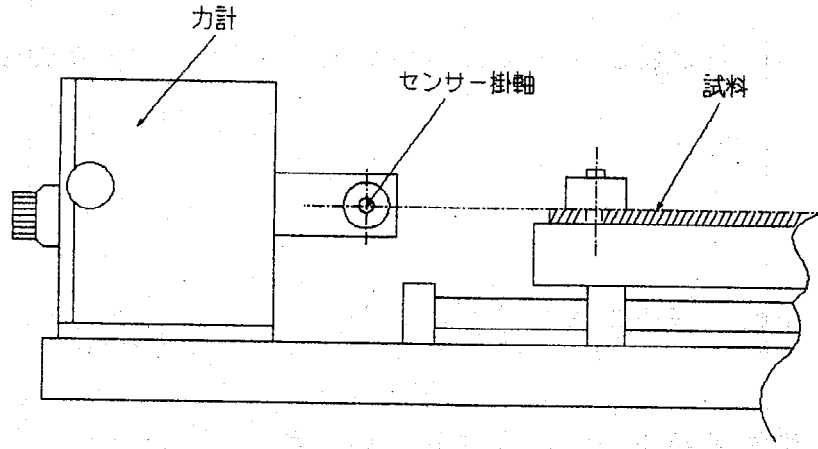
(4連スイッチの“X”を押し、ZERO ADJで正しくゼロ調整を行い、次に“RES”を押し続けて“MIU”を押し、30秒以上“0.00”が変動しないこと、“MMD”についても同様です。)

6, 積分時間及び測定時間を確認

(SENS L に切り換え4連スイッチ“X”を押し、ZERO ADJ で、1.00にし、スタートスイッチを押し、積分終了後、デジタル表示が3.96～4.04以内であるかどうか。)

7, マニュアルの手順に従って、力較正を確認して下さい。

(SENS Hで力計に20gfつった時、その時の出力電圧が1.00であるか)



## E. 仕様

### \* 機械本体

摩擦力検出器	:	リング状力計	差動トランス方式
摩擦力感度	:	フルスケール	200gf
精 度	:	フルスケールの	$\pm 0.5\%$
		非直線性は全測定範囲で	$\pm 0.2\%$ 以下
出力電圧	:	フルスケール	DC10V
出力インピーダンス	:		100 $\Omega$
出力負荷抵抗	:		5K $\Omega$ 以上
試料移動速度	:		1mm/sec
外 寸	:		310(W) × 170(D) × 210(H) mm
重 量	:		約6.5Kg

### \* 電子アンプ

増幅器出力電圧ドリフト	:		10mv/min以下
積分器出力電圧	:	デジタル表示	フルスケール20.00
積分器ドリフト	:		$\pm 0.01V/30sec$
積分時定数	:		5.00sec $\pm 1\%$
フィルター特性	:	活性二次フィルター	$\mu=0.6$ $\omega_0=1cps$
絶対値回路の精度	:		ピーク値間の誤差1%以下
外 寸	:		430(W) × 400(D) × 210(H) mm
重 量	:		約10Kg

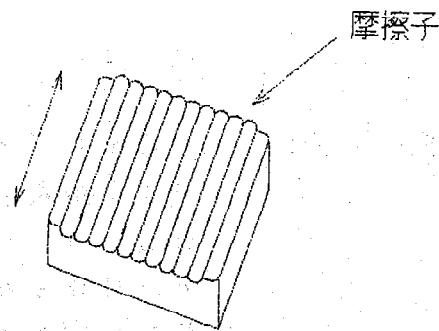
### \* レコーダー

X 軸	:	$F=5mm/sec$	$L=1mm/sec$
Y 軸	:	$0.2V/cm$	

## 摩擦子のクリーニングの必要性について

最近、布地の表面にテフロンコーティング等の処理をされたものが、非常に多くなってきました。その為、摩擦試験を行った後、摩擦子の表面に処理された油等が付着し、そのままの状態では他の試料を測定した場合、実際にその試料の持つ、摩擦特性が変わってしまうことがありますので、表面処理された試料測定につきましては、必ず、摩擦子のクリーニングを行って下さい。

クリーニング方法は、アルコールで摩擦子の表面をきれいに拭くかあるいは、一般に市販されているメガネ拭き（きめの細かい不織布）で拭いて下さい。



矢印の方向に拭いて下さい

カトーテック（株）

技術部

## サーボアシスト

SPEED RENGЕ切り替えスイッチを“STD”で測定した場合の試料台の移動速度は、従来の標準機と同じ速度になります。(1mm/sec)

- ・ 0.1mm/secに、切り換えた場合

SPEED SETダイヤルを変えることにより、0.01mm/sec~0.1mm/secの速度を選択できます。(別紙参考)

- ・ 1.0mm/secに切り換えた場合

SPEED SETダイヤルを変えることにより、0.1mm/sec~1.0mm/secの速度を選択できます。(別紙参考)

- ・ 10mm/secに切り換えた場合

SPEED SETダイヤルを変えることにより、1.0mm/sec~10mm/secの速度を選択できます。(別紙参考)

SPEED RENGЕを変更した場合の“MIU”, “MMD”値は、下記のようになります。

試料台の移動速度を変えた場合デジタル表示に下記の係数を乗じる。

M I U

SPEED	0.1mm/sec	1.0mm/sec	10mm/sec	STD
1	0.001	0.01	<u>0.1</u>	×0.1
2	0.002	0.02	0.2	
3	0.003	0.03	0.3	
4	0.004	0.04	0.4	
5	0.005	0.05	0.5	
6	0.006	0.06	0.6	
7	0.007	0.07	0.7	
8	0.008	0.08	0.8	
9	0.009	0.09	0.9	
10	0.010	<u>0.10</u>	1.0	

M M D

SPEED	0.1mm/sec	1.0mm/sec	10mm/sec	STD
1	$1.0 \times 10^{-4}$	0.001	<u>0.01</u>	×0.01
2	$2.0 \times 10^{-4}$	0.002	0.02	
3	$3.0 \times 10^{-4}$	0.003	0.03	
4	$4.0 \times 10^{-4}$	0.004	0.04	
5	$5.0 \times 10^{-4}$	0.005	0.05	
6	$6.0 \times 10^{-4}$	0.006	0.06	
7	$7.0 \times 10^{-4}$	0.007	0.07	
8	$8.0 \times 10^{-4}$	0.008	0.08	
9	$9.0 \times 10^{-4}$	0.009	0.09	
10	$1.0 \times 10^{-3}$	<u>0.010</u>	0.1	

仕様

※変位の検出

検出器 : ポテンシオメーター  
 精度 : フルスケールの0.2%、  
 非直線性は測定値の±0.2%  
 出力電圧 : 移動距離1cmにおいて、0.5V比例方式  
 出力インピーダンス : 最高 10kΩ  
 出力負荷抵抗 : 500kΩ以上必要  
 最高移動変位 : 3.0cm                      有効変位: 2.0cm

※使用方法

測定速度は、スピードレンジの切り替えと、スピードセットダイヤルの組合せによって、決まります。

スピード設定

SPEED ダイヤル	STANDARD	1cm/sec	0.1cm/sec	0.01cm/sec
1	0.1cm/sec	0.10cm/sec	0.010cm/sec	0.001cm/sec
2		0.20cm/sec	0.020cm/sec	0.002cm/sec
3		0.30cm/sec	0.030cm/sec	0.003cm/sec
4		0.40cm/sec	0.040cm/sec	0.004cm/sec
5		0.50cm/sec	0.050cm/sec	0.005cm/sec
6		0.60cm/sec	0.060cm/sec	0.006cm/sec
7		0.70cm/sec	0.070cm/sec	0.007cm/sec
8		0.80cm/sec	0.080cm/sec	0.008cm/sec
9		0.90cm/sec	0.090cm/sec	0.009cm/sec
10		1.0cm/sec	0.10cm/sec	0.010cm/sec

※ 計算方法

試料測定後に、デジタルパネルメーター 6 より得られた電圧値に、係数をかけたものに、さらにスピードによって下記の係数をかける。

ダイヤル	STD	1 cm/sec		0.1cm/sec	
		スピード	係数	スピード	係数
1	0.1cm/sec × 1	0.1cm/sec	× 1	0.01cm/sec	× 0.1
2		0.2cm/sec	× 2	0.02cm/sec	× 0.2
3		0.3cm/sec	× 3	0.03cm/sec	× 0.3
4		0.4cm/sec	× 4	0.04cm/sec	× 0.4
5		0.5cm/sec	× 5	0.05cm/sec	× 0.5
6		0.6cm/sec	× 6	0.06cm/sec	× 0.6
7		0.7cm/sec	× 7	0.07cm/sec	× 0.7
8		0.8cm/sec	× 8	0.08cm/sec	× 0.8
9		0.9cm/sec	× 9	0.09cm/sec	× 0.9
10		1.0cm/sec	× 10	0.10cm/sec	× 1

※ スピードコントロールアンプ使用上の注意点

- ・ 測定中にスピードダイヤル及びスピードコントロールを動かすと暴走するおそれがありますので測定中は動かさないようにご注意ください。
- ・ 測定中に電源を切りますと、次に電源を入れたときに機械が、誤動作することが、ありますのでご注意ください。



基準は  $1 \text{ mm} / \text{sec}$  の速度で積分は M I U. M M D 共に 4. 0 0 です。

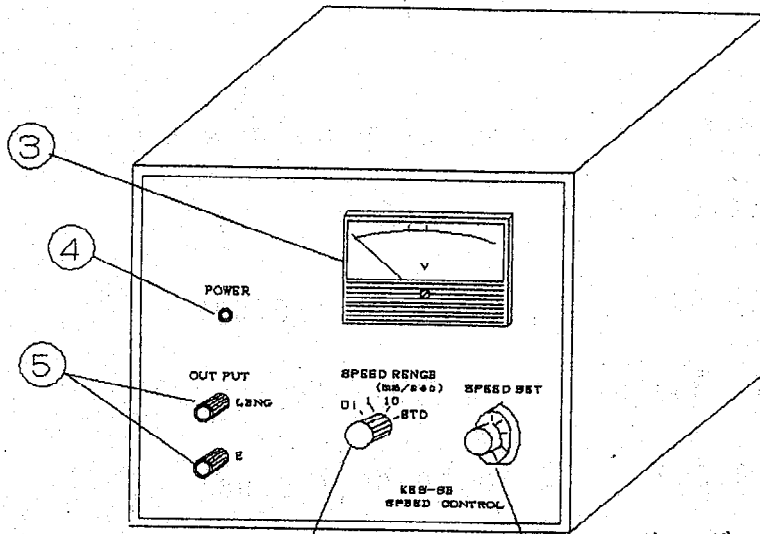
1 V 入力時の積分

ダイヤル	$1 \text{ cm} / \text{sec}$	$0. 1 \text{ cm} / \text{sec}$
1	4.00 (4.03)	/ ( )
2	2.00 (2.00)	20.0 (19.99)
3	1.333 (1.33)	13.33 (13.40)
4	1.00 (0.99)	10.00 ( 9.98)
5	0.80 (0.79)	8.00 ( 8.01)
6	0.667 (0.66)	6.67 ( 6.71)
7	0.571 (0.57)	5.71 ( 5.73)
8	0.50 (0.49)	5.00 ( 5.01)
9	0.444 (0.44)	4.44 ( 4.45)
1 0	0.40 (0.39)	4.00 ( 4.02)

※ ( ) は実測値

# サーボアンプ

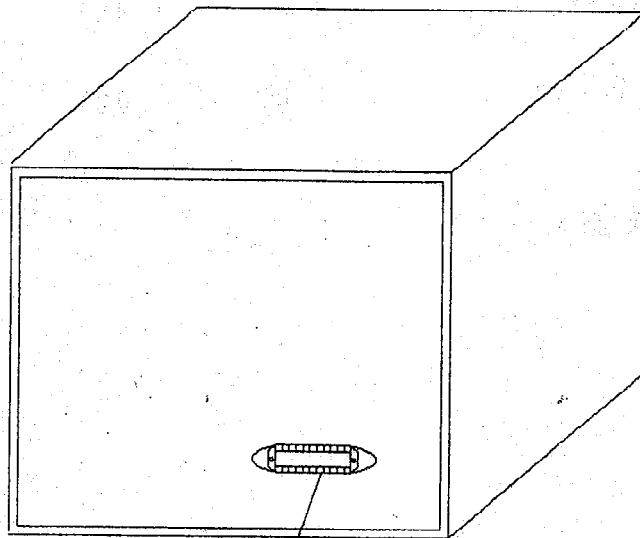
前面



サーボアンプ名称

- ① 移動速度設定ダイヤル
- ② 移動速度切り替えスイッチ
- ③ 絶対位置表示アナログメーター
- ④ 電源パイロットランプ
- ⑤ X-Y記録計への接続端子 (変位及びアース)

後面



- ⑥ メインコネクタアンプ本体へ接続

KES-SE-S 摩擦感テスター(サホ)  
 検査成績書

機械 NO, 9600108 SE-8  
 摩擦子NO,  
 アームNO,

※ 較正

(A) 摩擦時の試験

1. 摩擦力

基準値 (SENS H)		試験値 (SENS H)		検査印
	誤差		誤差	
20gf/volt	1%以下	19.98 gf/volt	-0.1%	寺田

(B) 機械本体の検査

1. 試料台移動速度

基準値		試験値		検査印
	誤差		誤差	
1.00mm/sec	±2%以下	1.00 mm/sec	— %	寺田

2. 試料台の平行度

表面形状 及び 平行度	検査印
✓ 確認	寺田

3. 移動量の較正

基準値		試験値		検査印
	誤差		誤差	
20mm/volt	0.5%以下	19.96 mm/volt	-0.2%	寺田

(C) 電子アンプの検査

1. 倍率：アンプ感度，H：L=5：1の倍率確認

基準値			試験値		検査印
感度	倍率	誤差	電圧	誤差	
H	1	-	1.001	+0.1	
L	0.2	2%以下	0.200 V	— %	

2. 積分時間定数：入力1.00Vにおいて出力電圧10Vに至るまでの積分時間確認

基準値			試験値		検査印
入力1.00Vにおいて		誤差	入力1.00Vにおいて	誤差	
MIU	50sec/10volt	0.4%以下	50.03 sec/10volt	+0.06 %	
MMD	50sec/10volt	0.4%以下	49.98 sec/10volt	-0.04 %	

3. 積分ドリフト：一定時間内における積分値保持の確認

基準値		試験値		検査印
MIU	より少なく 0.01volt/30sec	0.005 volt/30sec		
MMD	より少なく 0.01volt/30sec	0.005 volt/30sec		

4. ノイズ

基準値		試験値		検査印
±0.01volt以下		✓ 確認		

5. フィルター特性

基準値		試験値		検査印
フィルター特性表		✓ 確認		

6. フィルター増幅（出力電圧が入力電圧の10倍になっているか確認する。）

	基準値	試験値	検査印
入力電圧	0.247	0.23/	寺田
出力電圧	2.470	2.3/	

7. 絶対値回路

	検査印
✓確認	寺田

(D) 操作


1. 機能動作

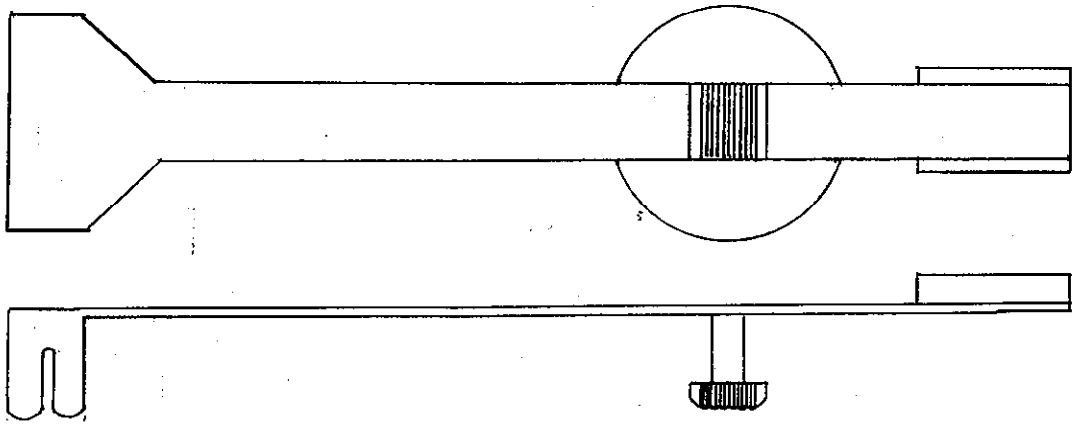
項目	試験値	検査印
総 合	✓確認	寺田

2. ランニングテスト


基準データ	試験データ	検査印
Fig · 1	Fig · 1	寺田

### 3. 摩擦子

基本項目	試験値	検査印
形 状	✓確認	
重 量	✓確認	
表 面 状 態	✓確認	
摩 擦 部 の 凹 凸	✓確認	



### 4. 摩擦静荷重

基本項目	試験値		検査印
総 合 形 状	✓確認		
総 合 重 量	50gf	50.04 gf	

NO, 9600108SE-S

SENS H

0.32  
0.24  
0.16  
0.08  
0

M I U 0.233

M M D 0.0161

2 1 0

( L, cm )