

レクチグラフ  
8K40シリーズ  
取扱説明書

## ご使用になる前に

### ▲はじめに▼

ご購入いただき誠にありがとうございます。ご使用の際には、取扱説明書をよく読んでいただき、正しくお取り扱いくださるようお願い申し上げます。

取扱説明書は、本製品を正しく動作させ、安全にご使用いただくために、必要な知識を提供するためのものです。いつも本製品と一緒に置いて使用してください。

また、取扱説明書の内容について不明な点がございましたら、弊社セールスマンまでお問い合わせください。

### ▲梱包内容の確認▼

冬季の寒い時期などに急に暖かい部屋で開梱しますと、本製品の表面に露を生じ、本製品動作に異常をきたす恐れがありますので、室温に馴染ませてから開梱するようお願い申し上げます。

本製品は十分な検査を経てお客様へお届けいたしておりますが、ご受領後開梱しましたら、外観に損傷がないかご確認ください。また、本製品の仕様、付属品等についてもご確認をお願いいたします。

万一、損傷・欠品等がございましたら、ご購入先または弊社支店・営業所にご連絡ください。

## 安全上の対策

### ▲本製品を安全にご使用いただくために▼

本製品は、安全に配慮して製造しておりますが、お客様の取り扱いや操作上のミスが大きな事故につながる可能性があります。

そのような危険を回避するために、必ず取扱説明書を熟読の上、内容を十分にご理解頂いた上で使用してください。

本製品のご使用にあたって、以下の事項を必ずお守りください。なお、取扱注意に反した行為による障害については保証できません。

本取扱説明書では、本製品を安全に使用していただくために以下のような事項を記載しています。

### 警告

感電事故など、取扱者の生命や身体に危険がおよぶ恐れがある場合にその危険を避けるための注意事項が記されています。

### 注意

機器を損傷する恐れがある場合や、取扱上の一般的な注意事項が記されています。

## 警 告

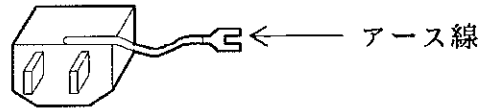
### ■ 電源について ■

供給電源が本製品の定格銘板に記載されている定格内であることを確認してください。また、感電や火災等を防止するため、電源ケーブルや接続ケーブル、及び2極-3極変換アダプタは、必ず弊社から支給されたものを正しくお使いください。

### ■ 保護接地及び保護機能について ■

本製品の電源を入れる前に必ず保護接地を行ってください。  
保護接地は本製品を安全にご使用いただき、お客様及び周辺機器を守る為に必要です。  
なお、下記の注意を必ずお守りください。

- 1) 保護接地  
本製品は感電防止などのために、電源コードに接地線のある3極電源ケーブルを使用しています。必ず保護接地端子を備えた3極電源コンセントに接続してください。
- 2) 保護接地の注意  
本製品に電源が供給されている場合に、保護接地線の切断や保護接地端子の結線を外したりしないように、注意してください。  
もしこのような状態になりますと本製品の安全は保証できません。
- 3) 2極-3極変換アダプタ  
電源プラグにアダプタを付けて使用するときには、2極-3極変換アダプタから出ているアース線、またはアース端子（追加保護接地端子）を必ず外部のアース端子に接続して大地に保護接地をしてください。



### ■ ガス中での使用 ■

可燃性、爆発性のガス、また蒸気のある雰囲気内で使用しないでください。  
お客様及び本製品に危険をもたらす原因となります。

### ■ ケースの取り外し ■

本製品のケース取り外しは、たいへん危険ですので、弊社のサービスマン以外が行うことを禁止いたします。

### ■ 入力信号の接続 ■

本製品保護接地端子を確実に接地してから被測定装置への接続を行ってください。  
本製品と接続される測定器等の接地電位差が同相許容入力電圧範囲を越えないようにご注意ください。

### ■ ヒューズの交換 ■

ヒューズを交換する場合、下記の項目に十分注意を払って行ってください。

- 1) ヒューズ切れの場合、本体内部が故障していることが考えられますので、ヒューズを交換する前に原因をよくお確かめください。
- 2) ヒューズ交換するときには、必ず電源スイッチをOFFにし、電源コードをコネクタより外し、入力ケーブルも外してください。
- 3) ヒューズは必ず指定の定格のものを使用してください。

### ■ ニカド電池の取り扱い ■

8K20シリーズ、8K42・43にはニカド電池が内蔵されています。

（ただし、8K20シリーズはオプション印字ユニット 2258が内蔵されている場合）  
本製品の廃棄の際にはニカド電池を火の中に投入したり、分解したりしないでください。  
ニカド電池は貴重な資源となりますので取り外し、端子にテープを貼るなどの処置をしてからニカド電池リサイクル協力店に持参して下さい。  
電池を取り外す際に、電池が液もれを起こしている場合は、目に入ったり、皮膚や衣服に付着したりしないように注意してください。もし、目に入ったり、付着したりした場合は、すぐにきれいな水で洗い流して下さい。

### ■ 感電警告 ■

高電圧入力時は、入力部の金属部分に絶対に触れないでください。  
入力ユニットの最大許容入力電圧は必ず、取扱説明書で確認すること。

## 注 意

### ■ 取り扱い上の注意 ■

以下の事項に十分注意して、本製品をお取り扱いください。

- 1) 本製品の操作方法を理解している人以外の使用を避けてください。
- 2) 本製品を保管する場合は、仕様を確認して、その温湿度の範囲内で行ってください  
特に、夏の時期には長時間日射の当たる場所や温度が異常に高くなる場所（自動車内等）での保管は避けてください。
- 3) 本製品は以下のような場所に設置しないでください。
  - ① 本体内部の温度上昇を防ぐため、通風孔があいています。  
本製品のまわりを囲んだり、左右や上部に物を置くなど通風孔をふさぐようなことは絶対に行わないでください。  
(本体内部温度の異常上昇につながり故障の原因となります。)
  - ② 紙などの燃えやすいものを本製品の近くに置かないでください。
- 4) 本製品は以下のような場所ではご使用にならないでください。
  - ① 直射日光や暖房器具などで高温または多湿になる場所  
(仕様を確認して、その温湿度の範囲内でご使用ください)
  - ② 水のかかる場所
  - ③ 塩分・油・腐食性ガスがある場所
  - ④ 湿気やほこりの多い場所
  - ⑤ 振動のはげしい場所
- 5) 電源電圧の変動に注意し、本製品の定格を越えると思われるときは、ご使用にならないでください。
- 6) 雑音の多い電源や、高圧電源の誘導等による雑音がある場合は、誤動作の原因となるので、ノイズフィルタ等を使用してください。
- 7) 本製品の同相許容入力電圧、最大許容入力電圧を越えた入力を接続しますと故障の原因となりますので行わないでください。
- 8) 本製品にはニカド電池が内蔵されています。  
(8K20シリーズはオプション印字ユニット 2258が内蔵されている場合)  
長時間放置後は電池の容量が低下しますので、1ヶ月に1度、24時間程度、本製品に通電していただきますと長期に渡り、内蔵メモリが保持でき、電池の劣化も防げます。
- 9) 8K21~26、8K42・43は質量が18kgを越えますので移動や持ち運びの際はぎっくり腰や落下防止のために二人以上で行ってください。
- 10) 本製品の通風孔などの穴にとがった棒などを差し込まないでください。  
故障の原因となります。
- 11) ご使用中に異常が起きた場合は、直ちに電源を切ってください。  
原因がどうしてもわからないときは、ご購入先または弊社支店・営業にご連絡ください(その際、異常現象・状況等を明記してFAXにてお問い合わせください)

## 保証要項

弊社の製品は設計から製造工程にわたって、十分な品質管理を経て出荷されていますが、ご使用中に万一故障だと思われた場合、弊社に修理の依頼をされる前に装置の操作、電源電圧の異常、ケーブル類の接続などをお調べください。

修理のご要求や温度校正は最寄りの営業所、または販売店へご相談ください。その場合には、機器の形式、製造番号、及び故障状況の詳細をお知らせください。

なお、弊社の保証期間及び保証規程を以下に示します。

## 保証規程

1. 保証期間 : 製品の保証期間は、納入日より1年です。
2. 保証内容 : 保証期間内の故障については、必要な修理を無償で請け負いますが、次の場合は、弊社規程によって修理費を申し受けます。
  - ① 不正な取り扱いによる損傷、または故障。
  - ② 火災、地震、交通事故、その他の天災地変により生じた損傷、または故障。
  - ③ 弊社もしくは弊社が委嘱した者以外による修理、または改造によって生じた損傷、または故障。
  - ④ 機器の使用条件を越えた環境下での使用、または保管による故障。
  - ⑤ 定期校正。
  - ⑥ 納入後の輸送、または移転中に生じた損傷、または故障。
3. 保証責任 : 弊社製品以外の機器については、その責任を負いません。

## 目 次

1. 仕様	1-2
1-1. 記録部	1-2
1-2. 印字	1-7
2. 各部の名称と機能	2-1
2-1. 本体	2-1
2-2. コントロールパネル	2-2
2-3. 本体背面	2-5
3. 取扱い方法	3-1
3-1. 測定準備	3-1
3-1-1. 出荷状態	3-1
3-1-2. 入力信号の接続	3-1
3-1-3. 電源電圧の確認	3-1
3-2. エラー番号とその意味	3-2
3-3. パラメータの設定	3-4
3-3-1. キーロックの解除	3-4
3-3-2. 紙送りスピードの設定	3-4
3-3-3. タイミングの設定	3-4
3-3-4. レコードタイマの設定	3-5
3-3-5. 年, 月, 日, 時刻, データナンバの設定手順	3-5
3-3-6. 印字内容の確認	3-8
3-3-7. 印字のON, OFF	3-8
3-4. 記録紙のセット	3-8
3-4-1. 折りたたみ記録紙のセット	3-8
3-4-2. ロール紙のセット	3-10
3-4-3. 巻戻し付ロール紙のセット	3-11
3-4-4. 残量表示	3-11

3-5. 測定法	3-12
3-5-1. 基線の記録	3-12
3-5-2. リスト記録	3-12
3-5-3. 記録	3-13
3-5-4. イベント	3-13
3-5-5. 記録経過時間の表示	3-13
3-5-6. 記録フォーマット	3-14
3-5-7. モニタ出力	3-16
3-6. 記録紙の取扱い	3-16
3-6-1. 記録紙の保管	3-16
3-6-2. 記録データの保管	3-16
4. リモートコントロール	4-1
4-1. リモート	4-1
4-1-1. コネクタピン配置	4-1
4-1-2. 入出力インタフェイス	4-1
4-1-3. 信号名と機能	4-3
4-1-4. 同期運転	4-6
4-2. RS-232C	4-7
4-2-1. 仕様	4-7
4-2-2. 背面ディップスイッチ設定	4-9
4-2-3. 各機能の説明	4-10
4-2-4. データ入力形式	4-11
4-2-5. コマンド一覧表	4-12
4-3. GP-IB インターフェイス	4-34
4-3-1. 概要	4-34
4-3-2. 仕様	4-35
4-3-3. 操作準備	4-37
4-3-4. 各機能の説明	4-39
4-3-5. 各コマンドの説明	4-48
4-3-6. コマンド一覧表	4-68
4-3-7. GP-IB マルチラインメッセージ	4-71



5. シグナルコンディショナ	5-1
5-1. シグナルコンディショナの交換方法	5-1
5-2. 中感度アンプ	5-2
5-2-1. 仕様	5-2
5-2-2. 各部の名称と機能	5-2
5-2-3. 入力信号の接続	5-3
5-2-4. 取扱い方法	5-4
5-3. ゼロサプレッションアンプ	5-6
5-3-1. 仕様	5-6
5-3-2. 各部の名称と機能	5-6
5-3-3. 入力信号の接続	5-8
5-3-4. 取扱い方法	5-9
5-4. 低感度アンプ	5-13
5-4-1. 仕様	5-13
5-4-2. 各部の名称と機能	5-13
5-4-3. 入力信号の接続	5-14
5-4-4. 取扱い方法	5-16
5-5. RMS レベルコンバータ	5-17
5-5-1. 仕様	5-17
5-5-2. 各部の名称と機能	5-17
5-5-3. 入力信号の接続	5-18
5-5-4. 取扱い方法	5-19
5-5-5. 参考資料	5-21
5-6. F-V コンバータ	5-24
5-6-1. 仕様	5-24
5-6-2. 各部の名称と機能	5-24
5-6-3. 入力信号の接続	5-25
5-6-4. 取扱い方法	5-26

5-7. 高感度アンプ	5-27
5-7-1. 仕様	5-27
5-7-2. 各部の名称と機能	5-27
5-7-3. 入力信号の接続	5-28
5-7-4. 取扱い方法	5-28
5-8. バッファアンプ	5-31
5-8-1. 仕様	5-31
5-8-2. 各部の名称と機能	5-31
5-8-3. 入力信号の接続	5-32
5-8-4. 取扱い方法	5-33
5-9. 熱電対アンプユニット	5-34
5-9-1. 仕様	5-34
5-9-2. 各部の名称と機能	5-35
5-9-3. 熱電対の接続方法	5-36
5-9-4. 取扱い方法	5-37
5-9-5. 資料	5-39
5-10. DCブリッジ動ひずみアンプ	5-40
5-10-1. 仕様	5-40
5-10-2. 各部の名称と機能	5-41
5-10-3. 本ユニットの取り付け方法	5-42
5-10-4. ブリッジ部の接続	5-42
5-10-5. ブリッジ電圧の設定	5-46
5-10-6. 取扱い方法	5-47
[DCブリッジ動ひずみアンプとして使用する場合]	
5-10-7. 入力信号の接続	5-50
[サブレッション付DCアンプとして使用する場合]	
5-10-8. 取扱い方法	5-51
[サブレッション付DCアンプとして使用する場合]	
5-10-9. 資料  ひずみアンプによる構成例	5-52

5-11.	オートバランス形DCブリッジひずみアンプ	5-54
5-11-1.	仕様	5-54
5-11-2.	各部の名称と機能	5-55
5-11-3.	本ユニットの取付け方法	5-56
5-11-4.	ブリッジ部接続	5-56
5-11-5.	ブリッジ電圧の設定	5-60
5-11-6.	取扱い方法	5-60
5-11-7.	RS-232C インターフェース追加コマンド	5-64
5-12.	リモートアンプ	5-65
5-12-1.	仕様	5-65
5-12-2.	各部の名称と機能	5-66
5-12-3.	入力信号の接続	5-67
5-12-4.	取扱い方法	5-68
5-12-5.	リモートアンプのコマンド	5-70
6.	保守	6-1
6-1.	記録ペンの交換方法	6-1
6-2.	印字ヘッドの交換方法	6-2
7.	資料	7-1
7-1.	ガルバノメータ	7-1
8.	オプション	8-1
8-1.	巻戻し	8-1
8-2.	台車	8-1
8-3.	巻取り器	8-1
8-4.	折りたたみチャート受け	8-2
8-5.	チャンネル間イベントマーカ増設ユニット	8-4
9.	外形図	9-1
9-1.	本体外形図	9-1
9-2.	ラック組込み寸法図	9-2

## 概要

8K40形レコーダは感熱方式による多チャンネルの縦形ペンオシログラフで、19インチラックに40mm振幅ガルバノメータで8ch まで組込み可能です。

測定対象に合わせた各種のプラグイン方式のシグナルコンディショナユニットを揃え、さらにリスト機能によりシグナルコンディショナの種類、測定レンジ、入力ON/OFF等をチャンネルごとに記録紙上にペンで記録することができます。

従来、シグナルコンディショナの測定状態を手書きで行なっていたものを自動的に記録することができる機能をそなえた記録器です。

## 特長

1. 19インチラックに8ch : 19インチラックに40mm振幅ガルバノメータで8ch まで組込み組込み  
可能です。
2. 豊富なシグナルコンデ : プラグインユニット方式で次ような豊富なシグナルコンディショナが用意されています。  
DCアンプ(高感度, 中感度, 低感度, バッファ),  
多用途ゼロサプレッションアンプ,  
RMS レベルコンバータ, F/V コンバータ,  
DCブリッジひずみアンプ, 熱電対アンプ
3. リスト機能 : 使用シグナルコンディショナにより、使用アンプの種類、測定レンジ、INPUT ON/OFFの区別、CAL/VAR の区別、FILTER ON/OFF の区別をリスト機能により各チャンネルごとペンで記録されます。
4. シャープな記録で : 当社独自の熱コントロール回路方式によりシャープな記録が  
周波数特性は140HZ でき、さらに周波数特性は10mmP-P で140HZ まで可能です。
5. 広範囲な : 1mm/h から 500mm/s まで27段階の切換えが可能です。  
紙送りスピード
6. レコードタイマ内蔵 : 設定した時間だけに記録できるレコードタイマを内蔵しています。1, 3, 10, 30 s , min, h が可能です。
7. RS-232C : 外部印字入力用としてRS-232C インターフェイスが可能で  
インターフェイス内蔵 す。(GP-IBインターフェイスはオプション)
8. パルス入力による : 外部パルス入力により、同期紙送りが可能です。  
同期紙送り
9. モニタ用出力端子内蔵 : 記録器と並列にデータレコーダなどへの接続が可能なモニタ  
用出力端子がついています。
10. 折りたたみ記録紙内蔵 : 本体内に折りたたみ記録紙150m内蔵可能です。

## 1. 仕様

### 1-1. 記録部

#### (1) 最大記録振幅(チャンネル数)

8 K 4 2	8 K 4 3
50mm P-P(6ch)	_____
100 mm P-P(3ch)	_____
又は	
40mm P-P(6ch)	40mm P-P(8ch)
80mm P-P(3ch)	80mm P-P(4ch)

#### (2) 周波数特性( +5%, -10% )

##### 50mm(40 mm) P-P ガルバノメータ

10mmp-p	DC~140HZ
20mm P-P	DC~90HZ
40mm P-P	DC~60HZ
50mm P-P	DC~50HZ

##### 100mm(80 mm) P-P ガルバノメータ

20mm P-P	DC~55HZ
40mm P-P	DC~35HZ
80mm P-P	DC~25HZ
100mm P-P	DC~20HZ

#### (3) ガルバノメータ立上り時間

50mm(40 mm) P-P ガルバノメータ	4ms	10% ~90% F. S
100mm(80 mm) P-P ガルバノメータ	10ms	10% ~90% F. S

#### (4) 感度

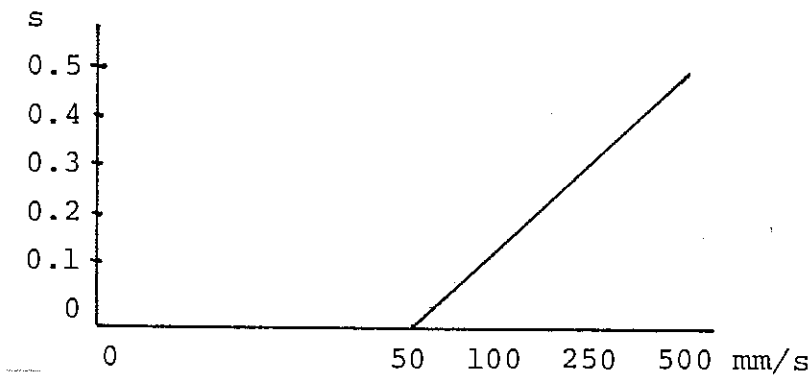
± 1V/F. S (F. Sは40, 50, 80, 100mm P-P. に対応)

#### (5) 精度

± 0.5% F. S以内 (直線性及びヒステリシスを含む)

- (6) 入力形式  
シングル入力，電源フローティング
- (7) 入力インピーダンス  
100k $\Omega$ 以上
- (8) 最大許容入力電圧  
DC100V又はACピーク値
- (9) ドリフト  
フルスケールの $\pm 0.5\%$  以内/day/ 10 $^{\circ}\text{C}$  電源変動 $\pm 10\%$
- (10) 信号リミッタ  
過大入力に対するペン及びガルバノメータの電子的保護
- (11) 記録方式  
サーボガルバノメータによる直線書き感熱記録( 黒色)
- (12) 紙送り機構  
ステッピングモータによる圧着ローラ式紙送り  
分解能 25 $\mu\text{m}$ / パルス
- (13) 紙送り速度  
1, 2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 mm/ s , min, h
- (14) 紙送り精度  
 $\pm 0.2\%$  以内

(15)紙送り立上り時間



50mm/s 以下の時ほぼ 0  
500mm/s の時 0.5s 以内

(16)タイミング設定

紙送り速度と連動又はマニュアルで設定

(17)タイミングピッチ

0.1, 1, 10 s , min, h

(18)アクセントパルス

タイミングピッチの10倍のピッチ

(19)連動の時の紙送り速度とタイミングピッチの関係

スピード	1, 2.5, 5	10, 25, 50	100, 250, 500	mm/s	mm/min	mm/h
タイミング	10	1	0.1	s	min	h
アクセント	100	10	1	s	min	h

(20)タイミング精度

± 0.05%以内

(21)イベントマーカ

前面パネルのスイッチにて任意に印加可能

(22)レコードタイマー

記録時間を設定可能 1, 3, 10, 30 s , min, h

(23)印字機能

年，月，日，時，分，秒・データNO・紙送り速度  
タイミングピッチ・記録経過時間を任意にセレクトして印字及び外部からの英数字，  
カナ，記号も印字可能

シグナルコンディショナからの印字情報により、その種類，測定レンジ，  
入力ON/OFF，CALIB / UNCALIBなどを各チャンネルに対応させて印字する。(シグ  
ナルコンディショナ仕様参照)

(24)記録紙の残量指示

前面パネル上にLEDにてFULLからEMPTYまで6段階に表示する。(折タタミ紙，ロ  
ール紙とも)

(25)記録紙

折タタミ紙 150m内蔵  
ロール紙 80m内蔵

(26)リモートコントロール

・制御信号入力(負論理TTLレベル電圧入力，又は接点の短絡)

記録のON/OFF	紙送り，信号，ペン先のヒートを全チャンネル同時にON/OFFする
タイミングパルス入力	タイミングピッチ 0.01 s まで応答
イベントマーク入力	外部イベント信号入力
外部同期紙送り パルス入力	25 $\mu$ m/パルス 0～500mm/s まで対応 一定周波数のパルスのON/OFFの時 0～50mm/s まで対応

・並列同期運転信号出力(負論理オープンコレクタ出力)

記録のON/OFF信号  
イベントマーク信号又はタイムコード出力  
タイミングパルス  
同期紙送り用パルス



- ・モニタ用出力(記録状態をモニタする為下記の信号を負論理オープンコレクタにて出力する)

記録ONの状態での出力

記録紙の残量が約5m以下での出力

記録紙のローディングエラー

- ・シグナルコンディショナの信号出力(外部モニタ用アナログ出力,シグナルコンディショナ仕様参照)

出力インピーダンス 1kΩ

±1V/F.S

- ・印字外部入力 (シリアルインターフェイスにより下記を行う)

日付,時刻,データNOのセット

英数字,記号のセット

印字内容のセット

印字のON-OFF

#### (27)外形寸法

	8K42	8K43
W		444
H		484
D		310

#### (28)電源電圧

AC100V, 110V, 117V, 220V, 240V

電圧セレクタ付

#### (29)電源周波数

50, 60, 400Hz

#### (30)消費電力

最大信号時(無信号時)

	8K42	8K43
	390VA	480VA
	(110VA)	(125VA)

(31)使用環境

- ・温度 -5℃～45℃
- ・湿度 30%～85%

(32)質量

8K42	8K43
約 36kg	約 39kg

(33)標準付属品

- 電源コード 1本，記録紙（該当機種用折タタミ紙50m）1冊
- スローブローヒューズ（5A） 1本，ドライバー（マイナス） 1本
- 折タタミ紙収納箱 1個，ロール紙ストックローラ 1本 取扱説明書 1部

1-2. 印字

記録紙右端に文字記録要 5×7ドットマトリックスヘッドをそなえ、コントロールパネルで設定された記録条件及び外部入力文字を印字します。

1-2-1. 印字方式

- (1) 5×7ドットマトリックス
- (2) 印字フォント ASC II
- (3) 文字高さ 約 2.4mm

1-2-2. 印字ヘッド寿命

5×10<sup>6</sup> 文字以上

1-2-3. 内部印字

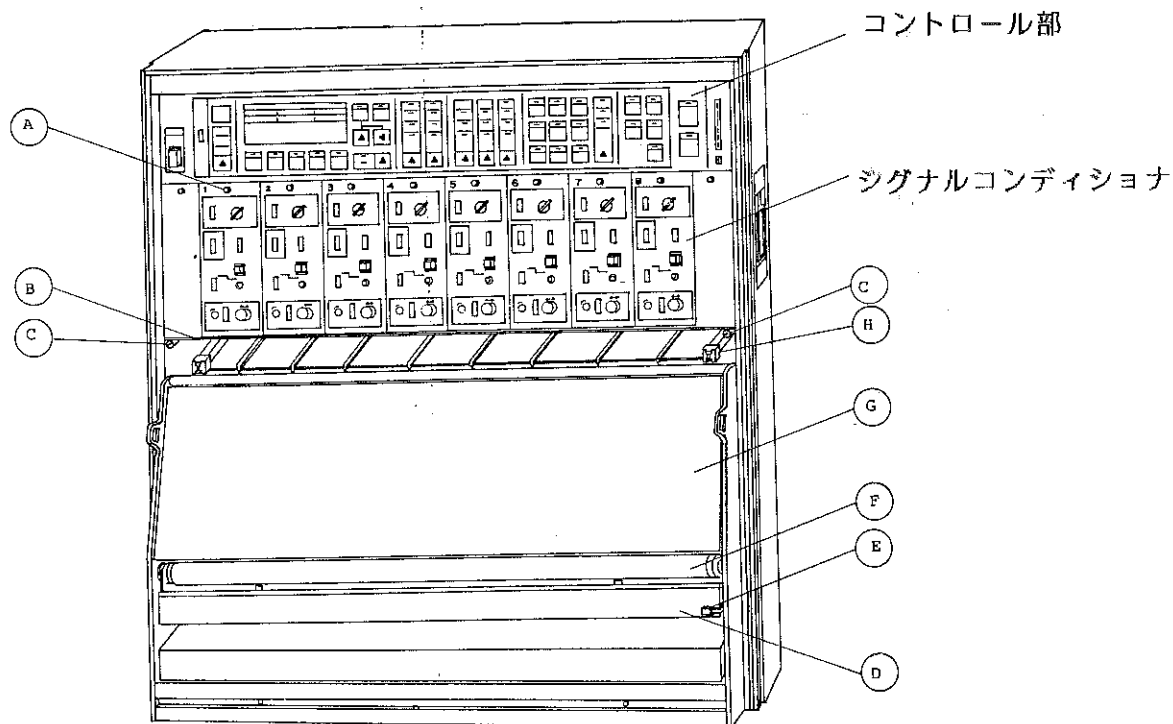
紙送り速度，タイミング間隔，日付，時刻，データナンバ，記録時間

1-2-4. 外部印字

RS-232S 又はGP-IB(オプション)により入力された任意の英，数字及び記号

## 2. 各部の名称と機能

### 2-1. 本体



#### Ⓐ 固定ネジ

シグナルコンディショナを固定するネジです。

#### Ⓑ ガイド板

シグナルコンディショナを固定するガイド板です。

#### Ⓒ ガイド板固定ネジ

ガイド板を固定するネジで、ガイド板と一体になっています。

#### Ⓓ レリース操作板

送りローラと圧着ローラをリリースするための操作板です。

このリリース操作板に記録条件等のメモ書き用箋をはさむことができます。

#### Ⓔ セットレバー

記録紙のセット後、送りローラに圧着ローラを押しするためのセットレバーです。

#### Ⓕ 送りローラ

記録紙を送るためのローラです。

#### Ⓖ ストックカバー

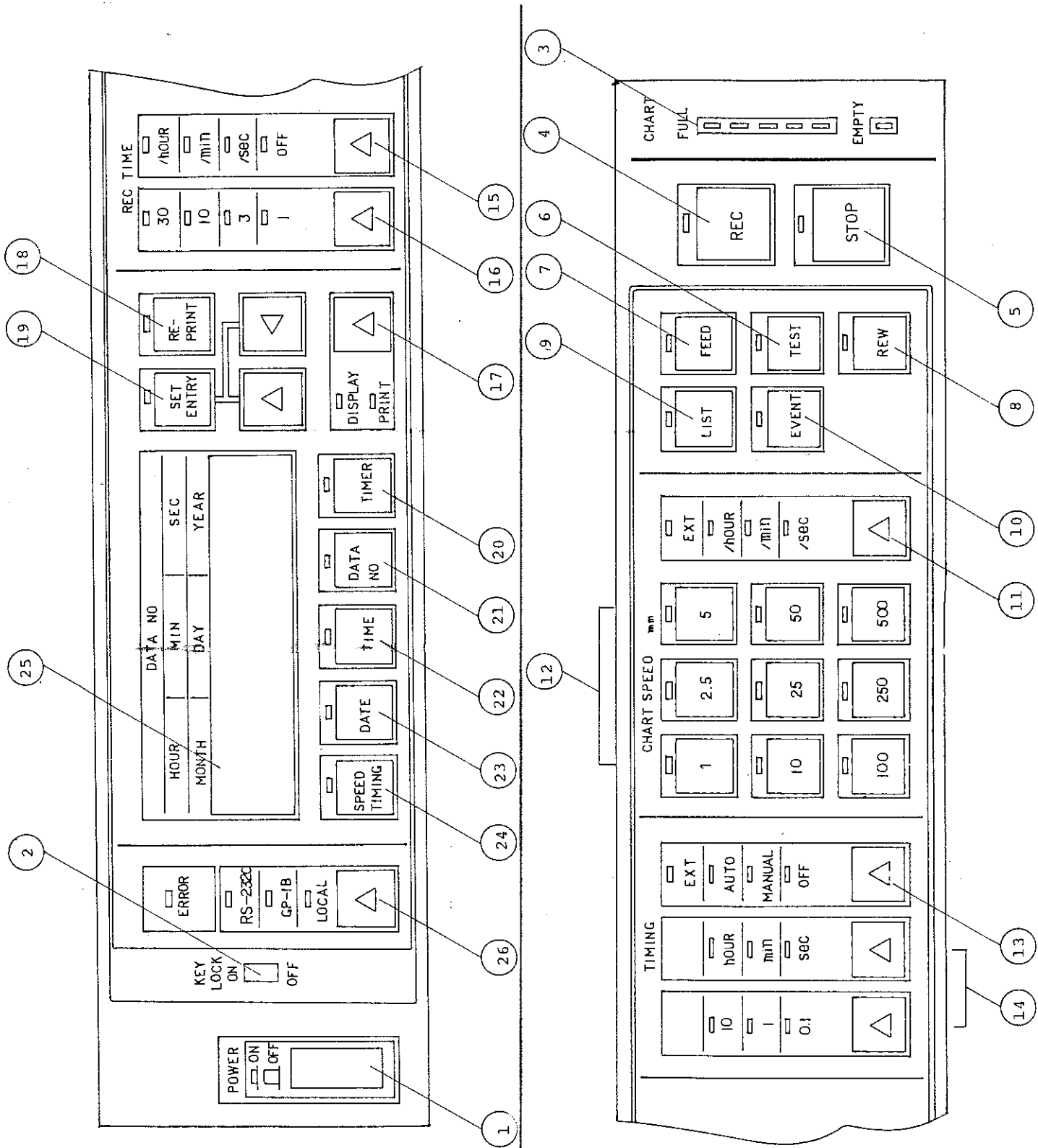
中に記録紙を収納します。  
ペン上げレバーがダウンの状態ではストックカバーは開きません。ペン上げレバーをアップにしてから開けてください。

#### Ⓗ ペン上げレバー

記録ペンと印字ヘッドをアップさせるためのレバーです。

記録紙をセットするときにアップ状態にします。

2-2. コントロールパネル



①電源スイッチ(POWER)

電源のON, OFF用スイッチです。

内蔵バッテリーにより操作パネルで設定された条件は約 1か月バックアップされます。

②キーロックスイッチ(KEY LOCK)

各種設定キー, 選択キーをロックするスイッチです。

詳細は 3-3-1項を参照してください。

③残量表示器(CHART)

ロール, 折りたたみ記録紙の残量を表示します。

④レコードキー(REC)

信号を記録するためのキーです。

入力信号, 紙送り, 熱ペンのヒート, 印字が同時にONします。

⑤ストップキー(STOP)

REC, FEED, TEST, REW, LIST, キーの動作を停止させるキーです。

入力信号, 紙送り, 熱ペンのヒート, 印字をOFF にします。

⑥フィードキー(FEED)

白紙の状態では紙送りのみさせるキーです。

印字, タイミング, イベントマーカは動作しません。

⑦テストキー(TEST)

ペンポジションを記録させるキーです。ペンの基線だけ記録され、入力信号は記録されません。ペン位置の設定等に使用します。

⑧リwindキー[REW] ( オプション)

このキーにより紙の巻もどしができます。

⑨リストキー(LIST)

シグナルコンディショナの設定状態を記録紙上にプリントアウトするためのキーです。

⑩イベントマーカーキー(EVENT)

このキーを押すとマーク信号が記録紙の左端に記録されます。

⑪紙送り速度設定キー(1)

紙送りの“秒” “分” “時”の単位の設定と外部信号による紙送りの切り換えができます。

⑫紙送り速度設定キー(2) (CHART SPEED)

1mm～ 500mmまでの紙送り速度の選択キーです。

⑬タイミングモード設定キー

⑭タイミング間隔設定キー(TIMING)

タイミングの“OFF ” “マニュアル動作” “紙送りと連動” “外部タイミング”のモード切換と、0.1 s ～10. h までのタイミング間隔を設定するキーです。

⑮タイマ長設定キー(1)

⑯タイマ長設定キー(2) (REC TIME)

記録時間数値と単位を設定するキーです。

⑰表示モードキー (DISPLAY, PRINT)

表示器に表示させるモードの設定と、印字させるときの、印字モードの設定のためのキーです。

⑱リプリントキー (REPRINT)

通常印字は一定間隔で、自動的に繰り返されますが、このキーを押すとただちに印字がスタートします。

⑲日、時、データ番号セットエントリキー (SET ENTRY)

日付、時刻、データナンバーを設定するキーです。

⑳記録時間表示キー (TIMER)

記録を始めてから停止するまでの経過時間の表示及び印字の“ON” “OFF”用のキーです。

㉑データナンバーセットキー (DATA NO)

データナンバーの表示と、印字の“ON” “OFF”用のキーです。データナンバーは6桁まで表示及び印字が可能です。

㉒時刻セット表示キー (TIME)

時刻の表示と、印字の“ON” “OFF”用のキーです。

㉓日付セットキー (DATE)

年、月、日の表示と、印字の“ON” “OFF”用のキーです。

㉔紙送りスピード、タイミング印字キー (SPEED TIMING)

紙送りスピードとタイミング間隔の印字の“ON” “OFF”用キーです。

㉕表示器

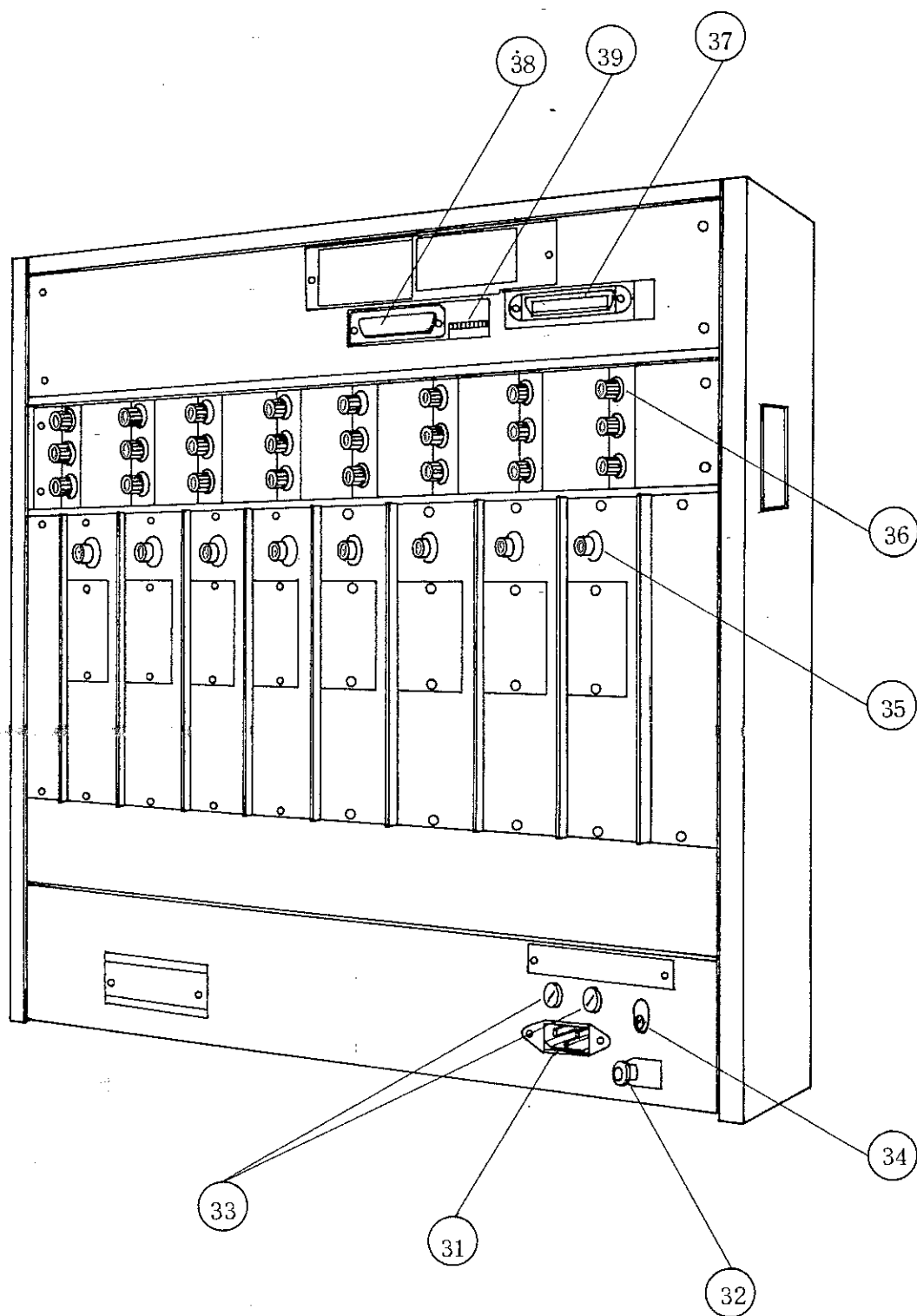
日付、時刻、データナンバーと操作ミスによるエラー番号を表示します。

㉖操作モード選択キー

このキーで“GP-IB” (オプション) ,又はRS-232C が選択された時は外部コマンドで操作可能となります。

本体の操作パネルでのコントロールは“LOCAL”モードにして操作して下さい。

2-3. 背面



① 電源コネクタ

付属の電源コードを接続するコネクタです。  
電源コードを接続するときは、外部電源電圧と電圧切換スイッチとの電圧を必ず確認してください。

② アース端子

本体を接地するための補助接地端子です。

③ ヒューズ

電源電圧によってヒューズの容量が変わります。必ずタイムラグヒューズをお使いください。

④ 電源電圧切換スイッチ

外部電源電圧の切換用スイッチです。

⑤ モニター端子

記録信号をモニターするための端子です。  
詳細は 3-5-7項を参照してください。

⑥ + 端子 ( 赤 )

信号+側の入力端子です。

- 端子 ( 黒 )

信号-側の入力端子です。

ガード ( 黒 )

ガード端子です。

⑦ リモートコネクタ ( REMOTE )

リモートコントロール用コネクタです。

⑧ RS-232C コネクタ

⑨ RS-232C ファンクション設定スイッチ



### 3. 取扱い方法

#### 3-1. 測定準備

##### 3-1-1. 出荷状態

本器は次の様な状態出荷されます。

- (1) キーロック “OFF”
- (2) 紙送り速度 “5mm/s”
- (3) タイミング間隔 “AUTO”
- (4) レコードタイム “OFF”
- (5) “年、月、日、時刻”合わせ
- (6) 印字モード全て “ON”
- (7) ディスプレイ表示は “時刻”

バックアップ期間は約 1か月でそれ以内で使用すれば出荷時と同じ状態で紙送り、印字をします。

しかし 1か月以上本体を御使用なりませんと内蔵のバッテリーの電圧が低下するためにメモリの内容が壊され、年、月、日、時刻及びDATAナンバ等が変化します。

この時は本体に電源を供給し、バッテリーを充分充電した後で、取扱い方法に従って各パラメータを設定してください。

##### 3-1-2. 入力信号の接続

シグナルコンディショナ(5項)の入力信号の接続を参照してください。

##### 3-1-3. 電源電圧の確認

電源コードを接続する前に、使用する電圧が電源電圧切換スイッチ④で設定された電圧と合っていることを確認してください。違っている時には電源コードを抜いて、使用する電圧に切換えてください。切換スイッチで設定された電源電圧の範囲は表の通りです。使用する電圧は必ずこの範囲内で御使用ください。この範囲を越えて通電す

ると本体の仕様を満足しないばかりでなく、修復できない事故が起きますので充分注意してください。

電源電圧 切換スイッチ	電源電圧
100V	90~110V
110V	99~121V
117V	106~128V
220V	198~242V
240V	216~264V

### 3-2. エラー番号とその意味

操作ミスによるエラー番号が表示器⑨に表示されます。その原因を取り除いて操作して下さい。

エラー番号	エラーの意味(原因)	対策
Error0	キーロックONの状態 で REC④ STOP ⑤以外のキーを押した	キーロックをOFF にして 操作
Error1	REC, FEED, TEST, LISTのいずれかの 動作中に、以下の条件が 1項目以上 発生したとき ①記録紙がセットされていない ②ペン上げレバーがアップ状態である ③リリース板がリリース状態である ④ストック部が開いている	①～④の状態をチェック
Error2	REC 状態でありながら設定できない キーを操作した 例 REC 状態で REC TIME キー⑮⑯を 押した	STOPにしてから再操作
Error3	REW で以下の条件が 1項目以上 発生したとき ①ロール紙がセットされていない ②ペン上げレバーがダウン状態である ③リリース板がリリース状態である ④ストック部が開いている	①～④の状態をチェック
Error4	REW 中で押してはいけないキーを押した 例 REC キー④	STOPにしてから再操作
Error5	(1)STOP 状態以外で REW キー⑧を押し た (2)“ロール”, “折りたたみ” 切換え スイッチで“折たたみ”側に設定され ているのに REW キー⑧を押した	STOPキーを押してから REW キー⑧を押して下さい “ロール”側に設定してく ださい。
Error6	コントロールパネルの表示, 印字関係 キー⑲～㉔の操作ミス	3-3項を参考に再度設定し なおして下さい
Error7	タイミング設定が“AUTO”状態であるの に“タイミング間隔”又は“単位”の キーを押した	タイミングを“MANUAL”に してから設定してください
Error 9	操作モードがリモートのみの方に “LOCAL”以外のキーを押した	注) 操作パネルでコントロ ールしたい時は“LOCAL” モードにする

ErrorA	RS-232C のリモート/ ローカルコマンドに誤りがあるとき	4-2項, RS-232C の項を参照
ErrorC	RS-232C のリモート/ ローカル以外のコマンドに誤りがあるとき	同上

### 3-3. パラメータの設定

#### 3-3-1. キーロックの解除

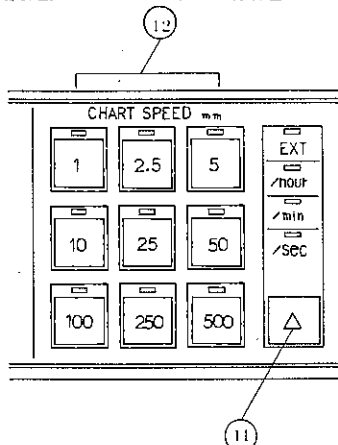
キーロックを解除するときは KEY LOCK ② スイッチを“OFF”にします。フィード、テスト、リワインド、イベントマーカ、紙送りスピード、タイミング、レコードタイム、印字モード等の変更は、すべてキーロックを“OFF”にしてから変更して下さい。

キーロックスイッチが“ON”状態ではREC, STOP以外の動作は、すべてロックされ、変更及び動作はしません。

キーロックOFFで電源を切ると、設定条件はクリアされ、3-1-1項の出荷状態に設定されます。

また、キーロックONで電源を切ると、電源を切る前の設定状態を保持します。

#### 3-3-2. 紙送りスピードの設定

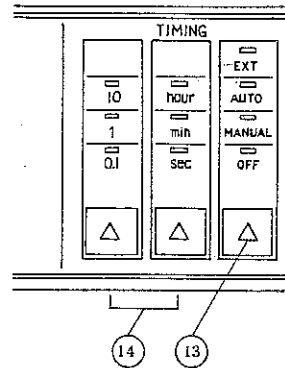


(1) 入力信号の周波数に応じて▲キー⑪で“sec”“min”“hour”“EXT”のいずれかに設定します。▲キーを1回ずつ押すとLEDが“sec”から“min”“hour”に変わりますので、希望する単位に設定してください。

(2) 紙送り速度設定 キー⑫で1～500mmの希望する紙送りスピード設定してください。外部紙送りの時最高スピードは50mm/sです。

外部信号による紙送りの“EXT”の取扱いについてはリモート(4-1項)を参照してください。

#### 3-3-3. タイミングの設定



##### (1) タイミングモード設定

タイミングモードは▲キー⑬を一回押すごとにシーケンシャルに変わります。

“OFF”……タイミングは記録されません。

“MANU”……タイミング間隔をマニュアル指定できます。

“AUTO”……紙送りスピードに連動して自動的にタイミング間隔が設定されます。

“EXT”……外部入力信号に従ったタイミング間隔で記録されます。

(リモート操作 4-1-3参照)

“AUTO”の時の紙送りスピードとタイミング間隔

Speed	1, 2.5, 5	10, 25, 50	100, 250, 500	mm/s	mm/min
Timing	10	1	0.1	s	min
Accent	100	10	1	s	min

##### (2) マニュアルタイミング指定

(a) タイミングモードが“MANU”指定された時は▲キー⑭でタイミング間隔を指定します。キーは0.1～10ピッチと時間単位で指定します。

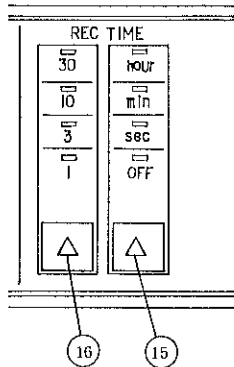
(b) 指定された紙送りスピードに対してタイミング記録のピッチが 2mm以下になると、タイミングは記録されず、表示の LED が点滅します。

下表の斜線部分の設定はできません。

Paper speed		1	2.5	5	10	25	50	100	250	500
Timing										
hour	10									
	1									
	0.1									
min	10									
	1									
	0.1									
sec	10									
	1									
	0.1									

mm/s                      mm/min

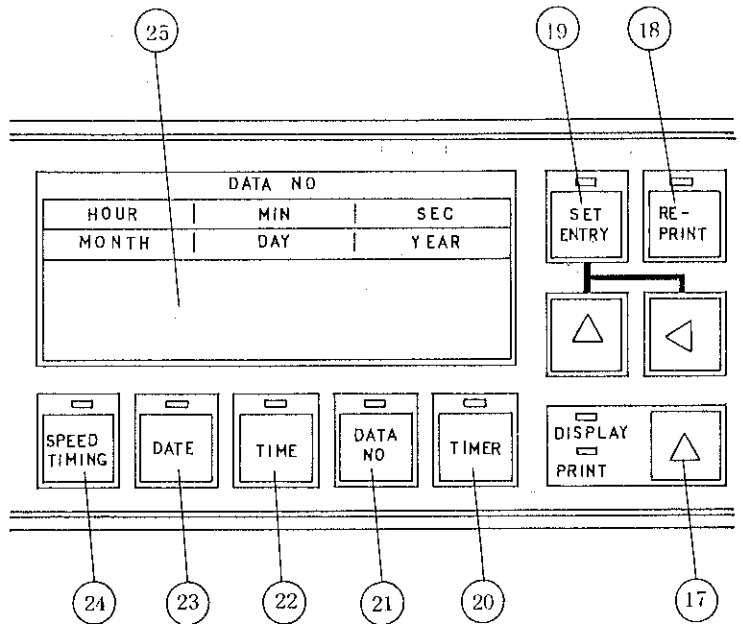
### 3-3-4. レコードタイマの設定



- (1) レコードタイマはレコード時間を1 s ~ 30 h まで設定できます。
- (2) タイマ時間の指定は▲キー⑩で 1~30 の時間を指定し、▼キー⑮で時間単位を指定します。
- (3) 連続記録で使用するときには▲キー⑮で “OFF” を選択します。

### 3-3-5. 年、月、日、時刻、データナンバの設定

日付、時刻、データナンバの設定は キーロック スイッチを “OFF” にして次の順序で行なってください。



- (1) SET ENTRY キー⑲を押します。
- (2) DATE キー⑳, TIME キー㉑, DATA NO キー㉒のうちの設定したいモードのキーを押してください。
- (3) SET, ENTRY キー⑲の下の▼スイッチで設定したい桁へ移動させます。点滅している桁の数字が設定可能です。
- (4) 変更したい桁に移動したら▲スイッチを押してください。1回押すと数字が1ずつ増えますので希望の数字に設定してください。但し、数字を減らすことはできません。
- (5) 変更したい桁すべてを設定した後、SET, ENTRY キー⑲を押します。

◎時刻の校正はMIN とHOURの桁だけ任意の数字の設定が可能です。(MIN, HOURの桁の表示器のみ点滅します。)

SEC は常に00を表示し SET, ENTRY キー⑩を押した瞬間に00秒に設定されます。

任意の秒の設定はできません。

エントリー途中で中止したい時

SET, ENTRY LED ⑩が点灯あるいは点滅している時に設定を中止するときは DISPLAY PRINT キー⑪を押してください。

SET, ENTRY LED ⑩が消えて設定は中止され以前の状態にもどります。

以上の要領で日付, 時刻, データナンバの設定は可能ですがスピード, タイミングは印字の“ON” “OFF” TIMERは表示及び印字の“ON” “OFF” のためのキーで、内容の設定はできません。

《例》1984年 5月27日

13時26分00秒に設定する時

(1) DATEの設定 [1984年 5月27日]

a) KEY LOCK スイッチ②を“OFF”にします。

b) SET ENTRY キー⑩を押します。

〈 SET ENTRY LED が点灯し DISPLAY PRINT LED ⑦が消えます。〉

〈 DATE LED ⑬, TIME LED ⑭ DATA NO LED ⑮が点滅します。〉

〈 表示器 ⑥が 6桁全部消えます。〉

c) DATE キー⑯を押します。

〈 DATE LED ⑬が点灯します。〉

〈 SET ENTRY LED⑩が点滅します。〉

〈 表示器⑥にはDATEの現在の内容が表示され、1桁目の数字が点滅します〉

[1984年の“4”の設定]

d) SET ENTRY キー⑩の下の▲キーを押して“4”に設定します。

[1984年の“8”の設定]

e)◀キーで年の2桁目に移動させ▲キーで“8”に設定します。

[5月27日の“7”の設定]

f)◀キーで日の1桁めに移動させ▲キーで“7”に設定します。

[05月27日の日の“2”，月の“5”“0”の設定]

g)同様に日の“2”月の“5”“0”を設定します。

h) SET ENTRY キー⑩を押します。

〈これでDATEの設定は終了です。〉

〈点滅していた SET ENTRY LED⑩が消えます。〉

〈 DISPLAY LED⑦が点灯します。〉

〈表示器は“05”“27”“84”の順で表示します。〉

(2) 時刻の設定 [13時26分]

a) SET ENTRY キー⑩を押します。

〈 LED 表示⑥の内容はDATE設定の(3)と同じです。〉

b) TIME キー⑰を押します。

〈 TIME LED ⑱が点灯します。〉

〈 SET ENTRY LED⑩が点灯します。〉

〈表示器には設定前の“時”と“分”が表示され“分”の1桁目が点滅し、秒は00になっています。〉

[13時26分00秒の“6”の設定]

c) SET ENTRY キー⑩下の▲キーを押して“6”に設定します。

[13時26分00秒の“2”の設定]

d)◀キーで“分”の2桁目に移動させ▲キーで“2”に設定します。

[13時26分00秒の“3”と“1”の設定]

e)同様に時の“3”と“1”を設定します。

f) SET ENTRY キー⑩を押します。

〈これでTIMEの設定は終了です。〉

〈 SET ENTRY キー⑩を押した瞬間に13時26分00秒になります。〉

〈点滅していた SET ENTRY LED⑩が消えます。〉

〈 DISPLAY LED⑦が点灯します。〉

表示器には13.26.00秒が表示されます。

以上で日付と時刻の設定は終了です。

印字する時は PRINT モード⑰にして

DATE キー⑯, TIME キー⑰, DATA NO

⑮, SPEED TIMING キー⑲, TIMER キー⑳

の印字したいモードのキーを押して


ください。LED が点灯したモードが印字

されます。

### 3-3-6. 印字内容の確認

(1) DISPLAYモードではDATE, TIME, DATA NO, TIMER のうちの 1つの内容を表示器に表示します。

(LEDが点灯したモードの内容が表示器に表示されます)

(2) キー⑰で“DISPLAY”にしてください。以前にセットしてあるモードのLEDが点灯し、さらにその内容が表示されます。

(3) 別のモードに設定する時はキー⑳～㉓を押してください。

(4) SPEED TIMING の内容を表示器に表示することはできません。

### 3-3-7. 印字のON, OFF

(1) 印字フォーマットは 3-5-6項の記録フォーマットを参考にしてください。

(2) キー⑰で“PRINT”側を選択します。

(3) キー⑳～㉓で印字したいモードのキーを押してください。

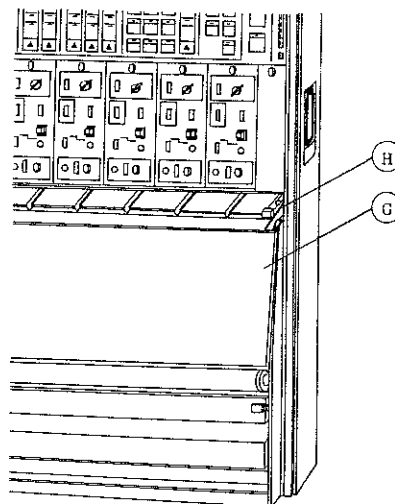
(LEDが点灯したモードが印字されます。)

(4) 印字の必要ないモードはもう1度押してください。LEDが点灯していないモードは印字されません。

### 3-4. 記録紙のセット

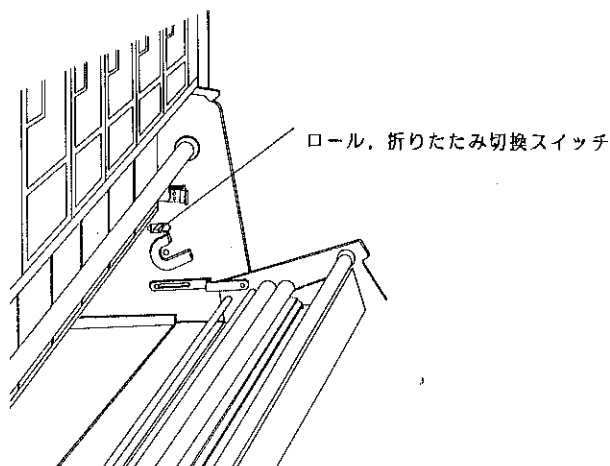
#### 3-4-1. 折りたたみ記録紙のセット

(1) 図のペン上げレバー⑧を上げます。



(2) ストックカバー⑥を手前に引いてストック部を開けてください。

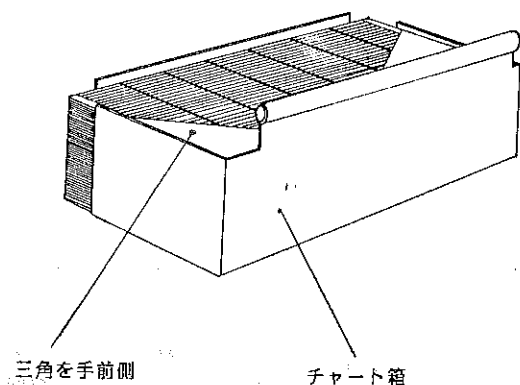
(3) ストック部右側のロール折りたたみ記録紙切換スイッチを折りたたみ紙に設定します。





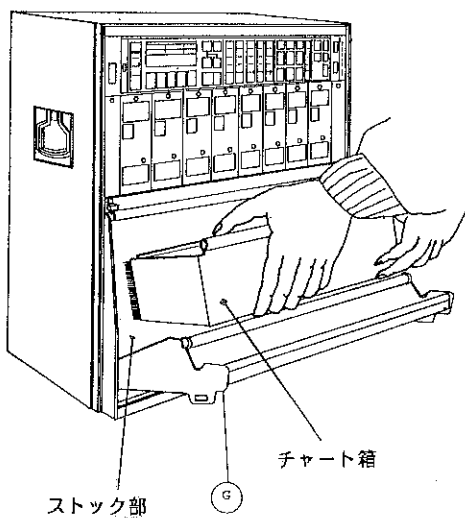
注) ロール折りたたみ記録紙切換スイッチをロール側にセットして、折りたたみ紙を使用した時は次の様な現象がおきます。

- a) 残量表示器③が点滅したままです。
  - b) 100, 250, 500mm/s の紙送りが設定されても50mm/s の紙送りしかしません。
- (4) チャート箱に記録紙をセットしてください。

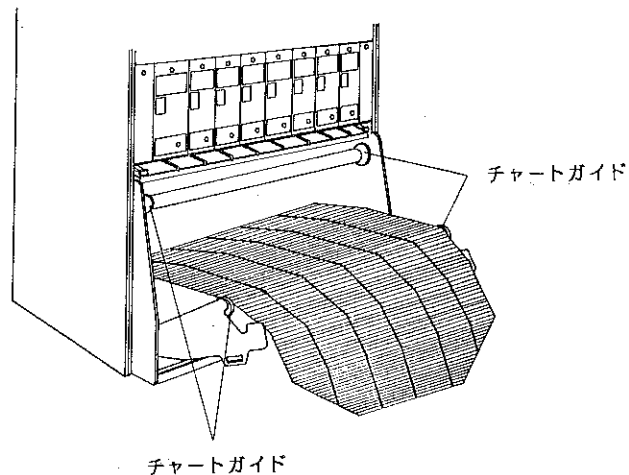


注) 記録紙の底に入っている段ボールをとり除いてから、記録紙をセットして下さい。

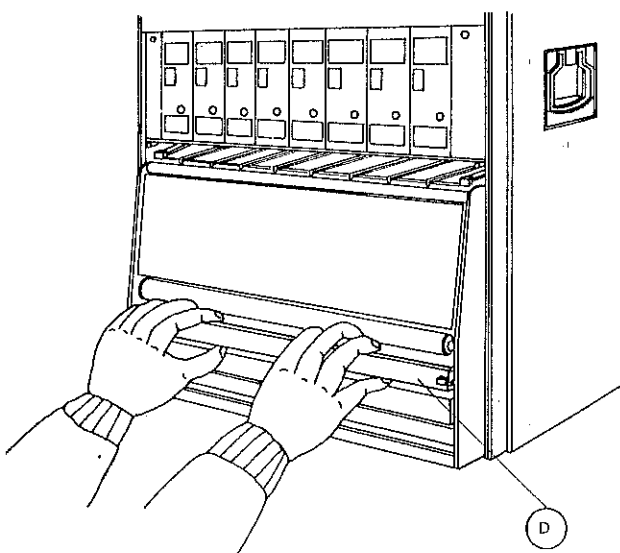
- (5) チャート箱を本体ストック部にセットしてください。



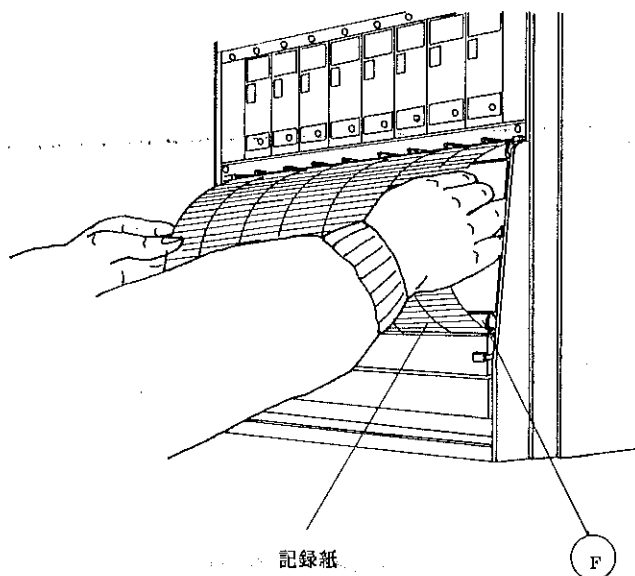
注) 記録紙をセットするときはストック内のチャートガイドから記録紙がはみださないようにセットしてください。記録紙をはみだしてセットしますと蛇行の原因となります。



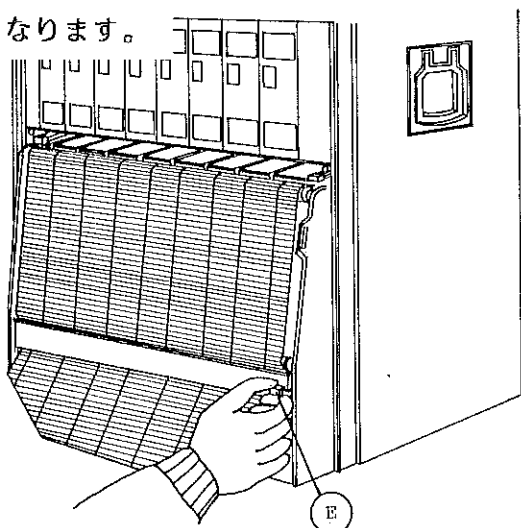
- (6) 記録紙を引きストックカバーを閉めてください。
- (7) リリース板①を両手で押し上げてロックしてください。



(8) 記録紙を送りローラ⑥と圧着ローラの間を通してください。



(9) 記録紙セットが終了したら、図のようにセットレバー⑤を上げてください。圧着ローラに押し当たり記録紙の送りが可能となります。



### 3-4-2. ロール紙のセット

(1) ストック部内のロール、折りたたみ記録紙切換スイッチをロール紙側に設定してください。

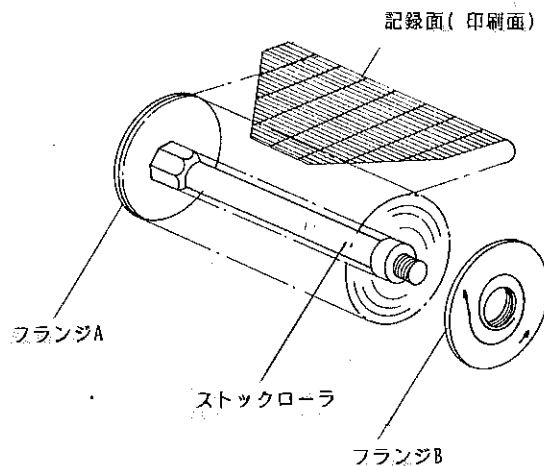
注) 折りたたみ紙側に設定してロール紙を使用すると次の様な現象が起きます。

a) 残量表示器③がエンプティになったまま

です。

b) 100, 250, 500mm/s で正しく紙送りをしない(脱調)危険があります。

(2) ストックローラにロール紙をセットし、フランジ B を充分締めつけてください。



(3) 次にフランジB が本体右側になるようにし、ストックローラ軸が本体両側のボールでしっかり固定されるまで強く押し込んでください。

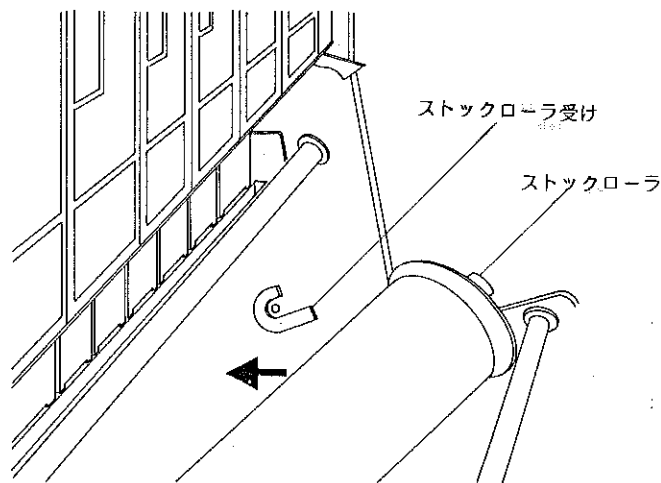
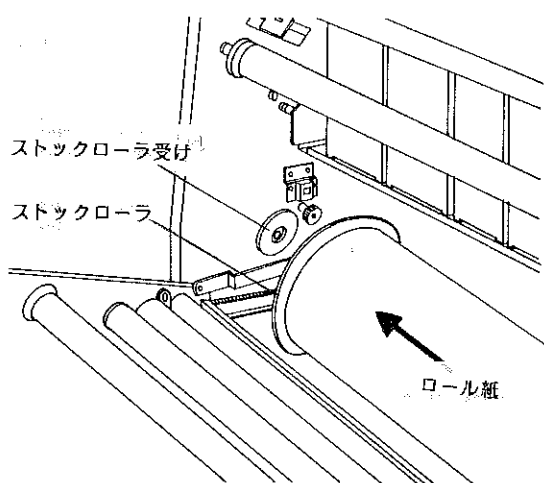
(4) 本体内にストックした記録紙は折りたたみ記録紙と同様の手順でセットしてください。

(5) 記録紙の先端を図のように三角に切るか、折りまげると記録紙が通しやすく、セットが楽にできます。

ロール紙の残量検出はストックローラ左側(フランジA)の黒マークで検出しています。ストックローラの左右を逆にセットしますと、残量検出ができませんので充分注意して下さい。

### 3-4-3. 巻戻し付のロール紙のセット

巻戻し付の場合のストックローラ受けは図のように本体左側が丸形受板、右側が馬蹄形をしています。ロール紙をセットする時は左側ストックローラ軸を先にセットし、そのあとで右側ストックローラを押します。ストックローラを引き出す時も右側から引き出してください。



ストックローラをセットしたりあるいは取り出すときに手順を逆にすると記録紙をセットできなかつたり、取り出すことができませんので注意してください。

### 3-4-4. 残量表示

#### (1) 残量

折りたたみ及びロール紙の残量を検出します。LED の点灯と記録紙の残量との関係は表の通りです。

LED の状態	残量( ロール折りたたみ)
5ヶ点灯	約100%~80%
4ヶ点灯	約80% ~60%
3ヶ点灯	約60% ~40%
2ヶ点灯	約40% ~20%
1ヶ点灯	約20% ~5m
1ヶ点滅	約5m未満

#### 5ヶのLED 点滅

ロール紙で①記録紙がない時、②ロール紙の残量が検出されていない(1度電源をOFFにした時、あるいはチャートストック部を開いた時に、残量検出はリセットされ、記録紙が約30cm送られる(ストックローラが1回転する)まで残量の表示はしません) ③リwind中である時、④チャートストック部が開いている時

#### (2) ローディングエラー表示

赤のLED が点灯した時は、記録紙が記録台にセットされていない時で、記録できる状態でないことを表示しています。本体の記録紙をもう1度チェックしてください。

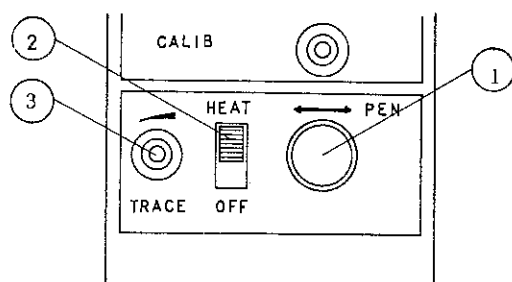
注) ロール紙の場合、1度電源をOFFにしたり、あるいはチャートストック部を開いた時には残量検出はリセットされ、記録紙が約30cm(ストックローラが1回転する)送られるまで残量は表示しません。

### 3-5. 測定法

#### 3-5-1. 基線の記録

信号を記録する時は、ペンの基線の濃度調整が必要です。特にペンを交換したり、シグナルコンディショナを変えた時は必ず調整してください。

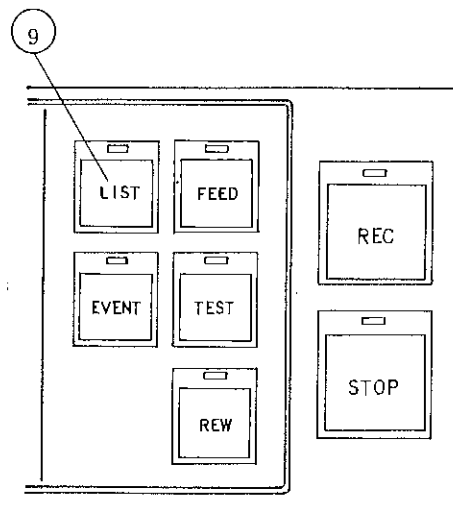
- (1) 3-3-2項に従って紙送りを 5mm/s に設定します。
- (2) TEST キー⑦を押します。



- (3) 次に各チャンネル①シグナルコンディショナの ヒートスイッチ ②を“ON”にして濃度調整③で基線の太さを 0.5~ 0.6 mmに調整してください。

#### 3-5-2. リストプリント

信号を記録する前、あるいは記録後にシグナルコンディショナの設定状態をプリントアウトする必要があるときに リスト キー⑨を押します。



リストには次の内容が記録されます。

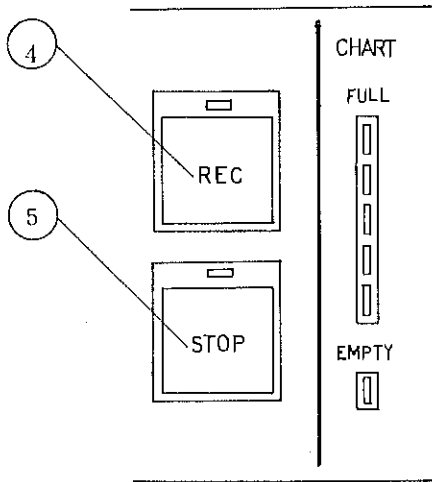
1. チャンネルナンバー
2. シグナルコンディショナの種類
3. 入力ON/OFF
4. 測定レンジ
5. キャル, アンキャル
6. FILTER, ON/OFF

を記録します。LISTが終了すると、以前の設定状態に戻ります。リストはREC, STOP, FEED, TESTのいずれを記録中でも LIST キー⑨を押すとリストが優先して記録されます。

2回以上のリストが必要な時は、リスト記録が終って、紙送りが停止してからリストキーを押してください。

注意：低感度アンプ(1846)とバッファアンプ(1845)のリストは記録されません。

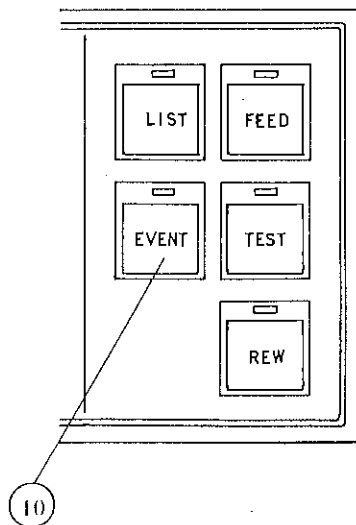
### 3-5-3. 記録



レコード キー④を押してください。入力信号、紙送り、熱パンのヒート、印字を同時に記録します。必要な記録長になりましたら ストップ キー⑤を押してください。記録が停止します。

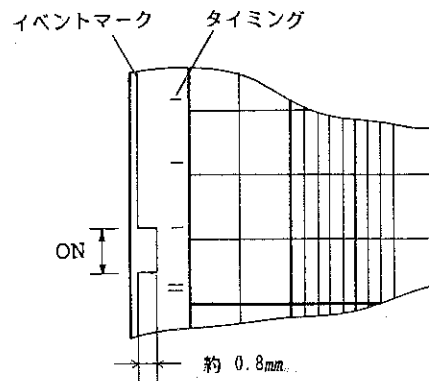
### 3-5-4. イベント

(1) 記録中にイベントマークが必要な時は イベント キー⑩を押すと、マークが記録紙の左端に記録されます。

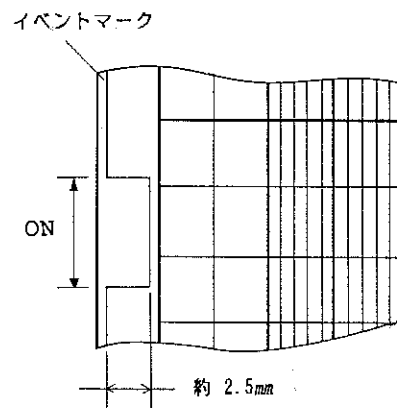


(2) イベントマークの振幅はタンミンクの ON, OFFにより下図の様になります。

タイミングONの時



タイミングOFFの時

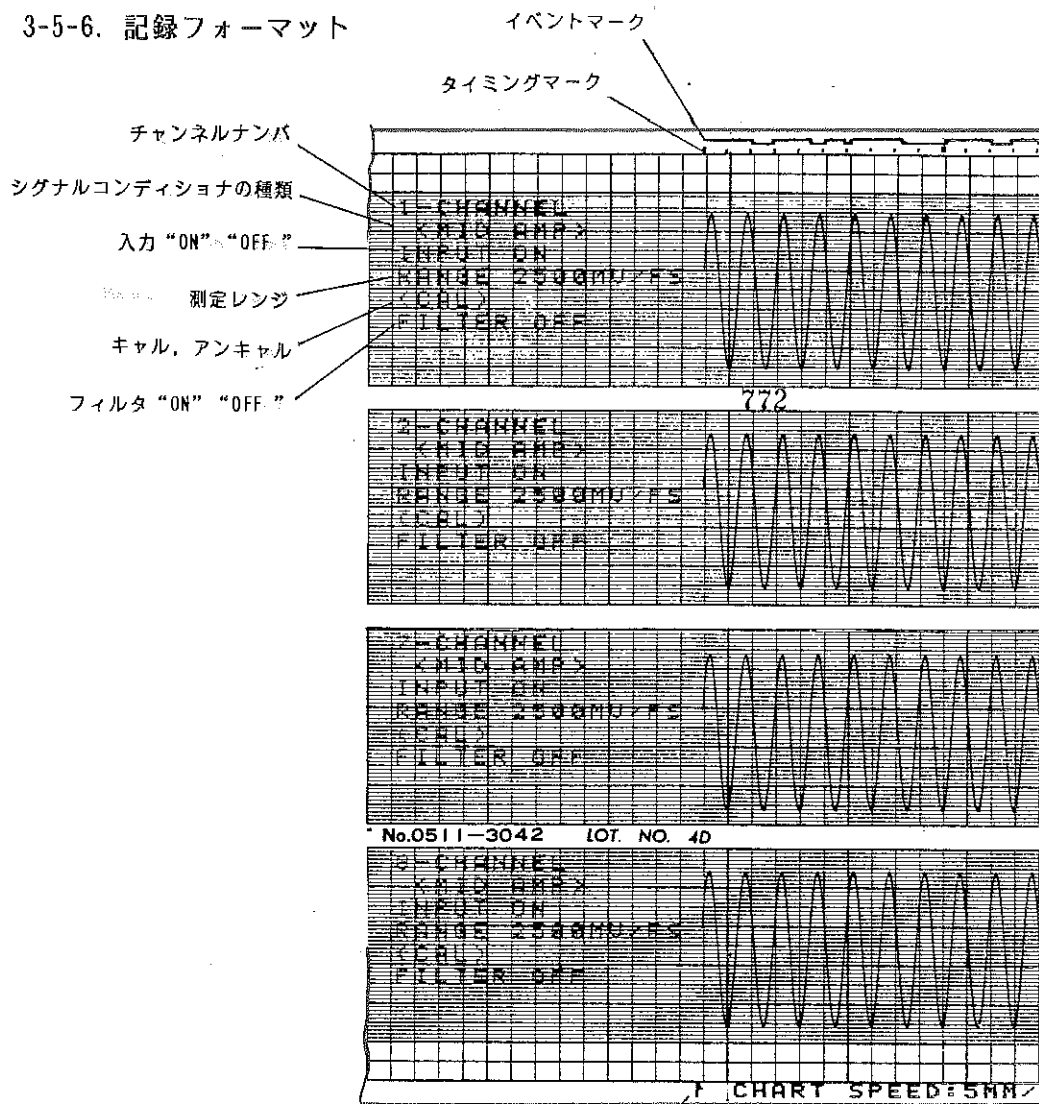


### 3-5-5. 記録経過時間の表示

記録時間を表示及び印字させることができます。

TIMER キー⑩で REC キー④を押した時から STOP キー⑤を押すまでの経過時間を表示させます。その経過時間は 表示器 ⑤ に時、分、秒の順で表示します。プリントアウトは REC キー④を押した時から “ト” 印がまでの経過時間を示しています。

### 3-5-6. 記録フォーマット



#### (1) イベント

3-5-4項を参照してください。

#### (2) タイミング

タイミングをプリントします。

#### (3) LIST

シグナルコンディショナの状態を記録します。

チャンネルナンバ チャンネル番号を記録します。  
本体左から 1, 2, 3...  
チャンネルの順です。

シグナル

コンディショナ

入力ON, OFF

測定レンジ

シグナルコンディショ

ナの種類を記録します。

MID AMP ...中感度アンプ

入力スイッチ⑦が“ON”  
か“OFF”かを記録しま  
す。

感度設定スイッチ④の設  
定状態を記録します。

キャンセル, アンキャンセル

バーニア, キャリブ切換え  
イッチ⑩が“VAR”か“CALB”かを記録します。“CALB”の時はCAL, “VAR”の時はUNCALを記録します。

フィルター

フィルター⑥がONかOFFかを記録します。

(4) 印字

<u>↑</u>	<u>CHART SPEED: :5MM/S,</u>	<u>TIMING: 10SEC,</u>
(a)	(b)	(c)
<u>DATE MAY.28 1984,</u>	<u>TIME 13:26:00,</u>	
(d)	(e)	
<u>DATA NO. 000001,</u>	<u>TIMER 0:1:30,</u>	
(f)	(g)	

(a) “↑”……このマークの位置は  
TIMEのあとに印字している時刻を表わ  
します。

(b) ・紙送り速度を印字します。  
・外部紙送りの時は CHART SPEED:  
EXT と印字します。

(c) ・タイミング間隔を印字します。  
・タイミングモード選択キー⑬で“OF  
F”に設定の時は TIMING:OFF と印  
字します。  
・キー⑬で“EXT”に設定の時は  
TIMING:EXT と印字します。

(d) DATE, (e) TIME, (f) データナンバを  
印字します。

(g) 記録時間を印字します。

### 3-5-7. モニタ出力

入力信号がプラグインアンプ部で処理され、その信号の一部がモニター端子に接続されています。

主に入力信号のチェックに使用しますが、ガルバノメータとプラグインアンプの周波数特性、ダイナミックレンジ等が異なるため、モニター端子の信号波形とペンで記録した波形が一致しないことがあります。

モニタ出力はほぼ0Vを基準に電圧が出ます。ペン位置調整器を回しても、モニタ端子の出力電圧は変わりません。モニタ出力電圧は、感度設定スイッチで設定した入力電圧（ペンのフルスケール相当）を与えた時、2Vとなります。

ペン位置を記録紙の中心に設定して、ペンを左右一杯に振る様な入力電圧を与えた時、モニタ出力は±1Vとなります。

モニタ出力が可能なプラグインアンプは入出力がフローテングされたユニットになります。

1840 中感度アンプ

1841 高感度アンプ

1842 多用途ゼロサプレッションアンプ

1843 DCブリッジひずみアンプ

1844 RMS レベルコンバータ

1847 熱電対アンプ

1855 周波数-電圧コンバータ

#### 注意

プラグインアンプの入力スイッチがOFFの時、又はコントロールパネルの TEST キー⑦を押した時はモニター端子から信号は出ません。

### 3-6. 記録紙の取扱い

本器に使用する記録紙はサーマルペンによ

って記録紙の表面に熱を加えると化学反応が起って、白地に黒色の鮮明な記録が得られる感熱記録紙です。

この記録紙は文房具、薬品、環境によって記録紙の記録部を退色させ、あるいは白地部を変色させることがありますので取扱いに注意が必要です。

#### 3-6-1. 記録紙の保管について

##### (1) 包装してある場合

- ・高温環境下での保管は避けてください。
- ・熱源の近くには近づけないでください。（環境温度は60℃以下が好ましく、長期高温下に置くと白地が変色してきます。）

##### (2) 包装を取り去った場合

前(1)項の注意の他、長時間光を照射しないようにしてください。（長時間照射すると、白地が変色します。）

#### 3-6-2. 記録データの保管・

##### 取扱いについて

##### (1) 保管

- ・高温、多湿での保管は避けてください。
- ・日光及び強い光での長時間照射は避けてください。

高温、多湿、光により記録データが退色し白地部は変色する傾向があります。

保存条件は40℃、80%RH 以下としてください。

##### (2) 取扱い注意

- ・発色した記録データ部分が水に濡れても、その部分をこすっても発色部が消えることはありません。

・ガソリン、ベンジン等の石油系溶剤では発色しません。



- ・アルコール，エステル，ケント類の揮発性有機溶剤に接触すると発色します。
- ・可ソ剤等の不揮発性有機溶剤を吸収しますと発色能力が低下し、記録部の退色が起こります。
- ・現象後の乾燥不十分なジアゾ感光紙（青焼）と接触しておくと、記録部が退色することがあります。
- ・筆記用具で有機溶剤入りマジックペンは、にじみを生じます。

#### 4. リモートコントロール

##### 4-1. リモート

##### 4-1-1. コネクタピン配置

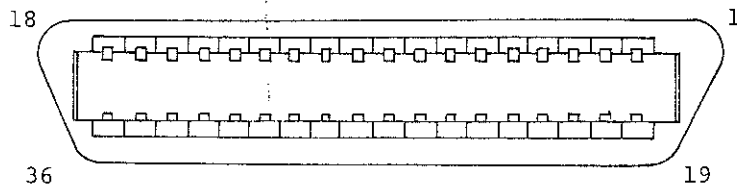


Fig. 4-1

Pin Number	Signal Name
1	REC OUT
2	TIMING CLOCK OUT
3	MOTOR CLOCK OUT
4	EVENT OUT
5	5 m ALARM OUT
6	CHART EMPTY OUT
7	REC/STOP IN
8	TIMING CLOCK IN
9	MOTOR CLOCK IN
10	EVENT IN
11	空き
12	"
13	"
14	"
15	"
16	"
17	"
18	"

OUTPUT

INPUT

Pin Number	Signal Name
19	SIGNAL COMMON
20	"
21	"
22	"
23	"
24	"
25	"
26	"
27	"
28	"
29	空き
30	"
31	"
32	"
33	"
34	"
35	"
36	"

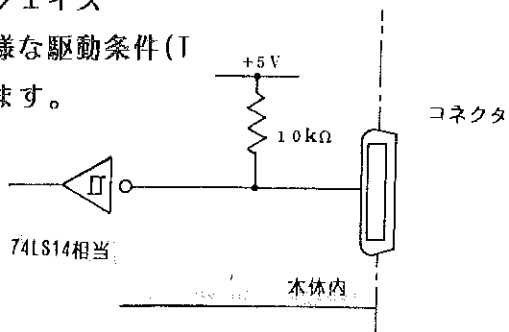
19~28はパラレル配線

##### 4-1-2. 入出インターフェイス

###### (1) リモート入力インターフェイス

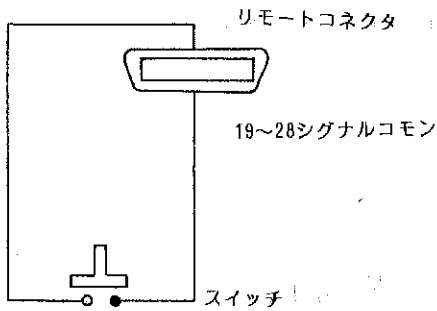
a) リモート入力回路は次の様な駆動条件(TLコンパチブル)で動作します。

- REC/STOP IN
- TIMING CLOCK IN
- MOTOR CLOCK IN
- EVENT IN

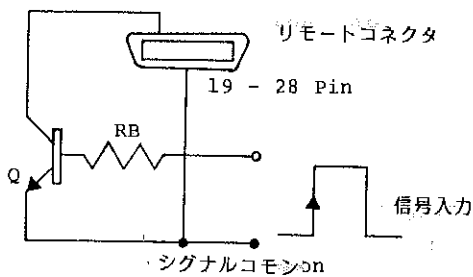


条 件		
“H”	電圧	+ 2.5V ~5V
	電流	-50μA 以下
“L”	電圧	+ 0.4V 以下
	電流	+1mA 以下

b) マニュアルスイッチ



c) トランジスタスイッチ

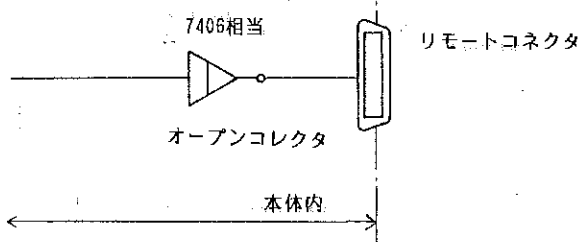


Q: NPN トランジスタ

RB: ベース抵抗

(2) 出力ドライブのリモート

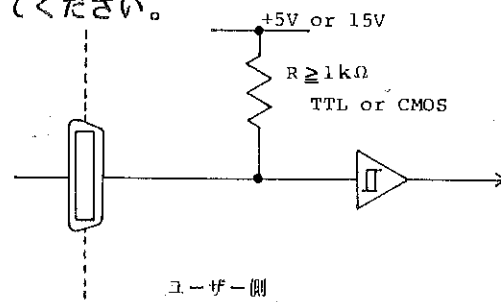
a) オープンコレクタ出力になっています。



表の様な条件で御使用ください。TTL(5V)及びC-MOS(15V)のドライブが可能です。

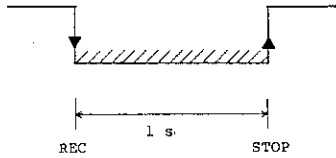
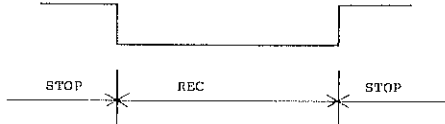
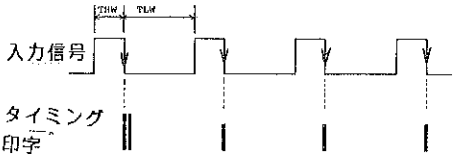
条件		
“H”	電圧	+5V~30V (外部から供給)
	電流	- 250 $\mu$ A 以下
“L”	電圧	+ 0.7V 以下
	電流	+ 40mA以下


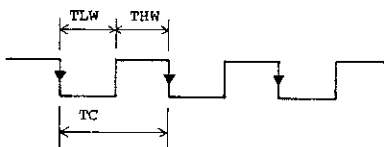
b) 使用される時はユーザー側でプルアップしてください。



R の値は+5Vの時、通常1k $\Omega$ 以上にしてください。

4-1-3. 信号名と機能

信号名	機 能	コントロールパネル の状態	ピン番号
<u>REC/STOP</u> 入力	<p>レコードON/OFF, リモート制御入力 この信号の立下りエッジで コントロールパネルの REC キーを 押したときと同じ動作をする。 この信号の立上りエッジで コントロールパネルの STOP キーを 押したときと同じ動作をする。</p>  <p>入力信号の条件は(1) 入力リモートを参照のこと</p>		7
<u>REC OUT</u> 出力	<p>レコードモニタ出力と周期運転時の REC, STOPの制御用出力 REC 状態のとき“L”レベル STOP状態のとき“H”レベル</p>  <p>出力信号は(2) の出力ドライブ リモートの条件内で使用のこと</p>		1
<u>(EXT)TIMING</u> <u>CLOCK IN</u> 入力	<p>入力信号の立下りエッジに同期して タイミング印字を行なう。</p>  <p>条件 THW, TLW <math>\geq 1\mu s</math> THW+TLW <math>\geq 10ms</math></p>		8

信号名	機能	コントロールパネル の状態	ピン番号
	<p>注意 記録上タイミング間隔が 2mm 以下になるとタイミングは印字しません。またこの時コントロールパネルのTIMING EXT のLED が点滅します。</p> <p>入力信号の条件は(1) 入力リモートを参照のこと。</p>		
TIMING CLOCK 出力	<p>本体のタイミング印字と同期した信号(立下りエッジ)を出力します。</p>  <p>出力信号は(2) の出力ドライブリモートの条件内で使用のこと。</p>	タイミングモード選択キー EXT になっていること。	2
EXT. MOTOR CLOCK IN 入力	<p>入力信号の周波数に比例して紙送りを行なう(REC, FEED, TESTのみ)</p>  <p>条件・最高紙送り 50mm/S-2kHz 紙送り速度は周波数に比例する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ TLW, THW <math>\geq 1\mu\text{s}</math></li> <li>・ Tc <math>\geq 500\mu\text{s}</math></li> </ul> <p>入力信号は(1) の入力リモートを参照のこと。</p>	紙送りモード選択キー EXT になっていること。	9
MOTOR CLOCK OUT 出力	<p>本体の紙送りと同期した信号(立下りエッジ)を出力</p> <p>出力信号は(2) の出力ドライブリモートの条件内で使用のこと。</p>		3
EXT. EVENT IN 入力	<p>外部からイベントマークの入力です。</p> <p>“L” レベルでイベントON</p> <p>“H” レベルでイベントOFF</p> <p>コントロールパネルのイベントキーと平行に動作する。</p>		10

信号名	機能	コントロールパネル の状態	ピン番号
EVENT OUT 出力	<p>イベントが動作したとき出力が“L”になります。</p> <p>出力信号は(2)の出力ドライブリモートの条件内で使用のこと。</p>		4
5m ALARM 出力	<p>本体残量検出装置により、記録紙残量が約5m未満と判断されたときに“L”レベルを出力する。</p> <p>出力信号は(2)の出力ドライブリモートの条件内で使用のこと。</p>		5
CHART SET ALARM OUT 出力	<p>3-4-4項のチャートローディングエラーが発生した時、“L”レベルが出力される。</p>		6

4-1-4. 同期運転

8K40シリーズで次の動作の同期運転が可能です。(最大20台)

1. レコードON, OFF
2. タイミングの周期
3. 紙送り同期
4. イベントの同期

	マスター(親)		スレーブ(子)			
	信号名	ピン番号		ピン番号	信号名	コントロールパネルの状態
レ コ 動 作 ド ン / オ フ	REC OUT	① ⑱		REC/STOP IN	同時にレコードの時は STOP にしておく	
タ イ ム 周 期	TIMING CLOCK OUT	② ⑳		EXT TIMING IN	タイミングモード選択 キー EXT になっていること	
紙 ス 送 ピ リ ド	MOTOR CLOCK OUT	③ ㉑		EXT MOTOR CLOCK IN	紙送りモード選択キー EXT になっていること	
イ ベ ン ト	EVENT OUT	④ ㉒		EXT EVENT IN		

## 4-2. RS-232C

### 概要

RS-232C インターフェイスにより、ハードウェアを考慮することなく、ホストコンピュータの簡単なプログラムでリモートコントロールはもとより、システムの自動計測、無人化計測も容易に実現することができます。

8K40 RS-232Cインターフェイスの主な機能を以下に示します。

- (1) コントロールパネル上の全てのコントロール(“EVENT”を除く)及び各種設定がリモートコントロール可能です。
- (2) 文字印字機能が拡充します。  
標準文字印字(チャートスピード、タイム等)に加え、ユーザーメッセージを印字することが可能です。さらに印字モード指定により、ユーザーメッセージのくり返し印字と通常のプリンタのように、逐次印字とが可能でます。
- (3) 本体の動作状態、記録紙状態、時計内容、プラグインアンプ(LOW-GAIN DC, BUFFER AMPを除く)の設定内容など、レコーディングに必要なほとんどの項目を読み出す事が可能です。

### 4-2-1. 仕様

#### [1] RS-232C インターフェイス

- (1) 規格 : EIA RS-232C, CCITT 勧告(V.24)に準拠
- (2) 通信方式 : 調歩同期式 全二重通信方式
- (3) 端子モード : ターミナルモード(DTE) アサイン
- (4) 転送速度 : 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600[bps]
- (5) データ長 : 7, 8[bit]
- (6) スタートビット : 1[bit]
- (7) ストップビット : 1, 1.5, 2[bit]
- (8) パリティチェック : 奇数, 偶数, パリティチェックなし

※(4)(5)(6)(7)(8) は背面ディップスイッチにて設定可能

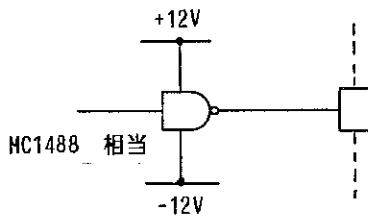


[2]コネクタピン配置

コネクタ Pin 番号	信号名		本体よりみた 信号方向	外部機器 信号
1	FG(FG)	FRAME GND		
2	TXD (SD)	TRANSMITTED DATA	OUT	R X D
3	RXD (RD)	RECEIVED DATA	IN	T X D
4	RTS(RS)	REQUEST TO SEND	OUT	
5	CTS(CS)	CLEAR TO SEND	IN	BUSY出力
6	NC			
7	SG(SG)	SIGNAL GND		SG
8	DCD(CD)	DATA CARRIER DETECT	IN	
9~19	NC			
20	DTR(ER)		OUT	BUSY入力
21~25	NC			

[3] インターフェース回路

- 出力信号(TXD, RTS, DTR)



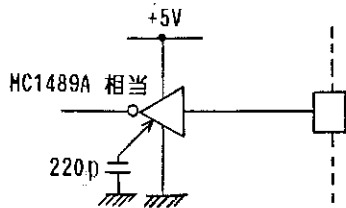
出力レベル

( 負荷3kΩ以上)

VOH .....+8V ~+12V

VOL .....-8V ~-12V

- 入力出力(RXD)



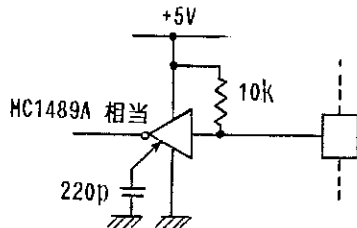
入力スレッシュホールドレベル

( 入力抵抗 3~ 7k Ω)

VIH .....+1.75V[min]

VIL .....+0.75v[min]

- 入力信号(CTS, DCD)



入力スレッシュホールドレベル( 同上)

#### 4-2-2 背面ディップスイッチの設定

本体背面のDIP スイッチ ( 8bit ) を設定することにより、RS232Cのボーレート、DATA 長、パリティ、ストップビットの設定を行います。

設定は電源をONする前に行ってください。( 電源ON後に設定しても無効となります。)

下表( 又は背面の銘板 ) に従って設定して下さい。

	1	2	3	4	5	6	7	8
DIP スイッチ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
								ON
								OFF
<b>ボーレート</b>								
9600	ON	ON	ON					
4800	ON	ON	OFF					
2400	ON	OFF	ON					
1200	ON	OFF	OFF					
600	OFF	ON	ON					
300	OFF	ON	OFF					
150	OFF	OFF	ON					
110	OFF	OFF	OFF					
<b>ビット数</b>								
8				ON				
7				OFF				
<b>パリティ</b>								
パリティあり				ON				
パリティなし				OFF				
偶数パリティ						OFF		
奇数パリティ						ON		
<b>ストップビット</b>								
1						OFF	OFF	
1						OFF	ON	
1.5						ON	OFF	
2						ON	ON	

注) 出荷時は以下の様になっています。(全スイッチ OFF)

- ・通信速度 : 110[bps]
- ・データ長 : 7[bit]
- ・ストップビット : 1[bit]
- ・パリティ : パリティチェックなし

#### 4-2-3. 各機能の説明

##### [1] 送信機能の説明

8K40はホストコンピュータにより送信要求コマンド(ヘッドがIで始まるコマンド)を受信すると、指定された内容のデータをホストコンピュータへ送信します。

送信出力形式

送信出力データ <CR>

##### [2] 受信機能の説明

8K40はコマンド及び印字用アノテーションデータを受信します。

##### (1) 8K40のコマンド及び印字用アノテーションデータの受信モード

8K40のデータ受信は次の3つのモードに分れます。

##### 1. コマンドデータモード

リモートコントロール、各設定、レコーディング状態の読出(コマンド入力)

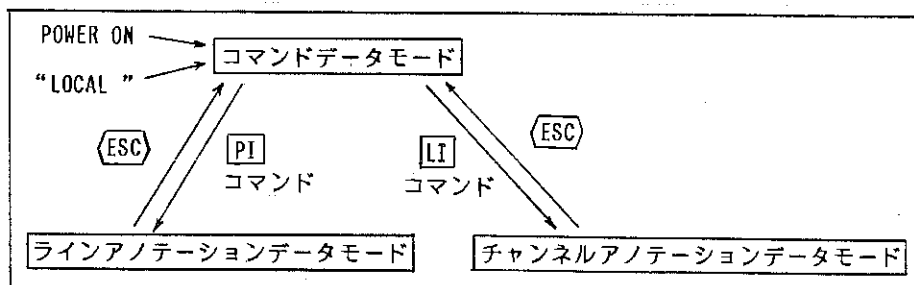
##### 2. ラインアノテーションデータモード

右端の印字ヘッドによるユーザーアノテーション印字データ入力

##### 3. チャンネルアノテーションデータモード

各チャンネルの記録ペンによるユーザーアノテーション印字データ入力

これらのモードの関係は次の様になっています。



##### (2) データコード

コマンドデータコードはASC IIコードの(21H) ~ (5FH) 及び、<CR> (0DH) , <LF> (0AH) , <ESC> (1BH) です。その他のコードは受信しても無視します。

アノテーションデータのコードとしては(20H) ~ (5FH) が有効です。

### (3) コマンド入力形式

#### 1. ESC コマンド

**ESC** コード受信後、直ちに実行します。

#### 2. パラメータを伴わないコマンド

**コマンド文字列** **ターミネータ**

#### 3. パラメータを伴うコマンド

**コマンド文字列** **パラメータ** **ターミネータ**

コマンド文字列は“ 5 コマンドの説明”の項を参照して下さい。

上記 2,3のコマンドはターミネータを受信すると直ちに実行します。

ターミネータとしては、デリミッタの設定にかかわらず次のどれでも有効です。

1. **CR**・**LF**
2. **CR**
3. **LF**
4. **,** (2CH)
5. **;** (3AH)

注1)上記フォーマット以外を入力、及び指定外の入力は全てエラーとなり、フロントパネルLED に“Error C”を表示します。

注2)“ローカル”状態の時、コマンドを入力するとエラーとなり、フロントパネルLED に“Error A”を表示します。

注3) **SPACE** (20H) は無視します。

#### 4-2-4 各コマンドの説明

8K40の各々のコマンドについて説明します。但し、説明文中の記号は次の意味を示します。

- T : ターミネータ
- D : デリミッタ
- Pn : パラメータ文字列
- : ASC IIコード

#### [1] コマンドクリア命令

##### (1) ESC 命令

入力形式 : ESC コード (IBH) ……ターミネータは不要

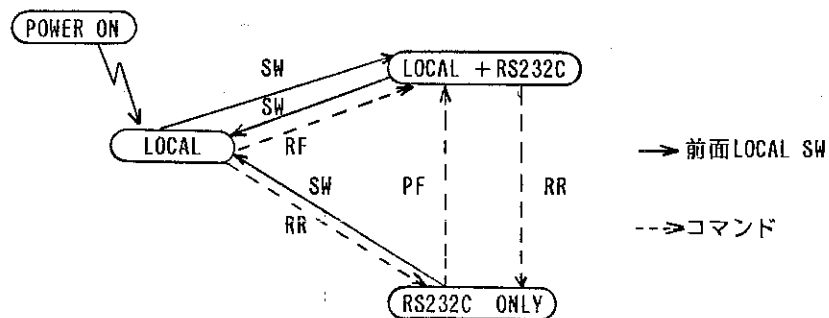
機能 : ESC コードを受信すると現在コマンドデータモードの時、受信中のコマンドをキャンセルし、新しいコマンドを受信可能にします。(但し既に実行された命令はそのままです。)

また、ラインアノテーションデータモード、チャンネルアノテーションデータモードの時はコマンドデータモードに移行し、新しいコマンドを受信可能にします。(“4-2,リスナ機能”の項を参照)。

##### (2) RF命令

入力形式 RF T

機能 本体は図に示す様に 3つの制御状態があります。



RFコマンドにより、図のLOCAL + RS232C制御状態に移行し、前面パネルのスイッチ制御と、RS232Cによるコマンド制御が同時に可能です。このコマンドは上図のいかなる制御状態においても有効です。

##### (3) RR命令

入力形式 RR T

機能 RRコマンドにより図のRS232C ONLY制御状態に移り、RS232Cによるコマンド制御のみが有効となり、前面フロントパネルのスイッチはロックされ無効となります。(但し、LOCAL スイッチだけは有効)

## [2] レコーダ制御命令

### (1) MR命令

入力形式：MR 

P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	T
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---

機能：前面パネルの REC スイッチを押したときと同じ動作をします。但しパラメータにより任意のチャンネルをHEAT OFFにし、ペンをポジション位置に固定することができます。

P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>
(1文字)	"	"	"	"	"	"	"
ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8

Pn..... “ 1 ” : 通常REC, “ 0 ” : OFF

注1) P<sub>1</sub> ~ P<sub>8</sub> 省略時は全チャンネルが通常の“REC”(ON)となります。

注2) 8K42(6ch) は P<sub>7</sub> ~ P<sub>8</sub> が省略可能です。

注3) 各チャンネルのHEAT OFFは、そのコマンドが受信され、実行されたときのみ有効です。

### (2) MS命令

入力形式：MS 

T
---

機能：前面パネルのSTOPスイッチを押したときと同じ動作をします。

### (3) MF命令

入力形式：MF 

T
---

機能：前面パネルのFEEDスイッチを押したときと同じ動作をします。

### (4) MT命令

入力形式：MT 

T
---

機能：前面パネルのTESTスイッチを押したときと同じ動作をします。

(5) MW命令

入力形式：MW

機能：前面パネルのREW スイッチを押したときと同じ動作をします。

(6) ML命令

入力形式：ML

機能：各チャンネルの信号ペンによりアノテーション印字を行います。

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	AMP の設定内容を印字します。(前面パネルのLISTスイッチと同じ動作)
1	各チャンネルのユーザーアノテーションを印字します。
2	上記 0+1を連続印字します。

“ML0 ”	“ML1 ”	“ML2 ”	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
アンプ情報	ユーザー アノテーション	アンプ情報	ユーザー アノテーション

注1)  は省略可能でそのときは  = 0と解釈します。

注2) ユーザーアノテーションデータの入力に関しては、“LI命令”の項を参照して下さい。

[3] 設定命令

(1) SC命令

入力形式：SC 

P <sub>1</sub>	
P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>

T
---

機能：パラメータに従いチャートスピードの設定を行います。

P <sub>1</sub> (1文字)	
E	EXTERNAL

P <sub>2</sub> (3文字)	
001	1 [ mm ]
2.5	2.5
005	5
010	10
025	25
050	50
100	100
250	250
500	500

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	/時
M	/分
S	/秒

例) SC001S 

CR
----

 チャートスピード=1[mm/s]  
 SCE 

CR
----

 " =EXTERNAL



(2) ST命令

入力形式：ST 

P <sub>1</sub>
P <sub>2</sub>

 P<sub>3</sub> P<sub>4</sub> ] T

機能：パラメータに従いタイミングの設定を行います。

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	OFF
E	EXTERNAL
A	AUTO

P <sub>2</sub> (1文字)	
H	MANUAL

P <sub>3</sub> (3文字)	
010	10
001	1
0.1	0.1

P <sub>4</sub> (1文字)	
H	時
M	分
S	秒

例) ST A CR タイミング=AUTO  
 ST M010S CR タイミング=10[ s ](MANUAL)

(3) SR命令

入力形式：SR 

P <sub>1</sub>
P <sub>2</sub>

 P<sub>3</sub> ] T

機能：パラメータに従いレコードタイマーの設定を行います。

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	OFF

P <sub>2</sub> (2文字)	
30	30
10	10
03	3
01	1

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	時
M	分
S	秒

例) SR 03 H CR レコードタイマー=3[ h ]

(4) AT命令

入力形式：AT 

P <sub>1</sub>
----------------

P <sub>2</sub>
----------------

P <sub>3</sub>
----------------

T
---

機能：パラメータに従いリアルタイムの設定を行います。

P <sub>1</sub> (2文字)	P <sub>2</sub> (2文字)	P <sub>3</sub> (2文字)
00~23	00~59	00~59
時	分	秒

例) AT 08 29 59 

CR
----

 TIME=8時29分59秒

(5) AD命令

入力形式：AD 

P <sub>1</sub>
----------------

P <sub>2</sub>
----------------

P <sub>3</sub>
----------------

T
---

機能：パラメータに従いリアルデイトの設定を行います。

P <sub>1</sub> (2文字)	P <sub>2</sub> (2文字)	P <sub>3</sub> (2文字)
01~12	01~31	00~99
月	日	年

例) AD 04 01 85 

CR
----

 DATE=APR-01-1985

(6) AN命令

入力形式：AN 

P <sub>1</sub>
----------------

T
---

機能：パラメータに従いデータNoの設定を行います。

P <sub>1</sub> (6文字)
000000~999999
データNo.

例) AN 001234 

CR
----

 DATA No.=1234

#### [4] 文字印字制御命令

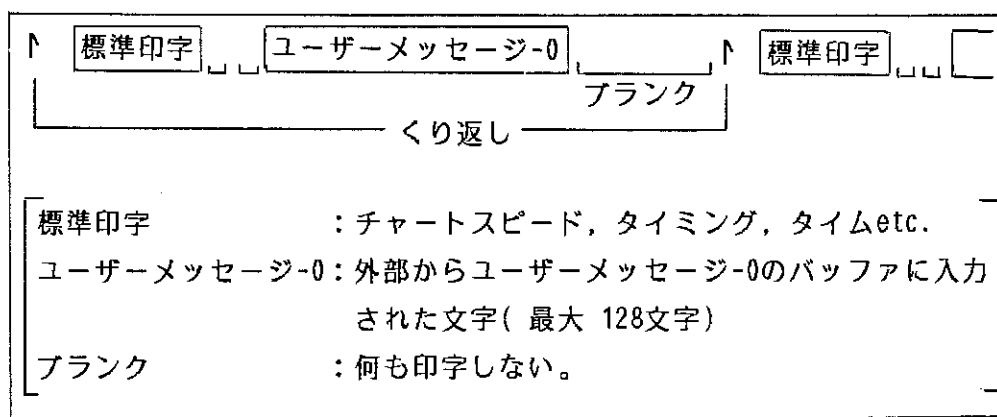
##### (1) PM命令

入力形式：PM P<sub>i</sub> T

機能：ラインアノテーションの印字モードを指定します。

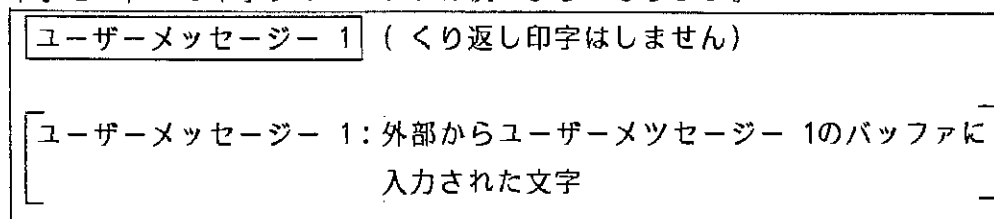
P <sub>i</sub> (1文字)	
0	印字モード - 0
1	" - 1

①印字モード-0の印字フォーマットは次のようになります。



↑マーク時点の情報を印字します。また REPRINT スイッチ，“PR”コマンドにより、情報は随時印字可能となります。

②印字モード-1の印字フォーマットは次のようになります。



ユーザーメッセージ-1のバッファに入力された文字を、ターミネータが受信されたときに印字します。印字された文字はくり返さず、バッファ内から消滅します。

注) 印字モード- 0から印字モード- 1にすると、直ちにモード-0の動作を停止し、モード- 1に移ります。但し、この時ユーザーメッセージ- 1のバッファは自動的にクリアされているので、新たにバッファ内にメッセージを入力します。

また印字モード- 1から印字モード- 0にすると直ちにモード- 1の動作を停止し、モード- 0に移ります。このときは、↑マークから印字され、ユーザーメッセージ- 0の内容は前のままです。

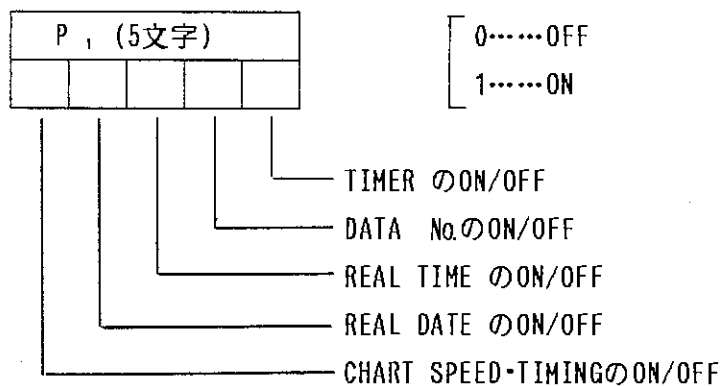
(2) PS命令

入力形式：PS 

P	1
---	---

T
---

機能：印字モード- 0における標準印字の内容を指定します。



例) PS 00110 

CR
----

 .....REAL TIME とDATA No.を印字します。

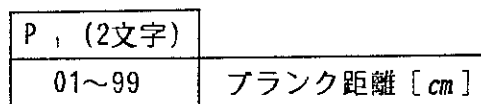
(3) PB命令

入力形式：PB 

P	1
---	---

T
---

機能：印字モード- 0におけるブランク距離（印字モード- 0のフォーマット参照）を指定します。



例) PB 10 

CR
----

 .....ブランク距離=10 [cm]

#### (4) PC命令

入力形式：PC 

P <sub>i</sub>
----------------

T
---

機能：ユーザーメッセージのバッファをクリアします。

P <sub>i</sub> (1文字)	
0	ユーザーメッセージ 0のバッファをクリアします。
1	ユーザーメッセージ 1のバッファをクリアします。

#### (5) PI命令

入力形式：PI 

P <sub>i</sub>
----------------

T
---

機能：ラインアノテーションのユーザーメッセージバッファにメッセージデータ入力を可能にします。

P <sub>i</sub> (1文字)	
0	ユーザーメッセージ 0のバッファにデータを入力します。
1	ユーザーメッセージ 1のバッファにデータを入力します。

##### ① ユーザーメッセージ 0の入力

メッセージデータはACC IIコードの(20H~5FH)で、その他は無視されます。また、バッファをクリアしない限り、入力された文字は保存され、更にPI命令でデータを入力すると、前のメッセージの直後に追加されます。

バッファの容量は 128文字で、それ以上の入力データは無視されます。印字するメッセージは↑マーク時点において既に入力されたデータです。

##### ② ユーザーメッセージ 1の入力

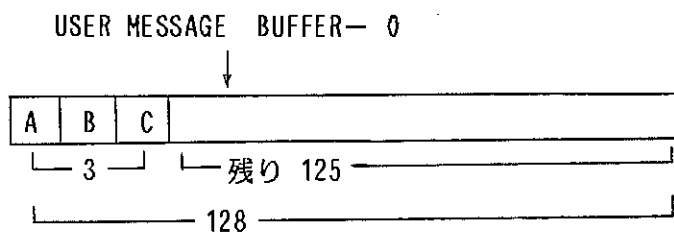
入力データはバッファのトップから格納されますが、ターミネータが入力されない限り印字はしません。ターミネータが入力されると、その時点において既に入力されていたデータを印字します。印字されたデータはバッファから消滅します。印字が行われない状態で、バッファ内にメッセージデータを入力し、127文字を越えると、それ以降の文字は無視されます。

注1) PI 命令を実行すると、メッセージデータの入力が可能となり、それ以降の入力データは全てメッセージデータとみなされ、バッファに格納されます。コマンドを送信したい場合は **ESC** コードを送信してからコマンドを送信して下さい。

注2)メッセージ入力はいつでも可能ですが、印字は“REC”，“TEST”のときに行われます。

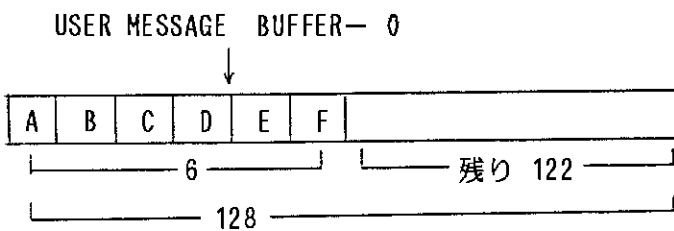
注3)ユーザーメッセージ 1の入力におけるターミネータは **CR** **LF** , **CR** , **LF** を意味します。

例) PI 0 **CR** ABC



さらに

DEF を送信すると



さらに

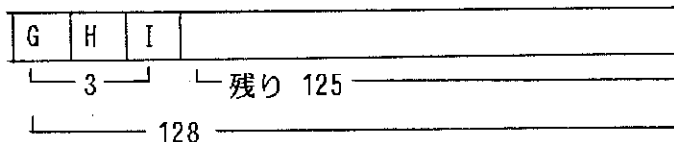
**ESC** PC 0 **CR** PI 0 **CR** GHI

          |          |          |          |

          PC命令  PI命令          メッセージ

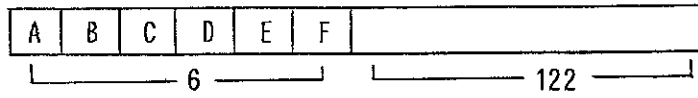
          |                          |

          コマンドモード                  



例) PI 1 CR ABC CR DEF  
 └───┬───┘ └───┬───┘  
 PI命令 ターミネータ  
 メッセージ

(MODE-1)

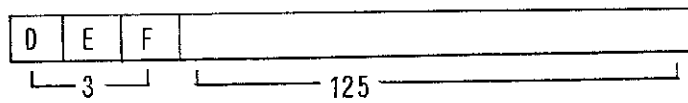


このとき

REC, 又はTEST中であると

<ABC > を印字し、DEF は印字しません。

<ABC > の印字が終了するとバッファ内は



となり、ターミネータを送るとバッファ<DEF >を印字します。

#### (6) PR命令

入力形式：PR T

機能：印字モード 0のフォーマットでラインアノテーション印字を開始します。

“REPRINT”スイッチと同じ機能です。

(7) LI命令

入力形式：LI P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> T

機能：各チャンネルのユーザーアノテーションデータの入力を可能にします。

P <sub>1</sub> (1文字)		P <sub>2</sub> (1文字)		P <sub>3</sub> (1文字)	
1~8	チャンネル	0~7	行	0~F	列

注) P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> は省略可能で省略時は 0と解釈します。

列→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
行	0															
	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															

1チャンネル分のアノテーション領域(128文字)

P<sub>1</sub> でチャンネルを指定し、P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> で文字の位置を指定します。このコマンドの実行後に受信されたデータ(文字)は指定された位置から内部アノテーション領域にロードされ、F列を越えると自動的に復帰、改行を行います。また CR コードを受信すると、復帰、LF コードを受信すると改行を行います。7行、F列を越えるとそれ以後のデータは無視されます。

一度ロードされたデータを変更したい時又は、消去したいときは再度このコマンドで位置を指定し、新しいデータ、または SPACE を入力します。



注1)このコマンドは文字を入力(ロード)するためのもので、印字動作はしません。印字動作に関しては、“4-2-4,レコーダ制御命令, MLコマンド”の項を参照して下さい。

注2)このコマンドを実行すると、それ以降の受信データは全てチャンネルアノテーションとみなされます(チャンネルアノテーションデータモード)。コマンドを送る場合は $\langle \text{ESC} \rangle$ コードを送信し、コマンドデータモードにしてから、コマンドを送ります。

例1)LI 2  $\langle \text{CR} \rangle$

8K40  $\langle \text{LF} \rangle$  OSCILLOGRAPHIC  $\langle \text{CR} \rangle$  RECORDER  $\langle \text{LF} \rangle$   
 GPIB(IEEE-488)  
 $\langle \text{ESC} \rangle$  ML 1  $\langle \text{CR} \rangle$

上記データを受信すると、チャンネル-2にアノテーション印字を行います。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	8	K	4	0		0	S	C	I	L	L	O	G	R	A	P
1	H	I	C		R	E	C	O	R	D	E	R				
2	G	P	I	B	(	I	E	E	E	-	4	8	8	)		

例2)LI203  $\langle \text{CR} \rangle$  3  $\langle \text{ESC} \rangle$  ML 1  $\langle \text{CR} \rangle$

例1)の後、上記データを受信すると、0行 3列の“0”が“3”に変更され印字します。

	0	1	2	3	4	5
0	8	K	4	③		0
1						

[5] 送信要求命令

(1) IM命令

入力形式：IM T

機能：コマンド受信時のレコーダ状態を出力します。

出力形式：M P<sub>1</sub> D

P <sub>1</sub> (1文字)	
R	RECORD
S	STOP
F	FEED
T	TEST
W	REWIND
L	LIST

(2) ISC 命令

入力形式：ISC T

機能：コマンド受信時のチャートスピードの設定内容を出力します。

出力形式：SC P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> D

P <sub>1</sub> (1文字)	
E	EXTERNAL

P <sub>2</sub> (3文字)	
001	1 [mm]
2.5	2.5
005	5
010	10
025	25
050	50
100	100
250	250
500	500

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	/時
M	/分
S	/秒

(3) IST 命令

入力形式：IST  I

機能：コマンド受信時のタイミングの設定内容を出力します。

出力形式：ST 

P <sub>1</sub>	
P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>

 D

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	OFF
E	EXTERNAL
N	SET ERROR

P <sub>2</sub> (3文字)	
010	10
001	1
0.1	0.1

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	時
M	分
S	秒

(4) ISR 命令：

入力形式：ISR  I

機能：コマンド受信時のレコードタイマーの設定内容を出力します。

出力形式：SR 

P <sub>1</sub>	
P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>

 D

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	OFF

P <sub>2</sub> (2文字)	
30	30
10	10
03	3
01	1

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	時
M	分
S	秒

(5) IAT 命令

入力形式：IAT T

機能：コマンド受信時のリアルタイムを出力します。

出力形式：AT P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> P<sub>4</sub> D

P <sub>1</sub> (1文字)	
I	INTERNAL
B	IRIG-B
H	IRIG-H
N	NASA-36

注1)

P <sub>2</sub> (2文字)	
00~23	時 <sup>*</sup>
??	(無効)

注2)

P <sub>3</sub> (2文字)	
00~59	分
??	(無効)

注2)

P <sub>4</sub> (2文字)	
00~59	秒
??	(無効)

注2)

注1)EXT.TIME CODE ユニット(オプション)装着時

注2)EXT.TIME CODE ユニット装着時にデータが無効のとき

(6) IAD 命令

入力形式：IAD [T]

機能：コマンド受信時のリアルデイトを出力します。

出力形式：AD [P<sub>1</sub>] [ [P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> P<sub>4</sub>] [D] ]  
[P<sub>5</sub> P<sub>6</sub>]

注1)	P <sub>1</sub> (1文字)	
	I	INTERNAL
	B	IRIG-B
	H	IRIG-H
	N	NASA -36

P <sub>2</sub> (2文字)	
01~12	月

P <sub>3</sub> (2文字)	
01~31	日

P <sub>4</sub> (2文字)	
01~99	年

注1)-	P <sub>5</sub> (3文字)	
	???	無意味

注1)-	P <sub>6</sub> (3文字)	
	000~ 999	日
	???	(無効)

注1)EXT.TIME CODE ユニット(オプション)装着時

(7) IAN 命令

入力形式：IAN

機能：コマンド受信時のデータNo.を出力します。

出力形式：AN

P <sub>1</sub> (6文字)	
000000~999999	データNo.

IAR 命令

入力形式：IAR

機能：コマンド受信時のレコードタイマーを出力します。

出力形式：AR

P <sub>1</sub> (2文字)		P <sub>2</sub> (2文字)		P <sub>3</sub> (2文字)	
00~99	時間	00~59	分	00~59	秒

(8) IC命令

入力形式：IC [T]

機能：コマンド受信時のチャート残量を出力します。

出力形式：C [P] [D]

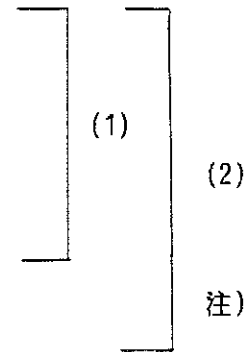
P (1文字)	
0	無効
1	5m以下
2	5m~20%
3	20% ~40%
4	40% ~60%
5	60% ~80%
6	80% ~100%

(9) IA命令

入力形式：IA [P] [T]

機能：コマンド入力時のアンプの設定内容を出力します。  
出力データは“LIST”のとき印字される内容と同じです。

P (1文字)	
1	1 -チャンネル
2	2 -チャンネル
3	3 -チャンネル
4	4 -チャンネル
5	5 -チャンネル
6	6 -チャンネル
7	7 -チャンネル
8	8 -チャンネル



注) (1) 8K42  
(2) 8K43

出力形式：[P] [D]

P (128文字)	
アンプの設定内容(“LIST”の印字と同じ)	

4-2-5 . コマンド一覧表

(1) コマンドクリア命令

コマンド		名称	機能
ASCII コード	パラメータ		
ESC	-	Escape	コマンドモードにする。 コマンドをキャンセルする。

(2) フロントパネルSW, リモート制御命令

コマンド		名称	機能
ASCII コード	パラメータ		
RF	-	RS232C+Front panel SW	RS232Cのコマンドと フロントパネルが共に有効 となる
RR	-	RS232C only	RS232Cのコマンドのみが有 効となり、フロントパネル スイッチは無効となる

(3) レコーダ制御命令

コマンド		名称	機能
ASCII コード	パラメータ		
MR	(有)	Record	“REC” スイッチと同等
MS	-	Stop	“STOP” ”
MF	-	Feed	“FEED” ”
MT	-	Test	“TEST” ”
MW	-	reWind	“REW” ”
ML	(有)	List	“LIST” ”

(4) 設定命令

コマンド		名称	機能
ASCII コード	パラメータ		
SC	有	Set Chart speed	チャートスピードの設定
ST	有	Set Timing	タイミングの設定
SR	有	Set Record timer	レコードタイマーの設定
AT	有	Adjust real Time	リアルタイムの設定
AD	有	Adjust real Date	リアルデイトの設定
AN	有	Adjust data No.	データNo.の設定



(5) 文字印字制御命令

コマンド		名 称	機 能
ASCII コード	パラメータ		
PM	有	set Print Mode	プリントモード(モード-0,1)の指定
PS	有	set Standard print	標準印字の内容の指定
PB	有	set Blank distance	モード-0のブランク距離の指定
PC	有	Clear user message	ユーザーメッセージの消去
PI	有	Input user message	ユーザーメッセージの入力
PR	-	Reprint	Reprint スイッチと同等
LI	有	Input List annotation	リストアノテーションの入力

(6) 送信要求命令

コマンド		名 称	機 能
ASCII コード	パラメータ		
IM	-	Interrogate recoder Mode	レコーダ状態の出力
ISC	-	Interrogate Chart speed	チャートスピードの設定内容を出力
IST	-	Interrogate Timing	タイミングの設定内容を出力
ISR	-	Interrogate Record timer	レコードタイマーの設定内容を出力
IAT	-	Interrogate real Time	リアルタイムの内容を出力
IAD	-	Interrogate real Date	リアルデイトの内容を出力
IAN	-	Interrogate data No.	データNoを出力
IAR	-	Interrogate Record timer	レコードタイマーの内容を出力
IC	-	Interrogate Chart remain	チャート残量を出力
IA	有	Interrogate Amp status	アンプの設定内容を出力

注) パラメータ

- 有………パラメータを必要とします。
- (有) ……パラメータを伴いますが、省略可能です。
- ……パラメータは不要です。

### 4-3. GP-IB インターフェース

#### 4-3-1. 概要

8K40シリーズには、パーソナルコンピュータ等(以下コントローラと称す)でリモートコントロール、アノテーション印字などを行なうためのインテリジェントインターフェイスとして、RS-232C を標準装備しています。しかし、RS-232C では、コントローラと8K40の 2台の機器間でしかデータの送受信はできません。したがって複数の測定器を接続してシステム計測を構成する場合、測定器間を並列接続するためのインターフェイスが必要となります。GP-IB はその目的のためにIEEEで標準化されたインターフェイスで最近のほとんどの測定器が装備可能となっています。

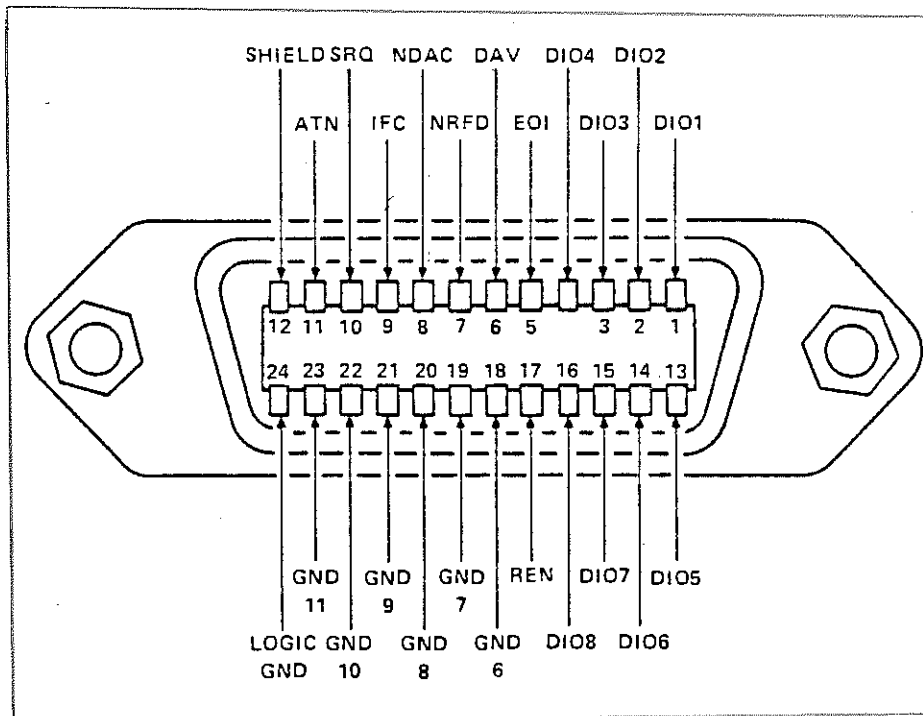
8K40 GP-IBユニットは8K40シリーズの内蔵型GP-IB インターフェイスオプションユニットです。GP-IB 計測システムに8K40シリーズを組込むことにより、ハードウェアを考慮することなく、コントローラの簡単なプログラムでリモートコントロールはもとより、システムの自動計測、無人化計測も容易に実現することができます。

8K40 GP-IBユニットの主な機能を以下に示します。

- (1) コントロールパネル上の全てのコントロール(“EVENT”を除く)及び各種設定がリモートコントロール可能です。(リスナ機能)
- (2) 本体の動作状態、記録紙状態、時計内容、各種設定内容、プラグインアンプ(Low-GAIN DC, BUFFER AMPを除く)の設定内容など、レコーディングに必要なほとんどの項目を読み出す事が可能です。(トーカ機能)
- (3) 他の測定器と同期をとりながら“REC”にすることが可能です。(デバイストリガ機能)
- (4) 装置を初期設定することが可能です。(デバイスクリア機能)
- (5) 本体をGP-IB システムとオンライン(リモート)又はオフライン(ローカル)にさせることができます。またリモートコントロール中に不用意なパネルスイッチの誤操作を防止する機能(ローカルロックアウト)があります。(リモート/ローカル機能)
- (6) リモートコントロール中、記録紙が残り5m以下になった時、または記録紙が無くなったり、ペンがアップしたときなどにより、本体が“STOP”に移行すると、それらをコントローラに自動的に知らせる事が可能です。(サービスリクエスト機能)

4-3-2. 仕様

- (1) 規格 : IEEE488 準拠
- (2) 転送形式 : データ 8ビットパラレル, 3線ハンドシェイク
- (3) 転送速度 : 約 1.5ms/ バイト以上
- (4) 信号論理 : 負論理  
 TRUE..... “LOW” レベル  
 FALSE ..... “HIGH” レベル
- (5) 電気的特性 : ドライバ.....  $V_{OL}=0.5V$ 以下 ( $I_{OL}=48mA$ )  
 ( オープンコレクター出力)  $V_{OH}=2.5V$ 以上 ( $I_{OH}=-5.2mA$ )  
 レシーバ.....  $V_{IL}=0.8V$ 以下  
 $V_{IH}=2.0V$ 以上
- (6) アドレス設定 : 0~30(31 種類) 設定可能
- (7) デミリッタ : CR・LF, CR, LF, EOI(4種類) 設定可能
- (8) コネクタ : 下図  
 (ピン配列)



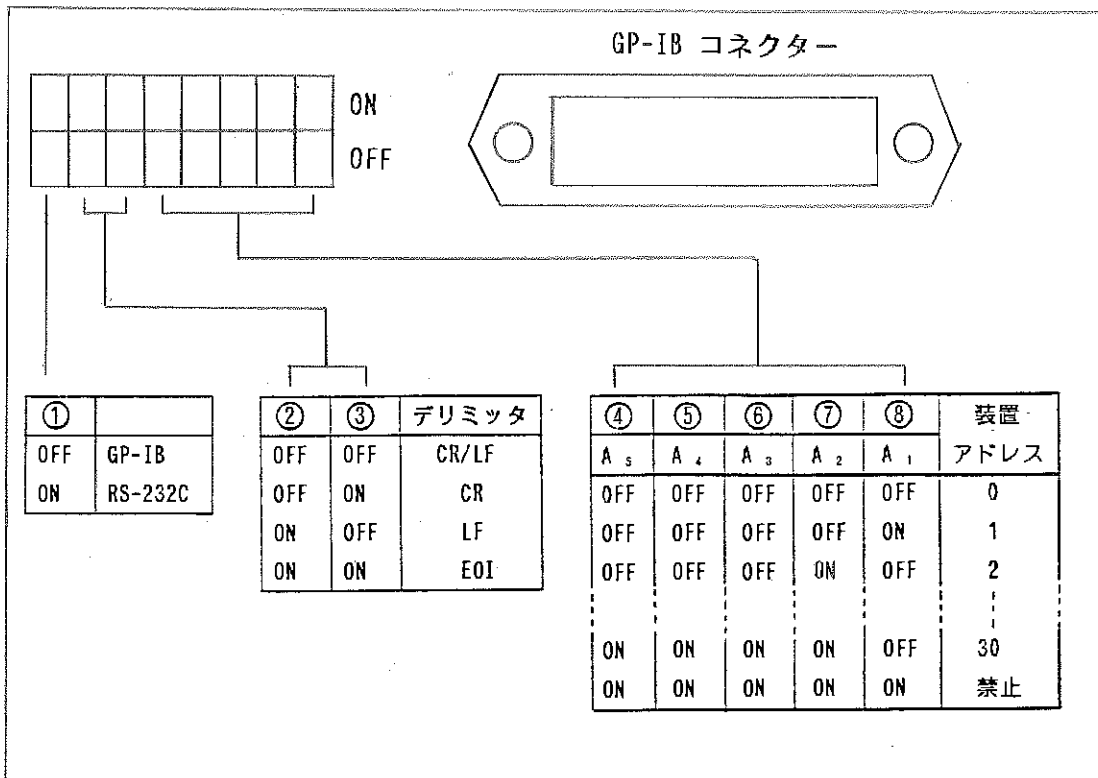
(9) インターフェイス機能：下表

ファンクションコード	機能内容
SH1	ソースハンドシェーク全機能あり
AH1	アクセプタハンドシェーク全機能あり
T6	基本的トーカ機能あり
	シリアルポール機能あり
	MLA 指定によるトーカ解除機能あり
L4	基本的リスナ機能あり
	MTA 指定によるリスナ解除機能あり
SR1	サービスリクエスト全機能あり
RL1	リモート/ローカル全機能あり
PP0	パラレルポール機能なし
DC1	デバイスクリア全機能あり
DT1	デバイストリガ全機能あり
C0	コントローラ機能なし

### 4-3-3. 操作準備

#### 1 背面パネルの説明

GP-IB コネクター及び設定スイッチは背面パネルにあります。ケーブルの接続及び設定は次の図を参照して下さい。



#### 2 コネクターの接続

GP-IB コネクターに標準ケーブル・コネクター(24 ピン) を接続します。

注1)接続する時は必ず電源をOFF にして下さい。

注2)ケーブル・コネクターは積重ねて接続できますが、一台に 3個以上の使用は避けてください。

### 3. ディップスイッチの設定

GP-IB を使用するのに必要な設定を行います。

注) ディップスイッチの設定は必ず電源をOFF にしてから行って下さい。

電源ONの後の設定は無効となります。

#### (1) RS-232C とGP-IB の切換

スイッチNo.①により、RS-232C とGP-IB の切換を行います。8K40はRS-232C とGP-IB を同時に使用することはできません。GP-IB を使用する時は①を“OFF” にして下さい。

#### (2) デリミッタの設定

スイッチNo.②, ③により、表に従ってデリミッタを設定します。このデリミッタは8K40がトーカーに指定され、送信データを出力するときのデータの区切りを示します。(4-3-4の「トーカー機能」の項を参照して下さい。)

#### (3) アドレスの設定

スイッチNo.④～⑧により、表に従ってアドレスを設定します。

注) 表の様にアドレスは 0番から30番まで設定可能ですが31番(A5 ～A1が全てON)に設定はできません。31番に設定したまま電源をONにすると前面パネルの“LOCAL”スイッチ上部の“ERROR”LED が点灯し、GP-IB の機能は無効となります。

\*出荷時は全て“OFF” にしてあります。

- RS-232C/GP-IB …… GP-IB
- デリミッタ …… CR/LF
- アドレス …… 0番

#### 4-3-4. 各機能の説明

##### 1 トーカ機能(T6)

8K40はコントローラによりトーカに指定される(MTAを受信する)とASC IIコードのデータを送信します。送信データは8K40がトーカに指定される直前にリスナとして受信した“送信要求コマンド(ヘッダがIで始まるコマンド)”によりセットされたデータです。以下にトーカ機能について説明します。

##### (1) 送信出力形式

送信出力データ      デリミッタ

送信出力データの内容については“4-3-5の5送信要求命令”の項を参照して下さい。デリミッタはデータの区切りを示すもので、背面ディップスイッチで設定されたデリミッタを送出します。デリミッタの設定は下表を参照して下さい。

デリミッタ	GP-IB 信号
CR・LF	
CR	
LF	
EOI	

DIO : 入出力データライン  
 EOI : EOI 信号ライン  
 E : 送信データ最終バイト

注) “送信要求コマンド”を受信しない状態でトーカに指定されると、送信出力データとして ? (3FH) を送じます。

##### (2) トーカの解除

8K40はMTA(My Talk Address)を受信するとトーカとなりますが以下のときトーカは解除されます。

- ・MLA(My Listen Address)を受信したとき
- ・OTA(Other Talk Address)を受信したとき
- ・UTA(Untalk Address)を受信したとき
- ・IFC(Interface Clear)信号がアクティブになったとき



## 2. リスナ機能(L4)

8K40はコントローラによりリスナに指定(MLAを受信)されると、8K40独自のコマンド及び印字用アノテーションデータを受信します。また、コントローラからアドレス指定コマンド(GP-IBのマルチラインメッセージ)を受信することが可能です。

### (1) 8K40のコマンド及び印字用アノテーションデータの受信モード

8K40のデータ受信は次の3つのモードに分れます。

#### 1. コマンドデータモード

リモートコントロール、各設定、レコーディング状態の読出(コマンド入力)

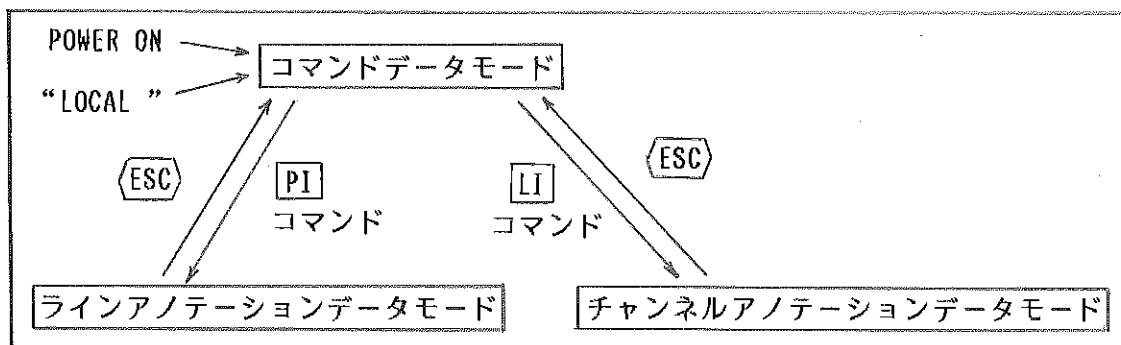
#### 2. ラインアノテーションデータモード

右端の印字ヘッドによるユーザーアノテーション印字データ入力

#### 3. チャンネルアノテーションデータモード

各チャンネルの記録ペンによるユーザーアノテーション印字データ入力

これらのモードの関係は次の様になっています。



### (2) データコード

コマンドデータコードはASC IIコードの(21H)～(5FH)及び、**CR** (0DH) , **LF** (0AH) , **ESC** (1BH) です。その他のコードは受信しても無視します。

アノテーションデータのコードとしては(20H)～(5FH)が有効です。

### (3) コマンド入力形式

#### 1. ESC コマンド

ESC コード受信後、直ちに実行します。

#### 2. パラメータを伴わないコマンド

コマンド文字列 ターミネータ

#### 3. パラメータを伴うコマンド

コマンド文字列 パラメータ ターミネータ

コマンド文字列は“4-3-5コマンドの説明”の項を参照して下さい。

上記 2,3のコマンドはターミネータを受信すると直ちに実行します。

ターミネータとしては、デリミッタの設定にかかわらず次のどれでも有効です。

1. CR・LF
2. CR
3. LF
4. EOI
5. , (2CH)
6. ; (3AH)

注1)上記フォーマット以外を入力、及び指定外の入力は全てエラーとなり、フロントパネルLEDに“Error C”を表示します。

注2)“ローカル”状態の時、コマンドを入力するとエラーとなり、フロントパネルLEDに“Error A”を表示します。

注3)SPACE (20H)は無視します。

(4) アドレス指定コマンド(GP-IBマルチラインメッセージ)

8K40はリスナに指定されると次の 3種類のアドレス指定コマンドを受信し、実行します。

- GET(Group Execute Trigger)

動作については<sup>4</sup>4-3-4の5デバイストリガ機能”の項を参照して下さい。

- GTL(Go To Local)

動作については<sup>4</sup>4-3-4の4リモート/ローカル機能”の項を参照して下さい。

- SDC(Selected Device Clear)

動作については<sup>4</sup>4-3-5の5デバイスクリア機能”の項を参照して下さい。

注) これらのコマンドは“ローカル状態”の時も有効です。

(5) リスナの解除

8K40はMLA(My Listen Address)を受信すると、リスナとなりますが、以下の時リスナは解除されます。

- MTA(My Talk Address)を受信したとき
- ULA(Unlisten Address)を受信したとき
- IFC(Interface Clear)信号がアクティブになったとき

### 3 サービスリクエスト機能 (SR1)

8K40は次の状態になると、GP-IB 上のSRQ 信号を“真”にしてコントローラにサービス( 割込み) を要求します。

- (1) “リモート状態”で“REC ”動作中に記録紙の残量が5m未満になったとき。
- (2) “リモート状態”で“REC ”動作中に以下の要因で“STOP”になったとき。
  - ・記録紙がなくなったとき、又はセットエラーが発生したとき。
  - ・ペンがアップしたとき。
  - ・リリース板がリリースしたとき。
  - ・ストック部が開いたとき。
  - ・紙送り系の異常で紙送りがストップしたとき。
- (3) “ローカル状態”におけるコマンド受信、又はコマンドの文法エラーが発生したとき。

サービスリクエストの結果、コントローラがシリアルポールを行うと、8K40は次のステータスバイトを送信します。

8	7	6	5	4	3	2	1	— D10
0	RQS	0	0	0	(3)	(2)	(1)	

- (1) ……5m未満になると“ 1”になります。
  - (2) ……“STOP”になると“ 1”になります。
  - (3) ……データ受信エラー、コマンドエラーのとき“ 1”になります。
- RQS ……上記(1),(2),(3)により、サービスリクエストを行ったとき“ 1”になります。

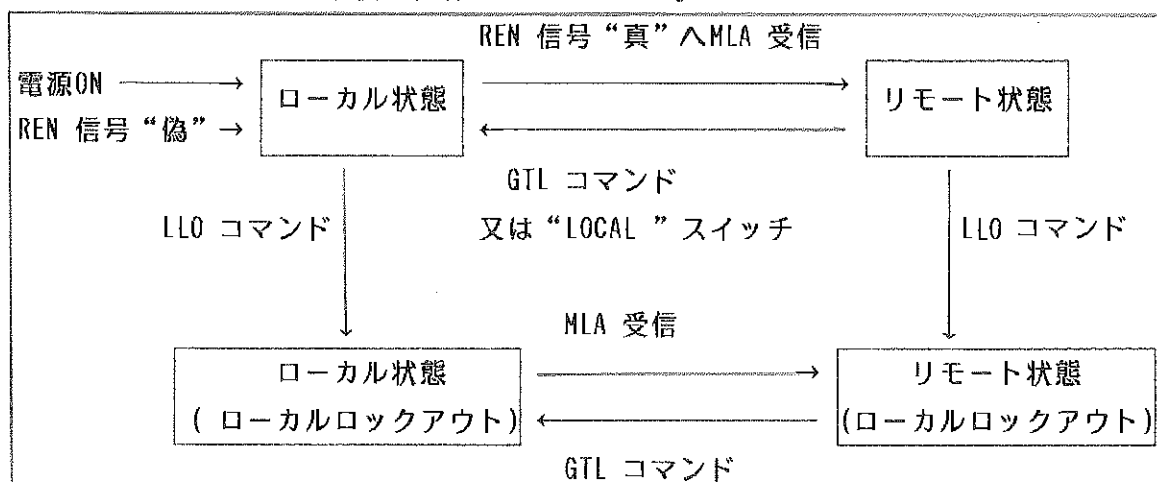
シリアルポールによりステータスバイトが送信されると、全てクリアされます。また、シリアルポールが行われない場合でも、以下の状態になるとステータスバイトの各々のビットは自動的にクリアされます。

- (1) ……残量が5m以上になったとき。
  - (2) ……“STOP”以外の動作になったとき。
  - (3) ……正しいコマンドを受信したとき。
- RQS ……(1), (2), (3) が全てクリアされたとき。

又、8K40のサービスリクエストを禁止／許可するコマンドを用意しています  
(4-3-5の6サービスリクエスト制御命令”の項参照)。なお電源投入時、及びデ  
バイスクリア受信時は、サービスリクエスト禁止の状態になります。

#### 4 リモート/ローカル機能(RL1)

8K40はGP-IB によるリモートコントロールと前面パネルスイッチによるローカルコントロールがあり、次の関係になっています。



##### (1) ローカル状態 (表示：前面パネル“LOCAL”のLEDが点灯)

電源投入後、又はREN信号が“偽”になるとローカル状態になります。

ローカル状態になると、前面パネルスイッチからの操作が可能となりますが、GP-IBからのリモート操作は受けられず、“Error A”を表示します。またアノテーション及び、各設定は次の様になります。

- ・ラインアノテーション印字のモードはモード0(繰返し印字)となります。
- ・ラインアノテーション印字のユーザーメッセージ-0は保存され、ユーザーメッセージ-1はクリアされます。
- ・チャンネルアノテーションのメッセージは保存されます。(但しローカル操作では印字させることはできません。)
- ・その他の設定内容は“リモート状態”のときと変化ありません。

##### (2) リモート状態 (表示：前面パネル“GP-IB”のLEDが点灯)

ローカル状態からREN信号が“真”になり、かつMLAを受信するとリモート状態となります。またリモート状態において、アドレス指定コマンドGTL (Go To Local)を受信するか、前面パネルの“LOCAL”スイッチを押すと、ローカル状態に戻ります。リモート状態になると、GP-IBからのリモート操作、メッセージデータを受けられることが可能となりますが、前面パネルスイッチによる操作は許可されず、“Error 9”を表示します。

(3) リモート状態：ローカルロックアウト

(表示：前面パネル“GP-IB”のLEDが点灯)

(2) のリモート状態からユニバーサルコマンド“LL0(Local Lock Out)”を受信すると、ローカルロックアウトのリモート状態となり、前面パネルの“LOCAL”スイッチによるローカル状態の移行が不可能となります。

(4) ローカル状態：ローカルロックアウト

(表示：前面パネル“LOCAL”のLEDが点灯)

(3) のリモート状態(ローカルロックアウト)からアドレス指定コマンドGTLを受信するとローカルロックアウトのローカル状態となります。MLAを受信するとリモート状態になりますが、ローカルロックアウトは機能しています。

注1)LL0(ローカルロックアウト)の解除はREN信号を“偽”にして下さい。

## 5 デバイスクリア機能

8K40は次の 2つのGP-IB コマンド( マルチラインメッセージ) を受信すると、本体が初期設定されます。

### (1) DCL(Device Clear) コマンド

このコマンドはユニバーサルコマンドでアドレス指定されていなくても実行します。

### (2) SDC(Selected Device Clear)コマンド

このコマンドはアドレス指定コマンドでリスナにアドレス指定されている時実行します。

初期設定の内容は次のとおりです。

レコーダ	: STOP
チャートスピード	: 5 mm/s
タイミング	: AUTO
レコードタイマー	: OFF
ユーザーメッセージ	: 全てクリア
ラインアノテーション	: モード 0
送受信データ	: 全てクリア
サービスリクエスト	: S0( 禁止)

その他の内容は保持されます。

## 6 デバイストリガ機能(DT1)

アドレス指定コマンドGET(Group Execute Trigger ) を受信すると“REC ”スイッチを押した時と同じ動作を行います。システムの同時計測などに用いられます。



#### 4-3-5. 各コマンドの説明

8K40の各々のコマンドについて説明します。但し、説明文の中の記号は次の意味を示します。

- T : ターミネタ
- D : デリミッタ
- Pn : パラメータ文字列
- : ASC IIコード

#### 1 コマンドクリア命令

##### (1) ESC 命令

入力形式：ESC コード (IBH) ……ターミネタは不要

機能： ESC コードを受信すると現在コマンドデータモードの時、受信中のコマンドをキャンセルし、新しいコマンドを受信可能にします。(但し既に実行された命令はそのままです。)

また、ラインアノテーションデータモード、チャンネルアノテーションデータモードの時はコマンドデータモードに移行し、新しいコマンドを受信可能にします。(4-3-4の2リスナ機能”の項を参照)。

## 2 レコーダ制御命令

### (1) MR命令

入力形式：MR 

P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	T
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---

機能：前面パネルのRECスイッチを押したときと同じ動作をします。但しパラメータにより任意のチャンネルをHEAT OFFにし、ペンをポジション位置に固定することができます。

P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>
(1文字)	"	"	"	"	"	"	"
ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8

Pn..... “1”：通常REC, “0”：OFF

注1) P<sub>1</sub> ~ P<sub>8</sub> 省略時は全チャンネルが通常の“REC”(ON)となります。

注2) 8K42(6ch)はP<sub>1</sub> ~ P<sub>6</sub>が省略可能です。

注3) 各チャンネルのHEAT OFFは、そのコマンドが受信され、実行されたときのみ有効です。

### (2) MS命令

入力形式：MS 

T
---

機能：前面パネルのSTOPスイッチを押したときと同じ動作をします。

### (3) MF命令

入力形式：MF 

T
---

機能：前面パネルのFEEDスイッチを押したときと同じ動作をします。

### (4) MT命令

入力形式：MT 

T
---

機能：前面パネルのTESTスイッチを押したときと同じ動作をします。

(5) MW命令

入力形式：MW

機能：前面パネルのREW スイッチを押したときと同じ動作をします。

(6) ML命令

入力形式：ML

機能：各チャンネルの信号ペンによりアノテーション印字を行います。

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	AMP の設定内容を印字します。(前面パネルのLISTスイッチと同じ動作)
1	各チャンネルのユーザーアノテーションを印字します。
2	上記 0+1を連続印字します。

“ML0 ”	“ML1 ”	“ML2 ”
アンブ情報	ユーザー アノテーション	アンブ情報 ユーザー アノテーション

注1)  は省略可能でそのときは  = 0 と解釈します。

注2) ユーザーアノテーションデータの入力に関しては、“LI命令”の項を参照して下さい。

### 3 設定命令

#### (1) SC命令

入力形式：SC 

P <sub>1</sub>
P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>

 T

機能：パラメータに従いチャートスピードの設定を行います。

P <sub>1</sub> (1文字)	
E	EXTERNAL

P <sub>2</sub> (3文字)	
001	1 [mm]
2.5	2.5
005	5
010	10
025	25
050	50
100	100
250	250
500	500

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	/時
M	/分
S	/秒

例) SC001S 

CR
----

 チャートスピード=1[mm/s]  
 SCE 

CR
----

 " =EXTERNAL

(2) ST命令

入力形式：ST 

P <sub>1</sub>
P <sub>2</sub> P <sub>3</sub> P <sub>4</sub>

 T

機能：パラメータに従いタイミングの設定を行います。

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	OFF
E	EXTERNAL
A	AUTO

P <sub>2</sub> (1文字)	
M	MANUAL

P <sub>3</sub> (3文字)	
010	10
001	1
0.1	0.1

P <sub>4</sub> (1文字)	
H	時
M	分
S	秒

例) ST A  タイミング= AUTO  
ST M010S  タイミング= 10[ s ] (MANUAL)

(3) SR命令

入力形式：SR 

P <sub>1</sub>
P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>

 T

機能：パラメータに従いレコードタイマーの設定を行います。

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	OFF

P <sub>2</sub> (2文字)	
30	30
10	10
03	3
01	1

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	時
M	分
S	秒

例) SR 03 H  レコードタイマー= 3[ h ]

(4) AT命令

入力形式：AT 

P <sub>1</sub>
----------------

P <sub>2</sub>
----------------

P <sub>3</sub>
----------------

T
---

機能：パラメータに従いリアルタイムの設定を行います。

P <sub>1</sub> (2文字)		P <sub>2</sub> (2文字)		P <sub>3</sub> (2文字)	
00~23	時	00~59	分	00~59	秒

例) AT 08 29 59 

CR
----

 TIME=8時29分59秒

(5) AD命令

入力形式：AD 

P <sub>1</sub>
----------------

P <sub>2</sub>
----------------

P <sub>3</sub>
----------------

T
---

機能：パラメータに従いリアルデイトの設定を行います。

P <sub>1</sub> (2文字)		P <sub>2</sub> (2文字)		P <sub>3</sub> (2文字)	
01~12	月	01~31	日	00~99	年

例) AD 04 01 85 

CR
----

 DATE=APR-01-1985

(6) AN命令

入力形式：AN 

P <sub>1</sub>
----------------

T
---

機能：パラメータに従いデータNo.の設定を行います。

P <sub>1</sub> (6文字)	
000000~999999	データNo.

例) AN 001234 

CR
----

 DATA No.=1234



注) 印字モード-0から印字モード-1にすると、直ちにモード-0の動作を停止し、モード-1に移ります。但し、この時ユーザーメッセージ-1のバッファは自動的にクリアされているので、新たにバッファ内にメッセージを入力します。

また印字モード-1から印字モード-0にすると直ちにモード-1の動作を停止し、モード-0に移ります。このときは、↑マークから印字され、ユーザーメッセージ-0の内容は前のままです。

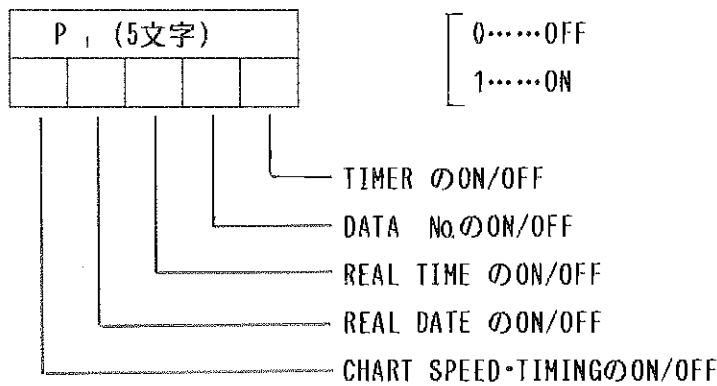
(2) PS命令

入力形式: PS 

P <sub>i</sub>
----------------

T
---

機能: 印字モード-0における標準印字の内容を指定します。



例) PS 00110 

CR
----

 .....REAL TIME とDATA No.を印字します。

(3) PB命令

入力形式: PB 

P <sub>i</sub>
----------------

T
---

機能: 印字モード-0におけるブランク距離(印字モード-0のフォーマット参照)を指定します。

P <sub>i</sub> (2文字)	
01~99	ブランク距離 [ cm ]

例) PB 10 

CR
----

 .....ブランク距離 = 10 [ cm ]



#### (4) PC命令

入力形式：PC 

P <sub>i</sub>
----------------

T
---

機能：ユーザーメッセージのバッファをクリアします。

P <sub>i</sub> (1文字)	
0	ユーザーメッセージ 0のバッファをクリアします。
1	ユーザーメッセージ 1のバッファをクリアします。

#### (5) PI命令

入力形式：PI 

P <sub>i</sub>
----------------

T
---

機能：ラインアノテーションのユーザーメッセージバッファにメッセージデータ入力を可能にします。

P <sub>i</sub> (1文字)	
0	ユーザーメッセージ 0のバッファにデータを入力します。
1	ユーザーメッセージ 1のバッファにデータを入力します。

##### ① ユーザーメッセージ 0の入力

メッセージデータはACC IIコードの(20H~5FH)で、その他は無視されます。また、バッファをクリアしない限り、入力された文字は保存され、更にPI命令でデータを入力すると、前のメッセージの直後に追加されます。

バッファの容量は 128文字で、それ以上の入力データは無視されます。印字するメッセージはトマーク時点において既に入力されたデータです。

##### ② ユーザーメッセージ 1の入力

入力データはバッファのトップから格納されますが、ターミネータが入力されない限り印字はしません。ターミネータが入力されると、その時点において既に入力されていたデータを印字します。印字されたデータはバッファから消滅します。印字が行われない状態で、バッファ内にメッセージデータを入力し、127文字を越えると、それ以降の文字は無視されます。

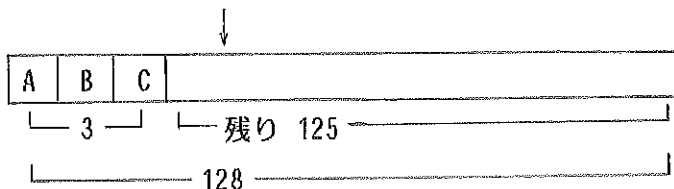
注1) PI 命令を実行すると、メッセージデータの入力が可能となり、それ以降の入力データは全てメッセージデータとみなされ、バッファに格納されます。コマンドを送信したい場合は **ESC** コードを送信してからコマンドを送信して下さい。

注2)メッセージ入力はいつでも可能ですが、印字は“REC ”，“TEST” のときに行われず。

注3)ユーザーメッセージ 1の入力におけるターミネータは **CR** **LF** , **CR** , **LF** を意味します。

例) PI 0 **CR** ABC

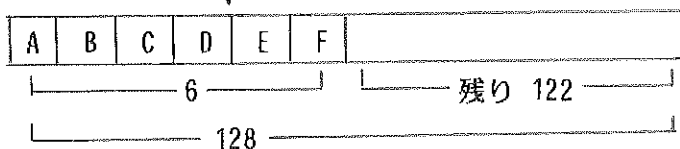
USER MESSAGE BUFFER- 0



さらに

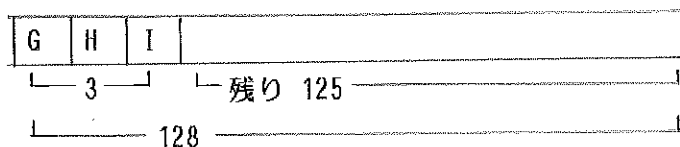
DEF を送信すると

USER MESSAGE BUFFER- 0



さらに

**ESC** PC 0 **CR** PI 0 **CR** GHI  
 | PC命令 | PI命令 |  
 コマンドモード | メッセージ



例) PI 1 CR    ABC CR DEF  
           PI命令           ターミネータ  
                                   メッセージ

(MODE-1)

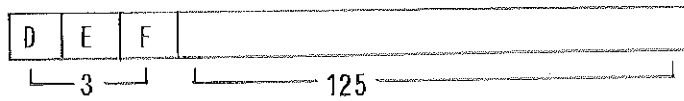


このとき

REC, 又はTEST中であると

<ABC >を印字し、DEF は印字しません。

<ABC >の印字が終了するとバッファ内は



となり、ターミネータを送るとバッファ<DEF >を印字します。

#### (6) PR命令

入力形式：PR I

機能：印字モード 0のフォーマットでラインアノテーション印字を開始します。

“REPRINT”スイッチと同じ機能です。

(7) LI命令

入力形式：LI P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> T

機能：各チャンネルのユーザーアノテーションデータの入力を可能にします。

P <sub>1</sub> (1文字)	チャンネル	P <sub>2</sub> (1文字)	行	P <sub>3</sub> (1文字)	列
1~8		0~7		0~F	

注) P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> は省略可能で省略時は 0と解釈します。

列→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

1チャンネル分のアノテーション領域(128文字)

P<sub>1</sub> でチャンネルを指定し、P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> で文字の位置を指定します。このコマンドの実行後に受信されたデータ(文字)は指定された位置から内部アノテーション領域にロードされ、F列を越えると自動的に復帰、改行を行います。また CR コードを受信すると、復帰、LF コードを受信すると改行を行います。7行、F列を越えるとそれ以後のデータは無視されます。

一度ロードされたデータを変更したい時又は、消去したいときは再度このコマンドで位置を指定し、新しいデータ、または SPACE を入力します。

注1)このコマンドは文字を入力(ロード)するためのもので、印字動作はしません。印字動作に関しては“4-3-5の2 レコーダ制御命令, MLコマンド”の項を参照して下さい。

注2)このコマンドを実行すると、それ以降の受信データは全てチャンネルアノテーションとみなされます(チャンネルアノテーションデータモード)。コマンドを送る場合は $\langle \text{ESC} \rangle$ コードを送信し、コマンドデータモードにしてから、コマンドを送ります。

例1)LI 2  $\langle \text{CR} \rangle$

8K40 OSCILLOGRAPHIC RECORDER  $\langle \text{CR} \rangle$   $\langle \text{LF} \rangle$

GPIB(IEEE-488)

$\langle \text{ESC} \rangle$  ML 1  $\langle \text{CR} \rangle$

上記データを受信すると、チャンネル-2にアノテーション印字を行います。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	8	K	4	0		O	S	C	I	L	L	O	G	R	A	P
1	H	I	C		R	E	C	O	R	D	E	R				
2	G	P	I	B	(	I	E	E	E	-	4	8	8	)		

例2)LI203  $\langle \text{CR} \rangle$  3  $\langle \text{ESC} \rangle$  ML 1  $\langle \text{CR} \rangle$

例1)の後、上記データを受信すると、0行 3列の“0”が“3”に変更され印字します。

	0	1	2	3	4	5
0	8	K	4	③		0
1						

5. 送信要求命令

(1) IM命令

入力形式：IM [T]

機能：コマンド受信時のレコーダ状態を出力します。

出力形式：M [P<sub>1</sub>] [D]

P <sub>1</sub> (1文字)	
R	RECORD
S	STOP
F	FEED
T	TEST
W	REWIND
L	LIST

(2) ISC 命令

入力形式：ISC [T]

機能：コマンド受信時のチャートスピードの設定内容を出力します。

出力形式：SC [P<sub>1</sub> [P<sub>2</sub> P<sub>3</sub>] [D]

P <sub>1</sub> (1文字)	
E	EXTERNAL

P <sub>2</sub> (3文字)	
001	1 [mm]
2.5	2.5
005	5
010	10
025	25
050	50
100	100
250	250
500	500

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	/時
M	/分
S	/秒

(3) IST 命令

入力形式：IST [T]

機能：コマンド受信時のタイミングの設定内容を出力します。

出力形式：ST [P<sub>1</sub> [P<sub>2</sub> P<sub>3</sub>]] [D]

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	OFF
E	EXTERNAL
N	SET ERROR

P <sub>2</sub> (3文字)	
010	10
001	1
0.1	0.1

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	時
M	分
S	秒

(4) ISR 命令：

入力形式：ISR [T]

機能：コマンド受信時のレコードタイマーの設定内容を出力します。

出力形式：SR [P<sub>1</sub> [P<sub>2</sub> P<sub>3</sub>]] [D]

P <sub>1</sub> (1文字)	
0	OFF

P <sub>2</sub> (2文字)	
30	30
10	10
03	3
01	1

P <sub>3</sub> (1文字)	
H	時
M	分
S	秒

31

(5) IAT 命令

入力形式：IAT T

機能：コマンド受信時のリアルタイムを出力します。

出力形式：AT P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> P<sub>4</sub> D

P <sub>1</sub> (1文字)	
I	INTERNAL
B	IRIG-B
H	IRIG-H
N	NASA-36

注1)

P <sub>2</sub> (2文字)	
00~23	時
??	(無効)

注2)

P <sub>3</sub> (2文字)	
00~59	分
??	(無効)

注2)

P <sub>4</sub> (2文字)	
00~59	秒
??	(無効)

注2)

注1)EXT.TIME CODE ユニット(オプション)装着時

注2)EXT.TIME CODE ユニット装着時にデータが無効のとき



(6) IAD 命令

入力形式：IAD [T]

機能：コマンド受信時のリアルデイトを出力します。

出力形式：AD [P<sub>1</sub>] [ [P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> P<sub>4</sub>] [D]  
[P<sub>5</sub> P<sub>6</sub>]

P <sub>1</sub> (1文字)	
I	INTERNAL
B	IRIG-B
H	IRIG-H
N	NASA -36

注1)

P <sub>2</sub> (2文字)	
01~12	月

P <sub>3</sub> (2文字)	
01~31	日

P <sub>4</sub> (2文字)	
01~99	年

注1)- P <sub>5</sub> (3文字)	
???	無意味

注1)- P <sub>6</sub> (3文字)	
000~ 999	日
???	(無効)

注1)EXT.TIME CODE ユニット(オプション)装着時

(7) IAN 命令

入力形式：IAN 

T
---

機能：コマンド受信時のデータNo.を出力します。

出力形式：AN 

P <sub>1</sub>
----------------

D
---

P <sub>1</sub> (6文字)	
000000~999999	データNo.

IAR 命令

入力形式：IAR 

T
---

機能：コマンド受信時のレコードタイマーを出力します。

出力形式：AR 

P <sub>1</sub>
----------------

P <sub>2</sub>
----------------

P <sub>3</sub>
----------------

D
---

P <sub>1</sub> (2文字)		P <sub>2</sub> (2文字)		P <sub>3</sub> (2文字)	
00~99	時間	00~59	分	00~59	秒

(8) IC命令

入力形式：IC [T]

機能：コマンド受信時のチャート残量を出力します。

出力形式：C [P<sub>1</sub>] [D]

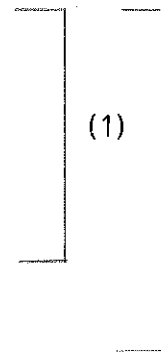
P <sub>1</sub> (1文字)	
0	無効
1	5m以下
2	5m~20%
3	20% ~40%
4	40% ~60%
5	60% ~80%
6	80% ~100%

(9) IA命令

入力形式：IA [P<sub>1</sub>] [T]

機能：コマンド入力時のアンプの設定内容を出力します。  
出力データは“LIST”のとき印字される内容と同じです。

P <sub>1</sub> (1文字)	
1	1 -チャンネル
2	2 -チャンネル
3	3 -チャンネル
4	4 -チャンネル
5	5 -チャンネル
6	6 -チャンネル
7	7 -チャンネル
8	8 -チャンネル



(2)

注) (1) 8K42  
(2) 8K43

出力形式：[P<sub>1</sub>] [D]

P <sub>1</sub> (128文字)	
アンプの設定内容 (“LIST” の印字と同じ)	

## 6 サービスリクエスト制御命令

### (1) S0命令

入力形式：S0

機能：8K40のサービスリクエストを禁止させます。このコマンド受信後はサービスリクエストを行いません。また、ステータスバイトはクリアされません。

注) 電源投入時、及びデバイスクリア受信時はサービスリクエスト禁止状態となります。

### (2) S1命令

入力形式：S1

機能：8K40のサービスリクエストを許可させます。このコマンド受信後はサービスリクエストの要因が発生すると、コントローラにサービス(割込み)を要求します(4-3-4の3項サービスリクエスト機能”の項参照)。

#### 4-3-6. コマンド一覧表

##### (1) コマンドクリア命令

コマンド		名称	機能
ASCII コード	パラメータ		
ESC	—	Escape	コマンドモードにする。 コマンドをキャンセルする。

##### (2) レコーダ制御命令

コマンド		名称	機能
ASCII コード	パラメータ		
MR	(有)	Record	“REC” スイッチと同等
MS	—	Stop	“STOP” ”
MF	—	Feed	“FEED” ”
MT	—	Test	“TEST” ”
MW	—	reWind	“REW” ”
ML	(有)	List	“LIST” ”

##### (3) 設定命令

コマンド		名称	機能
ASCII コード	パラメータ		
SC	有	Set Chart speed	チャートスピードの設定
ST	有	Set Timing	タイミングの設定
SR	有	Set Record timer	レコードタイマーの設定
AT	有	Adjust real Time	リアルタイムの設定
AD	有	Adjust real Date	リアルデイトの設定
AN	有	Adjust data No.	データNo.の設定

(4) 文字印字制御命令

コマンド		名 称	機 能
ASCII コード	パラメータ		
PM	有	set Print Mode	プリントモード(モード-0,1)の指定
PS	有	set Standard print	標準印字の内容の指定
PB	有	set Blank distance	モード-0のブランク距離の指定
PC	有	Clear user message	ユーザーメッセージの消去
PI	有	Input user message	ユーザーメッセージの入力
PR	—	Reprint	Reprint スイッチと同等
LI	有	Input List annotation	リストアノテーションの入力

(5) 送信要求命令

コマンド		名 称	機 能
ASCII コード	パラメータ		
IM	—	Interrogate recoder Mode	レコーダ状態の出力
ISC	—	Interrogate Chart speed	チャートスピードの設定内容を出力
IST	—	Interrogate Timing	タイミングの設定内容を出力
ISR	—	Interrogate Record timer	レコードタイマーの設定内容を出力
IAT	—	Interrogate real Time	リアルタイムの内容を出力
IAD	—	Interrogate real Date	リアルデイトの内容を出力
IAN	—	Interrogate data No.	データNo.を出力
IAR	—	Interrogate Record timer	レコードタイマーの内容を出力
IC	—	Interrogate Chart remain	チャート残量を出力
IA	有	Interrogate Amp status	アンプの設定内容を出力

(6) サービスリクエスト制御命令

コマンド		名 称	機 能
ASCII コード	パラメータ		
S0	—	Disable Service Request	サービスリクエストの 禁止
S1	—	Enable Service Request	サービスリクエストの 許可

注) パラメータ

- 有………パラメータを必要とします。
- (有) ……パラメータを伴いますが、省略可能です。
- ……パラメータは不要です。

37

#### 4-3-7. GP-IB マルチラインメッセージ

8K40に関するGP-IB マルチラインメッセージを下表に示します。

(注1)

略号	名 称	クラス	ASCII(16進)	ASCII(10進)	
MLA	My Listen Address	AD	20~3E	32~62	(注2)
MTA	My Talk Address	AD	40~5E	64~94	(注2)
OTA	Other Talk Address	AD	TAG・MTA	TAG・MTA	(注3)
UNL	Unlisten	AD	3F	63	
UNT	Untalk	AD	5F	95	
GTL	Go To Local	AC	01	1	
LLO	Local Lock Out	UC	11	17	
SDC	Selected Device Clear	AC	04	4	
DCL	Device Clear	UC	14	20	
GET	Group Execute Trigger	AC	08	8	
SPE	Serial Poll Enable	UC	18	24	
SPD	Serial Poll Disable	UC	19	25	

注1)クラス…………… [ AD: Address  
AC: Addressed Command  
UC: Universal Command

注2)スイッチで設定された装置アドレスにより決定されます。

注3)TAG : Talk Address Group (40H~5FH)



5. シグナルコンディショナ  
 本器はプラグイン方式の本格的なレコーダで、測定対象に合わせた各種のシグナルコンディショナが用意されています。

- (1) 中感度アンプ
- (2) 高感度アンプ
- (3) 低感度アンプ
- (4) バッファアンプ
- (5) 多用途ゼロサプレッションアンプ
- (6) DCブリッジひずみアンプ
- (7) RMS レベルコンバータ
- (8) 熱電対アンプ
- (9) 周波数-電圧コンバータ
- (10) オートバランス形DCブリッジひずみアンプ
- (11) リモートアンプ

#### 5-1. シグナルコンディショナの交換

- (1) コントロール部の電源スイッチ①を“OFF”にしてください。
- (2) ガイド固定ネジC(両サイド)をゆるめて、アンプガイド板Bをはずしてください。

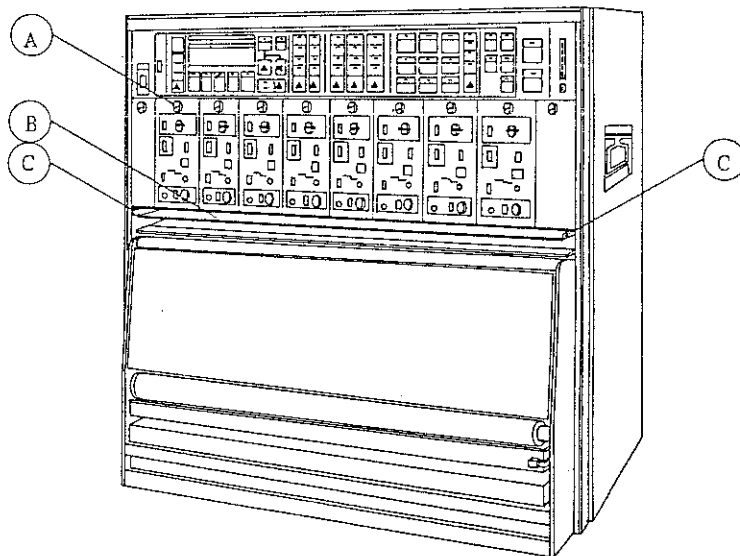
(3) 固定ネジAをゆるめてシグナルコンディショナを抜いてください。シグナルコンディショナは上側のガイドにつられていしますので、ガイドからはずれる際にペンをいためないように注意してください。

(4) 別のシグナルコンディショナを入れて固定ネジAを固定してください。

(5) ガイド板Bを固定してください。電源を投入する前に、次のことを確認してください。

・感度切換スイッチをV/FS側に、感度選択スイッチを左いっぱいに戻してください。入力信号のレベルにより感度を徐々にあげてください。

・あらかじめ濃度調整器を左いっぱいに戻しておき、基線を記録しながら太さを0.5～0.6mmに調整してください。濃度調整の詳細な調整方法は3-5-1項を参照してください。



## 5-2. 中感度アンプ(ユニット形式1840)

### 5-2-1. 仕様

#### (1) 測定レンジ

25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500mV/F.S

5, 10, 25, 50, 100, 250, 500V/F.S

#### (2) 感度調整

測定レンジ間連続可変

#### (3) 入力形式

シングル入力, 入出力間フローティング

#### (4) 最大許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

#### (5) 同相許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

#### (6) 入力インピーダンス

1MΩ以上

#### (7) 同相分弁別比

入力ショート60Hzにて110dB以上

#### (8) 校正電圧

測定レンジの1/2に相当する電圧を印加  
精度±0.5%F.S

#### (9) ローパスフィルタ

フィルタON/OFFスイッチ付

ONの時 0~5Hz

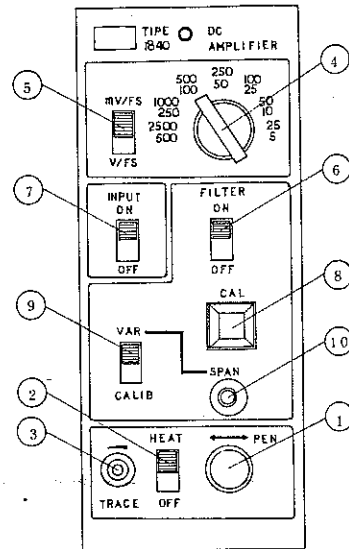
#### (10) モニタ出力

±1V/F.S

#### (11) 印字情報

アンプの種類, 測定レンジ, CALIB 又はVARの区別, 入力ON/OFFの区別, フィルタON/OFFの区別, ペンポジション(入力OFFの時のペン位置を示す)

### 5-2-2. 各部の名称と機能



#### ①ペン位置調整器(PEN)

フルスケール内の任意の位置にペンを設定するツマミです。

#### ②ヒートスイッチ(HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON, OFFするスイッチです。

#### ③濃度調整器(TRACE)

基線の濃度を調整するボリュームです。

#### ④感度設定スイッチ

25mV/FS ~500V/FS の測定レンジを選択するスイッチです。

#### ⑤感度レンジ切換スイッチ(mV/FS, V/FS)

mV/FS, V/FSの切換をするスイッチです。

#### ⑥フィルター(FILTER)

入力信号の高い周波数成分のカットをON, OFFするスイッチです。

#### ⑦入力スイッチ(INPUT)

入力信号をON, OFFするスイッチです。

#### ⑧キャリブレーションスイッチ(CAL)

校正のための押しボタンスイッチです。

#### ⑨バリアブル, キャリブ切換スイッチ

(VAR, CALIB)

感度選択スイッチで設定された感度と、レ

レンジ間の感度を可変させるためのスイッチです。

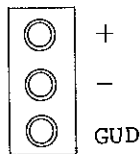
⑩ 振幅調整器 (SPAN)

感度選択スイッチのレンジ間の感度を連続して可変できる調整器です。

5-2-3. 入力信号の接続

(1) 入力信号接続上のポイント

a) 正確な雑音の少ない測定を行うためには入力回路の接続が大変重要です。



基本的には入力端子のプラス端子(赤)に信号源のハイインピーダンス側(H側:ホット側)をマイナス端子(黒)にローインピーダンス側(L側:コールド側)を、シールド線を信号源のできるだけ近くまで持って行ってガード端子に接続してください。とくに微小信号を記録するときには次の点にご注意ください。

- ・入力コードは必要以上に長くしない。
- ・静電的雑音に対してはシールド線を用いてください。
- ・電磁的雑音に対しては入力線の+, -をより合わせてください。

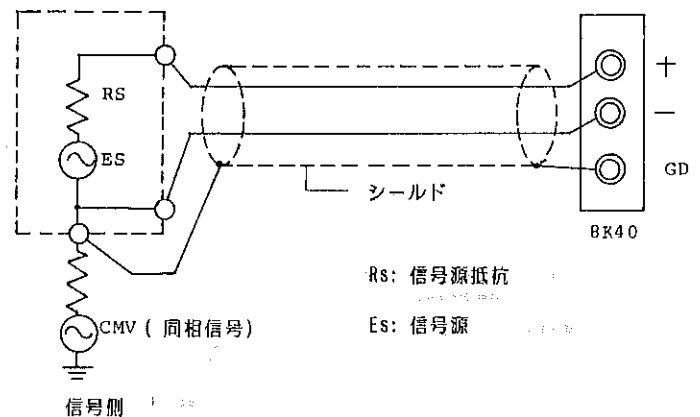
注意

入力信号の接続を行なう場合には、シグナルコンディショナの 入力 スイッチ ⑦を必ずOFF にしてから接続してください。接続終了後 感度設定 スイッチ④を所定のレンジに設定してから 入力 スイッチ⑦をONにしてください。

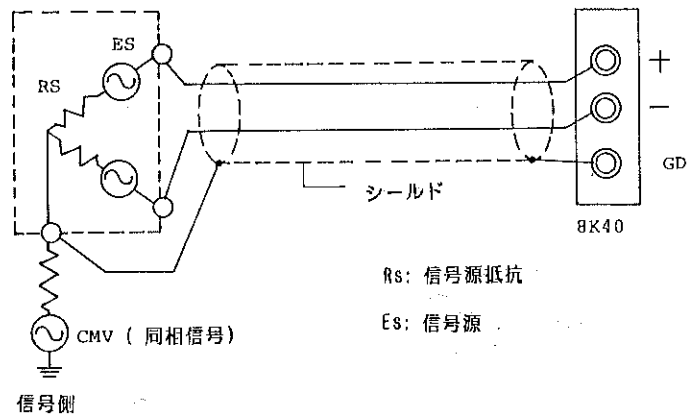
b) 信号源抵抗と記録器入力との関係

1840形中感度アンプの入力抵抗は1MΩです。1%以下の測定精度を保つには信号源抵抗は10k Ω以下のなるべく低い値にしてください。また雑音などの点からも信号源抵抗は低ければ低いほど良好な記録が得られます。

(2) 非接地アンバランス信号源のとき信号源に同相信号が乗りやすいのでシールドは入力のガード端子(GD)に必ず接続します。CMV は500V AC ピーク又はDC以下で御使用ください。



(3) 非接地バランス信号源のとき



接続例

ストレンゲージ等のブリッジを用いた変換器

この場合同相信号(CMV)は±500VDCまたはACピーク値以下で使用してください。また使用するケーブルの絶縁体の耐電圧が500V以上のものを御使用ください。

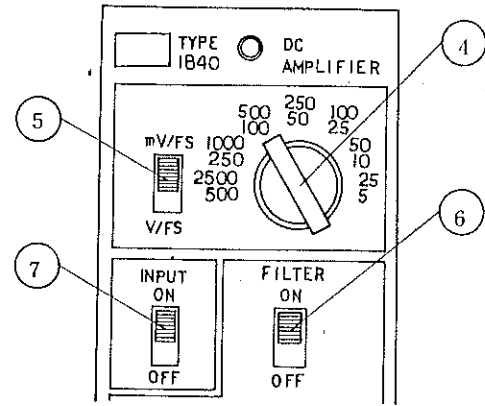
**注意**

信号源が非接地形(フローティング)の場合、信号源の保護のため信号源のガード端子と入力信号を接続しない状態でのプラグインアンプのGD端子間の電圧を測定し、電位差がないことを確認します。もし、はっきり電位差があるときは接続をやめ原因を追及してください。

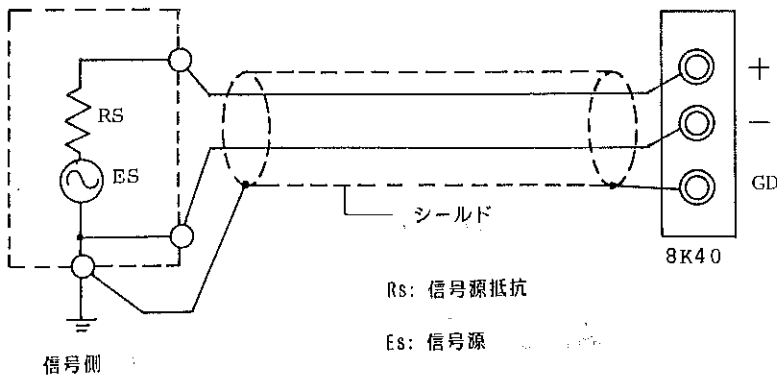
**5-2-4. 取扱い方法**

**5-2-4-1. 基線の濃度調整**

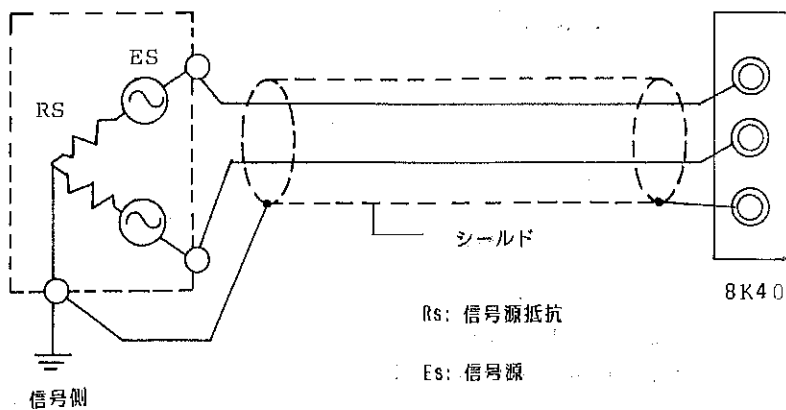
3-5-1項の方法でペンの基線の濃度を調整してください。

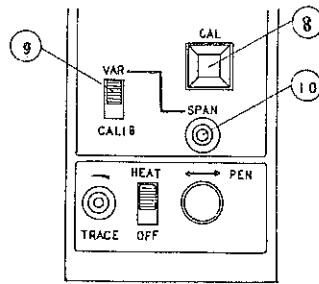


**(4) 接地アンバランス信号源のとき**



**(5) 接地バランス信号源のとき**





#### 5-2-4-2. 入力電圧がわかっているときの感度設定

あらかじめ入力信号の電圧がわかっているときは感度切換スイッチ⑤と感度設定スイッチ④で希望する振幅になるように設定してから入力スイッチ⑦を“ON”にしてください。

#### 5-2-4-3. 入力電圧がわからない時の感度設定

入力信号の電圧がわからない時は次の手順で感度を設定してください。

- (1) 感度切換スイッチ⑤をV/F.S
- (2) 感度設定スイッチ④を左いっぱいに戻してください。(500V/F.S)
- (3) 入力スイッチ⑦を“ON”
- (4) その後で感度を徐々にあげてください

#### 5-2-4-4. フィルターの特性

入力信号の高い周波数成分をカットするときに使用します。

このスイッチをONにすると、遮断周波数約5Hz, 減衰特性-6dB のローパスフィルターが働きます。不要な、高い周波数成分を含んだ信号を測定する場合に使用します。尚、入力信号が10% 減衰する周波数は、約2Hz です。

#### 5-2-4-5. キャリブレーション印加

入力信号のペンの振れと、キャリブレーション印加によるペンの振れとの比較から、入力信号の電圧を知ることができます。

キャリブレーションスイッチ⑧を押すとフルスケールの1/2 振れます。但しバリエブル、キャリブ切換スイッチ⑨が“CALIB”に設定されると、振幅調整器⑩がどの位置でも振幅はフルスケールの1/2 です。

#### 5-2-4-6. レンジ間の振幅調整

入力信号のペンの振幅を微調することができます。

- (1) バリエブルキャリブ切換スイッチ⑨を“VAR”にしてください。

バリエブル、キャリブ切換スイッチを“VAR”に設定すると振幅調整器⑩が働きます。振幅調整器を右一杯に回すと感度切換ツマミで設定された感度になり、左一杯で約1/2.6 になります。

- (2) バリエブル、キャリブ切換スイッチ⑨を“CALIB”にすると振幅調整器⑩がどの位置にあっても常に感度設定スイッチ④で設定された感度になります。

### 5-3. ゼロサプレッションアンプ (ユニット形式1842)

このユニットは入力信号に重畳している直流電圧をキャンセルして信号の変化分のみを拡大記録する事のできる直流アンプです。キャンセルした電圧はダイヤルの目盛りによって直読できます。

カットオフ周波数を切換えることのできる3ポールベッセル形のローパスフィルターを内蔵しています。

入力、出力間は完全にアイソレーションされておりあります。

モニタ出力、リスト印字機能にも対応しています。

#### 5-3-1. 仕様

##### (1) 測定レンジ

25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500mV /FS

5, 10, 25, 50, 250, 500V/FS

精度±1%/FS 以内

##### (2) サプレッションレンジ

mV/FS の時、±1V, ±10V

V/FSの時、±10V, ±100V

精度± 0.5% 以内

##### (3) サプレッション電圧設定方法

サプレッションレンジ電圧の 0~100%

連続可変

直線性± 0.5%/FS以内

##### (4) 振幅調整

測定レンジ間連続可変

##### (5) 入力形式

シングル入力, 入出力間フローティング

##### (6) 入力抵抗

1MΩ以上

##### (7) 最大許容入力電圧

500V DC 又はACピーク値

##### (8) 同相許容入力電圧

500V DC 又はACピーク値

##### (9) 同相分弁別比

25mV/FS レンジ, 入力ショート, 60Hzにて110dB 以上

##### (10) 校正電圧

測定レンジの1/2 に相当する電圧を印加する

精度± 0.5%/FS以内

##### (11) ドリフト

直流アンプ部 入力換算値

25mV/FS に於て±10μV/°C以内

5V/FS に於て±1mV/°C以内

ゼロサプレッション部

±10V レンジに於て±20ppm/°C以内

##### (12) ローパスフィルター

3ポールベッセル形

カットオフ周波数 約3, 10, 30Hz

##### (13) モニタ出力

ペンポジションが中央の時±1V(最大±2V)

##### (14) 印字情報

アンプの種類

測定レンジ, CALIB 又はVAR

入力のON, OFF

フィルターのカットオフ周波数

入力OFFのときの基線を書く

#### 5-3-2. 各部の名称と機能

##### ①ペン位置調整器(PEN)

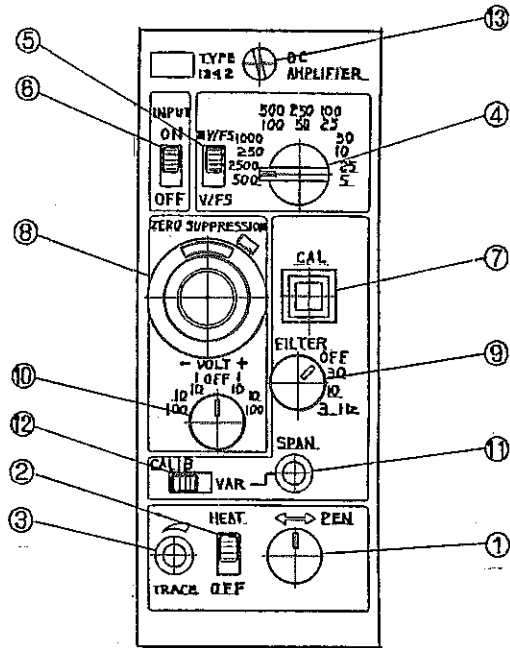
フルスケール内の任意の位置にペンを設定するツマミです。

② ヒートスイッチ (HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON, OFFするスイッチです。

③ 濃度調整器 (TRACE)

サーマルペンの基線の濃度を調整するボリュームです。サーマルペンを交換した時には、このボリュームを左一杯にしてから徐々に右に回して下さい。(3-5-1. 基線の記録を御覧下さい)



④ 測定レンジ設定レンジ

⑤の測定レンジ切り換えスイッチの位置により、25~2500mV/FS 又は 5~500V/FS の間で測定レンジを選択するスイッチです。

⑤ 測定レンジ切り換えスイッチ

測定レンジをmV/FS かV/FSにするためのスイッチです。

⑥ 入力切り換えスイッチ (INPUT)

入力信号をON, OFFするスイッチです。

⑦ キャリブレーションスイッチ (CAL)

このスイッチを押すと測定レンジの1/2に相当する電圧が印加されます。

⑧ サプレッション電圧設定ダイヤル

このダイヤルを左一杯から少しずつ右に回すことにより、0Vから⑩のサブレンジ設定スイッチにより設定した電圧まで連続して可変できます。

⑨ カットオフ周波数切り換えスイッチ (FILTER)

3ポールベッセル形ローパスフィルターのカットオフ周波数の切り換えスイッチです。OFF にするとカットオフ周波数は約1KHZになります。

⑩ サプレッションレンジ設定スイッチ

入力信号に含まれている直流分を打ち消す為の最大電圧を設定するスイッチです。直流分が+の時には、サブレンジ設定スイッチを-側にして打ち消します。

⑪ 振幅調整器 (SPAN)

④の測定レンジ設定スイッチにより設定したレンジ間の感度を連続して可変できる調整器です。

⑫ バリابل、キャリブ切り換えスイッチ (VAR, CALIB)

このスイッチをキャリブ側にすると④の測定レンジ設定スイッチにより設定されたレンジになり、バリابل側にすると⑪の振幅調整器が使用できます。

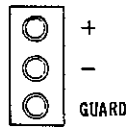
⑬ プラグインユニット固定用ネジ

このゼロサプレッションアンブユニットを8K42, 43 形レコーダに組み込んだ時、固定する為のネジです。

### 5-3-3. 入力信号の接続

#### (1) 入力信号接続上のポイント

a) 正確な雑音の少ない測定を行うためには入力回路の接続が大変重要です。



基本的には入力端子のプラス端子(赤)に信号側のハイインピーダンス側(H側:ホット側)をマイナス端子(黒)にローインピーダンス側(L側:コールド側)を、シールド線を信号源のできるだけ近くまでもって行ってガード端子に接続して下さい。

とくに微小信号を記録するときには次の点にご注意ください。

- ・入力コードは必要以上に長くしない。
- ・静電的雑音に対してはシールド線を用いて下さい。
- ・電磁的雑音に対しては入力線の+, -をより合わせて下さい。

#### 注意

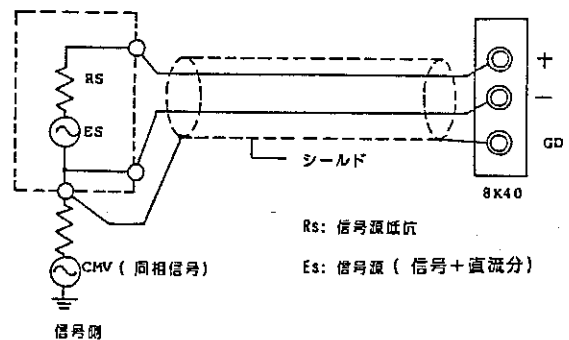
入力信号の接続を行なう場合には、シグナルコンディショナの入力スイッチ⑥を必ずOFFにしてから接続して下さい。接続終了後、感度設定スイッチ④を所定のレンジに設定してから、入力スイッチ⑥をONにして下さい。

#### b) 信号源抵抗と記録器入力との関係

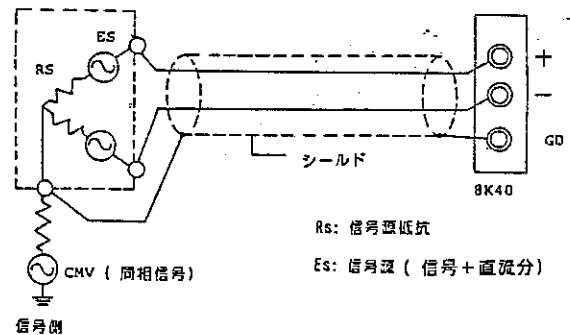
1842形ゼロサプレッションアンプの入力抵抗は1MΩです。

1%以下の測定精度を保つには信号源抵抗を10kΩ以下のなるべく低い値にしてください。また雑音などの点からも信号源抵抗は低ければ低いほど良好な記録が得られます。

(2) 非接地アンバランス信号源の時、信号源に同相信号が乗りやすいのでシールドは入力のガード端子(GD)に必ず接続します。



(3) 非接地バランス信号源のとき



#### —接続例—

ストレンゲージ等のブリッジを用いた変換器



非接地信号源の場合、CMV(同相信号)は500 DC又はACピーク値以下で使用して下さい。又、使用するケーブルの絶縁体の耐電圧が500V以上のものを御使用ください。

**注意**

信号源が非接地形(フローティング)の場合、信号源の保護のため信号源のガード端子と入力信号を接続しない状態でのプラグインアンプのGD端子間の電圧を測定し、電位差がないことを確認します。もし、はっきり電位差があるときは接続をやめ原因を追及して下さい。

(4) 接地アンバランス信号源のとき

(5) 接地バランス信号源のとき

接続は非接地の時と同じにします。但し、接地された信号源には図にあるCMV(同相信号)はありません。

接地信号源の時でも、GD端子を信号側の接地点へ直接接続することによって、信号側とレコーダの接地間に生じる同相電圧を最小限に押えることができます。

5-3-4. 取扱い方法

5-3-4-1. 基線の調整

3-5-1. 項の方法でペンの基線の太さを調整して下さい。

信号側の直流分を打ち消して、信号のみを記録したい場合の手順を示します。

5-3-4-2. 信号側の電圧値がわかっている時

(1) ⑥の入力切換えスイッチをOFF にします。

(2) レコーダの操作パネルの“TEST”ボタンを押します。記録紙を節約するにはチャートスピードを遅くします。

(3) ①のペン位置調整器でペンの位置を合わせます。普通はペンの位置を中央にします。ペンの位置を合わせたらレコーダの操作パネルの“STOP”を押します。

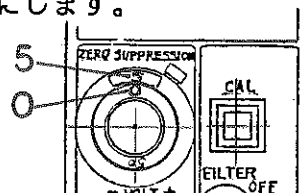
(4) ⑤の測定レンジ切換えスイッチ及び④の測定レンジ設定スイッチを希望する振幅になる様に設定します。

(5) 次に直流分を打ち消します。

直流分に相当する電圧になる様に⑩のサブレッションレンジ設定スイッチ及び⑨のサブレッション電圧設定ダイヤルを合わせます。

直流分の極性が“+”であれば⑩は“—”側にします。

例えば、100mV/FSレンジで直流分が+0.5Vの時には、⑩は“—”側のオレンジ色の1にします。⑨を左一杯の位置から右へ5回転させて目盛りを下図の様にします。



⑩を“-”側のオレンジ色の10にして、  
⑨を右へ0.5回転しても直流分を打ち  
消すことはできますが、打ち消し電圧  
の安定度の点で不利になります。

- (6) ⑥をONにします。
- (7) レコーダを“REC”にします。
- (8) 入力信号が記録されます。
- (9) 信号波形が片側によっている時は⑨で  
補正します。
- (10) 以上で測定の準備は終わりです。
- (11) レコーダを“STOP”にします。

打ち消すことのできる直流分の最大値は  
mV/FS レンジの時-10~+10V,  
V/FSレンジの時-100~+100Vの範囲にな  
ります。

#### 5-3-4-3. 信号側の電圧値がわからない時

- (1) ⑥をOFFにします。
- (2) レコーダを“TEST”にします。  
記録紙を節約するにはチャートスピー  
ドを遅くします。
- (3) ①でペンの位置を合わせます。  
普通はペンの位置を中央にします。  
ペンの位置を合わせたらレコーダを  
“STOP”にします。
- (4) ⑤をV/FSにします。
- (5) ④を左一杯にします。
- (6) ⑩をOFFにします。
- (7) ⑥をONにします。
- (8) レコーダを“REC”にします。  
(又はモニター出力を観測します。モ  
ニターは⑥をONにしておけばレコー  
ダを“TEST”にしない限り出力され  
ています。但し、①に関係なく常に  
ほぼ0Vを中心に出力されています)

(9) 記録波形が出てくるまで、④を1レン  
ジずつ右に回します。右一杯になっ  
ても記録波形が小さい場合には、④を左  
一杯に戻します。⑤をmV/FSにします。  
再び④を右に1レンジずつ回します。

(10) 入力側の直流分の為に、記録波形の中心が(3)で決めたペンの位置より左にずれている場合。

(モニター出力では+側にずれる。)

⑩を“-”側のオレンジ色の1(黒色の  
10)にします。

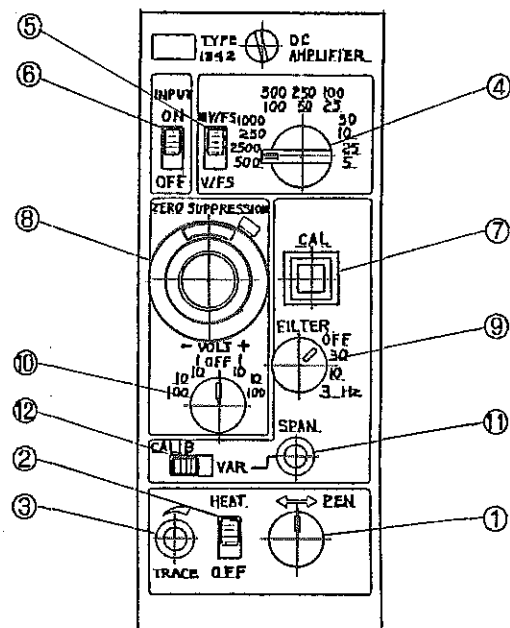
(11) ⑨を左一杯の位置から徐々に右に回し、  
記録波形の中心を最初に決めたペンの  
位置にします。

まだ左側にずれている場合には、⑩を  
オレンジ色の10(黒色の100)にして⑨  
を左一杯の位置から徐々に右に回して  
合わせます。

(12) ペンの位置が右側にずれている場合

(モニター出力では-側にずれる。)

⑩を“+”側のオレンジ色の1(黒色の  
10)にします。(11)の操作を行います。



- (13)記録波形の振幅が不足の場合には⑤と④で感度を徐々に上げます。
- (14)記録波形の中心がずれてきた時には、⑩で補正します。
- (15)以上で測定の前準備は終了です。
- (16)レコーダを“STOP”にします。

**注意**

⑩を同じ位置にしておく、⑤のmV/FSとV/FSでは打ち消し電圧が異なります。⑤をV/FSからmV/FSに変えた時には、⑩を黒色の10にしないと打ち消し電圧は同じになりません。

**注意**

入力信号の直流分を打ち消す必要がない場合には⑩をOFFにしておきます。

5-3-4-4. ローパスフィルターについて

入力信号に含まれている不要な高い周波数成分をカットするときに使用します。

⑨のカットオフ周波数(fc)切り換えスイッチにより、fcを3, 10, 30Hz及びOFF(fc≒1kHz)にすることができます。

fcは正弦波の入力信号の周波数を低い方から高い方に変えていった時、約10%減衰する周波数です。

入力信号の周波数が低い場合にはペン及びガルバノメータの寿命を伸ばす為、できるだけローパスフィルターを使う様にして下さい。

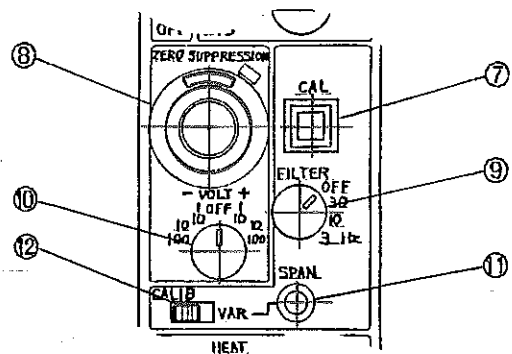
fcを10Hzにした時、入力信号の周波数が1Hz以下であれば、ほとんど記録波形には影響を与えません。

**参考**

ローパスフィルターは3ポールベッセル形になっており、 $W=f/f_c$ (f: 求めたい周波数)とすると、振幅A, 位相Qはほぼ次式で求められます。

$$A = \frac{15}{W^3 + 6W + 45W^2 + 225}$$

$$Q = \tan^{-1} \frac{W^3 - 15W}{15 - 6W^2}$$



5-3-4-5. レンジ間の振幅調整

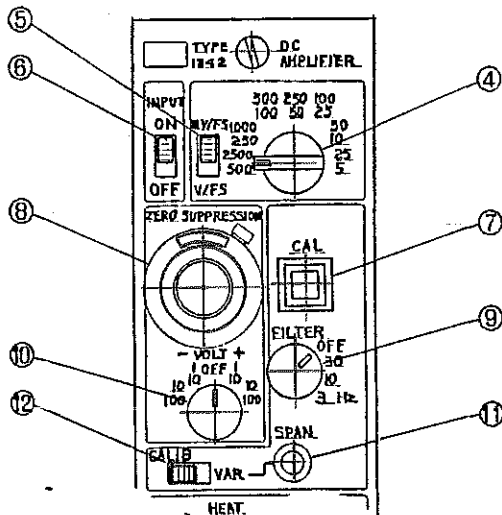
⑫のバリアブル、キャリブ切換スイッチをバリアブル側にすると、⑪の振幅調整器をマイナスイヤードで回すことにより、レンジ間の感度を連続して可変することができます。

例えば、100mV/FSレンジに設定してある時、振幅調整器を使ってフルスケールを200mV/FSにする手順を次に示します。

- (1) ⑤をmV/FSにします。
- (2) ④をオレンジ色の100にします。
- (3) レコーダを“TEST”にします。  
記録紙節約の為にはチャートスピードを遅くします。
- (4) ⑪でペンを中央にします。

- (5) ⑫をキャリブ側にします。⑦を押した時、ペンがフルスケールの1/2(50mVに相当)振れることを確認します。
- (6) ⑫をバリアブル側にします。
- (7) ⑦を押した時、ペンがフルスケールの1/4(50mVに相当)振れる様に⑩を調整します。
- (8) レコーダを“STOP”にします。

この振幅調整器の可変範囲は 1~約1/2.6で設定してあるレンジの少なくとも左側のレンジまで連続して可変できます。100mV/FSにしてある時には、250mV/FSまでは可変できます。



#### 5-3-4-6. キャリブレーション(CAL)の使い方

入力信号によるペンの振れと、⑦のキャリブレーションスイッチを押した時のペンの振れとの比較から入力信号の電圧を知ることができます。

手順を次に示します。

- (1) 入力信号の記録波形を取ります。
- (2) レコーダを“TEST”にします。  
記録紙を節約する為にはチャースピードを遅くします。

- (3) 各チャンネルの⑦を押してキャリブレーション電圧を印加します。この時のペンの振れをLとします。  
キャリブレーション電圧を印加すると、ペンは最大(⑫がキャリブ側の時)で中央から左側一杯まで振れるので、ペンの位置は中央又は中央から右側でなければいけません。
- (4) レコーダを“STOP”にします。
- (5) レコーダを“LIST”にします。
- (6) この時の測定レンジの1/2が(3)におけるペンの振れLに相当します。  
100mV/FSレンジ間の時は、50mV=Lになります。
- (7) 入力信号による記録波形の振幅とLを比較することにより、入力信号の電圧を知ることができます。  
例えば、50mV=L=20 mmの時、記録波形が10mmであれば、その時の入力電圧は25mVになります。

#### 5-4. 低感度アンプユニット

( ユニット形式1846形 )

このユニットは、入出力間が直結されているアンプです。8K40と組み合わせることにより、電源フローティングタイプのアンプとして、各チャンネル間及び、入力・ケース間がアイソレーションされます。

リスト印字、モニタ出力などを除いた、基本仕様に徹した直流アンプです。

#### (9) ドリフト

出力換算値  $\pm 0.5\%F.S/10^\circ C$

#### (10) ローパスフィルター

フィルターON-OFFスイッチ付  
ONの時 0~5Hz(5Hz で約-30%)

#### (11) モニタ出力

なし

#### (12) 印字情報

なし

#### 5-4-2. 各部の名称と機能

#### 5-4-1. 仕様

##### (1) 測定レンジ

0.05, 0.1, 0.25, 0.5, 1, 2.5, 5  
10, 25, 50, 100, 250V/F.S

精度  $\pm 1\%F.S$  以内

##### (2) 感度調整

測定レンジ間連続可変

##### (3) 入力形式

シングル入力、電源フローティング

##### (4) 最大許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

##### (5) 同相許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

##### (6) 入力インピーダンス

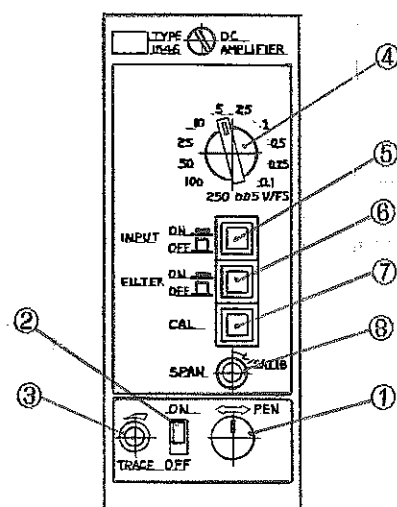
1M $\Omega$ 以上

##### (7) 同相分弁別比

入力ショート、60Hzにて110dB以上

##### (8) 校正電圧

測定レンジの1/2の相当する電圧を印加  
精度  $\pm 0.5\%F.S$



##### ①ペン位置調整器(PEN)

フルスケール内の任意の位置にペンを設定するつまみです。

##### ②ヒートスイッチ(HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON-OFFするスイッチです。

##### ③濃度調整器(TRACE)

基線の濃度を調整するボリュームです。

##### ④感度設定スイッチ

0.05V/F.S~250V/F.Sの測定レンジを選択するスイッチです。

⑤入力スイッチ (INPUT)

入力信号をON, OFFするスイッチです。

⑥フィルター (FILTER)

入力信号の高い周波数成分のカットをON, OFFするスイッチです。

⑦キャリブレーションスイッチ (CAL)

このスイッチを押すと測定レンジの1/2 に相当する電圧が印加されます。振幅調整器を使用した時の感度の目安にします。

⑧振幅調整器 (SPAN)

右に回し切ると感度設定スイッチ通りの感度になり、左に回すと感度が小さくなりレンジ間の感度が設定できます。

- ・入力コードは必要以上に長くしない。
- ・静電的雑音に対してはシールド線を用いて下さい。
- ・電磁的雑音に対しては入力線の+、-をより合わせてください。

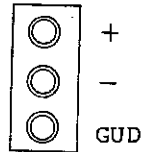
注意

入力信号の接続を行なう場合には、シグナルコンディショナの入力スイッチ⑤を必ずOFF にしてから接続してください。接続終了後、感度設定スイッチ④を所定のレンジに設定してから入力スイッチ⑤をONにしてください。

5-4-3. 入力信号の接続

(1) 入力信号接続上のポイント

- a) 正確な雑音の少ない測定を行なうためには入力回路の接続が大変重要です。



基本的には入力端子のプラス端子 (赤) に信号源のハイインピーダンス側 (H側: ホット側) をマイナス端子 (黒) に、ローインピーダンス側 (L側: コールド側) をシールド線を信号源のできるだけ近くまでもって行ってガード端子に接続してください。  
とくに微小信号を記録するときには次の点にご注意下さい。

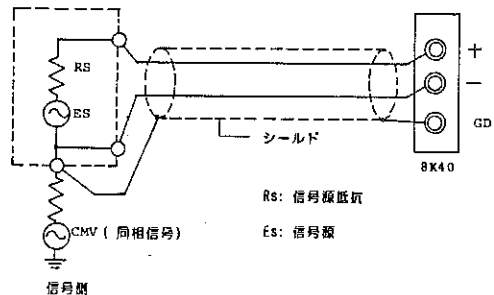
- b) 信号源抵抗と記録器入力との関係  
1846形低感度アンプの入力抵抗は  $1M\Omega$  です。

1%以下の測定精度を保つには信号源抵抗は  $10k\ \Omega$  以下のなるべく低い値にしてください。また雑音などの点からも信号源抵抗は低ければ低いほど良好な記録が得られます。

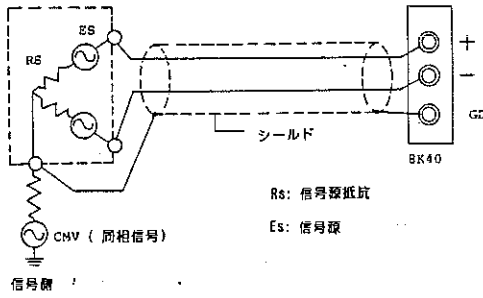
(2) 非接地アンバランス信号源のとき

信号源に同相信号が乗りやすいのでシールドは入力のガード端子 (GD) に必ず接続します。

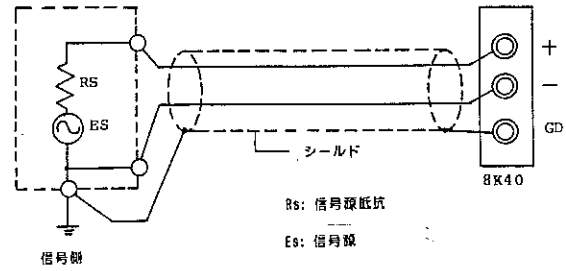
CMV は500V AC ピーク又はDC以下で御使用ください。



(3) 非接地バランス信号源のとき



(4) 接地アンバランス信号源のとき

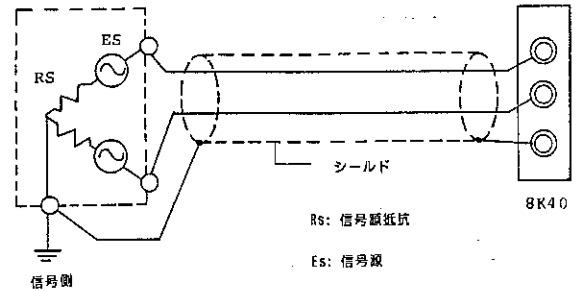


接続例

ストレンゲージ等のブリッジを用いた変換器

非接地信号源の場合CMV(同相信号)は500V DC 又はACピーク値以下で使用して下さい。又、使用するケーブルの絶縁体の耐電圧が500V以上のものを御使用下さい。

(5) 接地バランス信号源のとき



注意

信号源が非接地形(フローティング)の場合、信号源の保護のため信号源のガード端子と入力信号を接続しない状態でのプラグインアンプのGD端子間の電圧を測定し、電位差がないことを確認します。

もし、はっきり電位差があるときは接続をやめ原因を追及して下さい。

接地信号源の時でも、GD端子を信号側の接地点へ直接接続することによって、信号側とレコーダの接地間に生じる同相電圧を最小限に抑えることができます。

#### 5-4-4. 取扱い方法

##### (1) 基線の濃度調整

3-5-1. 項の方法でペンの基線の濃度を調整して下さい。

##### (2) 入力電圧がわかっているときの

###### 感度設定

あらかじめ入力信号の電圧がわかっているときは感度設定スイッチ④で希望する振幅になるように設定してから入力スイッチ⑤を“ON”にして下さい。

##### (3) 入力電圧がわからない時の

###### 感度設定

入力信号の電圧がわからない時は次の手順で感度を設定して下さい。

- 1) 感度設定スイッチ④を左いっぱい  
に回して下さい。(250V/F.S)
- 2) 入力スイッチ⑤を“ON”
- 3) その後で感度を徐々にあげて  
ください。

##### (4) フィルターの特性

フィルタースイッチ⑥を“ON”にすると、遮断周波数約5Hz, 減衰特性-6dBのローパスフィルターが働きます。不要な高い周波数成分を含んだ信号を測定する場合に使用します。

尚、入力信号が10% 減衰する周波数は約2Hz です。

##### (5) キャリブレーション印加

キャリブレーションスイッチ⑦を押すと測定レンジの1/2 に相当する電圧が印加されます。このことから、感度が振幅調整器で変化している時に、入力信号のペンの振れとの比較から入力信号の電圧を知ることができます。

##### (6) レンジ間の振幅調整

測定レンジ設定スイッチ以外の感度が、必要な時⑧の振幅調整器を回すことによって、設定レンジの1から約1/2.5 倍に設定できます。右にまわしきると測定レンジ設定スイッチ通りの感度になります。



## 5-5. RMS レベルコンバータ

(ユニット形式1844)

このユニットは、入力形式のAC成分を取り出し、そのAC成分を真のRMS値に比例する直流電圧に変換します。入出力間は完全にアイソレーションされています。モニタ出力、リスト機能にも対応します。

### 5-5-1. 仕様

#### (1) 測定レンジ

25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500mV / F. S  
5, 10, 25, 50, 100, 250, 500V/F. S  
精度±2%(10Hz ~10kHz)

#### (2) 感度調整

測定レンジ間連続可変

#### (3) 入力形式

シングル入力、入出力間フローティング

#### (4) 最大許容入力電圧

DC500V又は、ACピーク値

#### (5) 同相許容入力電圧

DC500V又は、ACピーク値

#### (6) クレストファクター

CAL 時→10以上

VAL 時→ 4以上

#### (7) 入力インピーダンス

1MΩ以上

#### (8) 同相分弁別比

入力ショート60Hzにて110dB 以上

#### (9) 較正電圧

測定レンジの1/2 の相当する電圧を印加

精度± 0.5% F. S

#### (10) ローパスフィルタ

フィルタ-ON, OFFスイッチ付

ONの時 0~ 0.5Hz

#### (11) モニタ出力

0~2V

#### (12) 応答速度

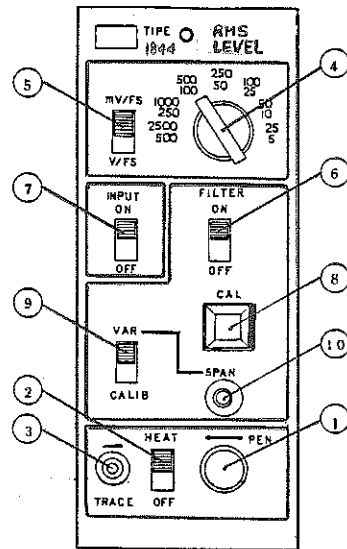
0.2秒以内( フィルタ-OFF の時)

0.7秒以内( フィルタ-ONの時)

#### (13) 印字情報

アンプの種類, 測定レンジ, CALIB 又はVAR の区別, 入力ON, OFFの区別, フィルタ-ON, OFFの区別, ペンポジション( 入力OFF の時のペンの位置を示す

### 5-5-2. 各部の名称と機能



#### ①ペン位置調整器(PEN)

フルスケール内の任意の位置にペンを設定するつまみです。

#### ②ヒートスイッチ(HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON, OFFするスイッチです。

#### ③濃度調整器(TRACE)

基線の濃度を調整するボリュームです。

④感度設定スイッチ

25mV/F.S~500V/F.Sの測定レンジを選択するスイッチです。

⑤感度レンジ切換スイッチ(mV/FS, V/FS)

mV/FS, V/FSの切換をするスイッチです。

⑥フィルター(FILTER)

入力信号の高い周波数成分のカットをON, OFFするスイッチです。

⑦入力スイッチ(INPUT)

入力信号をON, OFFするスイッチです。

⑧キャリブレーションスイッチ(CAL)

校正のための押しボタンスイッチです。

⑨バリエブル, キャリブ切換スイッチ(VAR, CALIB)

感度選択スイッチで設定された感度とレンジ間の感度を可変させる為のスイッチです。

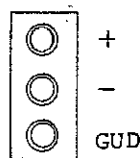
⑩振幅調整器(SPAN)

感度選択スイッチのレンジ間の感度を連続して可変できる調整器です。

5-5-3. 入力信号の接続

(1) 入力信号接続上のポイント

a) 正確な雑音の少ない測定を行うためには入力回路の接続が大変重要です。



基本的には入力端子のプラス端子(赤)に信号源のハイインピーダンス側(H側:ホット側をマイナス端子(黒)に、ローインピーダンス側(L側:コールド側)をシールド線を信号源のできるだけ近くまでもって行ってガード端子に接続して下さい。

とくに微小信号を記録するときには次の点にご注意ください。

- ・入力コードは必要以上長くしない。
- ・静電的雑音に対してはシールド線を用いてください。
- ・電磁的雑音に対しては入力線の+, -をより合わせてください。

注意

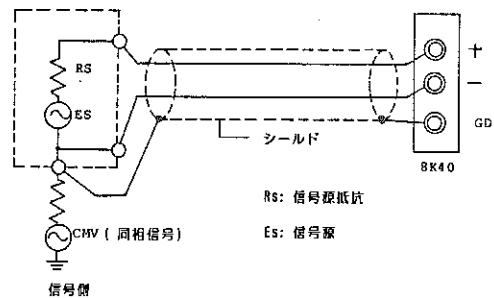
入力信号の接続を行なう場合には、シグナルコンディショナの入力スイッチ⑦を必ずOFFにしてから接続してください。接続終了後、感度設定スイッチ④を所定のレンジに設定してから入力スイッチ⑦をONにしてください。

b) 信号源抵抗と記録器入力との関係

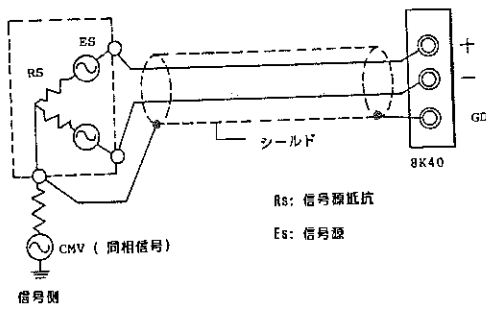
1844形RMS レベルコンバーターの入力抵抗は1MΩです。測定精度を保つには信号源抵抗は10k Ω以下のなるべく低い値にしてください。また雑音などの点からも信号源抵抗は低ければ低いほど良好な記録が得られません。

(2) 非接地アンバランス信号源のとき

信号源に同相信号が乗りやすいのでシールドは入力ガード端子(GD)に必ず接続します。CMV は500V AC ピーク又はDC以下で御使用ください。



(3) 非接地バランス信号源の時



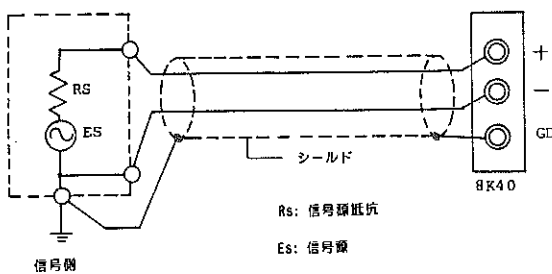
非接地信号源の場合、CMV(同相信号)は500V DC 又はACピーク値以下で使用して下さい。又、使用するケーブルの絶縁体の耐電圧が500V以上のものを御使用ください。

注意

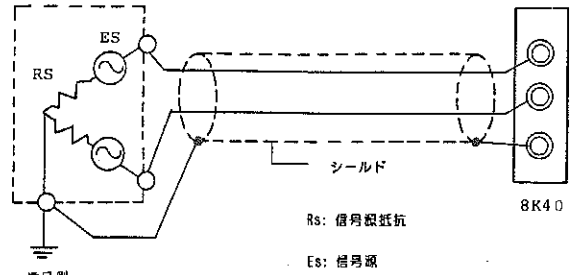
信号源が非接地形 (フローティング) の場合、信号源の保護のため信号源のガード端子と入力信号を接続しない状態でのプラグインアンプのGD端子間の電圧を測定し、電位差がないことを確認します。

もし、はっきり電位差があるときは接続をやめ原因を追究してください。

(4) 接地アンバランス信号源のとき



(5) 接地バランス信号源のとき



接地信号源の時でも、GD端子を信号側の接地点へ直接接続することによって、信号側とレコーダの接地間に生じる同相電圧を最小限に押えることができます。

5-5-4. 取扱い方法

(1) 基線の濃度調整

3-5-1項の方法でペンの基線の濃度を調整して下さい。

(2) レコーダの操作パネル“TEST”ボタンを押してペンの位置を合わせます。このユニットの出力は+のみなので、ペン位置は記録紙の目盛の右端にもっていきます。

(3) 入力電圧がわかっている時の

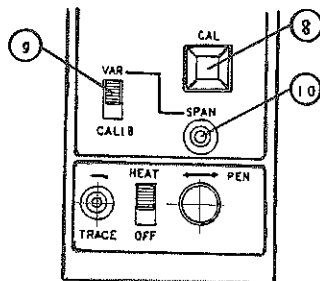
感度電圧

あらかじめ入力信号の電圧がわかっている時は、感度切換スイッチ⑤と感度設定スイッチ④で希望する振幅になるように設定してから入力スイッチ⑦を“ON”にしてください。

(4) 入力電圧がわからない時の感度設定  
入力信号の電圧がわからない時は、次の手順で感度を設定して下さい。

- 1) 感度切換スイッチ⑤をV/F.S
- 2) 感度設定スイッチ④を左いっぱいに戻して下さい。(500V/F.S)

- 3) 入力スイッチ⑦を“ON”
- 4) その後で感度を徐々にあげて下さい。
- (5) フィルターの特性  
出力のリップル分を除去するとき  
に使用します。  
このスイッチをONにすると 0.5Hz減  
衰特性-6dBのローパスフィルターが  
働きます。このときの応答速度は、  
0.7秒ぐらいかかりますので、応答  
速度を要求される時にはOFF にして  
下さい。信号の周波数が低い時に使  
用します。
- (6) キャリブレーション印加



入力信号のペンの振れと、キャリブレーション印加によるペンの振れとの比較から、入力信号の電圧を知ることができます。

キャリブレーションスイッチ⑨を押すとフルスケールの1/2 振れます。但しバリアブル、キャリブ切換スイッチ⑨が“CALIB”に設定されると、振幅調整器⑩がどの位置でも振幅はフルスケールの1/2 です。

- (7) レンジ間の振幅調整

入力信号のペンの振幅を微調することができます。

- 1)バリアブル、キャリブ切換スイッチ⑨を“VAR”にしてください。  
バリアブル、キャリブ切換スイッチを“VAR”に設定すると、振幅調整器

⑩が働きます。振幅調整器を右一杯に回すと感度切換つまみで設定された感度になり、左一杯で約1/2.5 になります。

- 2)バリアブル、キャリブ切換スイッチ⑨を“CALIB”にすると、振幅調整器⑩がどの位置にあっても、常に感度設定スイッチ④で設定された感度になります。

5-5-5. 参考資料

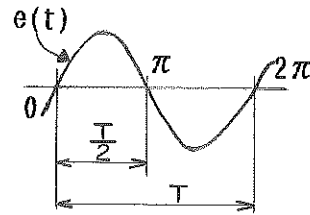
(1) RMS(Root Mean Square) 測定について

一般的に交流波形の電圧を表現する方法として実効値(RMS)が多く使われます。この他に最大値、平均値などの表現方法があります。通常AC100Vと読んでいる商用交流電源は、実効値です。この実効値の便利なところは、たとえば100Vrmsの交流電圧を純抵抗につないだ時の仕事量とDC100Vの仕事量が同じである事です。

(2) 平均値指示形 AC-DC 変換と真の実効値(RMS-DC)変換について

$$\text{平均値} = \frac{2}{T} \int_0^{T/2} e(t) dt$$

$$\text{実効値} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [e(t)]^2 dt}$$



e(t)を正弦波とすると

$$\text{実効値} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \text{平均値}$$

上式はe(t)を正弦波にかぎった時に、実効値と平均値の関係が成り立ちます。平均値測定した電圧値に $\pi/2$  2倍して実効値に換算するのが平均値指示形AC-DC 変換と呼ばれ多く使用されて来ました。しかし正弦波のみに対して正しいわけですから、正弦波として扱っているつもりが、実はひずみ波形を扱っている場合もありますので、一般に交流波形の測定は真の実効値変換(RMS-DC 変換)が無難です。

実効値と平均値の入力波形による違い

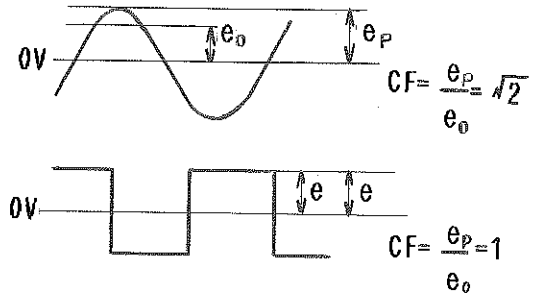
入力波形	実効値	平均値	$\frac{\text{実効値}}{\text{平均値}}$	波高率
正弦波	$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707V$	$\frac{2}{\pi} V = 0.637V$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1.111$	$\sqrt{2} = 1.4142$
短弦波	V	V	1	1
三角波	$\frac{V}{\sqrt{3}} = 0.577$	$\frac{V}{2} = 0.5V$	$\frac{2}{\sqrt{3}} = 1.155$	$\sqrt{3} = 1.732$

(3) 波高率(Crest Factor)と誤差、及び測定限界

$$\text{波高率(C.F)} = \frac{e_P}{e_0}$$

波高率は、測定電圧の最大値をその測定電圧の実効値で割ったものと定義されています。右図は正弦波と矩形波の例です。

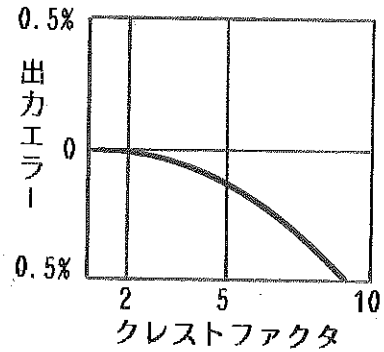
正弦波 →  $CF = \sqrt{2} \approx 1.4142$   
 矩形波 →  $CF = 1$



CF: クレストファクター

• 波高率と出力誤差

波高率が大きくなれば右図に示すように出力誤差が増加します。



• 波高率の限界

波高率が高いと出力電圧が低いにもかかわらず電源電圧の制限から飽和して正確な測定ができなくなります。

感度調整回路が働いていない時は波高率10まで、感度調整回路が動作している時は波高率 4までに波高率を制限して下さい。

• 最大許容電圧による制限

入力波形の最大値は、最大許容電圧500V DC 以下にして下さい。

#### (4) RMS レベルコンバータの応用

真の実効値変換(RMS-DC 変換)が対象とする信号電圧は、

- ①非周期波形(ノイズ)
- ②周期波形であっても非正弦波(ひずみ交流, パルス)
- ③正弦波

①の非周期波形は、雑音電圧があり、電子回路で発生するノイズや、機械的振動などのトランスジューサを通して得られる電気信号などです。②の周期波形であっても非正弦波というのは、ひずみ交流やパルスが考えられ、特にひずみ交流の分野は、RMS 測定の応用分野の多いところです。③の正弦波は、平均値指示形AC-DC 変換の分野ですが、もちろん正弦波の測定もできます。また正弦波として計測していても実は、正弦波がひずんでいることがありますので、このような可能性のある場合は、RMS レベルコンバーターを用いれば安心して計測できます。

## 5-6. F-V コンバータ

(ユニット形式1855)

このユニットは、入力信号の周波数を一周期ごとに計測し、0～2.4Vの256ステップのDC電圧に変換します。この方式は、アナログ回路による処理のものより応答、ノイズの面で特にすぐれています。また前面パネルのLEDが入力のトリガ状態を示し、トリガレベルは前面パネルから±1.5V可変できます。入出力間は完全にアイソレーションされています。モニタ出力、リスト機能にも対応しています。

### 5-6-1. 仕様

#### (1) 測定レンジ

25, 50, 100, 250, 500, 1k, 2.5k,  
5K, 10kHz/F.S

精度±1%/F.S以内

#### (2) トリガレベル可変電圧

±1.5V ……前面より調整可  
トリガ状態表示LED付

#### (3) 入力ON/OFF—前面より入力を完全にOFFにします。

#### (4) 入力形式

シングル入力, 入出力間フローティング

#### (5) 入力抵抗

100kΩ以上

#### (6) 最大許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

#### (7) 同相許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

#### (8) 入力電圧範囲

20mVrms～300Vrms

#### (9) 入力周波数範囲

1Hz～10kHz

#### (10) 応答時間

1/周波数

#### (11) ビットエラー

0.5%/F.S

#### (12) 出力ノイズ

10mV(ビットノイズ)

#### (13) モニタ出力

0～2 V

#### (14) 印字情報

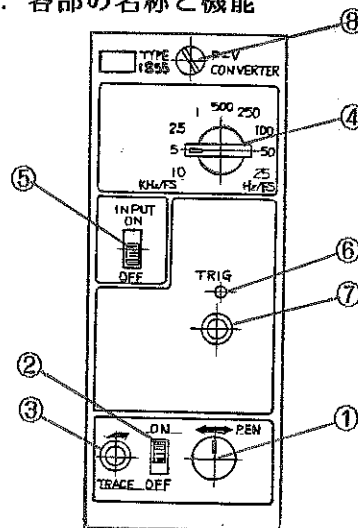
アンプの種類

測定レンジ

入力ON/OFF

入力OFF時の基線を書く

### 5-6-2. 各部の名称と機能



#### ① ペン位置調整器 (PEN)

フルスケール内の任意の位置にペンを設定するツマミです。

#### ② ヒートスイッチ (HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON/OFFします。

#### ③ 濃度調整器 (TRACE)

サーマルペンの基線の濃度を調整するポリウムです。サーマルペンを交換し



た時には、このボリュームを左一杯にしてから徐々に右に回して下さい。

(3-5-1. 基線の記録を参照して下さい)

④測定レンジ設定スイッチ

25Hz~10kHz の測定レンジを選択するスイッチです。

⑤入力切換スイッチ(INPUT)

入力をON/OFFするスイッチです。

⑥トリガ表示LED

トリガ状態の時に点灯又は点滅します。

⑦トリガレベル調整

トリガレベルを± 1.5V 変化できる調整器です。

⑧プラグインユニット固定ネジ

このF-V コンバータユニットを本体に組み込んだ時、固定する為のネジです。

基本的には、入力端子(赤)に信号源のハイインピーダンス側(H側:ホット側)をマイナス端子(黒)に、ローインピーダンス側(L側:コールド側)を、シールド線を信号源のできるだけ近くまでもっていきガード端子に接続して下さい。図①、②は基本的な接続です。

(1) 信号源抵抗と記録器入力との関係

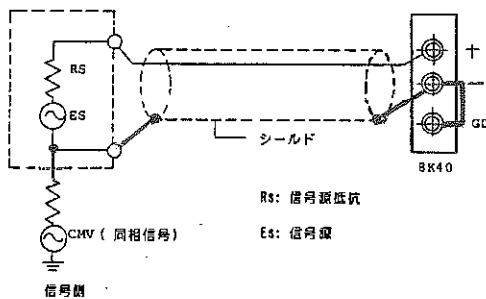
1855形F-V コンバータの入力抵抗は100kΩです。信号源抵抗が高くてもトリガーが確実にかければ精度は変化しませんが、ノイズを拾い易くなりますので、やはり信号源抵抗は低い程安定した測定ができます。

(2) 測定信号レベル

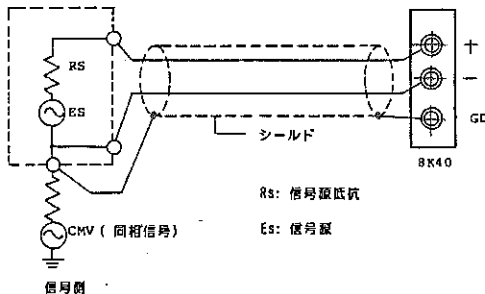
入力最小電圧は、20mV RMSなのでこれ以下の電圧値は受けません。又、高い電圧で測定される場合は、入力電圧、同相信号電圧は500V AC ピーク値以内で、また使用するケーブルは耐電圧が500V以上のものを使用して下さい。

5-6-3. 入力接続方法

①一般的な接続



②信号レベルの低い場合



注意

信号源が非接地方(フローティングの場合)、信号源の保護のため信号源のガード端子と入力信号を接続しない状態でのプラグインアンプのGD端子間の電圧を測定し電位差がないことを確認します。もしはっきり電位差があるときは接続をやめ、原因を追求して下さい。

#### 5-6-4. 取扱い方法

##### (1) 基線の濃度調整

3-5-1. 項の方法でペン基線の濃度を調整して下さい。

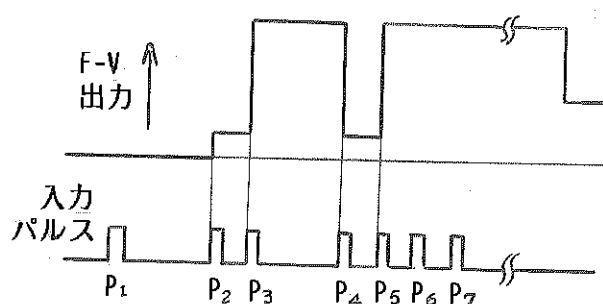
##### (2) トリガレベル調整

トリガ状態表示LEDが点灯又は点滅するようにトリガレベル調整を行なって下さい。トリガレベルが波形のピークにあまりにも近い時は、LEDが点灯していてもトリガーがかからなくなることがありますので、トリガーがかかり始める点より少し多めに調整ボリュームを回して下さい。

(3) ペン位置調整器でペン位置を合わせます。このユニットの出力は、+のみなのでフルスケール振らせる為には記録紙の目盛りの右端にペンをあわせませす。

(4) 入力周波数がわかっている場合は、希望する振幅になるレンジに、わからない時には10kHz/F.S レンジよりだんだんレンジを小さくして合わせて下さい。

##### (5) パルス応答について



①パルスの第1番目 $P_1$ が来た時、周期はわかりませんので、周期は無限大として出力はゼロのままです。

②パルスの第2番目 $P_2$ が来ますと $P_1$ の立ち上がりから $P_2$ の立ち上がりの周期がわかりますから、すぐに逆数に比例する出力(周波数)に変換し出力します。

③ $P_2 \rightarrow P_3$ 間は、周期 $P$ が $P_1 \rightarrow P_2$ 間より短かいのでF-V出力は大きくなっています。

④このように周波数に変換した出力は、次のパルスが来るまで保持されます。

⑤ $P_7$ 以降パルスが来なくなると出力がその1/2なり徐々に0Vになります。 $P_7$ からこの出力が1/2になる周期がこのF-Vコンバータが測定できる最大周期(周波数)です。レンジごとに異なります。

##### (6) 1855形F-Vコンバータの応用

このFVコンバータは、入力波形の周波数を電圧に変換しますので、色々な応用があります。商用電源ラインをこのFVコンバータの入力にすれば、瞬停などの監視ができます。

又、回転センサからの出力を入力すると回転の状態が監視できます。この回転センサは、速度計、流量計、角速度計、回転偏差計、に使用されており、このセンサと組み合わせると色々な速度計に使用できます。ここでの回転センサとは、純粋なパルス出力が得られる磁気、光などを使った近接スイッチやロータリ・エンコーダなどです。

## 5-7. 高感度アンプ(ユニット形式1864)

### 5-7-1. 仕様

#### (1) 測定レンジ

2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250mV/F.S

0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25, 50V/F.S

#### (2) 感度調整

測定レンジ間連続可変

#### (3) 入力形式

シングル入力, 入出力間フローティング

#### (4) 最大許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

#### (5) 同相許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

#### (6) 入力インピーダンス

1MΩ以上

#### (7) 同相分弁別比

入力ショート60Hzにて110dB以上

#### (8) 校正電圧

測定レンジの1/2に相当する電圧を印加 精度 ± 0.5%F.S

#### (9) ローパスフィルタ

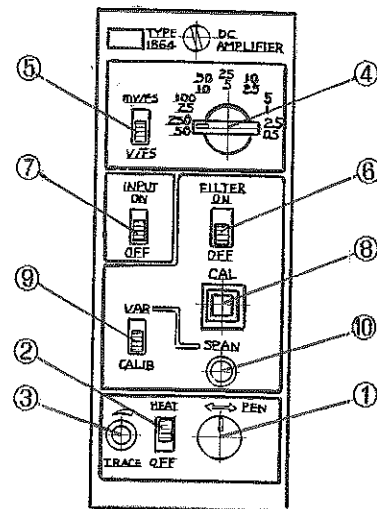
フィルターON, OFFスイッチ付  
ONの時 0~5Hz

#### (10) モニタ出力

±1V/F.S

#### (11) 印字情報

アンプの種類, 測定レンジ, CALIB  
又はVARの区別, 入力ON, OFFの区別,  
フィルターON, OFFの区別, ペンポジ  
ション(入力OFFの時のペンの位置  
を示す)



#### ①ペン位置調整器(PEN)

フルスケール内の任意の位置にペンを設定するつまみです。

#### ②ヒートスイッチ(HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON, OFFするスイッチです。

#### ③濃度調整器(TRACE)

基線の濃度を調整するボリュームです。

#### ④感度設定スイッチ

2.5mV/F.S~50V/F.Sの測定レンジを選択するスイッチです。

#### ⑤感度レンジ切換スイッチ(mV/FS, V/FS)

mV/FS, V/FSの切換をするスイッチです。

#### ⑥フィルター(FILTER)

入力信号の高い周波数成分のカットをON, OFFするスイッチです。

#### ⑦入力スイッチ(INPUT)

入力信号をON, OFFするスイッチです。

#### ⑧キャリブレーションスイッチ(CAL)

校正のための押しボタンスイッチです。

### 5-7-2. 各部の名称と機能

⑨バリアブル、キャリブ切換スイッチ  
(VAR, CALIB)

感度選択スイッチで設定された感度と、レンジ間の感度を可変させるためのスイッチです。

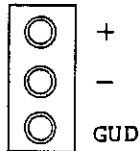
⑩振幅調整器 (SPAN)

感度選択スイッチのレンジ間の感度を連続して可変できる調整器です。

5-7-3. 入力信号の接続

(1) 入力信号接続上のポイント

a) 正確な雑音の少ない測定を行うためには入力回路の接続が大変重要です。



基本的には入力端子のプラス端子（赤）に信号源のハイインピーダンス側（H側：ホット側）を、マイナス端子（黒）にローインピーダンス側（L側：コールド側）を、シールド線を信号源のできるだけ近くまでもって行ってガード端子に接続してください。とくに微小信号を記録するときには次の点にご注意ください。

- ・入力コードは必要以上に長くしない。
- ・静電的雑音に対してはシールド線を用いてください。
- ・電磁的雑音に対しては入力線の+、-をより合わせてください。

注意

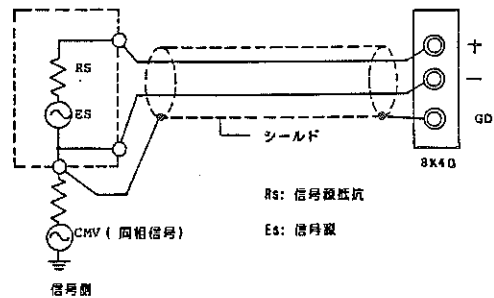
入力信号の接続を行なう場合には、シグナルコンディショナの入力スイッチ⑦を必ずOFF にしてから接続してください。接続終了後感度設定スイッチ④を所定のレンジに設定してから入力スイッチ⑦をONにしてください。

b) 信号源抵抗と記録器入力との関係

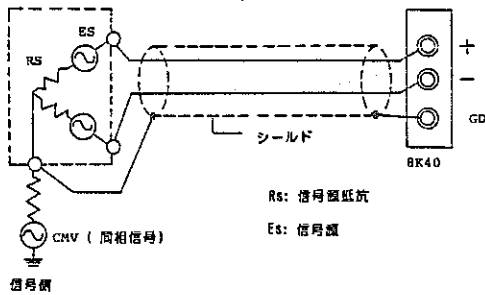
1864高感度アンプの入力抵抗は約2MΩです。1%以下の測定精度をたもつには信号源抵抗は10K Ω以下のなるべく低い値にしてください。また雑音の点からも信号源抵抗は低ければ低いほど良好な記録が得られます。

(2) 非接地アンバランス信号源の時

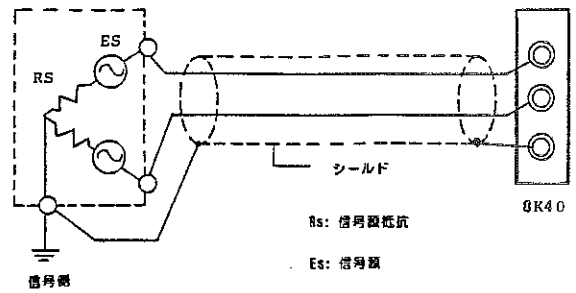
信号源に同相信号が乗りやすいのでシールドは入力のガード端子(GD)に必ず接続します。CMV は500V AC ピーク又はDC以下で御使用ください。



(3) 非接地バランス信号源のとき



(5) 接地バランス信号源のとき



接続例

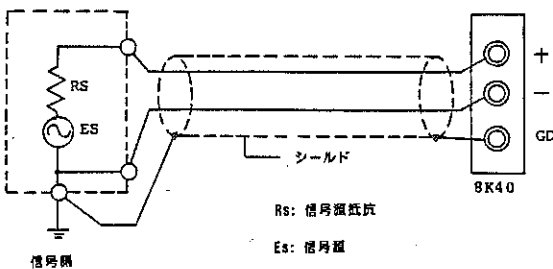
ストレンゲージ等のブリッジを用いた変換器

この場合同相信号(CMV) は±500V DC又はACピーク値以下で使用して下さい。また使用するケーブルの絶縁体の耐電圧が500V以上のものを御使用ください。

注意

信号源が非接地形(フローティング)の場合、信号源の保護のため信号源のガード端子と入力信号を接続しない状態でのプラグインアンプのGD端子間の電圧を測定し、電位差がないことを確認します。もし、はっきり電位差があるときは接続をやめ原因を追求してください。

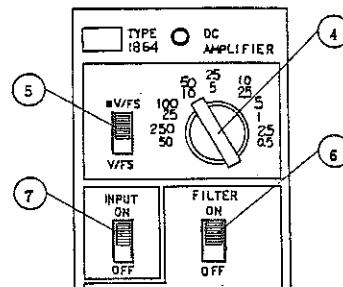
(4) 接地アンバランス信号源のとき



5-7-4. 取扱い方法

1) 基線の濃度調整

3-5-1項の方法でペンの基線の濃度を調整してください。



2) 入力電圧がわかっているときの

感度設定

あらかじめ入力信号の電圧がわかっているときは感度切換スイッチ⑤と感度設定スイッチ④で希望する振幅になるように設定してから入力スイッチ⑦を“ON”にしてください。

### 3) 入力電圧がわからない時の感度設定

入力信号の電圧がわからない時は次の手順で感度を設定してください。

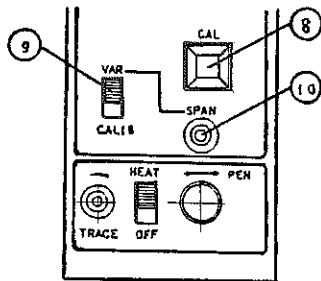
- (1) 感度切換 スイッチ⑤をV/F.S
- (2) 感度設定 スイッチ④を左いっぱいに戻してください。(50V/F.S)
- (3) 入力 スイッチを⑦を“ON”
- (4) その後で感度を徐々にあげてください。

### 4) フィルターの特性

入力信号の高い周波数成分をカットするとき 사용합니다。

このスイッチをONにすると、遮断周波数約5Hz, 減衰特性-6dBのローパスフィルターが働きます。不要な、高い周波数成分を含んだ信号を測定する場合があります。尚、入力信号が10% 減衰する周波数は、約2Hz です。

### 5) キャリブレーション印加



入力信号のペンの振れと、キャリブレーション印加による振れとの比較から、入力信号の電圧を知ることができます。キャリブレーションスイッチ⑩を押すとフルスケールの1/2 振れます。但しバリアブル、キャリブ切換スイッチ⑨が“CALIB”に設定されると、振幅調整器⑩がどの位置でも振幅はフルスケ

ールの1/2 です。

### 6) レンジ間の振幅調整

入力信号のペンの振幅を微調することができます。

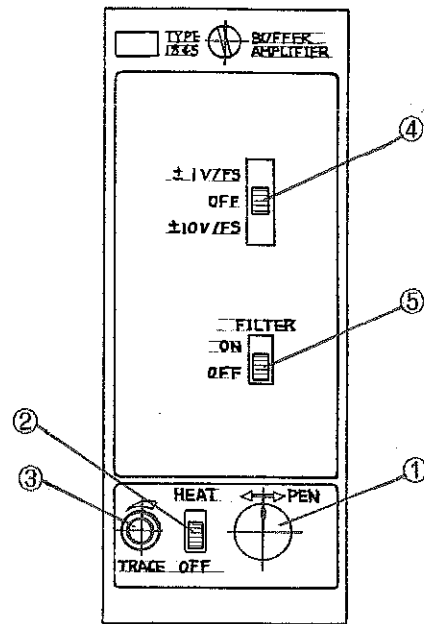
- (1) バリアブル、キャリブ切換スイッチ⑨を“VAR”にしてください。バリアブル、キャリブ切換スイッチを“VAR”に設定すると振幅調整器⑩が働きます。振幅調整器を右一杯に回すと感度切換ツマミで設定された感度になり、左一杯で約1/2.5 になります。
- (2) バリアブル、キャリブ切換スイッチ⑨を“CALIB”にすると振幅調整器⑩がどの位置にあっても常に感度設定スイッチ④で設定された感度になります。

5-8. バッファアンプ  
(ユニット形式1845)

5-8-1. 仕様

- (1) 測定電圧範囲  
±1V/F.S, ±10V/F.S
- (2) 入力切換  
±1V/F.S, OFF, ±10V/F.S  
スイッチ切換, 精度±0.5%
- (3) シングル入力, 電源フローティング
- (4) 入力インピーダンス 1MΩ
- (5) 最大許容入力電圧  
DC100V又はACピーク値
- (6) 同相許容入力電圧  
DC500V又はACピーク値
- (7) 同相分弁別比  
入力ショート, 60Hzにて110dB 以上
- (8) ローパスフィルタ  
フィルターON-OFFスイッチ付  
ONの時 0~5Hz
- (9) モニタ出力  
なし
- (10) 印字情報  
なし

5-8-2. 各部の名称と機能

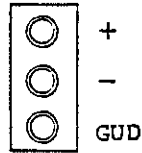


- ①ペン位置調整器  
フルスケール内の任意の位置にペンを設定するつまみです。
- ②ヒートスイッチ(HEAT)  
サーマルペンに供給する電流をON, OFFするスイッチです。
- ③濃度調整器(TRACE)  
基線の濃度を調整するボリュームです。
- ④入力切換スイッチ  
( ±1V/F.S, OFF, ±10V/F.S)  
入力のON, OFFと、±1V/F.Sレンジと±10V/F.Sレンジを選択するためのスイッチです。
- ⑤フィルター(FILTER)  
入力信号の高い周波数成分のカットをON, OFFするスイッチです。

### 5-8-3. 入力信号の接続

#### (1) 入力信号接続上のポイント

a) 正確な雑音の少ない測定を行うためには入力回路の接続が大変重要です。



基本的には入力端子のプラス端子（赤）に信号源のハイインピーダンス側（H側：ホット側）を、マイナス端子（黒）にローインピーダンス側（L側：コールド側）を、シールド線を信号源のできるだけ近くまで持って行ってガード端子に接続してください。

とくに微小信号を記録するときには次の点にご注意ください。

- ・入力コードは必要以上に長くしない。
- ・静電的雑音に対してはシールド線を用いてください。
- ・電磁的雑音に対しては入力線の+、-をより合わせてください。

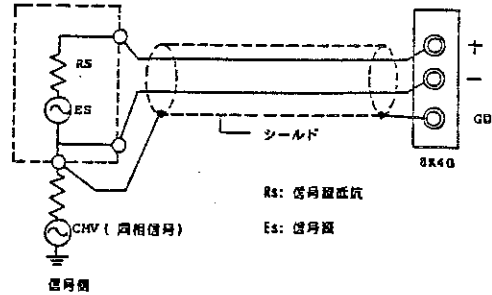
#### 注意

入力信号の接続を行なう場合には、シグナルコンディショナの入力切換スイッチ④を必ずOFFにしてから接続してください。接続終了後、入力切換スイッチ④を所定のレンジに設定してください。

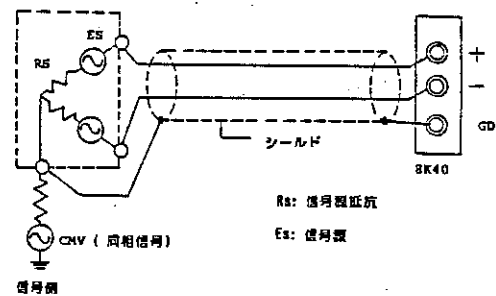
#### b) 信号源抵抗と記録器入力との関係

1845形バッファアンプの入力抵抗は1MΩです。1%以下の測定精度を保つには信号源抵抗は10kΩ以下のなるべく低い値にしてください。また雑音などの点からも信号源抵抗は低ければ低いほど良好な記録が得られます。

(2) 非接地アンバランス信号源のとき  
信号源に同相信号が乗りやすいのでシールドは入力のガード端子(GD)に必ず接続します。CMVは500V ACピーク又はDC以下で御使用ください。



(3) 非接地バランス信号源のとき



この場合同相信号(CMV)は±500V DC またはACピーク値以下で使用してください。また使用するケーブルの絶縁体の耐電圧が500V以上のものを御使用ください。



**注意**

信号源が非接地形（フローティング）の場合、信号源の保護のため信号源のガード端子と入力信号を接続しない状態でのプラグインアンプのGD端子の電圧を測定し、電位差がないことを確認します。もし、はっきり電位差があるときは接続をやめ原因を追及してください。

**5-8-4. 取扱い方法**

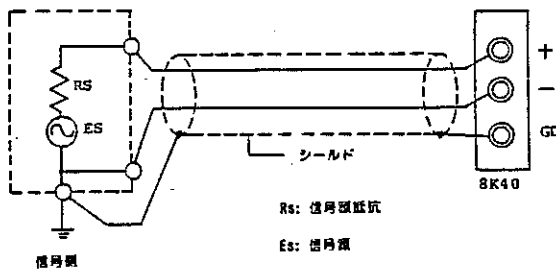
**(1) 基線の濃度調整**

3-5-1項の方法でペンの基線の濃度を調整してください。

**(2) 感度設定**

このバッファアンプの感度は $\pm 1V/F.S$ と $\pm 10V/F.S$ の2通りありますので、必要な感度を入力切換スイッチ④で選んで下さい。

**(4) 接地アンバランス信号源のとき**



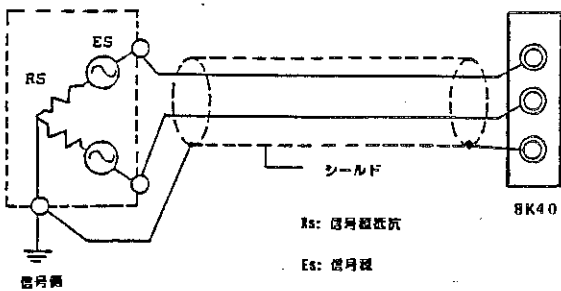
**(3) フィルターの特性**

入力信号の高い周波数成分をカットするときに使用します。

このスイッチをONにすると、遮断周波数約5Hz、減衰特性6dBのローパスフィルターが働きます。不要な高い周波数成分を含んだ信号を測定する場合に使用します。

尚、入力信号が10%減衰する周波数は約2Hzです。

**(5) 接地バランス信号源の時**



### 5-9. 熱電対アンプユニット

(ユニット形式1847-T, J, K, R)

このユニットは、熱電対で温度変化の記録を行なう為のアンプです。

凡用性の高い一般的な4種類の熱電対(T, J, K, R)の個々に対応した4種類のアンプが用意されています。

不要の温度分をキャンセルして温度の変化分を拡大記録できるゼロサプレッション機能があります。

入出力間は、完全にアイソレーションされています。

モニタ出力リスト印字機能に対応していません。

#### 5-9-1. 仕様

##### (1) 測定レンジ

ユニットタイプ	熱電対	測定温度範囲	測定レンジ
1847T	T(CC)	-300°F ~ 400°F -200°C ~+200°C	100, 250, 500 °C/FS 200, 500, 1000°F/FS
1847J	J(IC)	0 °F ~1500°F 0 ~+800°C	250, 500
1847K	K(CA)	0°F ~2000°F 0 ~1200°C	1000, 2500, °C/FS 又 は°F/FS
1847R	R(PR)	0 °F ~3000°F 0 ~1600°C	

(2) リニアライザ内蔵(誤差2%F.S 以内)

(3) 冷接点補償内蔵

(誤差10°C~35°Cにおいて± 1°C)

(4) 総合精度 ±2%F.S ± 2°C以内

(5) ゼロサプレッション

最大フルスケールの温度まで連続

可変 ON, OFFスイッチ付

ONの時±100%F.S (-はタイプT のみ)

(6) 感度調整 測定レンジ間連続可変

(7) 最大許容入力電圧

DC10V 又はACピーク値

(8) 同相許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

(9) 入力形式

差動入力 入出力間フローティング

(10)同相分弁比

入力ショート 60Hzにて90dB以上

(11)応答時間 30m s 以内

(12)校正電圧

測定レンジの1/2 の温度に相当する振幅を印加

(13)ローパスフィルタ

フィルタON, OFFスイッチ付

ONの時 0~1Hz

(14)バーンアウト回路

内蔵バーンアウト電流

1.2 $\mu$ A 熱電対断線の時LED が点灯

(15)モニタ出力

ペンの全振幅の変化に対し

0~2V

(16)印字情報

アンプ・熱電対の種類, 測定レンジ,  
CALIB 又はVAR の区別, 入力ON-OFFの  
区別, 入力OFF 時のペンの位置,

バーンアウト情報, ゼロサブプレッショ  
ンOFF の時 0°Cの位置

②ヒートスイッチ

サーマルペンに供給する電流をON-OFFす  
るスイッチです。

③濃度調整器

サーマルペンの基線の濃度を調整するポ  
リウムです。サーマルペンを交換した時  
には、このポリウムを左一杯にしてから  
徐々に右に回して下さい。(3-5-1. 基線  
の記録を御覧ください。)

④測定レンジ切換スイッチ

⑥の°C-°F切換スイッチとこのスイッチ  
で必要な測定レンジが選べます。  
この時パネルに書かれているレンジにす  
るには、⑩のVAR-CALIB スイッチが  
CALIB 側になっている必要があります。

⑤入力オープン表示LED

熱電対が断線した場合、又は熱電対に定  
格以上の温度が加わった場合に、この  
LED が点灯して異常を知らせます。

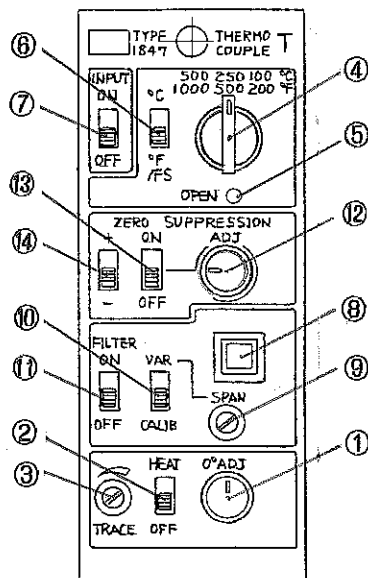
⑧°C-°F切換スイッチ

°Cレンジか°Fレンジかを選択するスイッ  
チです。

⑦入力スイッチ(INPUT)

入力信号をON-OFFするスイッチです。

5-9-2. 各部の名称と機能



① 0度ペン位置調整器

ゼロサブプレッションスイッチOFF で  
“TEST” 状態にします。この時のペンの  
位置は 0度を表わしますので、このポリ  
ウムで 0度の位置を任意の位置に設定し  
ます。

⑧ キャリブレーションスイッチ

このスイッチを押すと測定レンジの1/2  
の温度に相当する振幅が印加されます。  
バリエブルゲインにした時のゲイン調整  
の目安にします。

### ⑨ 振幅調整器 (SPAN)

④の測定レンジ設定スイッチにより設定されたレンジ間の感度を連続して可変できる調整器です。

### ⑩ バリアブル、キャリブ切換スイッチ (VAR, CALIB)

このスイッチをキャリブ側にすると④の測定レンジ設定スイッチにより設定されたレンジになり、バリアブル側にすると⑨の振幅調整器が使用できます。

### ⑪ フィルター

入力信号の高い周波数成分を取り除きます。

### ⑫ サプレッション温度調整器

このポリウムを左一杯から右に回すことにより 0度から約フルスケール温度まで連続してサプレッション温度を設定できます。

### ⑬ サプレッションON-ADJ-OFF切換スイッチ

このスイッチは、サプレッション温度を印加するかしないかのON-OFFスイッチとサプレッション温度を設定するスイッチです。

### ⑭ サプレッション温度極性切換スイッチ

1847-Tは、プラス、マイナスの温度測定をするので両極性のサプレッション温度が必要です。この為1847-Tのみにこのスイッチが付いています。

### 5-9-3. 熱電対の接続方法

このユニットは、専用の入力端子 (ユニット番号44299)が必要です。必ずこの専用入力端子と組合せて使用して下さい。この端子の温度を計測して冷接点補償を行なっていますので、この端子が基準接点です。この端子に熱電対を接続する事により測定点の温度が測定できます。

#### (1) 熱電対の極性について

図 5-9-1のように極性を合わせて接続して下さい。

図 5-9-1熱電対構成材料

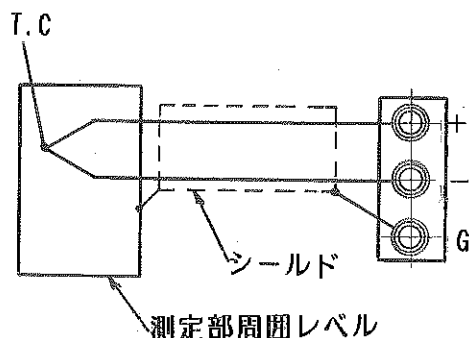
記号	+端子	-端子	測定温度範囲
T(CC)	Copper	Constatan	-200°C ~ +200°C
J(IC)	Iron	Constatan	0~ 800°C
K(CA)	Chrome	Anumel	0~ 1200°C
R(PR)	Pt/13%Rh	Platinum	0~ 1600°C

## (2) パーンアウト検出回路について

このユニットは、パーンアウト検出回路が付いています。この回路は入力端子の+から-側にわずかな電流を流しておきます。熱電対のインピーダンスは低いので測定には、ほとんど影響はありません。しかし、熱電対が断線した場合には、大きな電圧となり、アンプの出力を飽和させ、これを検出してLEDを点灯させたり、外部ハステータス信号を創出して異常を知らせます。また断線ばかりでなく熱電対に定格以上の温度が加わった場合にも点灯します。このパーンアウト電流による誤差は、熱電対の抵抗がT, J, K熱電対で約40Ω以内、R熱電対で6Ω以内であれば1℃以内の誤差で測定できます。

## (3) ガード端子について

このガード端子は、アイソレーション部の静電シールドにつながっています。ノイズに対しては十分に強い構成になっていますが不十分な場合、シールド付補償導線を使用してシールドをこのガード端子に接続しさらに入力端子と同一電位になるようにして下さい。



## 5-9-4. 取り扱い方法

### (1) 基線の調整

3-5-1. 項の方法で基線の太さを調整して下さい。

### (2) ゼロサプレッションを使用しない測定方法

℃か°F測定かで⑥の℃-°F切換スイッチを設定して下さい。必要な測定レンジを④のレンジ切換スイッチで選んで下さい。⑨のゼロサプレッションスイッチを“OFF”にして下さい。レコーダ操作パネルの“TEST”キーを押して下さい。この時のペンの位置は0度を表しますので適当な位置に①の0度のペン位置調整器で合わせて下さい。次に“TEST”から“REC”にして⑦のINPUTスイッチをONにして下さい。先程合わせた0度の位置からのずれが測定点の温度になります。この時⑩のバリエブル、キャリブ切換スイッチがVAR側になっていますと測定レンジ通りの振れになりませんので注意して下さい。

### (3) サプレッション温度調整を使用した測定方法

1847-Tの場合、⑭のサプレッション温度極性切換スイッチで+の温度をキャンセルしたい時には+に、-の温度をキャンセルしたい時には-に設定して下さい。(1847-J, K, Rは測定温度範囲がプラスのみのため、マイナス温度キャンセルはついていません)

前述の方法でペン位置調整器を回し、0度の位置を+の温度キャンセルの時には記録紙の右端に、-の温度キャンセルの時には左端に合わせて下さい。

⑬のサブレッションON-ADJ-OFF切換スイッチをADJの位置にしてください。この時のペンの位置は設定レンジの温度に相当していますので⑫のサブレッション温度調整器で適当な位置に合わせて下さい。  
“TEST”から“REC”にしてください。  
⑦のINPUTスイッチをONにしてください。先程合わせた設定レンジの温度を基準としてこのずれから実際の温度を読み取ってください。

《例》

50℃をキャンセルして測定対象物の温度上昇を測定する方法  
(レンジを250℃/FSに設定)

- ①操作パネル“TEST”キーを押して下さい。
- ②サブレッションON-ADJ-OFFスイッチ⑭を“ADJ”に設定して下さい。
- ③サブレッション温度調整器⑫で記録紙左端から50℃(10目盛→40, 50mmガルバの時, 20目盛→80, 100mmガルバの時)だけ右側にずらして設定して下さい。
- ④サブレッションスイッチ⑬を“ON”にし、操作パネルを“REC”にしてください。  
(熱電対の値が50℃の時はペンは目盛の右端に位置します)  
以上で50℃キャンセルされた値がペンで記録されます。

(4) ローパスフィルタについて

ノイズが大きい場所での測定に使用して下さい。通常は、ほとんど必要はありませんが、応答速度が問題になる測定以外はONにしておく事により突発的な外部要因によるペンの振れを防止できます。カットオフ周波数は1Hzです。

(5) 振幅調整器について

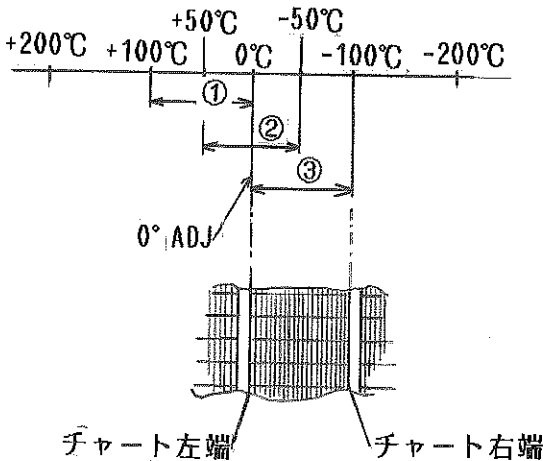
⑩のバリエブル、キャリブ切換スイッチをバリエブル側にして⑨の振幅調整器(SPAN)をマイナストライバーで回すことにより、レンジ間の感度を連続して可変することができます。  
可変範囲は、設定レンジの1~1/2.6です。100℃/FSレンジの場合は、250℃/FSにするには、⑨のキャリブレーション信号による振幅をフルスケールの1/4に設定します。

5-9-5. 資料

(1) サプレッションの概念について

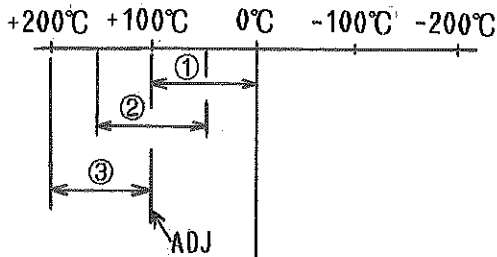
1847-Tの 100℃/F.Sレンジを例に説明します。

㊤ サプレッション温度調整器を用いない測定



- ①の場合、0℃の位置を記録紙右端の状態  
で 0℃～100℃の間が記録範囲となります。
- ②の場合、0℃の位置を中心に合わせると  
+50℃～-50℃の間が記録範囲となります。
- ③の場合、0℃の位置を記録紙左端の状態  
で 0℃～-100℃が記録範囲になります。  
(サプレッション温度調整器を用いない場  
合は 100℃/FS レンジでは+100℃～-100℃  
の範囲しか測定できません。)

㊦ サプレッション温度を用いた測定



①の場合、③のサプレッションON-ADJ-OFF  
スイッチをADJにして 100℃の位置を記録  
紙の左端に合わせた場合で 0℃の位置調整  
が記録紙の右端にある場合、サプレッショ  
ン温度はゼロです。

②の場合、ADJ 電圧による 100℃の位置を  
記録紙中央に合わせ、③のスイッチをONに  
すると50℃～150℃の記録範囲になります。  
サプレッション温度は50℃です。記録紙左  
端からのペンの振れ分の温度と50℃を加算  
した温度が測定点の温度です。

③の場合、ADJ 電圧による 100℃の位置を  
記録紙の右端に設定した場合、+100℃～  
+200℃の測定温度範囲になります。

以上のようにサプレッション電圧調整器を  
用いることにより、高い温度の変化を拡大  
して記録することができます。

(2) ℃とℱについて

Tc: 摂氏温度(℃) と Tf: 力氏温度との  
関係を示します。

$$T_c = \frac{5}{9}(T_f - 32) \quad T_f = \frac{9}{5}T_c + 32$$

#### 5-10. DCブリッジ動ひずみアンプ

このユニットは、ブリッジ用電源を備えた高感度差動入力DCアンプです。抵抗ひずみゲージ又はひずみゲージ式変換器(トランスジューサ)を接続することができます。

又、ゼロサプレッション付きの高感度差動入力アンプとしても使用できます。入力信号に重畳している直流分をキャンセルして信号の変化分のみを拡大記録することができます。キャンセルした電圧はダイヤルによって直読できます。

入力、出力間は完全にアイソレーションしております。

モニタ出力、リスト印字が可能です。

##### 5-10-1. 仕様

###### (1) 測定レンジ

1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500mV/F. S.

精度  $\pm 1\%/F. S.$  以内

###### (2) 最大ひずみ感度

$1000 \times 10^{-6}$  ひずみ/F. S.

但し、ブリッジ電圧2V

ゲージ率 2.0

1アクティブゲージ法による測定の場合

###### (3) ブリッジ電源

DC2, 5, 10V

精度  $\pm 0.5\%$  以内

電流 約30mA

###### (4) ゼロサプレッションレンジ

-1, -0.1, OFF, +0.1, +1V 及び

$\pm 0.5$ ,  $\pm 0.05V$

精度  $\pm 0.5\%/F. S.$

###### (5) サプレッション電圧設定方法

ゼロサプレッションレンジ電圧の

0~100%連続可変

直線性  $\pm 0.5\%/F. S.$  以内

###### (6) バランス調整範囲

約  $\pm 50000 \times 10^{-6}$  ひずみ

但し、ゼロサプレッションレンジ

$\pm 0.05V$

ブリッジ電圧 2V

ゲージ率 2.0

1アクティブゲージ法の場合

###### (7) 振幅調整

測定レンジ間連続可変

###### (8) 入力形式

差動入力, 入出力間フローティング

###### (9) 入力インピーダンス

約200k $\Omega$

###### (10) 最大許容差動入力電圧

DC10V 又はACピーク値

###### (11) 最大許容同相入力電圧

DC500V又はACピーク値

但し、入力対出力コモン(筐体)間

###### (12) 同相分弁別比

120dB 以上

但し、最高感度

1k $\Omega$ 不平衡入力

60Hz の場合

###### (13) ローパスフィルター

3ポールバツセル形

カットオフ周波数 約10Hz

###### (14) 校正電圧

測定レンジの1/2 に相当する電圧を印加する

精度  $\pm 0.5\%/F. S.$  以内



(15) モニタ出力

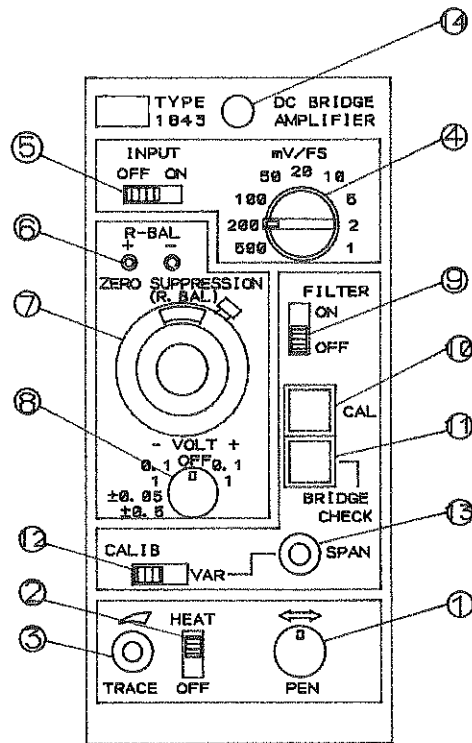
ペンポジションが中央の時、約±1V  
(最大約±2V)

(16) リスト出力

チャンネルNo.  
アンプの種類  
入力のON, OFF  
測定レンジ  
CALIB 又はVAR  
(振幅調整器を使用しているか否か)  
フィルターのON, OFF  
サブプレッションのON, OFF  
ブリッジ電圧

(17) ドリフト

DCアンプ部 入力換算値  
1mV/F.S.において±5μV/°C以内  
ゼロサブプレッション部  
±20ppm/°C以内  
ブリッジ電源部  
±20ppm/°C以内



⑥表示器(R-BAL)

入力OFFの時のペン位置に対して、表示器の+側が点灯すればペンは+方向に、-側が点灯すればペンは-方向に、又両方共に消えている時にはペンはほぼそのままの位置になります。  
入力信号によりペンがオーバースケールした時には点滅します。

⑦サブプレッション電圧設定ダイヤル

このダイヤルを左一杯にした時0V, 右一杯にした時には⑧のサブプレッションレンジ設定スイッチにより設定した電圧まで連続して可変することができます。  
但し、⑧を±0.05にした時には左一杯で-0.05V, 右へ5回転で0V, 右一杯で+0.05Vになります。

5-10-2. 各部の名称と機能

①ペン位置調整器(PEN)

フルスケール内の任意の位置にペンを設定するつまみです。

②ヒートスイッチ(HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON, OFFするスイッチです。

③濃度調整器(TRACE)

基線の太さを調整するボリュームです。

④測定レンジ切り換えスイッチ(mV/F.S.)

500~1mV/F.S.の測定レンジを選択するスイッチです。

⑤入力スイッチ(INPUT)

入力信号をON, OFFするスイッチです。

⑧サブレッシュンレンジ設定スイッチ

入力信号に含まれている直流分を打ち消す為の最大電圧を設定するスイッチです。直流分が+の時には、このスイッチを一側にして打ち消します。

⑨フィルター(FILTER)

入力信号に含まれている高い周波数成分を除去したい場合に使用します。

このスイッチをONにすると、カットオフ周波数約10Hzの3ポールベッセル形ローパスフィルターが入ります。

⑩キャリブレーションスイッチ(CAL)

このスイッチを押すと測定レンジの1/2に相当する電圧が印加されます。

⑪ブリッジチェックスイッチ

(BRIDGE CHECK)

ブリッジ部の接続に誤りがないかチェックしたい時に使用します。

本ユニット、サブ基板部のCALの位置に抵抗が付いている場合(標準では59.88kΩが付いています)、このスイッチを押すとブリッジ部の一辺にこの抵抗が並列に接続され、120Ωブリッジ、ブリッジ電圧2Vの時には、ほぼ1mVが入力されます。

⑫バリアブル、キャリブ切換スイッチ

(VAR, CALIB)

このスイッチをキャリブ側にすると④の測定レンジ切り換えスイッチにより設定されたレンジになり、バリアブル側にすると⑬の振幅調整器が使用できるようになります。

⑬振幅調整器(SPAN)

④の測定レンジ切り換えスイッチにより設定したレンジ間の感度を連続して可変できます。

⑭プラグインユニット固定用ネジ

このユニットを8K42, 43形レコーダに組み込んだ時に固定する為のネジです。

5-10-3. 本ユニットの取り付け方法

(1) 本ユニットをレコーダと別々に購入された場合には、5-1項に従って取り付けして下さい。

(2) 本ユニットの入力は7ピンの丸形コネクタにより行ないます。レコーダの内側にこのコネクタが付いていない場合には新たに付けて下さい。

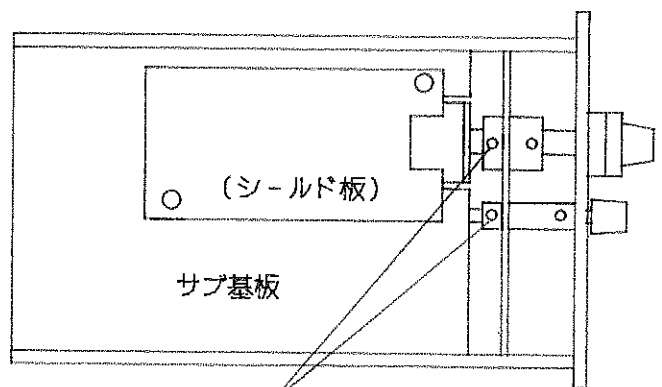
DCブリッジ動ひずみアンプとして  
使用する場合

5-10-4. ブリッジ部の接続

5-10-4-1. ブリッジ部の構成に本ユニット内の接続端子を利用する場合

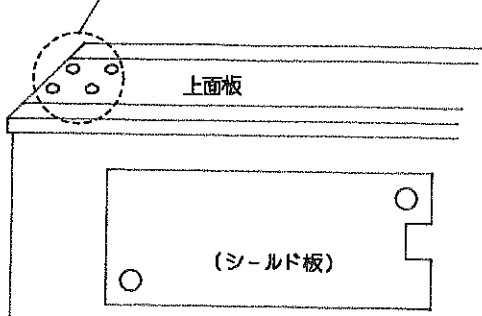
本ユニットのサブ基板部には、ブリッジを構成できる様に接続端子群があります。ひずみゲージの接続箇所をあまり換えない場合、又はトランスジューサの接続に適しています。

(1) レコーダより本ユニットを引き出し次の順序でサブ基板を取り出します。

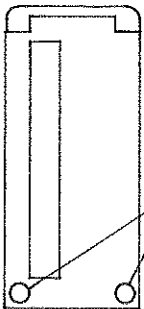


① サブ基板を引き抜く為アンプラコネジ4本をゆるめます

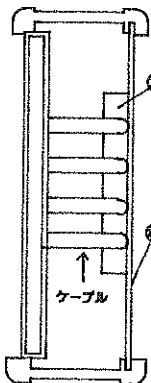
① このネジ4本をとりはずす



② このネジ2本をとりはずして  
後板を外します

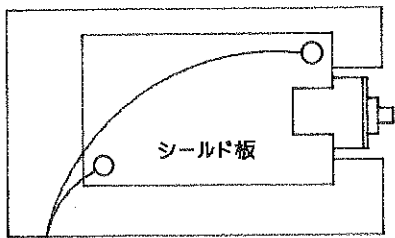


③ PSコネクタを外します



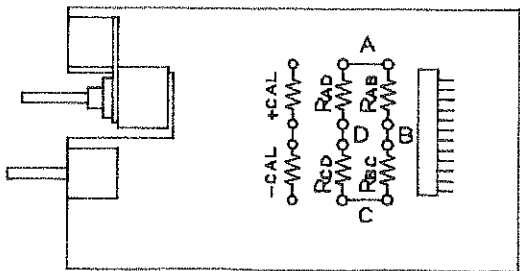
④ このサブ基板を引く際は必ず  
このケーブルに引っかからない  
ように注意して下さい

サブ基板 (半田面)

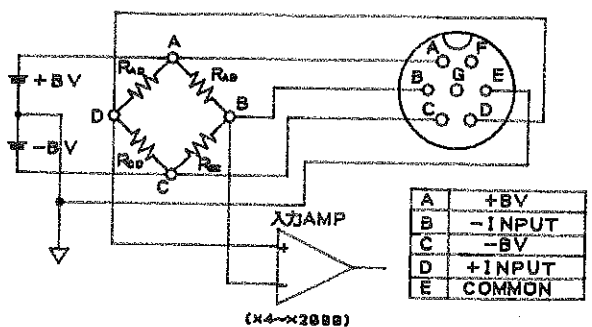


⑤ このネジ2本を外してシールドカバーを  
外します

サブ基板 (部品面)



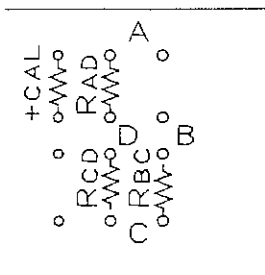
ブリッジを構成する接続端子群と、入力コネクタ、ブリッジ電源、入力アンプとの関係は下図のようになってい



(2) 1ゲージ法の接続

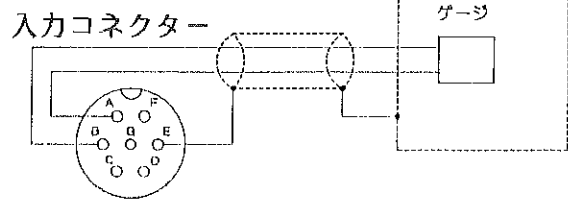
ゲージ 1枚と固定抵抗 3辺から構成される測定法である。

サブ基板



(注) 端子の上を押すと抵抗のリード線をはさめるようになります。

ゲージをA-B 間に入れる場合には、固定抵抗を上図の様にRBC, RCD, RAD, の個所に接続します。

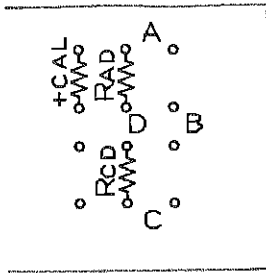


ゲージはシールド線で上図の様に入力コネクタに接続します。

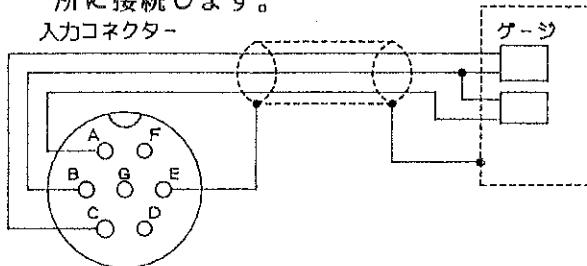
(3) 2ゲージ法の接続

ゲージ 2枚と固定抵抗 2辺とから構成される測定法である。

サブ基板



ゲージをA-B間、B-C間に入れる場合には、固定抵抗を上図の様にRCD, RADの個所に接続します。

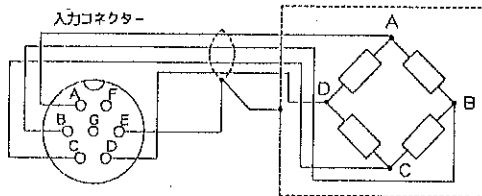


ゲージはシールド線で上図の様に入力コネクタに接続します。

(4) 4ゲージ法の接続

ブリッジ部の4辺にゲージを使用する測定法である。

サブ基板には固定抵抗を接続しません。

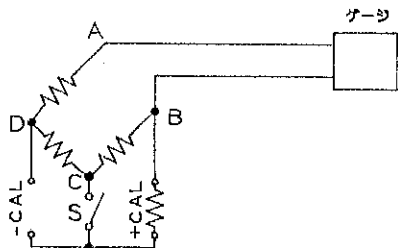


ゲージはシールド線で上図の様に接続します。

(5) 以上でブリッジ部の接続は終了です。

サブ基板を元に戻し、本ユニットをレコーダに取り付けます。

5-10-4-2. ブリッジチェック用抵抗の接続



本ユニットパネル面の⑩ブリッジチェックスイッチを押すと、SがONになり、CAL抵抗がブリッジの一辺に並列に入ります。ひずみεとひずみゲージでの抵抗変化ΔR/Rの関係は、ゲージ率をKとすると、

$$\frac{\Delta R}{R} = K \cdot \varepsilon$$

となります。従って、ひずみεとCAL抵抗との関係式は次の様になります。

$$\text{CAL 抵抗} = R \cdot \left( \frac{1}{K \cdot \varepsilon} - 1 \right)$$

例えば、ゲージ抵抗 120Ω、ゲージ率 2 でCAL抵抗を 1ゲージ法で1000×10<sup>-6</sup> ひずみ相当としたい場合には、

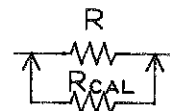
$$\begin{aligned} \text{CAL 抵抗} &= 120 \cdot \left( \frac{1}{2 \cdot 1000 \times 10^{-6}} - 1 \right) \\ &= 59.889 \text{ ( } \Omega \text{ )} \end{aligned}$$

とします。

59.880kΩを+CAL端子に接続して、ブリッジチェックスイッチを押せば+方向に、-CAL端子に接続すれば-方向にペンが振れます。標準品には、59.88kΩが付いています。

この時のブリッジ部の出力電圧は、ブリッジ電圧2V、ゲージ抵抗 120Ωの時には、ほぼ1mV となります。測定レンジが1mV/F.S.の場合にはペンはほぼフルスケール移動します。

参考



R<sub>CAL</sub>を接続した時の抵抗変化分をΔRとすると

$$\Delta R = R - \frac{R \cdot R_{CAL}}{R + R_{CAL}}$$

Rで両辺を割ると

$$\begin{aligned} \frac{\Delta R}{R} &= 1 - \frac{1}{R} \cdot \frac{R \cdot R_{CAL}}{R + R_{CAL}} \\ &= 1 - \frac{R_{CAL}}{R + R_{CAL}} \end{aligned}$$

$$\frac{4R}{R} = K\varepsilon \text{ なので}$$

$$K\varepsilon = 1 - \frac{RCAL}{R + RCAL}$$

よって

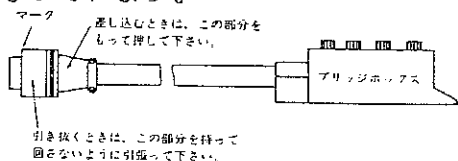
$$RCAL = R \cdot \left( \frac{1}{K\varepsilon} - 1 \right)$$

となる

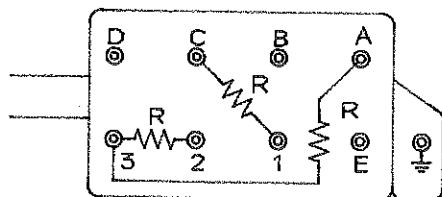
5-10-4-3.ブリッジ部の構成にブリッジボックス(別売)を利用する場合  
ひずみゲージの接続個所を良く変える場合に適しています。

ブリッジボックスを利用する場合には、必ず本ユニット内の固定抵抗RAB, RBC, RCD, RAD を外しておきます。

(1)ブリッジボックスは下図の様な構成になっています。

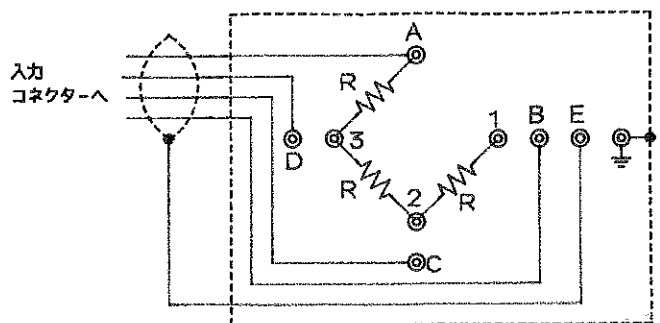


コネクタは7ピンの丸形コネクタで、本ユニットの入力コネクタに接続します。ケーブルは4芯シールド付でブリッジ部のA, B, C, D 及びコモンをブリッジボックスに接続しています。ブリッジボックス

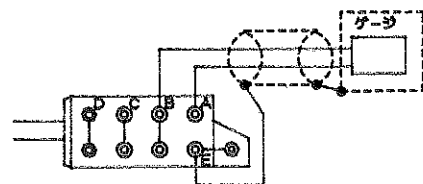


3個のR は固定抵抗でブリッジボックスに内蔵されています。ブリッジボックスの9個の接続端子はネジ止め式になっています。

ブリッジボックスの内部結線は次の様になっています。A, C がブリッジ電源で、B, D が入力アンプに接続されます。E は入力コモンになっています。



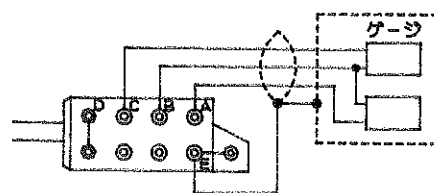
(2) 1ゲージ法の接続



A-B 間にゲージを接続し、B, C, D と下側の端子を短絡します。

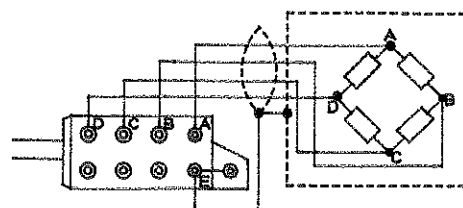
ブリッジボックスは測定物のそばに置き、ゲージへのケーブルはできるだけ短くします。

(3) 2ゲージ法の接続



A-B 間、B-C 間にゲージを接続し、D と下側の端子を短絡します。

(4) 4ゲージ法の接続



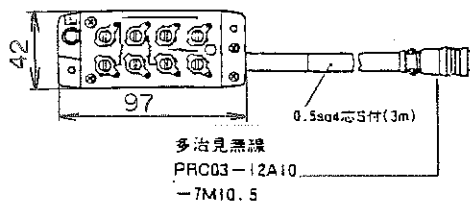
トランスジューサを使用する場合には、A, B, C, D がケースに接続されていないものを使って下さい。

### (5) ブリッジボックスの種類

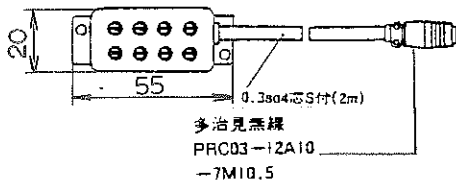
現在、当社では次表の様な 4種類のブリッジボックスを用意しております。

固定抵抗	一般型	超小型
120Ω	5370	5379
350Ω	5373	5380

#### 一般型 (5370, 5373)

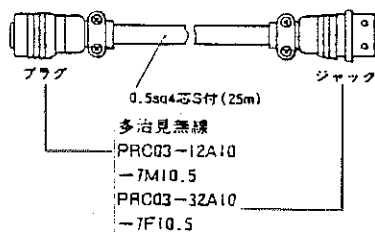


#### 超小型 (5379, 5380)



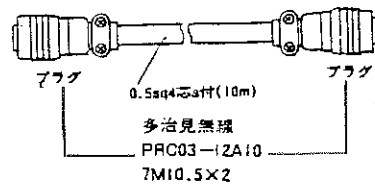
### (6) その他のケーブル (別売)

#### 延長ケーブル (47231)



ゲージボックスを延長したい時に使用します。

#### 中継ケーブル (47230)



本ユニットとトランスジューサを直接接続する時に用います。

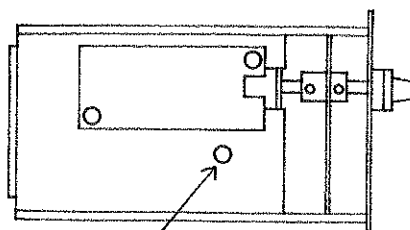
### 5-10-5. ブリッジ電圧の設定

(1) 本ユニットはブリッジ電圧を2, 5, 10Vに切り換えができます。但し、ブリッジ部の抵抗値によりブリッジ電圧は制限されます。良く使われる 120Ω, 350Ω, 1KΩのゲージ抵抗に対してブリッジ電圧は次の様に設定して下さい。

ゲージ抵抗	ブリッジ電圧
120Ω	2V
350Ω	2, 5, 10V
1KΩ	2, 5, 10V

### (2) ブリッジ電圧の設定方法

ブリッジ電圧の切り換えスイッチは、本ユニットのメイン基板に付いています。標準品では、2Vに設定されています。レコーダのLISTを押すと、各ユニットのパネル面の設定情報が印字され、ブリッジ電圧も確認できます。ブリッジ電圧を変更したい時には、レコーダより本ユニットを取り出します。





スイッチの位置とブリッジ電圧  
の関係は次表になります

スイッチの位置	ブリッジ電圧
0, 4, 8	2V
1, 5, 9	5V
2, 6	10V

プリント基板の穴より、マイナスインドライバーを差し込みスイッチを回してブリッジ電圧を変えます。

#### 5-10-6. 取り扱い方法

##### 5-10-6-1. 測定前の予備操作

- (1) レコーダの各ペンの基線の太さを  
3-5-1項に従って調整します。
- (2) 入力がない時のペンの位置を決めます。  
レコーダのTESTを押し、①ペン位置調整器でペン位置を合わせます。レコーダをSTOPにします。
- (3) ブリッジ部の不平衡分を打ち消します。  
④測定レンジ切り換えスイッチを100mV/F.S.にします。⑫キャリブ、バリアブル切り換えスイッチをキャリブにします。⑨フィルターをOFFにします。⑩サプレッションレンジ設定スイッチを±0.05にします。⑤入力スイッチをONにします。⑥表示器の一侧が点灯します。⑦サプレッション電圧設定ダイヤルを右に回していくと、ほぼ5回転付近で点灯していた表示器が消えます。右に一杯回しても一侧の表示器が消えない場合は、ブリッジ部が異状に不平衡になっているか、接続の誤りですので調べて下さい。

#### (4) 測定レンジを決めます。

使用するアクティブゲージの数、ブリッジ電圧、ゲージ率によって測定できる最大ひずみ量(ペンがフルスケール移動するひずみ量)は違ってきます。ブリッジ電圧が2, 5, 10Vの時の測定レンジと最大ひずみ量(ペンがフルスケール移動するひずみ量)の関係を次に示します。測定レンジを決める時の目安にして下さい。ゲージ率は2とします。

##### ブリッジ電圧2Vの時

測定レンジ	1ゲージ	2ゲージ	4ゲージ
1mV/FS	1000	500	250
2	2000	1000	500
5	5000	2500	1250
10	10000	5000	2500
20	———	10000	5000
50	———	25000	12500
100	———	50000	25000
200	———	100000	50000
500	———	250000	125000

(単位×10<sup>-6</sup> ひずみ)

##### ブリッジ電圧5Vの時

測定レンジ	1ゲージ	2ゲージ	4ゲージ
1mV/FS	400	200	100
2	800	400	200
5	2000	1000	500
10	4000	2000	1000
20	8000	4000	2000
50	———	10000	5000
100	———	20000	10000
200	———	40000	20000
500	———	100000	50000

(単位×10<sup>-6</sup> ひずみ)

ブリッジ電圧10V の時

測定レンジ	1ゲージ	2ゲージ	4ゲージ
1mV/FS	200	100	50
2	400	200	100
5	1000	500	250
10	2000	1000	500
20	4000	2000	1000
50	10000	5000	2500
100	——	10000	5000
200	——	20000	10000
500	——	50000	25000

(単位×10<sup>-6</sup> ひずみ)

注意

1ゲージで 10000×10<sup>-6</sup> ひずみ以上の時のブリッジ部の出力電圧は、測定レンジの電圧より1%以上大きくなり、測定精度が1%以上となりますので未記入となっています。

(5) 使用する測定レンジにした時、⑥表示器が点灯した場合には、再度、ブリッジ部の不平衡分を打ち消します。

一側の表示器が点灯した時には、⑦サブレッション電圧設定ダイヤルを右に回して表示器が両方共消える様にします。

(表示器が点灯している方向にダイヤルを回します。) これでペンは(2) で合わせた位置に対して、ほぼ± 1.5%/FSの範囲にとどまります。

(6) 測定する最大ひずみ量を測定レンジ間にしたい場合、⑫キャリブ、バリアブル切り換えスイッチをバリアブル側にして、⑬振幅調整器をマイナスインプライバーで可変します。

例えば、ブリッジ電圧2V、ゲージ率 2、1アクティブゲージで4000×10<sup>-6</sup> ひずみでペンがフルスケール移動する様にするには次の様にします。

⑫をキャリブ側にします。

④を2mV/FSにします。これで2000×10<sup>-6</sup> ひずみがフルスケールになります。レコーダをTESTにします。

ペンが中央より右側(一側)になる様に①で合わせます。

⑩のCAL を押して、ペンがフルスケールの1/2(1000×10<sup>-6</sup> ひずみ相当) 振れることを確認します。CAL を押した時のペンの移動量が④の測定レンジで設定したフルスケールに相当する入力電圧(ひずみ量)の1/2になります。

⑫をバリアブル側にします。

⑩のCAL を押しながら、ペンがフルスケールの1/4 (1000 ×10<sup>-6</sup> ひずみ相当) 振れる様に⑬をマイナスインプライバーで調整します。

これでフルスケールは4000×10<sup>-6</sup> ひずみになりました。

レコーダをSTOPにします。

⑬振幅調整器の可変範囲は 1~約1/2.6 で、設定レンジの少なくとも左側のレンジまで連続して可変できます。

(7) ローパスフィルターを使用するか検討します。

通常は⑨フィルターをOFF にしておきます。入力信号に含まれている不要な高い周波数成分を除去する時に使用します。ONにするとカットオフ周波数fcが約10Hzの3ポールベッセル形ローパスフィルターが働きます。



$f_c$ は正弦波の入力信号の周波数を低い方から高い方に変えていった時、約10%減衰する周波数です。

入力信号の周波数が低い場合にはペン及びガルバノメータの寿命を伸ばす為、できるだけローパスフィルターを使う様にしてください。

$f_c$ を10Hzにした時、入力信号の周波数が1Hz以下であれば、ほとんど記録波形には影響はありません。

参考

ローパスフィルターは3ポールバッセル形になっており、 $W=f/f_c$  ( $f$ : 求めたい周波数) とすると、振幅 $A$ 、位相 $Q$  はほぼ次式で求められます

$$A = \frac{15}{W^6 + 6W^4 + 45W^2 + 225}$$

$$Q = \tan^{-1} \frac{W^3 - 15W}{15 - 6W^2}$$

- (8) 以上で測定の基準は終了です。
- (9) レコーダの紙送りスピードを決め、REC を押せば記録波形が取れます。

5-10-6-2. キャリブレーション(CAL)の使い方

入力信号によるペンの振れと、⑩のキャリブレーションスイッチを押した時のペンの振れとの比較から入力信号の電圧(ひずみ量)を知ることができます。

- (1) 入力信号の記録波形を取ります。
- (2) レコーダを“TEST”にします。  
記録紙を節約する為にはチャートスピードを遅くします。
- (3) 各チャンネルの⑩を押して、キャリブレーション電圧を印加します。この時の

ペンの振れを $L$ とします。

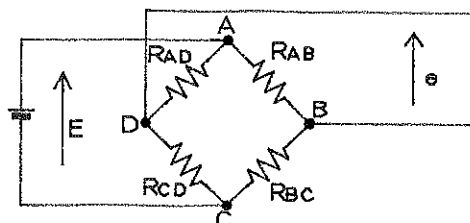
キャリブレーション電圧を印加すると、⑩がキャリブ側の時にはペンは中央から左側一杯まで振れるので、ペンの位置は中央又は中央から右側にしておいて下さい。

- (4) レコーダをSTOPにします。
- (5) レコーダをLISTにします。
- (6) この時の測定レンジの1/2が(3)におけるペンの振れ $L$ に相当します。  
例えば、2mV/FSレンジの時は、1mVがペンの振れ $L$ に相当します。  
例えば、2mV/FSレンジの時は1mVがペンの振れ $L$ に相当します。  
又、ブリッジ電圧2V、ゲージ率2,1アクティブゲージ法の時には、 $1000 \times 10^{-6}$ ひずみがペンの振れ $L$ に相当します。
- (7) 入力信号による記録波形の振幅 $I$ と、 $L$ を比較することにより、入力信号の電圧(ひずみ量)を知ることができます。  
例えば、 $1mV(1000 \times 10^{-6} \text{ひずみ}) = L = 20mm$  (ペンの振れ)の時、記録波形の振幅 $I$ が10mmであれば、その時の入力電圧(ひずみ量)は $0.5mV(500 \times 10^{-6} \text{ひずみ})$ となります。

5-10-6-3. ブリッジチェックの使い方

前述した様に、⑪のブリッジチェックを押すとブリッジ部の一辺にCAL端子に接続した抵抗が並列に入ります。標準品では59.88k $\Omega$ がCAL端子に接続されていて、ブリッジ抵抗120 $\Omega$ の時には、 $1000 \times 10^{-6}$ ひずみ相当の入力電圧が入ります。

この時のブリッジ部の出力電圧 $e$ は次式により計算することができます。



ブリッジ電圧をE とすると、

$$e = E \cdot \left( \frac{R_{CD}}{R_{CD} + R_{AD}} - \frac{R_{BC}}{R_{AB} + R_{BC}} \right)$$

となります。

RBC が 120Ω の時、59.88kΩ が並列に接続されると、119.76 Ω になり、e は 1.001mV となります。1ゲージ法の場合には、ひずみ量が大きくなるほど、出力電圧e がひずみ量に比例しなくなります。以下の方法によりブリッジ部の接続が正常かどうかチェックできます。

- (1) レコーダをREC にします。
- (2) 各チャンネルのブリッジチェックを押します。
- (3) ブリッジ抵抗 120Ω , CAL 抵抗59.88kΩ ,ブリッジ電圧2Vの時には、ほぼ1mV が入力されますので、キャリブ側で測定レンジが2mV/FSの時には、ペンはフルスケールのほぼ半分振れます。
- (4) この様にブリッジチェックを押して、ペンが予定通り振れば、ブリッジ部の接続は正常です。

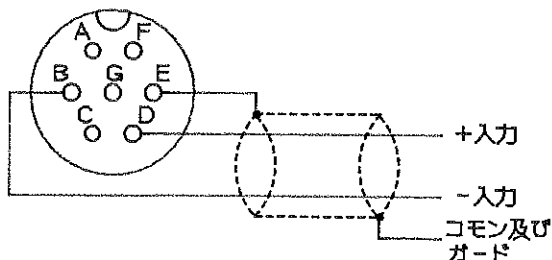
サブプレッション付DCAMP として  
使用する場合

#### 5-10-7. 入力信号の接続

##### (1) 入力ケーブルの接続

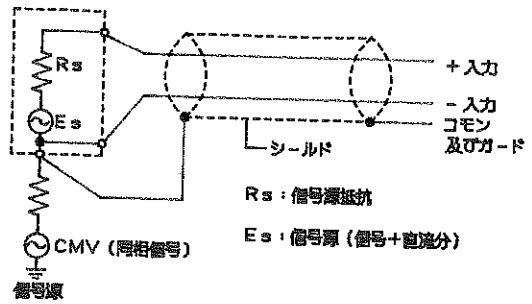
本ユニットの入力は 7ピンの丸形コネクタでひずみ測定の場合と兼用しています。DC AMPとして使用する場合には、B, D, E にケーブルを接続します。

入力コネクタ

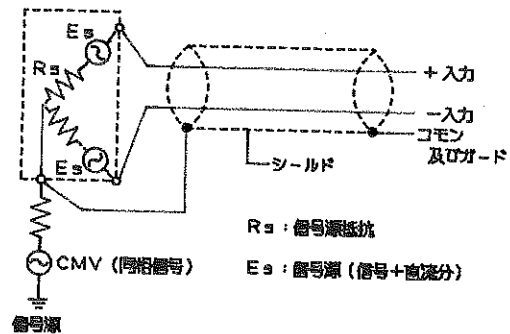


A, C にはブリッジ電圧が出ていますので使用しないで下さい。

##### (2) 非接地アンバランス信号源との接続

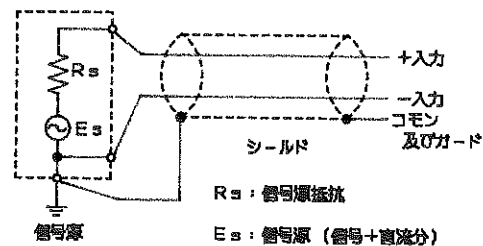


##### (3) 非接地バランス信号源との接続



信号源E<sub>s</sub>の電圧は±5V以下でないとき正常に動作しませんので注意して下さい。非接地信号源の場合、CMV(同相信号)は500V DC 又はACピーク値以下で使用して下さい。又、使用するケーブルの絶縁体の耐電圧が500V以上のものを御使用下さい。

##### (4) 接地アンバランス信号源との接続



本ユニットの入力抵抗は、ほぼ200kΩです。測定精度を1%以下にするには信号源抵抗を2kΩ以下のなるべく低い値にしてください。又、雑音などの点からも信号源抵抗は低ければ低いほど良好な記録が得られます。

**注意**

入力信号の直流分を打ち消す必要がない場合には⑩をOFF にしておきます。

5-10-8. 取り扱い方法

- (1) 3-5-1. 項に従って、各チャンネルのペンの基線の太さを調整します。
- (2) 入力が無い時のペンの位置を決めます。レコーダのTESTを押し、①ペン位置調整器で合わせます。レコーダをSTOPにします。
- (3) 測定レンジを設定します。
- (4) 信号源に含まれている直流分を打ちけたい時には、直流分に相当する電圧になる様に⑩のサブレンジ設定スイッチ及び⑦のサブレンジ電圧設定ダイヤルを合わせます。直流分の極性が“+”であれば⑩は“-”側にします。
- (5) ローパスフィルターを使用するか検討します。  
5-10-6の(7)を参考にして下さい。
- (6) ⑤の入力スイッチをONにします。
- (7) レコーダをREC にします。
- (8) 入力信号が記録されます。
- (9) 信号波形が片側によっている時は⑦で補正します。
- (10) 以上で測定の準備は終了です。  
レコーダをSTOPにします。

打ち消すことのできる直流分の最大値は、±1Vです。

### 5-10-9. 資料

#### ひずみアンプによる構成例

ブリッジの四辺にひずみゲージを組込む場合、ゲージは1, 2, 4枚の組合わせが行われます。

またひずみゲージの受けるひずみにより、同符号同値、異符号同値、異符号一定比例値などの場合に分けて組合わせが考えられます。さらにブリッジの特長を有効に利用し、温度補償、誤差消去および出力の増大策などがとられます。

ここでは一般に用いられるひずみゲージによるブリッジ構成例を記します。

なお使用する記号は次の通りです。

R : 固定抵抗の値 ( $\Omega$ )

$R_g$  : ひずみゲージの抵抗値 ( $\Omega$ )

$R_d$  : ダミーゲージの抵抗値 ( $\Omega$ )

r : リード線の抵抗値 ( $\Omega$ )

e : ブリッジからの出力電圧 (V)

K : 使用ひずみゲージのゲージ率  
(2.0とする)

$\epsilon$  : 現象ひずみの値 ( $10^{-6}$ ひずみ)

E : ブリッジの印加電圧 (V)

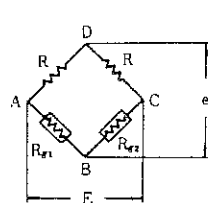
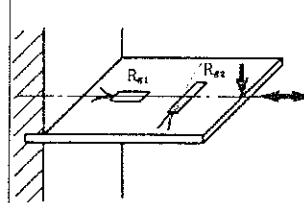
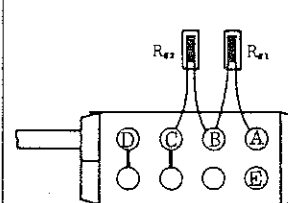
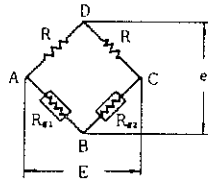
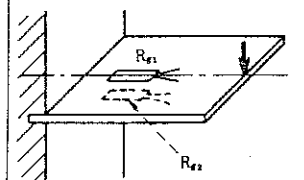
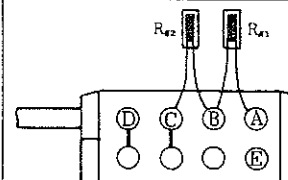
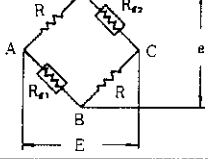
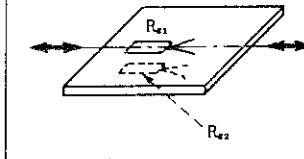
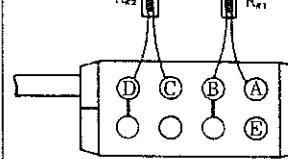
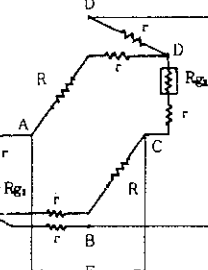
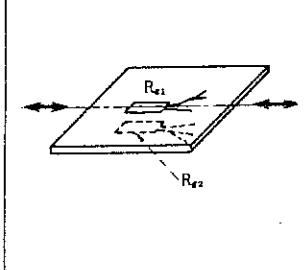
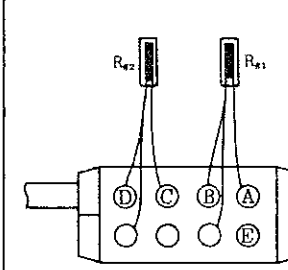
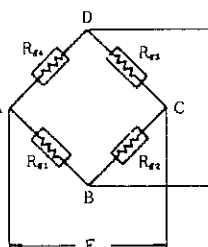
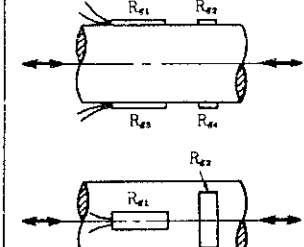
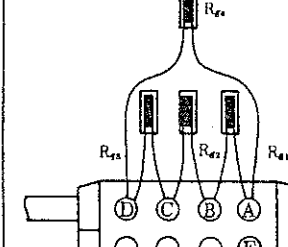
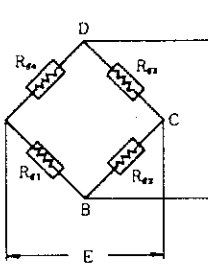
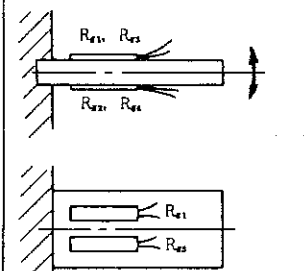
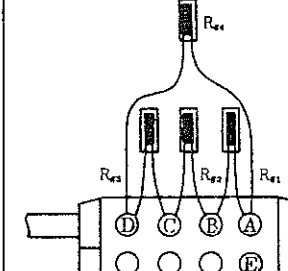
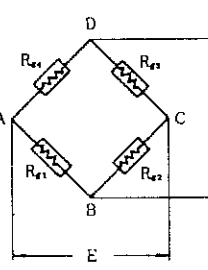
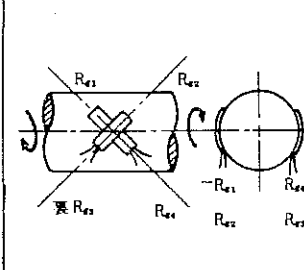
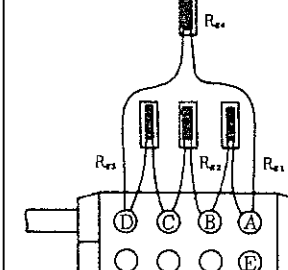
$\nu$  : 被測定体のポアソン比

ひずみゲージの貼り方、ゲージ自体の特徴はひずみゲージメーカーの技術資料および日本非破壊検査協会編集「電気抵抗ひずみ計によるひずみ測定A」等を参照して下さい。

ブリッジボックス配線法は5370形のブリッジボックスを使用した場合です。

ホイートストンブリッジ接続表

回路	ゲージ法	具体例	ブリッジボックス配線法	備考
	1ゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>単純引張、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>周囲の温度変化が小さい場合に適する。</li> <li>校正値そのまま計算</li> </ul>
	1ゲージ3線式結線法			<ul style="list-style-type: none"> <li>単純引張、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>ひずみゲージリード線の温度補償</li> <li>校正値そのまま計算</li> </ul>
	1アクチブ 1ダミー ゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>単純引張、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>温度補償</li> <li>校正値そのまま計算</li> </ul>

回	略	ゲージ法	具体例	ブリッジボックス配線法	備考
					<ul style="list-style-type: none"> <li>単純引張、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>温度補償</li> <li>校正値 <math>\times \frac{1}{(1+\nu)}</math></li> <li>または現象値 <math>\times 1 / (1+\nu)</math> で計算</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>曲げひずみのみ検出</li> <li>引張、圧縮ひずみを消去</li> <li>温度補償</li> <li>校正値 <math>\times 1/2</math> または現象値 <math>\times 1/2</math> で計算</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>引張、圧縮ひずみのみ検出</li> <li>曲げひずみを消去</li> <li>温度変化の影響は倍増される。</li> <li>校正値 <math>\times 1/2</math> または現象値 <math>\times 1/2</math> で計算</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>引張、圧縮ひずみのみ検出</li> <li>曲げひずみを消去</li> <li>温度変化の影響は倍増される。</li> <li>ひずみゲージリード線の温度補償</li> <li>校正値 <math>\times 1/2</math> または現象値 <math>\times 1/2</math> で計算</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>引張、圧縮ひずみのみ検出</li> <li>曲げひずみを消去</li> <li>温度補償</li> <li>校正値 <math>\times \frac{1}{2(1+\nu)}</math> または現象値 <math>\times \frac{1}{2(1+\nu)}</math> で計算</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>曲げひずみのみ検出</li> <li>引張、圧縮ひずみを消去</li> <li>温度補償</li> <li>校正値 <math>\times 1/4</math> または現象値 <math>\times 1/4</math> で計算</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>ねじりひずみのみ検出</li> <li>引張、圧縮、曲げひずみを消去</li> <li>温度補償</li> <li>校正値 <math>\times 1/4</math> または現象値 <math>\times 1/4</math> で計算</li> </ul>

5-11. オートバランス形DCブリッジひずみ  
アンプ兼オートオフセット電圧キャン  
セル機能付高感度DCアンプ  
(ユニット形式1871)

このユニットは、ブリッジ用電源を備えた高感度差動入力DCアンプです。抵抗ひずみゲージ又はひずみゲージ式変換器(トランスジューサ)を接続することができます。

入力、出力間は完全にアイソレーションしております。

モニタ出力、リスト印字が可能です。

5-11-1. 仕様

- (1) 測定レンジ  
1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500mV/F. S.  
精度 ±1%/F. S. 以内
- (2) 最大ひずみ感度  
 $1000 \times 10^{-6}$  ひずみ/F. S.  
但し、ブリッジ電圧2V  
ゲージ率 2.0  
1アクティブゲージ法による測定の場合
- (3) ブリッジ電源  
DC2, 5, 10V  
精度 ± 0.5% 以内  
電流 約30mA
- (4) オートオフセット電圧キャンセル範囲  
約±50mV
- (5) バランス調整範囲  
約± $10000 \times 10^{-6}$  ひずみ  
但し、ブリッジ電圧 2V  
ゲージ率 2.0  
1アクティブゲージ法の場合
- (6) オートバランスバックアップ時間  
約24時間以上  
但し、10分以上通電後とする。
- (7) オートバランス動作時間  
0.5秒以内
- (8) オートバランス時残り電圧  
1%/F. S以内
- (9) 振幅調整  
測定レンジ間連続可変
- (10) 入力形式  
差動入力、入出力間フローティング
- (11) 入力インピーダンス  
約200kΩ
- (12) 最大許容差動入力電圧  
DC10V 又はACピーク値
- (13) 最大許容同相入力電圧  
DC500V又はACピーク値  
但し、入力対出力コモン(筐体)間
- (14) 同相分弁別比  
120dB 以上  
但し、最高感度  
1kΩ不平衡入力  
60Hz の場合
- (15) ローパスフィルター  
3ポールベッセル形  
カットオフ周波数 約10Hz
- (16) 校正電圧  
測定レンジの1/2 に相当する電圧を印  
加する  
精度 ± 0.5%/F. S. 以内
- (17) モニタ出力  
ペンポジションが中央の時、約±1V  
(最大約±2V)
- (18) リスト出力  
チャンネルNo.  
アンプの種類  
入力のON, OFF

測定レンジ

CALIB 又はVAR

(振幅調整器を使用しているか否か)

フィルターのON, OFF

ブリッジ電圧

### (19)ドリフト

DCアンパ部 入力換算値

1mV/F.S.において± 5 $\mu$ V/°C以内

オートバランス部

± 20ppm/°C以内

ブリッジ電源部

± 20ppm/°C以内

## 5-11-2. 各部の名称と機能

### ①ペン位置調整器(PEN)

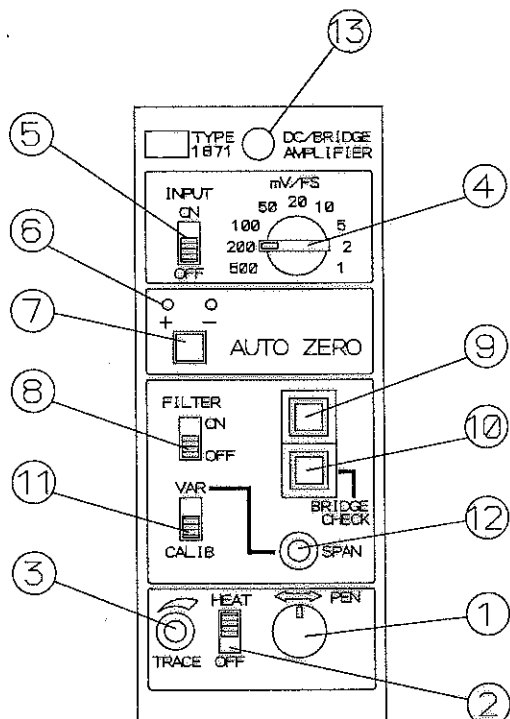
フルスケール内の任意の位置にペンを設定するつまみです。

### ②ヒートスイッチ(HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON, OFFするスイッチです。

### ③濃度調整器(TRACE)

基線の太さを調整するボリュームです。



### ④測定レンジ切り換えスイッチ(mV/F.S.)

500~1mV/F.S.の測定レンジを選択するスイッチです。

### ⑤入力スイッチ(INPUT)

入力信号をON, OFFするスイッチです。

### ⑥表示器

入力OFFの時のペン位置に対して、表示器の+側が点灯すればペンは+方向に、-側が点灯すればペンは-方向に、又両方共に消えている時にはペンはほぼそのままの位置になります。

入力信号によりペンがオーバースケールした時には点滅します。

### ⑦オートバランススイッチ(AUTO ZERO)

オートバランスをON, OFFするスイッチです。

### ⑧フィルター(FILTER)

入力信号に含まれている高い周波数成分を除去したい場合に使用します。

このスイッチをONにすると、カットオフ周波数約10Hzの3ポールベッセル形ローパスフィルターが入ります。

### ⑨キャリブレーションスイッチ(CAL)

このスイッチを押すと測定レンジの1/2に相当する電圧が印加されます。

### ⑩ブリッジチェックスイッチ

(BRIDGE CHECK)

ブリッジ部の接続に誤りがないかチェックしたい時に使用します。

本ユニット、サブ基板部のCALの位置に抵抗が付いている場合(標準では59.88k $\Omega$ が付いています)、このスイッチを押すとブリッジ部の一辺にこの抵抗が並列に接続され、120 $\Omega$ ブリッジ、ブリッジ電圧2Vの時には、ほぼ1mVが入力されます。

①キャリブ、バリアブル切り換えスイッチ  
(CALIB-VAR)

このスイッチをキャリブ側にすると④の測定レンジ切り換えスイッチにより設定されたレンジになり、バリアブル側にするると⑫の振幅調整器が使用できるようになります。

⑫振幅調整器 (SPAN)

④の測定レンジ切り換えスイッチにより設定したレンジ間の感度を連続して可変できます。

⑬プラグインユニット固定用ネジ

このユニットを8K42, 43形レコーダに組み込んだ時に固定する為のネジです。

5-11-3. 本ユニットの取り付け方法

- (1) 本ユニットをレコーダと別々に購入された場合には、5-1項に従って取り付けして下さい。
- (2) 本ユニットの入力は7ピンの丸形コネクタにより行ないます。レコーダの内側にこのコネクタが付いていない場合には新たに付けて下さい。

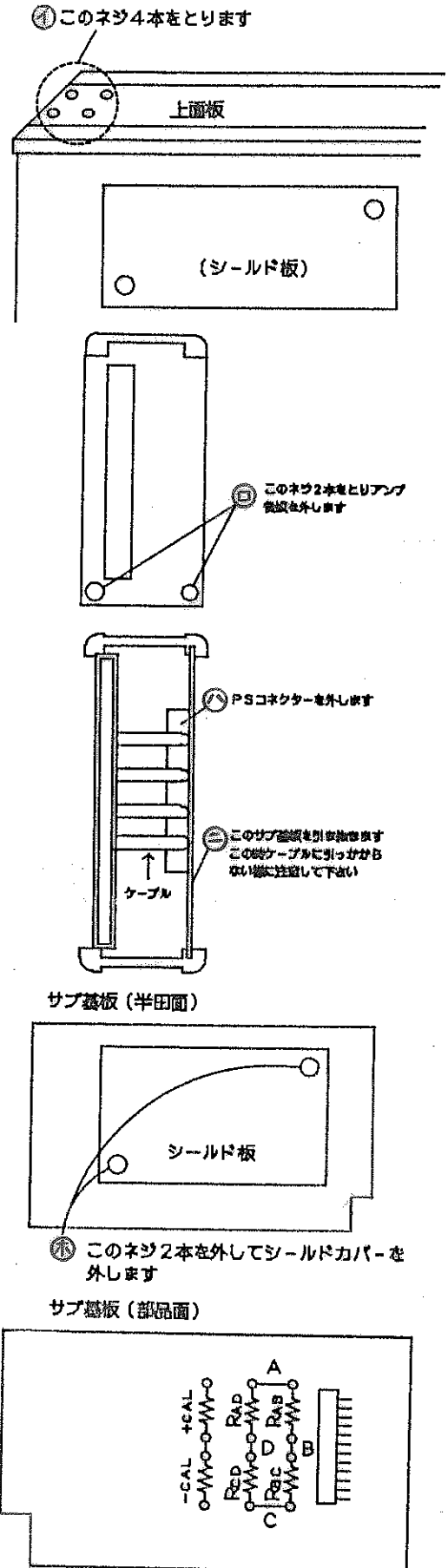
DCブリッジ動ひずみアンプとして  
使用する場合

5-11-4. ブリッジ部の接続

5-11-4-1. ブリッジ部の構成に本ユニット  
内の接続端子を利用する場合

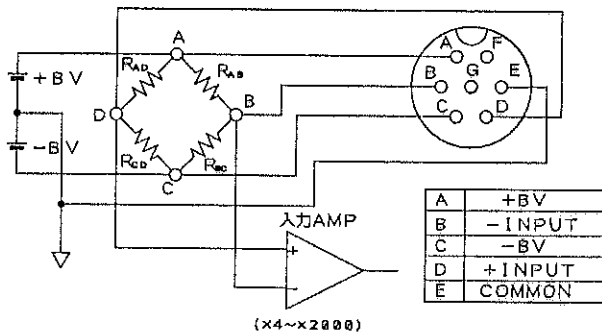
本ユニットのサブ基板部には、ブリッジを構成できる様に接続端子群があります。ひずみゲージの接続個所をあまり換えない場合、又はトランスジューサの接続に適しています。

- (1) レコーダより本ユニットを引き出し次の順序でサブ基板を取り出します。

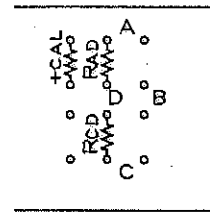




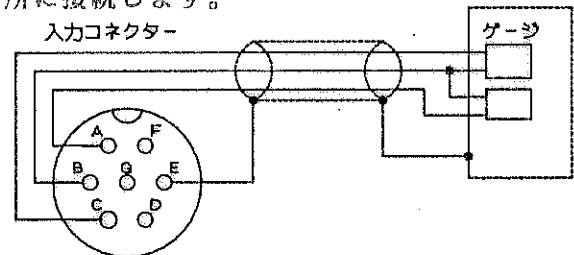
ブリッジを構成する接続端子群と、入力コネクタ、ブリッジ電源、入力アンプとの関係は下図のようになってます。



サブ基板



ゲージをA-B間、B-C間に入れる場合には、固定抵抗を上図の様にRCD, RADの個所に接続します。

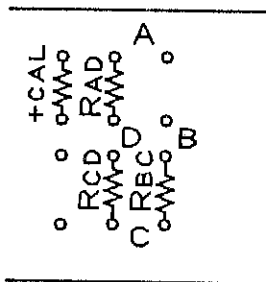


ゲージはシールド線で上図の様に入力コネクタに接続します。

(2) 1ゲージ法の接続

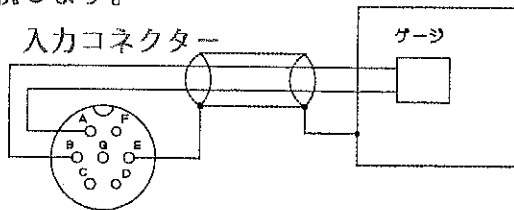
ゲージ1枚と固定抵抗3辺から構成される測定法である。

サブ基板



(注) 端子の上を押すと抵抗のリード線をはさめる様になります。

ゲージをA-B間に入れる場合には、固定抵抗を上図の様にRBC, RCD, RADの個所に接続します。



ゲージはシールド線で上図の様に入力コネクタに接続します。

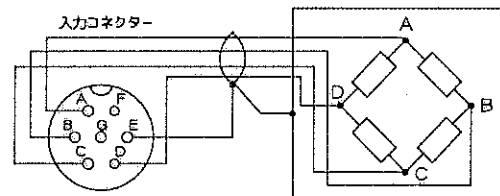
(3) 2ゲージ法の接続

ゲージ2枚と固定抵抗2辺とから構成される測定法である。

(4) 4ゲージ法の接続

ブリッジ部の4辺にゲージを使用する測定法である。

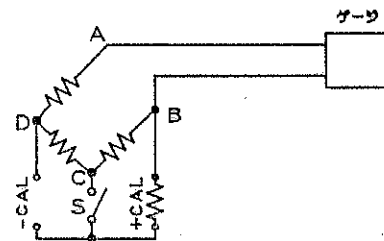
サブ基板には固定抵抗を接続しません。



ゲージはシールド線で上図の様に接続します。

(5) 以上でブリッジ部の接続は終了です。サブ基板を元に戻し、本ユニットをレコーダに取り付けます。

5-10-4-2. ブリッジチェック用抵抗の接続



本ユニットパネル面の⑩ブリッジチェックスイッチを押すと、S がONになり、CAL 抵抗がブリッジの一辺に並列に入ります。ひずみεとひずみゲージでの抵抗変化ΔR/Rの関係は、ゲージ率をKとすると、

$$\frac{\Delta R}{R} = K \cdot \varepsilon$$

となります。従って、ひずみεとCAL 抵抗との関係式は次の様になります。

$$\text{CAL 抵抗} = R \cdot \left( \frac{1}{K \cdot \varepsilon} - 1 \right)$$

例えば、ゲージ抵抗 120Ω、ゲージ率 2 でCAL 抵抗を 1ゲージ法で $1000 \times 10^{-6}$  ひずみ相当としたい場合には、

$$\begin{aligned} \text{CAL 抵抗} &= 120 \cdot \left( \frac{1}{2 \cdot 1000 \times 10^{-6}} - 1 \right) \\ &= 59.889 \text{ ( } \Omega \text{)} \end{aligned}$$

とします。

59.880K Ωを+CAL端子に接続して、ブリッジチェックスイッチを押せば+方向に、-CAL 端子に接続すれば-方向にペンが振れます。標準品には、59.88KΩが付いています。

この時のブリッジ部の出力電圧は、ブリッジ電圧2V、ゲージ抵抗 120Ωの時には、ほぼ1mV となります。測定レンジが1mV/F.S.の場合にはペンはほぼフルスケール移動します。

参考



R<sub>CAL</sub>を接続した時の抵抗変化分をΔRとすると

$$\Delta R = R - \frac{R \cdot R_{CAL}}{R + R_{CAL}}$$

Rで両辺を割ると

$$\begin{aligned} \frac{\Delta R}{R} &= 1 - \frac{1}{R} \cdot \frac{R \cdot R_{CAL}}{R + R_{CAL}} \\ &= 1 - \frac{R_{CAL}}{R + R_{CAL}} \end{aligned}$$

$$\frac{\Delta R}{R} = K\varepsilon \text{ なので}$$

$$K\varepsilon = 1 - \frac{R_{CAL}}{R + R_{CAL}}$$

よって

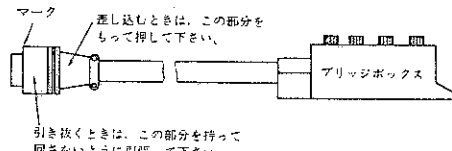
$$R_{CAL} = R \cdot \left( \frac{1}{K\varepsilon} - 1 \right)$$

となる

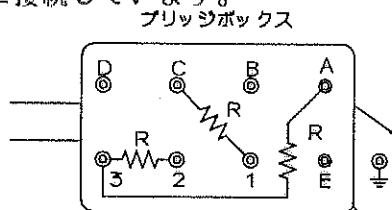
5-11-4-3. ブリッジ部の構成にブリッジボックス（別売）を利用する場合ひずみゲージの接続個所を良く変える場合に適しています。

ブリッジボックスを利用する場合には、必ず本ユニット内の固定抵抗R<sub>AB</sub>, R<sub>BC</sub>, R<sub>CD</sub>, R<sub>AD</sub> を外しておきます。

(1) ブリッジボックスは下図の様な構成になっています。

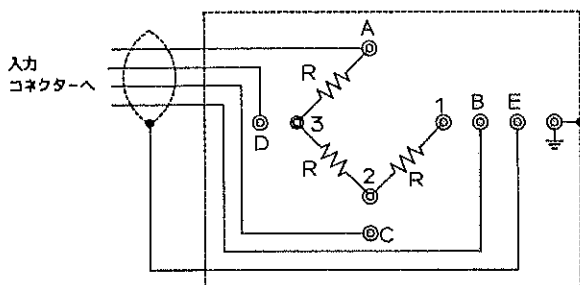


コネクタは 7ピンの丸形コネクタで、本ユニットの入力コネクタに接続します。ケーブルは 4芯シールド付でブリッジ部のA, B, C, D 及びコモンをブリッジボックスに接続しています。

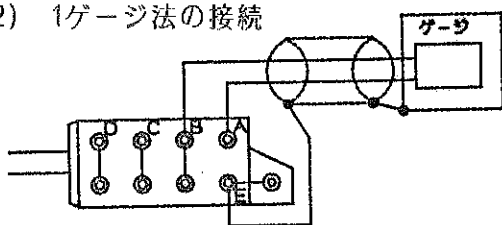


3個のR は固定抵抗でブリッジボックスに内蔵されています。ブリッジボックスの 9個の接続端子はネジ止め式になっています。

ブリッジボックスの内部結線は次の様になっています。A, C がブリッジ電源で、B, D が入力アンプに接続されます。E は入力コモンになっています。



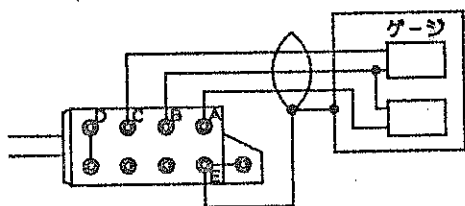
(2) 1ゲージ法の接続



A-B 間にゲージを接続し、B, C, D と下側の端子を短絡します。

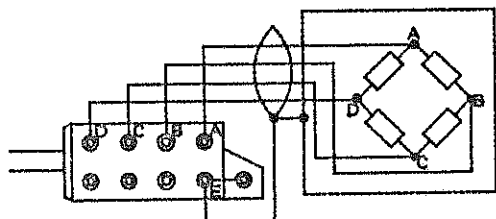
ブリッジボックスは測定物のそばに置き、ゲージへのケーブルはできるだけ短かくします。

(3) 2ゲージ法の接続



A-B 間、B-C 間にゲージを接続し、D と下側の端子を短絡します。

(4) 4ゲージ法の接続



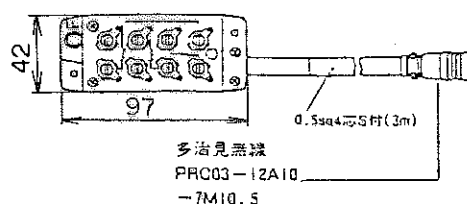
トランスジューサを使用する場合には、A, B, C, D がケースに接続されていないものを使って下さい。

(5) ブリッジボックスの種類

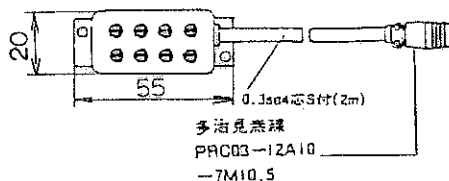
現在、当社では次表の様な 4種類のブリッジボックスを用意しております。

固定抵抗	一般型	超小型
120Ω	5370	5379
350Ω	5373	5380

一般型 (5370, 5373)

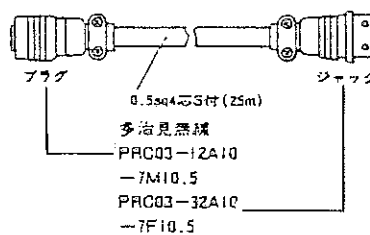


超小型 (5379, 5380)



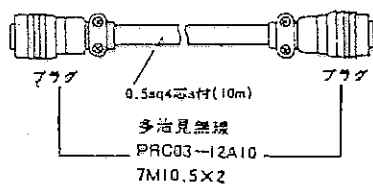
(6) その他のケーブル (別売)

延長ケーブル (47231)



ゲージボックスを延長したい時に使用します。

## 中継ケーブル(47230)



本ユニットとトランスジューサーを直接接続する時に用います。



スイッチの位置とブリッジ電圧の関係は次表になります

スイッチの位置	ブリッジ電圧
0, 4, 8	2V
1, 5, 9	5V
2, 6	10V

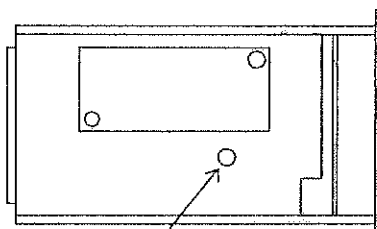
### 5-11-5. ブリッジ電圧の設定

(1) 本ユニットはブリッジ電圧を2, 5, 10Vに切り換えができます。但し、ブリッジ部の抵抗値によりブリッジ電圧は制限されます。良く使われる 120Ω, 350Ω, 1kΩのゲージ抵抗に対してブリッジ電圧は次の様に設定して下さい。

ゲージ抵抗	ブリッジ電圧
120Ω	2V
350Ω	2, 5, 10V
1KΩ	2, 5, 10V

### (2) ブリッジ電圧の設定方法

ブリッジ電圧の切り換えスイッチは、本ユニットのメイン基板に付いています。標準品では、2Vに設定されています。レコーダのLISTを押すと、各ユニットのパネル面の設定情報が印字され、ブリッジ電圧も確認できます。ブリッジ電圧を変更したい時には、レコーダより本ユニットを取り出します。



この下のプリント基板にブリッジ電圧を設定するためのスイッチがあります

プリント基板の穴より、マイナズドライバーを差し込みスイッチを回してブリッジ電圧を変えます。

### 5-11-6. 取り扱い方法

#### 5-11-6-1. 測定前の予備操作

- (1) レコーダの各ペンの基線の太さを3-5-1項に従って調整します。
- (2) 入力がない時のペンの位置を決めます。レコーダのTESTを押し、①ペン位置調整器でペン位置を合わせます。レコーダをSTOPにします。
- (3) ブリッジ部の不平衡分を打ち消します。④測定レンジ切り換えスイッチを100mV/F.S.にします。⑩キャリブ、バリアブル切り換えスイッチをキャリブにします。⑧フィルターをOFFにします。⑤入力スイッチをONにします。⑥表示器の一方が点灯します。⑦オートバランスのスイッチを押します。一方の表示器が消えない場合は、ブリッジ部が異状に不平衡になっているか、接続の誤りですので調べて下さい。

(4) 測定レンジを決めます。

使用するアクティブゲージの数、ブリッジ電圧、ゲージ率によって測定できる最大ひずみ量(ペンがフルスケール移動するひずみ量)は違ってきます。ブリッジ電圧が2, 5, 10Vの時の測定レンジと最大ひずみ量の関係を次に示します。測定レンジを決める時の目安にして下さい。ゲージ率は2とします。

ブリッジ電圧2Vの時

測定レンジ	1ゲージ	2ゲージ	4ゲージ
1mV/FS	1000	500	250
2	2000	1000	500
5	5000	2500	1250
10	10000	5000	2500
20	————	10000	5000
50	————	25000	12500
100	————	50000	25000
200	————	100000	50000
500	————	250000	125000

(単位×10<sup>-6</sup> ひずみ)

ブリッジ電圧5Vの時

測定レンジ	1ゲージ	2ゲージ	4ゲージ
1mV/FS	400	200	100
2	800	400	200
5	2000	1000	500
10	4000	2000	1000
20	8000	4000	2000
50	————	10000	5000
100	————	20000	10000
200	————	40000	20000
500	————	100000	50000

(単位×10<sup>-6</sup> ひずみ)

ブリッジ電圧5Vの時

測定レンジ	1ゲージ	2ゲージ	4ゲージ
1mV/FS	200	100	50
2	400	200	100
5	1000	500	250
10	2000	1000	500
20	4000	2000	1000
50	10000	5000	2500
100	————	10000	5000
200	————	20000	10000
500	————	50000	25000

(単位×10<sup>-6</sup> ひずみ)

注意

1ゲージで10000×10<sup>-6</sup> ひずみ以上の時のブリッジ部の出力電圧は、測定レンジの電圧より1%以上大きくなり、測定精度が1%以上となりますので未記入となっています。

(5) 使用する測定レンジにした時、⑥表示器が点灯した場合には、再度、ブリッジ部の不平衡分を打ち消します。

+側又は、-側の表示器が点灯した時には、⑦オートバランスのスイッチを押して、表示器が両方共消える様にします。

(6) 測定する最大ひずみ量を測定レンジ間にしたい場合、⑩キャリブ、バリアブル切り換えスイッチをバリアブル側にして、⑫振幅調整器をマイナスドライバーで可変します。

例えば、ブリッジ電圧2V、ゲージ率 2、1アクティブゲージで $4000 \times 10^{-6}$  ひずみでペンがフルスケール移動する様にするには次の様にします。

①をキャリブ側にします。

④を2mV/FSにします。これで $2000 \times 10^{-6}$  ひずみがフルスケールになります。レコーダをTESTにします。

ペンが中央より右側(一側)になる様に①で合わせます。

⑨のCAL を押して、ペンがフルスケールの1/2( $1000 \times 10^{-6}$  ひずみ相当) 振れることを確認します。CAL を押した時のペンの移動量が④の測定レンジで設定したフルスケールに相当する入力電圧(ひずみ量)の1/2 になります。

①をリアブル側にします。

⑨のCAL を押しながら、ペンがフルスケールの1/4 ( $1000 \times 10^{-6}$  ひずみ相当) 振れる様に⑫をマイナスインプで調整します。

これでフルスケールは $4000 \times 10^{-6}$  ひずみになりました。

レコーダをSTOPにします。

⑫振幅調整器の可変範囲は 1~約1/2.6 で、設定レンジの少なくとも左側のレンジまで連続して可変できます。

(7) ローパスフィルターを使用するか検討します。

通常は⑩フィルターをOFF にしておきます。入力信号に含まれている不要な高い周波数成分を除去する時に使用します。ONにするとカットオフ周波数 $f_c$ が約10Hzの3ポールベッセル形ローパスフィルターが働きます。

$f_c$ は正弦波の入力信号の周波数を低い方から高い方に変えていった時、約10% 減衰する周波数です。

入力信号の周波数が低い場合にはペン及びガルバノメータの寿命を伸ばす為、できるだけローパスフィルターを使う様にしてください。

$f_c$ を10Hzにした時、入力信号の周波数が1Hz 以下であれば、ほとんど記録波形には影響はありません。

#### 参考

ローパスフィルターは3ポールベッセル形になっており、 $W=f/f_c$ ( $f$ : 求めたい周波数) とすると、振幅 $A$ , 位相 $Q$  はほぼ次式で求められます

$$A = \frac{15}{W^6 + 6W^4 + 45W^2 + 225}$$

$$Q = \tan^{-1} \frac{W^3 - 15W}{15 - 6W^2}$$

(8) 以上で測定の基準は終了です。

(9) レコーダの紙送りスピードを決め、REC を押せば記録波形が取れます。

#### 5-11-6-2. キャリブレーション(CAL) の使い方

入力信号によるペンの振れと、⑨のキャリブレーションスイッチを押した時のペンの振れとの比較から入力信号の電圧(ひずみ量)を知ることができます。

(1) 入力信号の記録波形を取ります。

(2) レコーダを“TEST”にします。

記録紙を節約する為にはチャートスピードを遅くします。

(3) 各チャンネルの⑩を押して、キャリブレーション電圧を印加します。

この時のペンの振れをL とします。

キャリブレーション電圧を印加すると、  
⑩がキャリブ側の時にはペンは中央から  
左側一杯まで振れるので、ペンの位置は  
中央又は中央から右側にしておいて下さ  
い。

- (4) レコーダをSTOPにします。
- (5) レコーダをLISTにします。
- (6) この時の測定レンジの1/2 が(3) にお  
けるペンの振れL に相当します。

例えば、2mV/FSレンジの時は、1mV がペ  
ンの振れL に相当します。

例えば、2mV/FSレンジの時は1mV がペ  
ンの振れL に相当します。

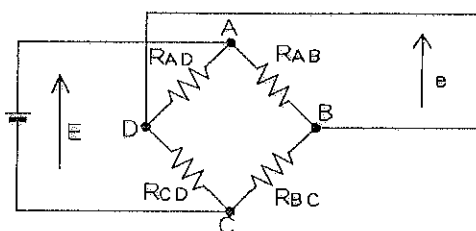
又、ブリッジ電圧2V、ゲージ率 2,1アク  
ティブゲージ法の時には、 $1000 \times 10^{-6}$  ひ  
ずみがペンの振れL に相当します。

- (7) 入力信号による記録波形の振幅I と、  
L を比較することにより、入力信号の電  
圧(ひずみ量)を知ることができます。  
例えば、 $1\text{mV}(1000 \times 10^{-6} \text{ひずみ}) = I = 20\text{mm}$   
(ペンの振れ)の時、記録波形の振幅I  
が10mmであれば、その時の入力電圧(ひ  
ずみ量)は  $0.5\text{mV}(500 \times 10^{-6} \text{ひずみ})$  と  
なります。

### 5-11-6-3. ブリッジチェックの使い方

前述した様に、⑩のブリッジチェックを  
押すとブリッジ部の一辺にCAL 端子に接  
続した抵抗が並列に入ります。標準品で  
は59.88kΩがCAL 端子に接続されていて、  
ブリッジ抵抗 120Ωの時には、  
 $1000 \times 10^{-6}$  ひずみ相当の入力電圧が入り  
ます。

この時のブリッジ部の出力電圧e は次式  
により計算することができます。



ブリッジ電圧をE とすると、

$$e = E \cdot \left( \frac{RCD}{RCD + RAD} - \frac{RBC}{RAB + RBC} \right)$$

となります。

RBC が 120Ωの時、59.88kΩが並列に接  
続されると、119.76 Ωになり、e は  
1.001mVとなります。1ゲージ法の場合  
には、ひずみ量が大きくなるほど、出力  
電圧e がひずみ量に比例しくなくなります。  
以下の方法によりブリッジ部の接続が正  
常かどうかチェックできます。

- (1) レコーダをREC にします。
- (2) 各チャンネルのブリッジチェックを押  
します。
- (3) ブリッジ抵抗 120Ω ,CAL 抵抗59.88k  
Ω ,ブリッジ電圧2Vの時には、ほぼ1mV  
が入力されますので、キャリブ側で測定  
レンジが2mV/FSの時には、ペンはフルス  
ケールのほぼ半分振れます。
- (4) この様にブリッジチェックを押して、  
ペンの予定通り振れば、ブリッジ部の  
接続は正常です。

5-11-7. RS232Cインターフェース追加コマンド

コマンド一覧表

	コマンド	名 称	機 能
全チャンネル オートバランス命令	SZ	AUTO BALANCE	全チャンネルの オートバランス
全チャンネルオート キヤルOFF 命令	C0	AUTO CAL OFF	全チャンネルの キヤルOFF 入力
全チャンネルオート キヤルON命令	C1	AUTO CAL ON	全チャンネルの キヤルON入力



## 5-12. リモートアンプ

(ユニット形式1872)

このユニットは8K40と組み合わせる事により、RS-232C 又はGP-IB インターフェイスを通じて外部コマンドで各種設定を自動で行う事が出来る直流アンプです。

- ・測定レンジの切換、入力のON-OFF、フィルターのON-OFF、CALIB とUNCALIB の切換、キャリブレーション信号のON-OFFが外部コマンド及び手動で設定出来ます。
- ・各種設定情報を上記インターフェイスに出力します。
- ・デジタル出力を備えており、この値を外部コンピュータで処理する事により、オートゲインコントロールアンプとして動作できます。
- ・ペンポジションは手動により記録紙の目盛りに、任意に合わせられます。
- ・入力部出力部とは完全にアイソレーションされており、リスト機能にも対応します。

(6) 入力インピーダンス

1M $\Omega$ 以上

(7) 同相分弁別比

入力ショート60Hzにて110dB 以上

(8) 校正電圧

測定レンジの1/2 に相当する電圧を印加 精度 $\pm 0.5\%$  F.S

(9) ローパスフィルタ

フィルタON/OFFスイッチ付  
ONの時 0~5Hz

(10) モニタ出力

$\pm 1V/F.S$

(11) 印字情報

アンプの種類, 測定レンジ, CALIB 又はVAR の区別, 入力ON/OFFの区別, フィルターON/OFFの区別, ペンポジション (入力OFF の時のペン位置を示す)

(12) デジタル出力

リモートコントロール(ID コマンド)による。

分解能 8ビット

精度 $\pm 1\%$  F.S $\pm 1$ digit

### 5-12-1. 仕様

(1) 測定レンジ

25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500mV /F.S

5, 10, 25, 50, 100, 250, 500V/F.S

(2) 感度調整

測定レンジ間連続可変

(3) 入力形式

シングル入力, 入出力間フローティング

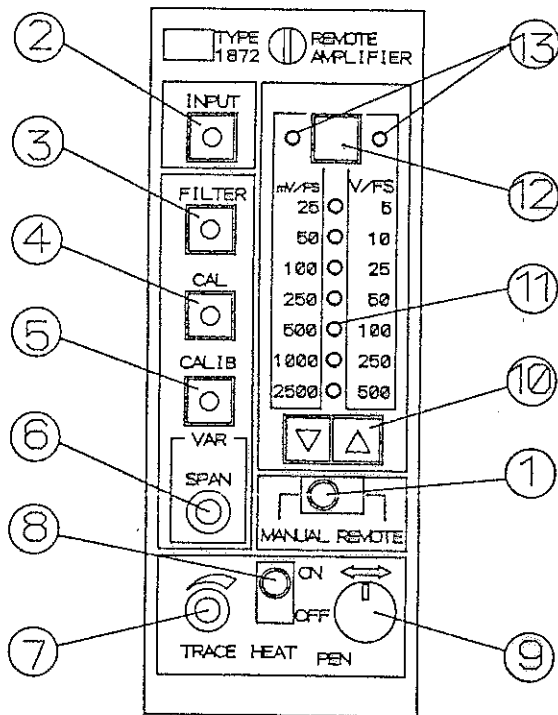
(4) 最大許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

(5) 同相許容入力電圧

DC500V又はACピーク値

5-12-2. 各部の名称と機能



① マニュアル、リモート切換スイッチ

マニュアル側にすると、入力ON-OFF、フィルターのON-OFF、較正信号の出力、感度の選択、感度のバリアブル、キャリブの切換をパネル面のスイッチで行う事が出来ます。

リモート側にすると以上の操作をRS-232C 又はGP-IB(オプション) からのリモートコマンドにより行なう事が出来ます。

② 入力スイッチ(INPUT)

入力信号をON-OFFするスイッチです。ON時はLED が点灯します。

③ フィルタースイッチ(FILTER)

入力信号の高周波成分のカットをON-OFFするスイッチです。

ON時にはLED が点灯します。

④ キャリブレーションスイッチ(CAL)

較正信号を出力するスイッチです。出力時にはLED が点灯します。

⑤ バリアブル、キャリブ(VAR-CALIB)

切換スイッチ

感度を感度選択スイッチ(⑩~⑬)で設定された感度(CALIB時)と可変感度(VAR時)とを切換るスイッチです。

CALIB 時にはLED が点灯します。

⑥ 振幅調整器(SPAN)

感度選択スイッチ(⑩~⑬)のレンジ間の感度を連続して可変できる調整器です。バリアブル、キャリブ切換スイッチ(⑤)がVAR 時(LED消灯時)のみ有効です。

⑦ 濃度調整器(TRACE)

サーマルペンの基線の濃度を調整するポリウムです。サーマルペンを交換した時には、このポリウムを左一杯にしてから徐々に右に回して下さい。

⑧ ヒートスイッチ(HEAT)

サーマルペンに供給する電流をON-OFFするスイッチです。

⑨ ペン位置調整器(PEN)

フルスケール内の任意の位置にペンを設定するツマミです。

⑩ 感度設定スイッチ

☐スイッチを押すと感度が上がります。

☒スイッチを押すと感度が下がります。

⑪ 感度表示器

感度設定スイッチ(⑩)で設定された感度のLED が点灯します。

⑫ mV/F.S-V/F.S 切換スイッチ

このスイッチを押すと感度のmV/F.S-V F.S が切換わります。

⑬ mV/F, S-V/F, S表示器

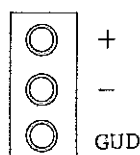
mV/F, S-V/F, S切換スイッチ(⑫)で選択された側のLEDが点灯します。

- ・入力スイッチ(②), フィルタースイッチ(③), バリアブル, キャリブ切換スイッチ(⑤), 感度(⑩~⑬)の状態はバッテリーバックアップされます。

5-12-3. 入力信号の接続

(1) 入力信号接続上のポイント

- a) 正確な雑音の少ない測定を行うためには入力回路の接続が大変重要です。



基本的には入力端子のプラス端子(赤)に信号側のハイインピーダンス側(H側:ホット側)を、マイナス端子(黒)にローインピーダンス側(L側:コールド側)を、シールド線を信号源のできるだけ近くまで持って行ってガード端子に接続して下さい。特に微小信号を記録する時には次の点にご注意下さい。

- ・入力コードは必要以上に長くしない。
- ・静電的雑音に対してはシールド線を用いて下さい。
- ・電磁的雑音に対しては入力線の+, -をより合わせて下さい。

注意

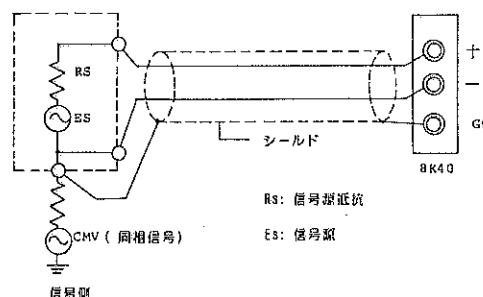
入力信号の接続を行なう場合には、シグナルコンディショナの入力スイッチ②を必ずOFFにしてから接続して下さい。接続終了後、感度設定スイッチ⑩, ⑫を所定のレンジに設定してから、入力スイッチ②をONにして下さい。

b) 信号源抵抗と記録器入力との関係

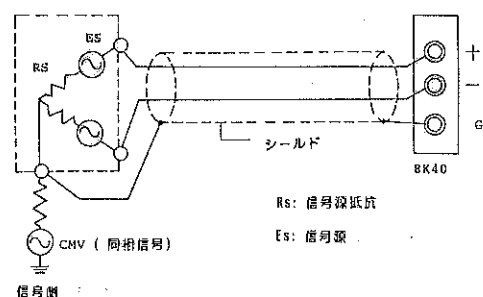
1872形リモートアンプの入力抵抗は1MΩです。

1%以下の測定精度を保つには信号源抵抗を10kΩ以下のなるべく低い値にして下さい。また雑音などの点からも信号源抵抗は低ければ低いほど良好な記録が得られます。

- (2) 非接地アンバランス信号源の時、信号源に同相信号が乗りやすいので、シールドは入力のガード端子(GD)に必ず接続します。



- (3) 非接地バランスの時



—接続例—

ストレンゲージ等のブリッジを用いた変換器非接地信号源の場合、CMV(同相信号)は500V DC 又はACピーク値以下で使用して下さい。又、使用するケーブルの絶縁体の耐電圧が500V以上のものを御使用ください。

### 注意

信号源が非接地形（フローティング）の場合、信号源の保護のため信号源のガード端子と入力信号を接続しない状態でのプラグインアンプのGD端子間の電圧を測定し、電位差がないことを確認します。もし、はっきり電位差があるときは接続をやめ原因を追究して下さい。

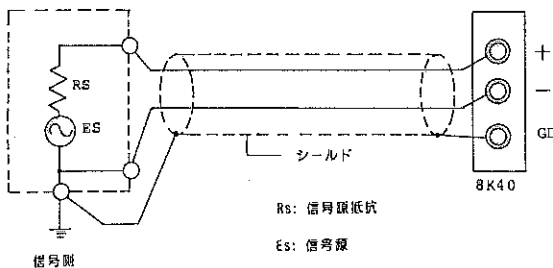
### (4) 接地アンバランス信号源及び

#### 接地バランス信号源のとき

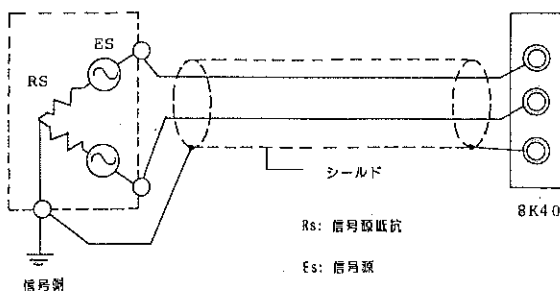
接続は非接地の時と同じにします。但し、接地された信号源には図にあるCMV（同相信号）はありません。

接地信号源の時でも、GD端子を信号源側の接地点へ直接接続することによって、信号側とレコーダの接地間に生じる同相電圧を最小限に押えることができます。

接地アンバランス信号源のとき



接地バランス信号源のとき



### 5-12-4. 取扱い方法

#### (1) 基線の濃度調整

3-5-1項の方法でペンの基線濃度を調整して下さい。

#### (2) 入力電圧がわかっているときの 感度設定

あらかじめ入力信号の電圧がわかっているときには、感度切換スイッチ⑬と感度設定スイッチ⑩で希望する振幅になるように設定してから入力スイッチ②を“ON”にして下さい。

#### (3) 入力電圧がわからないときの感度設定 入力信号の電圧がわからない時は次の手順で感度を設定して下さい。

- 感度設定スイッチ⑩で最小感度にして下さい。(500V / F.S)
- 入力スイッチ②を“ON”
- その後で感度を徐々にあげて下さい。

#### (4) フィルターの特性

入力信号の高周波数成分をカットするとき使用します。

このスイッチをONにすると、遮断周波数約5Hz、減衰特性-6dB/octのローパスフィルターが働きます。不要な、高い周波数を含んだ信号を測定する場合に使用します。尚、入力信号が10%減衰する周波数は、約2Hzです。

#### (5) キャリブレーション印加

入力信号のペンの振れと、キャリブレーション印加によるペンの振れとの比較から、入力信号の電圧を知ることができます。

キャリブレーションスイッチ④を押すとフルスケールの1/2振れます。バリアブル、キャリブ切換スイッチ⑤が“CALIB”に設定されると、振幅調整器⑥がどの位置でも振幅はフルスケールの1/2です。

(6) レンジ間の振幅調整

入力信号のペンの振幅を微調することができます。

a) バリアブル、キャリブ切換スイッチ⑤を”VAR ” にして下さい。(LED消灯)

バリアブル、キャリブ切換スイッチを”VAR ” に設定すると、振幅調整器⑥が働きます。振幅調整器を右一杯に回すと感度切換ツマミで設定された感度になり、左一杯で約1/2.6 になります。

b) バリアブル、キャリブ切換スイッチ⑤を”CALIB ” (LED点灯) にすると振幅調整

器⑥がどの位置にあっても常に感度設定スイッチ⑩、⑬で設定された感度になります。

5-12-5. リモートアンプのコマンド

[1] コマンドの種類

- IA Interrogate Amp status  
アンプの設定内容を出力(他のユニットと同じ)
- ID Interrogate Digital value  
入力信号のデジタル値を出力
- SA Set Amp status  
リモートアンプの状態設定

[2] コマンドの説明

(1) IA命令

入力形式: IA P<sub>i</sub> T

機能 : コマンド入力時のアンプの設定内容を出力します。  
出力データは“LIST”のとき印字される内容と同じです。

P <sub>i</sub> (1文字)				
1	1-チャンネル	} 8K42	} 8K43	
2	2- "			
3	3- "			
4	4- "			
5	5- "			
6	6- "			
7	7- "			
8	8- "			

出力形式: P<sub>i</sub> D P<sub>i</sub> (128文字)  
アンプ設定内容(“LIST”の印字と同じ)

(2) ID命令

入力形式：ID P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> T

機能：入力信号又はペンポジションのデジタル値を出力します。

P<sub>1</sub> でチャンネルを指定し、P<sub>2</sub> で入力信号かペンポジションかを指定します。

P <sub>1</sub> (1文字)			
1	1-チャンネル	} 8K42	} 8K43
2	2- "		
3	3- "		
4	4- "		
5	5- "		
6	6- "		
7	7- "		
8	8- "		

P <sub>2</sub> (1文字)	
0	入力信号
1	ペンポジション

- 注) 1. P<sub>2</sub> は省略可能で省略時は“0”と解釈します。  
 2. P<sub>2</sub> = “1”で8K40本体が“REC”の時にはペンポジションに信号が加わった値のデジタル値が出力されます。

出力形式：P<sub>1</sub> D

P<sub>1</sub> (3文字) 000～255

デジタル値と入力電圧、ペンポジションとは次のように対応してます。

データ	入力電圧	ペンポジション
255	+F.S-1LSB	———
192		左端
128	0V	中心
64		右端
0	-F.S	———

例 : 1チャンネルのレベルを見ます。ID1 CR

エラー：命令に誤りがある時、該当チャンネルがリモートアンプでない時、あるいはA/D変換部に故障がある時には8K40本体パネルに“ERROR C”を表示します。

### (3) SA命令

この命令はリモートアンプのパネル面のMANUAL/REMOTEスイッチがREMOTEになっている時のみ有効です。

#### a. SAI 命令

リモート・アンプのINPUTのON-OFFを設定します。

入力形式：SAI P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> T

P <sub>1</sub> (1文字)				
1	1チャンネルの設定をします。			
2	2	"		
3	3	"		
4	4	"		
5	5	"		
6	6	"		
7	7	"		
8	8	"		
A	全 (ALL)	"		

}	8K42	}	8K43
---	------	---	------

P <sub>2</sub> (1文字)	
0	INPUT OFF
1	" ON

例：3チャンネルをINPUT ONにします。 SAI31 CR

#### b. SAF 命令

リモートアンプのFILTERのON-OFFを設定します。

入力形式：SAF P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> T



P <sub>1</sub> (1文字)		
1	1	1チャンネルの設定をします。
2	2	"
3	3	"
4	4	"
5	5	"
6	6	"
7	7	"
8	8	"
A	全 (ALL)	"

P <sub>2</sub> (1文字)	
0	FILTER OFF
1	" ON

例：2チャンネルをFILTER OFFにします。SAF20 CR

### C. SAV 命令

リモートアンプのCALIB-VAR の設定をします。

入力形式：SAV P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> T

P <sub>1</sub> (1文字)		
1	1	1チャンネルの設定をします
2	2	"
3	3	"
4	4	"
5	5	"
6	6	"
7	7	"
8	8	"
A	全 (All) チャンネル	"

P <sub>2</sub> (1文字)	
0	CALIB
1	VARIABLE

例：全チャンネルをCALIB にします。SAVA0 CR

d. SAC 命令

リモートアンプのCAL 信号のON-OFFを設定します。

入力形式：SAC

P <sub>1</sub> (1文字)	
1	1チャンネルの設定をします
2	2 "
3	3 "
4	4 "
5	5 "
6	6 "
7	7 "
8	8 "
A	全(All) チャンネル "

8K42

8K43

P <sub>2</sub> (1文字)	
0	CAL OFF
1	CAL ON

例：全チャンネルCAL 信号ONにします。 SAC A1

e. SAR 命令

リモートアンプのレンジ設定をします。

入力形式：SAR

P <sub>1</sub> (1文字)	
1	1チャンネルの設定をします
2	2 "
3	3 "
4	4 "
5	5 "
6	6 "
7	7 "
8	8 "
A	全(All) チャンネル "

8K42

8K43

P <sub>2</sub> (1文字)	
M	mV/FS のレンジにします
V	V/FSのレンジにします

P <sub>3</sub> (1~ 4文字)	
5	5 V/FS, のレンジにします
10	10 V/FS,            "
25	25 V/FS, mV/FS    "
50	50 V/FS, mV/FS    "
100	100 V/FS, mV/FS   "
250	250 V/FS, mV/FS   "
500	500 V/FS, mV/FS   "
1000	1000mV/FS,        "
2500	2500mV/FS,        "

例：全チャンネル5V/FS に設定します。 SARAV5 CR

[3] コマンド一覧表

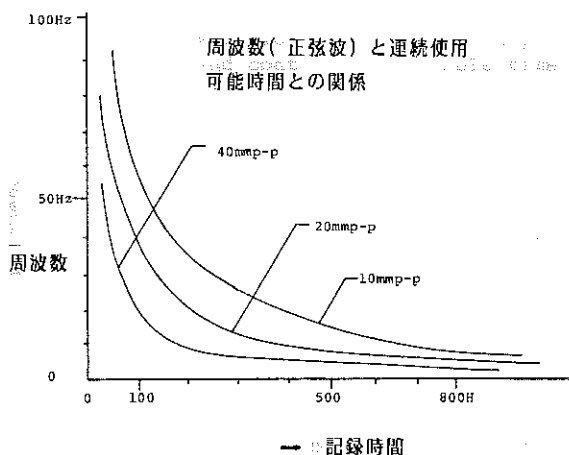
コマンド		名 称	機 能
ASCII コード	パラメータ		
IA	有	Interrogate Amp status	アンプの設定内容を出力
ID	有	Interrogate Digital value	入力信号のデジタル値 を出力
SAI	有	Set Amp Input	Input のON-OFFを設定
SAF	有	Set Amp Filter	FilterのON-OFFを設定
SAV	有	Set Amp Variable	CALIB-VAR を設定
SAC	有	Set Amp Cal	CAL 信号のON-OFFを設定
SAR	有	Set Amp Range	レンジを設定

## 6. 保守

### 6-1. 記録ペンの交換方法

・ペンの寿命は直線距離に換算して 500km 以上ですが目安としては濃度調整器(シグナルコンディショナのTRACE ポリウム)を回しても濃度が濃くならなかつときペンは寿命です。

・ペン寿命 500kmの時の振幅, 周波数, 記録時間の関係を下の図に示しますので, ペン寿命の目安にしてください。



(1) コントロール部の 電源 スイッチ①をOFF にしてください。

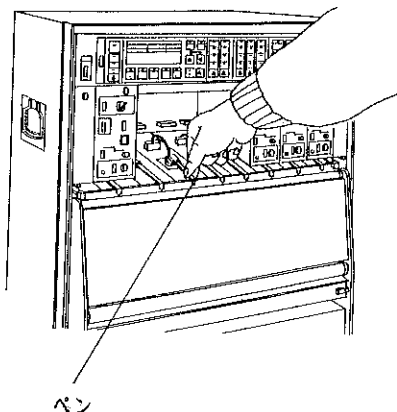
(2) シグナルコンディショナ交換 5-1項と同様に アンプガイド板 ②をはずしてください。

(3) シグナルコンディショナ固定 ネジ A をゆるめてください。

(4) シグナルコンディショナを抜いてください。

注) ペン交換の必要なシグナルコンディショナの他に, 左右のシグナルコンディショナも抜いてから交換してください。

(5) ペンを交換します。



a) 外すとき

・プラグを抜きます。

・ペン基部を手で持ち、上にあげるようにして手前に引き出してください。この時、ペン軸押えバネ及び、ペン押えバネを上げ過ぎないように充分注意してください。

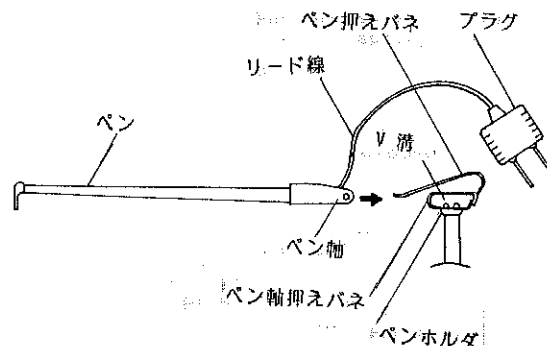
b) セットするとき

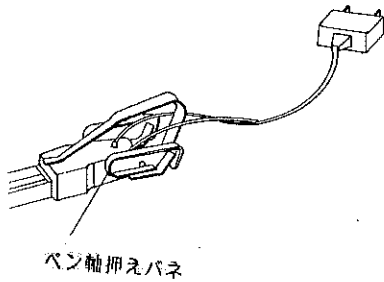
・リード線を図のようにペン押えバネの両側に通し、ペン軸をペンホルダ溝に入れます。このときペン軸とペンホルダにゆるみがないように固定されたか確認してください。

・ゆるいと記録波形がひずみます。

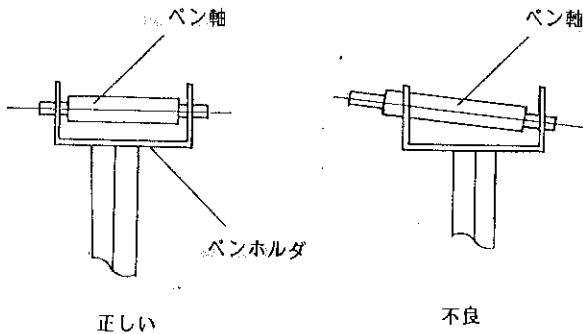
・次にプラグをガルバノメータのコネクタ受けにさし込んでください。

・ペン圧は適正(信号ペン18g ±3g)になるようにペン押えバネを調整して出荷していますが、万一バネをはずませたときは再調整してください。





注) ペン交換の際にペン軸がペンホルダV溝からはずれてセットしないようにしてください。

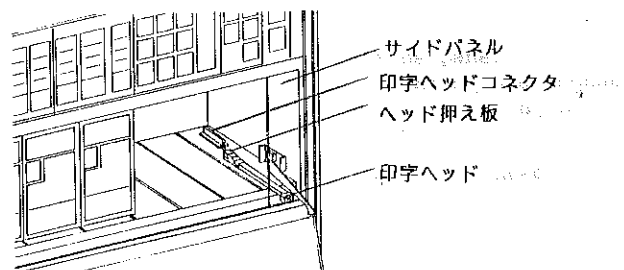


- (6) シグナルコンディショナを入れます。
  - (7) アンブガイド板 B を入れ、ローレットネジを固定します。
  - (8) REC ④あるいは TEST ⑦キーを押す前にシグナルコンディショナの濃度調整器 ③を左いっぱい回してください。
  - (9) 紙送り速度設定 キー⑫で 5mm/s に設定して TEST キー⑦で紙送りをしてください。
  - (10)シグナルコンディショナの濃度調整器 ③を右へ回し基線の太さを 0.5~ 0.6 mmに調整してください。
- 信号を記録させながら濃度調整をしたり、速い記録紙送りで太く記録させるために濃度を上げすぎると、サーマルペンの寿命を

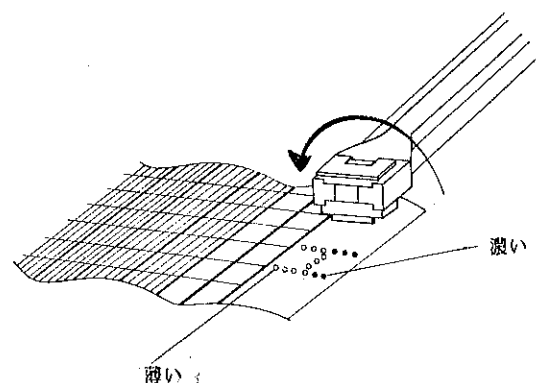
著しく短くしますので、絶対に避けてください。

## 6-2. 印字ヘッド交換方法

- (1) コントロール部の電源スイッチ①を“OFF”にしてください。
- (2) 印字ヘッド側のシグナルコンディショナ 3チャンネル分を抜きます。作業手順はシグナルコンディショナ交換 5-1項の(2)~(3)と同じです。
- (3) サイドパネルをはずします。
- (4) 印字ヘッドコネクタを抜き、印字ヘッドを交換します。一方の手で、押え板を押し、他方の方で印字ヘッドを抜きます。



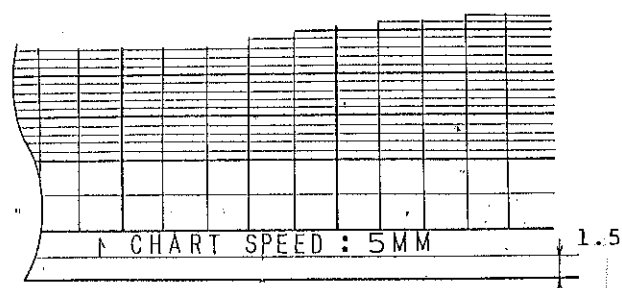
- (5) 印字ヘッドを交換ヘッドが記録紙に均一にあたるようにヘッドをひねり調整してください。



図のように右側が濃く左側が薄い時には、

一方の手で印字ヘッド基部を押え、他方の手でヘッドの先端を左側にひねってください。このようにして左右の濃さが同じになるように記録紙とヘッドのあたり具合を調整してください。

(6) 印字ヘッドの位置は記録紙端から 1.5 ~ 2mm 程度の位置に印字されるようにしてください。あまりずらしますと、ヘッドの各ドットと紙の接触状態が均一にならないためヘッドの寿命を短くします。



## 7 資料

### 7-1 ガルバノメータ

8K40シリーズの周波数特性、つまり周波数によって感度が異なる範囲(+5%,-10%のエラーを含む)は表のようになります。

3176-H(40 mmD-p), 3177-H(50 mmD-p)形ガルバノメータ

振幅(D-p)	周波数特性
10mm	DC~140Hz
20	DC~90
40	DC~60
50	DC~50

3178-H(80 mmD-p), 3179-H(100 mmD-p)形ガルバノメータ

振幅(D-p)	周波数特性
20mm	DC~55Hz
40	DC~35
80	DC~25
100	DC~20

記録器の応答周波数は表の周波数特性に示された範囲で、入力信号の周波数成分もこの範囲内に限定されます。

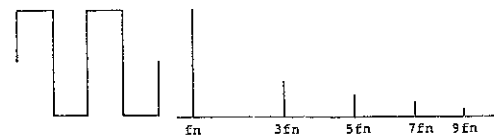
3177-H形ガルバノメータでは50mmD-pで記録する場合には50Hzまでひずみなく応答し、また20mmD-pなら90Hzまで正弦波入力信号をひずみなく記録します。これを超える周波数の記録は波形ひずみを生じます。また注意を要するのは実際の入力信号は正弦波とは事なり、ひずんだ波形となっている場合が多くあります。

このような場合、入力信号の基本周波数が前記の条件を満たすばかりでなく入力信号の高調波成分(基本波の整数倍の周波数の

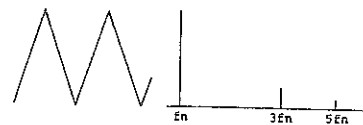
正弦波)についても前記条件を満足していなければならないということです。

次の図のように方形波や三角波の場合、高調波成分は図のようになっています。このように方形波の場合、方形波の繰り返し周波数の5~10倍になってもまだ相当の高調波成分をもっています。

従って高調波成分の多い波形を記録する場合には記録器の周波数特性の1/10程度に入力信号の基本波をおさえなければ波形は正しく記録されません。従って3176-H, 3177-H形ガルバノメータでは20mmD-pの波形を記録するときの基本周波数は10Hz程度以下にしてください。



(a) 方形波



(b) 三角波

さらに、繰り返しの基本周波数がいくら低くてもその信号の立ち上がり時間(3176-H, 3177-Hでは7ms 3178-H, 3179-Hでは12ms)より速い場合はやはり正しく記録されません。

## 8. オプション

### 8-1 巻戻し (ユニット形式6460)

ロール紙を記録後もう一度本体内に巻戻す装置です。

巻戻しをするには、次の条件を満たさないと、巻戻しはしません。

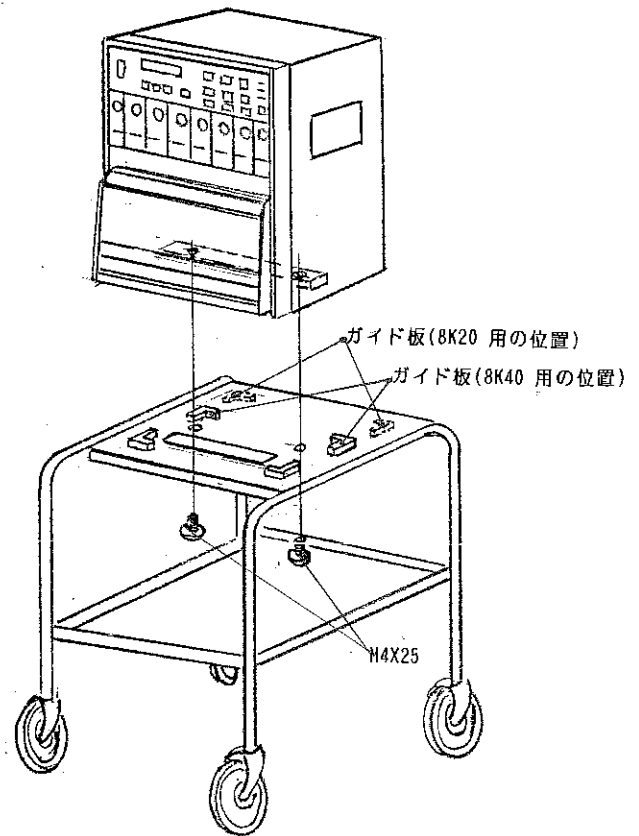
- 1) 記録紙がセットされていること
- 2) ペン上げレバー A がアップ状態
- 3) リース板 D がリリース状態
- 4) ストック部が閉じていること

記録紙を全部送り出すと、巻き戻す再ストックローラに記録を正確にセット(ストックローラと記録紙の端が直角)することは非常にむずかしいので、記録紙がなくなる前(記録紙の右端に赤線が出ます。)に記録をやめて巻き戻してください。

### 8-2 台車

本体を移動する時に台車を使用します。

ガイド板は図のように手前についていることを確認してから本体を乗せてください。さらに移動中の安全のために、下側から M4X25 のネジで本体を固定してください。折りたたみをより確実に行なうためには、折りたたみチャート受け44182(オプション)をご使用ください。

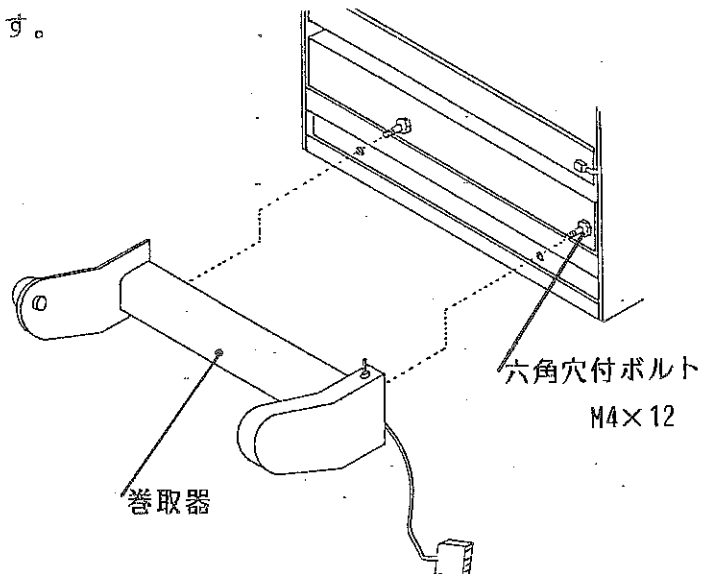


### 8-3 巻取り器 (ユニット形式6459)

ロール記録紙を巻き取る時に使用します。

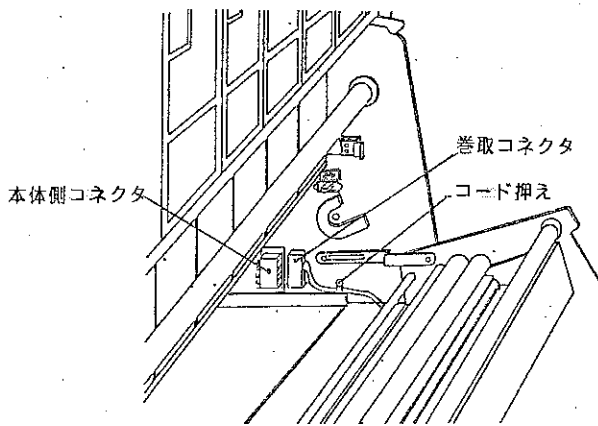
#### 8-3-1 巻取器取付

図の様に本体側の溝に巻取器を押し下げるようにしながら六角穴付ボルトで固定します。



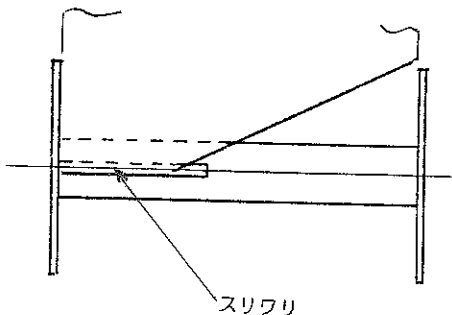


本体ストック内のコネクタと、巻取器のコネクタを接続します。



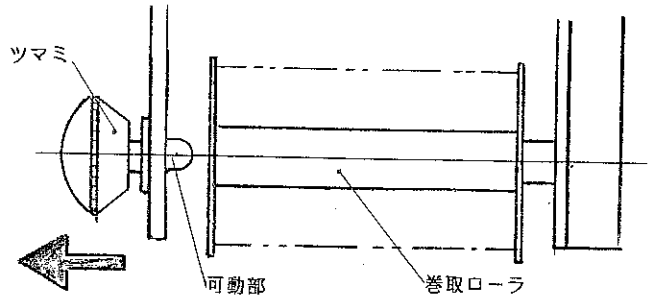
### 8-3-2 記録紙のセット

巻取りローラのスリワリに記録紙の先端を差し込み、巻き取りローラに数回巻き付けます。



巻き取りスイッチを“ON”にしてから“REC”“TEST”“FEED”を“ON”にします。この時から巻き取り器は動作し、連続して巻き取ります。記録紙がなくなると巻き取りは自動停止します。

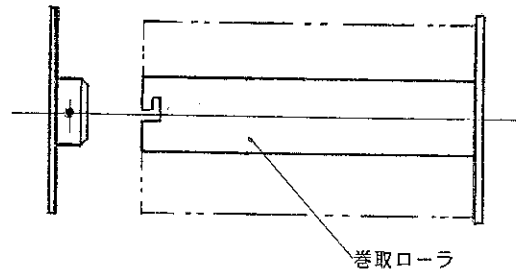
### 8-3-3 記録紙の外し方



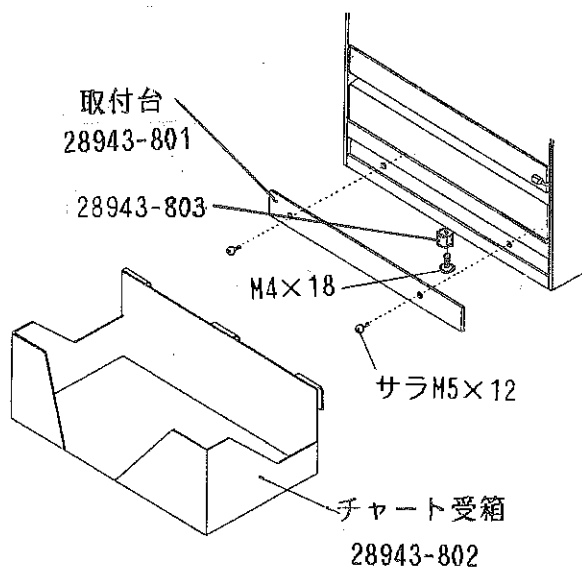
記録紙を巻取った巻取りローラは図の様にツマミを矢印の方向に引き巻取器よりはずします。

さらに巻取りローラから記録紙をはずすには、図の様に左側フランジを時計方向に少し回し、引いてください。左側フランジがはずれます。

続いて記録紙を巻き方向とは逆に少し回してから抜いてください。



8-4 折りたたみチャート受け(ユニット形式44182)  
折りたたみ記録紙の記録後の受け箱です。



注) 28943-803は本体の安定性を確保するためのものです。  
ラック組込み以外で御使用の時に固定してください。

8-5. チャンネル間イベントマーカ  
増設ユニット

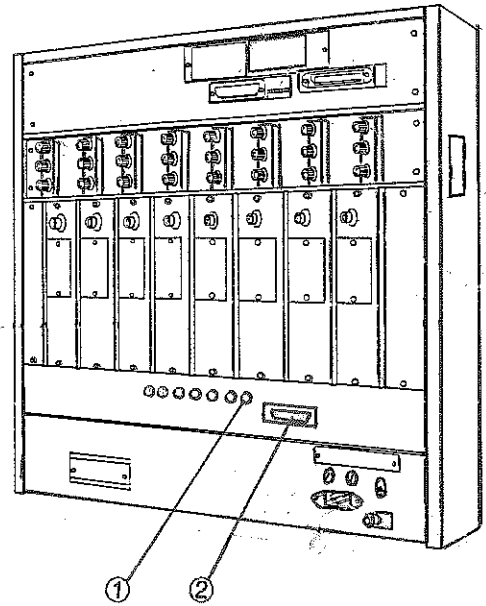
これは現象記録ペンの各チャンネル間に、マーカ用ペンを設けイベントマークの記録を可能にする増設用ユニットです。

これにより、アナログ波形の記録と同時に、各チャンネルに対応したシーケンス制御系の動作などの記録が可能になります。

8-5-1. 仕様

- (1) マーク記録方式  
記録線のON, OFF
- (2) 時間軸補正  
イベントマーク信号遅延回路により、アナログ信号と同一時間軸上に記録
- (3) 応答速度  
20m s : 以内
- (4) イベント入力数  
8K43…最大 7チャンネル(6720)  
8K42…最大 5チャンネル(6719)
- (5) 入力信号  
負論理TTL レベル又は接点入力  
(約 0.5mA)
- (6) 入力形式  
アナログチャンネルに対しフローティング入力  
イベントマーク入力間共通コモン
- (7) 入力端子  
アンフェノール57シリーズ  
14極コネクタ

8-5-2. 各部の名称と機能



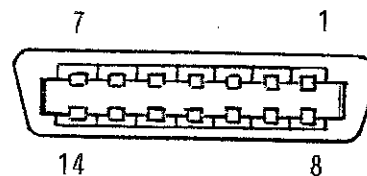
①濃度調整器

マーカ基線の濃度を調整するボリュームです。背面から見て右から1ch, 2ch ……7ch の順です。時計方向に回すと、基線は太くなります。

②マーカ入力コネクタ

チャンネル間マーカの入力信号を接続するためのコネクタです。

8-5-3. コネクタピン配置



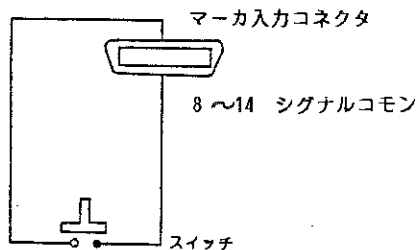
8 ~ 14 パラレル配線

pin number	signal Name
1	1ch signal input
2	2ch "
3	3ch "
4	4ch "
5	5ch "
6	6ch "
7	7ch "
8	signal common
9	"
10	"
11	"
12	"
13	"
14	"

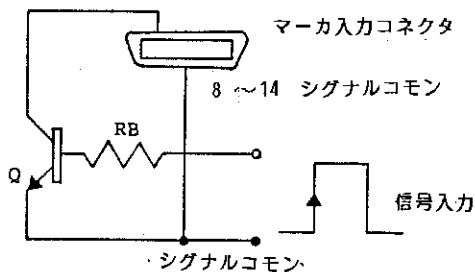
#### 8-5-4. 入力信号の接続

入力回路は次の様な駆動条件で動作します。

##### (1) マニュアルスイッチ

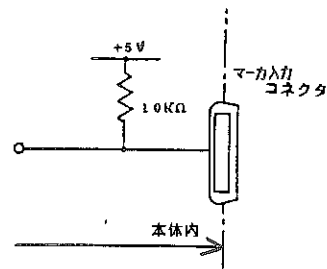


##### (2) トランジスタスイッチ



Q: NPN トランジスタ  
RB: ベース抵抗

#### (3) TTL レベル信号



条 件		
“H”	電圧	+ 2.5V ~ 5V
	電流	- 50μA 以下
“L”	電圧	+ 0.4V 以下
	電流	+ 1mA 以下

#### 8-5-5. 取扱い方法

マークは希望する部分で入力信号をONにし、適当な長さでこれをOFF にすることで、任意の長さに行うことができます。

マークはペンより 2.5mm前に突き出ていますが、その部分の時間修正をしてあるので、いずれの紙送りスピードにおいても希望の記録の位置にマークを付けることができます。

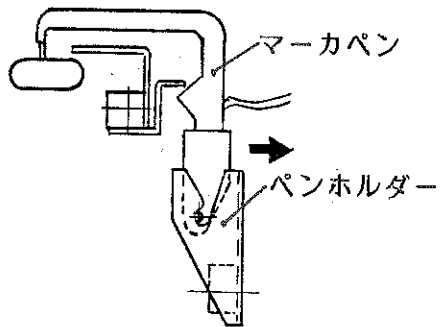
#### 8-5-6. マークペンの交換方法

ペンの寿命は直線距離に換算して 500km以上ですが目安としては濃度調整器(本体背面のボリューム)を回しても濃度が濃くならないときペンは寿命です。

新しいペンと交換して下さい。

- (1) コントロール部の電源スイッチ①をOFF にしてください。
- (2) シグナルコンディショナ交換 5-1 項と同様にアンプガイド板②をはずしてください。

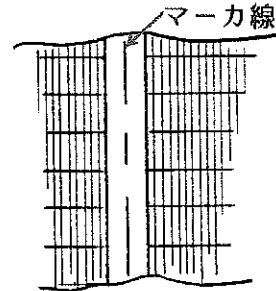
- (3) シグナルコンディショナ固定ネジ A をゆるめてください。
- (4) シグナルコンディショナを抜いてください。
- (5) マーカペンに電源を供給するプラグを本体(本体奥のマザーボード)から抜いてください。
- (6) マーカペンをはずしてください。図の様に矢印の方向に押しながら上に持ち上げてください。



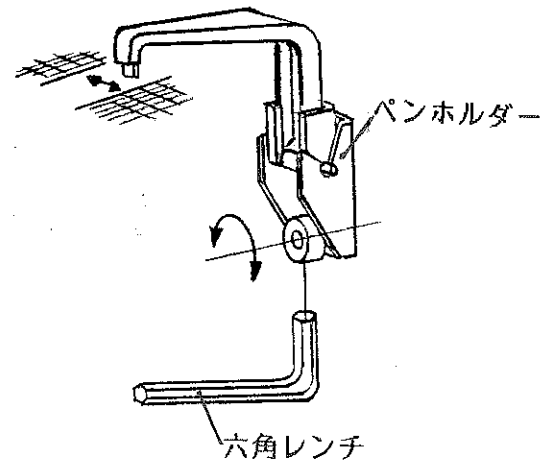
- (7) 新しいペンをペンホルダにセットします。
- (8) マーカペンプラグを本体マザーボードに差込みます。  
この時リード線がガルバノメータのペンホルダー部、あるいは記録ペンに接触しないようにガルバノメータの間に入れてください。
- (9) シグナルコンディショナを入れてアンプガイド板を固定します。
- (10) 背面の濃度調整器を反時計方向にしばっておきます。
- (11) 紙送り速度設定キー⑫で 5mm/s に設定し、チャンネル間マーカの入力信号をONで、REC キー④で紙送りをしてください。
- (12) 濃度調整器を時計方向に回し基線の太さを 0.5~ 0.6mm に調整してください。

#### 8-5-7. マーカ線の位置調整

図のようにマーカ線がチャンネル間の中央に記録されている時は調整の必要はありませんが、中央からずれているときはマーカペンの位置調整が必要です。

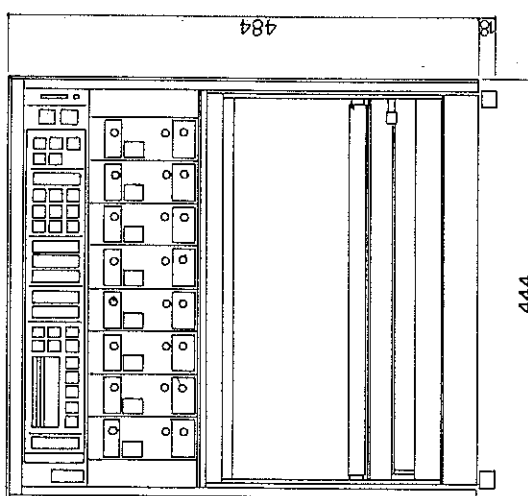
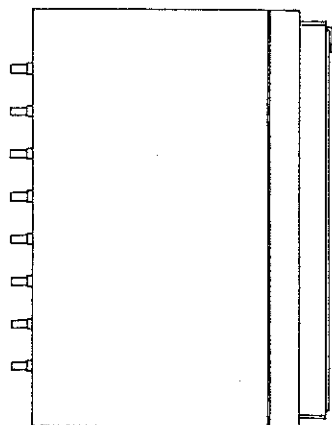
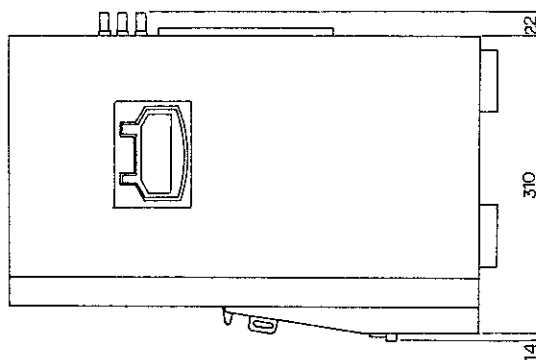
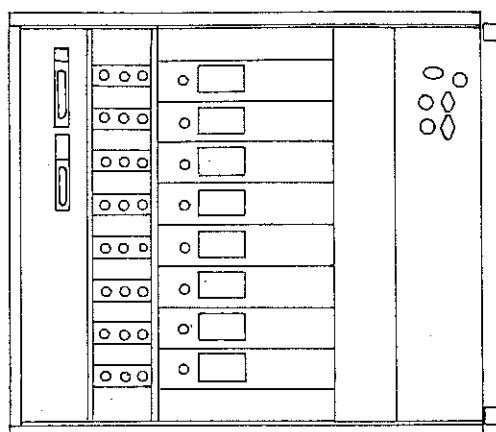


ペンホルダー部のネジを六角レンチでゆるめ回転させることにより左右のずれを調整します。



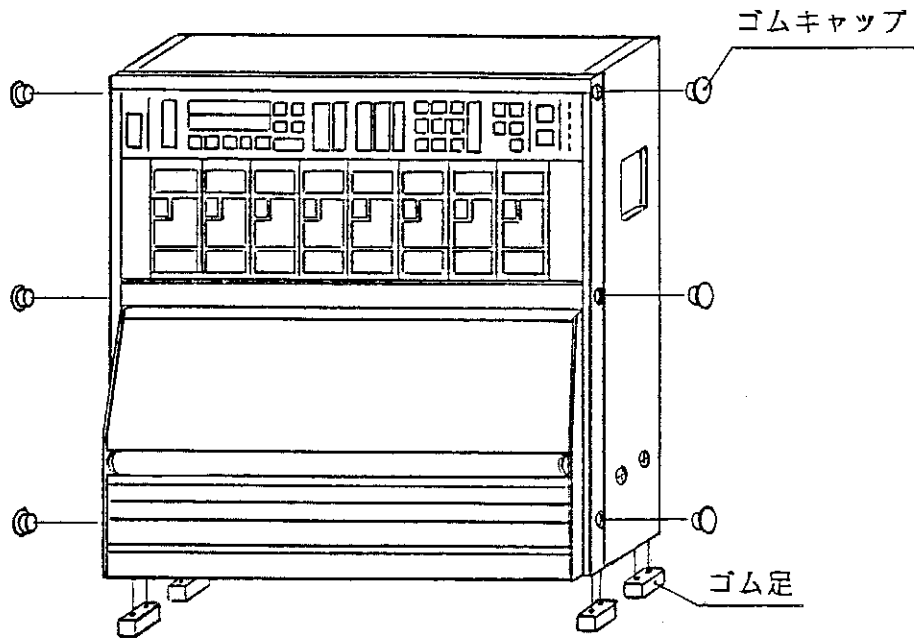
# 9. 外形図

## 9-1. 本体外形図

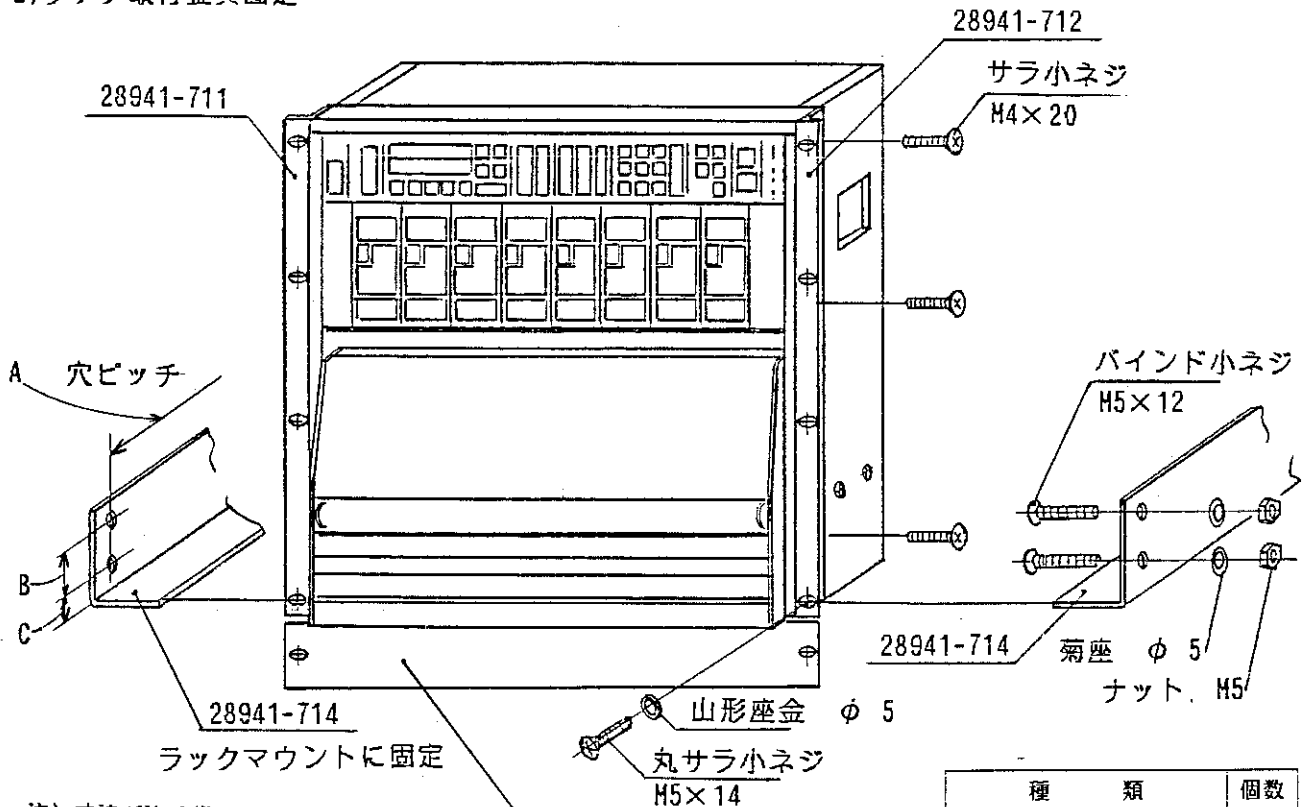


ラックマウント取付(44151)

1) ゴムキャップ, ゴム足をはずす



2) ラック取付金具固定



注) 寸法が次の様になっています。お客様のラックに取りつかない場合には穴を追加加工して下さい。  
A=538 B=50 C=8.5

種 類		個数
丸サラ小ネジ	M5×14	10
バインド小ネジ	M5×12	8
サラ小ネジ	M4×20	8
山形座金	φ 5	10
菊座	φ 5	8
ナット	M5	8

スペアパーツリスト

パーツナンバー	記 述
43406	記録ペン
43548	印字ヘッド
0511-3048	折りたたみ150m 40分割目盛(8K43)
0511-1166	ロール 80m " (8K43)
0511-3042	折りたたみ150m 50分割目盛(8K43)
0511-3034	ロール 80m " (8K43)
0511-3045	折りたたみ150m 50分割目盛(8K42)
0511-3044	ロール 80m " (8K42)
28943-306	プラテン(現象用)(8K42,8K43)
28941-307	プラテン(印字用)(8K42,8K43)
0311-2030	電源コード
0250-1008	電源コードアダプタ
0334-3023	タイムラグヒューズ 5A 5×20mm
0334-3020	" 2.5A 5×20mm
28943-138	チャート受け箱 (8K42,8K43)
28943-451	ストックローラ (8K42,8K43)
3176-H	ガルバノメータ 40mmD-p(8K43)
3177-H	" 50mmD-p(8K42)
3178-H	" 80mmD-p(8K43)
3179-H	" 100 mmD-p(8K42)
1840	中感度アンプ
1842	ゼロサプレッションアンプ
1844	RMS レベルコンバータ
1846	低感度アンプ
1855	FVコンバータ
1864	高感度アンプ
1845	バッファアンプ
1847	熱電対アンプ
0242-6303	リモートコネクタ 57-30360(DDK) 相当品



オプションパーツリスト

パーツナンバー	記 述
44151, 44152	ラックマウント取付金具(8K42, 8K43) <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</span> 44151…JIS ピッチ 44152…インチピッチ
6959	巻取器(8K42, 8K43)
6460	巻戻し器
44182	折りたたみチャート受け(8K42, 8K43)
7384	台車
5646	GP-IB
6720	チャンネル間マーカ
46737	タイムスローコードホン訳ユニット

- (1) 本書の内容の全部または、一部を無断で転載することは固くお断りいたします。  
(2) 本書の内容に関しては、将来予告なしに変更する事があります。

レクチャグラフ  
8K40シリーズ 取扱説明書  
5691-1457  
1986年 9月初版発行  
発行 NEC三栄株式会社

1995年 2月第3版  
1995年 7月第4版  
1996年 3月第1回印刷