

取扱説明書

デジタルひずみ測定器

TC-31K



Tokyo Sokki Kenkyujo Co., Ltd.

はじめに

このたびは当社のデジタルひずみ測定器・TC-31Kをお買い上げいただきましてありがとうございます。

本製品の全機能を生かし効率よく、正しい計測をしていただくためにも、本取扱説明書をよくお読みになり、機能・操作を十分に理解され、ご使用いただくようお願いいたします。

お願い

1. いつまでも安定した性能を維持するためにも「注意」を守ってください。
2. 本書の内容については万全を期して作成しておりますが、もしご不審な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら当社までご連絡ください。
3. 本書の内容については、性能・機能の向上などにより将来予告なく変更することがあります。
4. 本製品の運用を理由とする損失、逸失利益などの請求につきましては、いかなる責任も負いかねますので、あらかじめご了承ください。
5. 本書の一部または全部を無断で転載、複製することは固くお断りします。
6. 本書はいつでも使用できるように大切に保管してください。

保証

本製品は厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障、あるいは輸送中の事故などによる故障の節は、お買い上げいただいた販売店または当社販売員にお申しつけください。

なお、本製品の保証期間は、ご納入日より12ヶ月です。この間に発生した故障は当社にて無償で修理いたします。ただし、この期間内でも使用上の取扱いミス、お客様による改造、変更起因する故障、天災などによる故障・損傷は無償修理から除外させていただきます。

本書記載の会社名、商品名は、各社の商標及び登録商標です。

この取扱説明書は、TC-31Kのソフトバージョン 4.0Aに対応します。

⚠ 注意

本器を故障なく安定した性能でご使用いただくために、下記の事項を守ってください。	
◎使用温度範囲とその環境	-10～50℃の範囲でお使いください。また、やむを得ず直射日光が当たる場合や、寒冷地でお使いになるときには、日よけや保温をしてください。
◎防水性	本器はコネクタキャップをした状態でIP-54（全方向からの水飛沫に耐える）相当となっています。直接水中に没するようなことは避けてください。また、コネクタキャップをはずした状態では防水になりませんのでご注意ください。
◎引火性の雰囲気	引火性ガスまたは、引火性の蒸気のある場所で使用しないでください。引火することがあり危険です。
◎その他の環境	外気気温が急激に変化すると結露しますので、使用する環境にしばらく放置してから通電してください。また長時間直射日光を受ける場所や、凍結するような環境に放置しないでください。
◎粉塵など	内部に粉塵などが入りますとコネクタの接触不良や絶縁低下などの故障の原因になります。使用時だけでなく、保管のときも粉塵などが入らないようにしてください。
◎振動・衝撃	大きな振動や連続して振動するところで使用したり、運搬するときに落としたり、強い衝撃を加えると、故障の原因になります。
◎運搬中の注意	運送する場合はご納入時の梱包材を使用するなど、必要に応じて振動、衝撃から守る対策を施してください。
◎強電磁界	大型電動機・クレーン・変圧器や溶接機のすぐ近くに置いたり、配線を近づけたりしないでください。また、変電所・ラジオの送信所の近くなど電界が強い場所でのセンサの延長にはシールドなどの対策が施されたケーブルを使用してください。
◎落雷	落雷・誘導雷の影響を受けることがあります。落雷のおそれがある場所には、落雷対策を施してください。また、不明な点は当社までご相談ください。
◎アース線	アース線は絶対にガス管にはつながないでください。また、アース線をつないだりはずしたりするときは、電源ケーブルを必ず先にはずしてください。火災、感電のおそれがあります。
◎接続ケーブルの扱い方	各接続ケーブルをつないだまま無理に引っ張らないでください。ケーブルが断線したり、コネクタが抜けることがあります。同様に、ケーブルのコネクタ部に衝撃を加えたり、土、泥、水、油などに漬けないようにしてください。
◎分解	お客様による分解、改造などは感電や故障の原因になりますのでおやめください。
◎電池	市販の単3アルカリ乾電池、またはニッカド充電電池を使用しますが、種類及び新旧の電池を混ぜて使用しますと液漏れ、破裂の原因になり、本器を破損するおそれがあります。また、長期にわたって使用しないときは電池を本体からはずしておいてください。
◎お手入れ	筐体が汚れたときは、柔らかい布などに薄めた中性洗剤をつけてかるく拭き取り、よくから拭きしてください。シンナーなどの強い溶剤を使うと、塗装が溶けたり変色しますので絶対に使用しないでください。

目次

ページ

1. 概要	1-1
2. 特長	2-1
3. 各部の名称	3-1
3.1 名称	3-1
3.2 サブLCD	3-1
4. 電池とACアダプタの接続	4-1
4.1 電池を入れる	4-1
4.2 電池での使用時間	4-2
4.3 ACアダプタの接続	4-3
5. センサとCSW-5Aの接続	5-1
5.1 センサ別結線方法	5-1
5.2 入力端子の結線方法	5-3
5.3 CSW-5Aの接続	5-4
6. 操作方法概要	6-1
7. 電源投入	7-1
7.1 モニタモード	7-1
7.2 ノーマルモード、マルチチャンネルモードの切り換え方法	7-2
7.3 コントラスト調整	7-2
7.4 バックライトON/OFF	7-2
7.5 イニシャルリセット	7-3
7.6 バージョン表示	7-4
7.7 ひずみの完全な補正方法 (Comet)	7-5
8. ノーマルモード操作方法	8-1
8.1 チャンネル	8-1
8.2 センサモードの設定	8-2
8.3 イニシャルイン	8-3
8.4 ディスプレイフォーム	8-4
8.5 シンプルメジャー	8-8
8.6 データメモリ	8-9
8.7 チェック機能	8-13
8.8 リスト機能	8-16

	ページ
9. マルチチャンネルモード操作方法	9-1
9.1 センサモードの設定	9-1
9.2 ディスプレイフォーム	9-2
9.3 シンプルメジャー	9-5
9.4 イニシャルイン	9-5
9.5 測定方法	9-7
9.6 データメモリ	9-10
9.7 チェック機能	9-12
9.8 リスト機能	9-15
10. 応用操作	10-1
10.1 アナライズモード	10-1
10.2 メモリカード	10-3
10.3 タイマモード	10-15
10.4 データ出力	10-20
10.5 システム設定モード	10-24
10.6 RS-232Cインターフェース	10-27
10.7 ヘルプ	10-45
11. リモート計測について	11-1
11.1 機能	11-1
11.2 構成	11-2
12. 仕様	12-1
13. 外観図	13-1
14. オプション	14-1

1. 概要

本器は、ひずみゲージ、ひずみゲージ式変換器、直流電圧、熱電対の測定ができるハンドヘルドタイプの1点用測定器です。専用スイッチボックスCSW-5Aを使用することにより5点の自動測定が可能です。片手にすっきり収まるコンパクトな形状と防滴構造を採用していますので、屋外でも安心して使用できます。ひずみゲージなどのリード線を接続する端子部は、強力ワンタッチタイプを採用し接続が非常にスピーディになりました。

ひずみ測定では、完全な補正方法コメット (Comet) を搭載しています。

電源は内蔵の単3形電池で、ニッカド充電電池またはアルカリ乾電池のどちらも使え、現場でも簡単に交換できます。また、ACアダプタ (オプション) による使用も可能です。

データメモリエリアは最大20のブロックに分けて記録できます。またブロックごとに係数などのプログラムを予め設定できます。そのため、複数の現場を移動しながらデータを収集する場合などでも設定やデータ整理が容易です。CSW-5A使用時には、最大で10台分のイニシャル値、係数などのプログラムを設定できます。

液晶ディスプレイには、測定値に加えて係数値やセンサモードなどが常に表示されていますので、操作ミスが防げます。また時系列データのグラフィック表示機能によりメモリされたデータの変化の傾向をその場で確認することができます。

インターバルタイマ、データメモリ、さらにはフラッシュメモ리카ード (オプション) によるデータ記録や、パーソナルコンピュータと接続してコントロールやデータ転送も行えます。

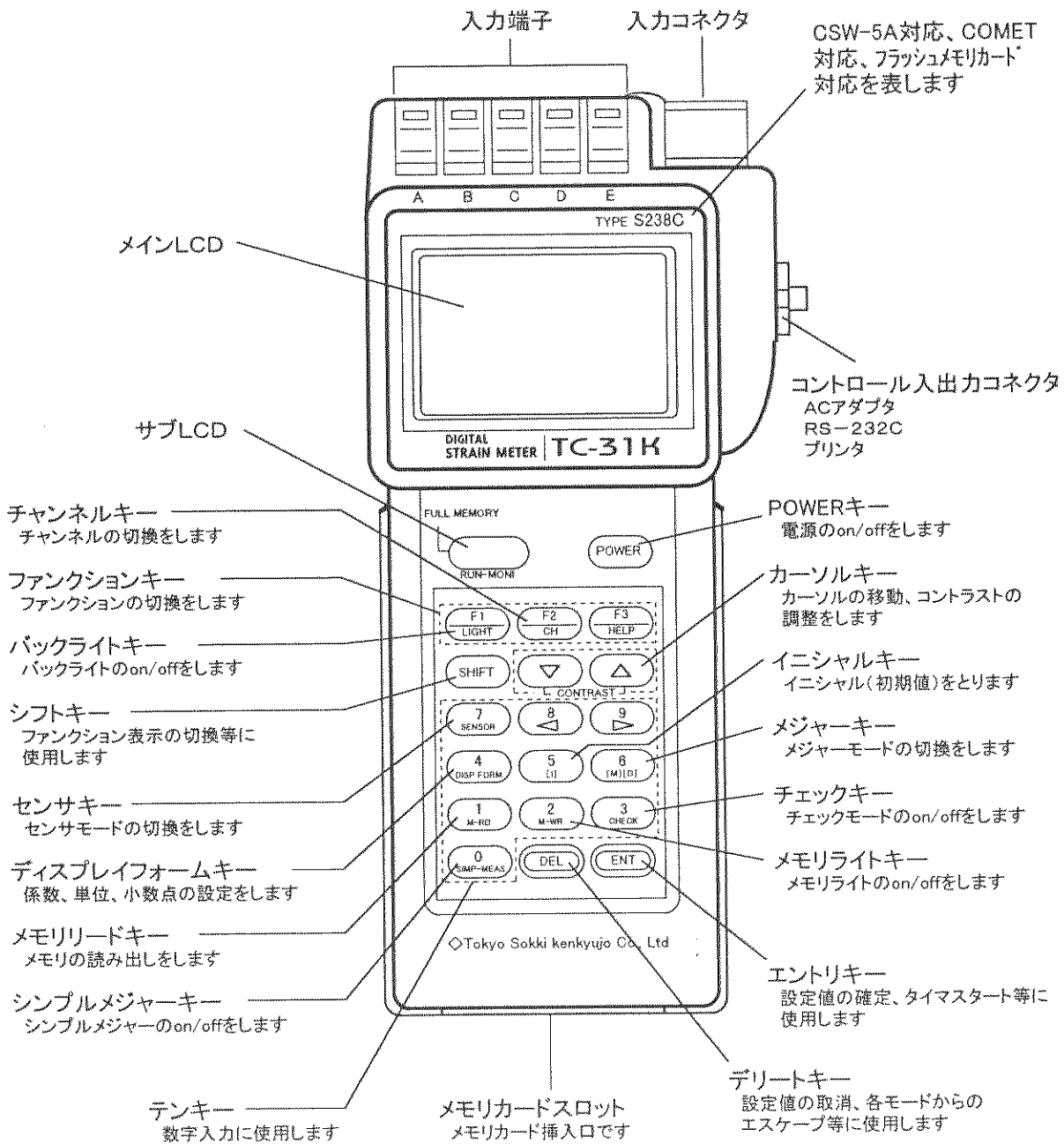
抵抗および絶縁抵抗の測定も可能で、ひずみゲージや変換器などのチェックにも使用できます。

2. 特 長

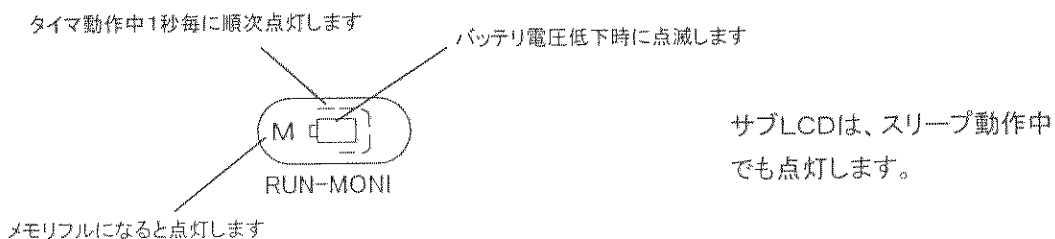
- ・ ひずみ、直流電圧、熱電対、白金測温抵抗体の測定が可能
- ・ 新しいひずみの測定方法コメット (Comet) 搭載
 - Comet A: 1ゲージ3線法において、初期不平衡値に影響されないブリッジ回路の非直線性誤差の完全な補正
 - Comet B: Comet Aに加え、リード線延長による感度低下の自動補正
- ・ 電源は単3形電池4本で、現場での交換が可能
- ・ 専用スイッチボックスCSW-5Aを使用すると5点の自動測定可能
- ・ インターバルタイマによる自動測定
- ・ データメモリ内蔵
- ・ メモリデータがグラフで確認できる
- ・ RS-232Cによるコントロールとデータ転送
- ・ フラッシュメモリカード使用可能 (オプション)
- ・ 新開発の端子台により、ばら線の接続もワンタッチ
- ・ 抵抗、絶縁抵抗測定によりひずみゲージなどのチェックも可能

3. 各部の名称

3.1 名称

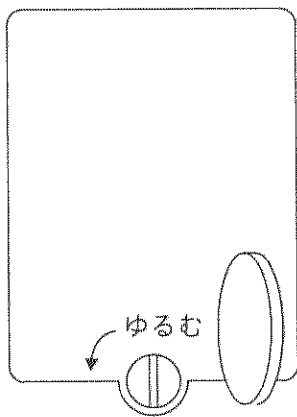


3.2 サブLCD



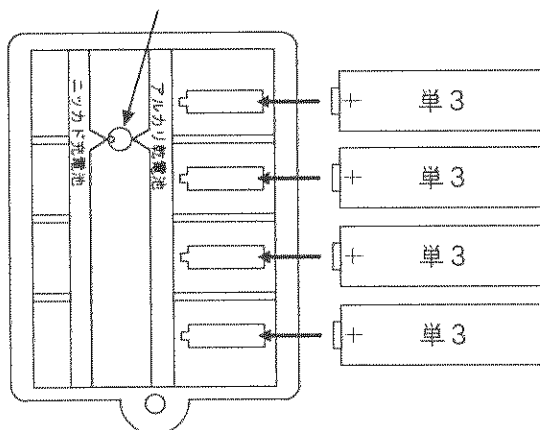
4. 電池とACアダプタの接続

4. 1 電池を入れる



コインなどでネジを反時計方向にまわすと裏ボタンがはずれます。

電池選択スイッチ



電池は単3形のアルカリ乾電池または、ニッケド充電電池が使用できます。使用する電池の種類により電池ボックス内の電池選択スイッチを切り換えてください。

電池選択スイッチをニッケド充電電池側にすると、ACアダプタよりニッケド充電電池を充電します。アルカリ乾電池を使用する場合は、電池選択スイッチをアルカリ乾電池側にしてください。

△注意 破裂、液漏れのおそれがありますので

- ・電池の+、-を正しく入れてください。
- ・種類の異なる電池、新旧の電池を混合しないでください。
- ・長期間使用しないときは本体から電池をとりだしてください。

△注意 工場出荷時、電池選択スイッチは、アルカリ乾電池側になっています。

△注意 ニッケル水素電池も使用可能ですが、充電はできません。

ニッケル水素電池を使用する場合は電池選択スイッチをアルカリ電池側にてご使用ください。

ニッケル水素電池の充電は、専用の充電器をご使用ください。

4. 2 電池での使用時間

電池での使用時間は、接続センサ、周囲温度等により異なります。下記の表は、電池が新品（アルカリ乾電池）もしくは、満充電（ニッカド充電電池）状態からの標準的な使用時間です。

【連続使用時間】

条件	センサ	アルカリ乾電池	ニッカド充電電池
CSW-5A 未使用時	ひずみ120Ω	8時間	3時間
	ひずみ350Ω、電圧、熱電対	10時間	3.5時間
CSW-5A 使用時	ひずみ120Ω	5時間	2時間
	ひずみ350Ω、電圧、熱電対	6時間	2.5時間

※オートパワーオフをしない場合、周囲温度23°C

RS-232Cインターフェース使用時は約0.65、バックライト点灯時は上記のは約0.6、RS-232C、バックライト併用時は約0.4の係数を上記表の時間にかけてください。

周囲温度が0°Cの場合は、上記表および、係数計算値に0.5の係数をかけてください。

【スリープインターバル時の使用時間】

インターバル 時間	周囲温度23°C		周囲温度0°C	
	CSW-5A未使用	CSW-5A使用	CSW-5A未使用	CSW-5A使用
1分	60時間(2.5日)	43時間(1.8日)	42時間(1.75日)	30時間(1.2日)
10分	580時間(24日)	428時間(17日)	400時間(16日)	300時間(12日)
1時間	2800時間(116日)	2400時間(100日)	1960時間(81日)	1680時間(70日)
3時間以上	7200時間(300日)	6000時間(250日)	5000時間(208日)	3500時間(145日)

※アルカリ乾電池使用

△注意 ニッカド充電電池は、自己放電が大きく容量も少ないため長期のインターバル測定を行う場合、アルカリ乾電池をご使用ください。

【メモリのバックアップ時間】

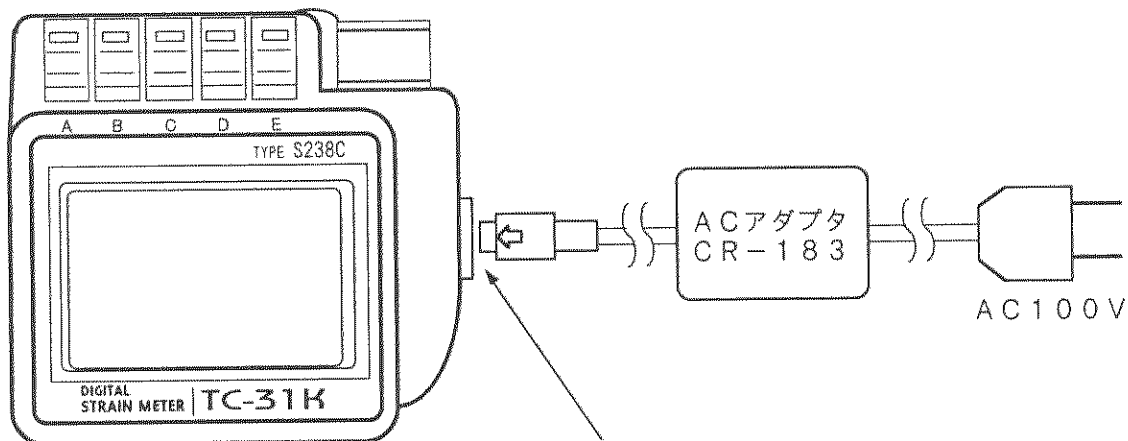
本体駆動用の電池で通常メモリのバックアップを行っています。電池交換時及び電池切れの時のために、バックアップ用の二次電池を内部に装備しています。

バックアップ時間は、本体駆動用電池が切れた（または、抜いた）状態から約10日です。

バックアップ用二次電池が完全放電した場合は、本体駆動用電池を入れた状態（または、ACアダプタを接続）から約20時間で満充電状態になります。

4.3 ACアダプタの接続

ACアダプタCR-183（オプション）は、AC100V（50Hzまたは60Hz）に差し込み、本体を駆動するとともにニッカド充電機の充電機になります。



本体のCONT.コネクタへ ←印を上方向に向けて差し込んで下さい。

電池ボックス内の電池選択スイッチをニッカド充電機側にセットすることによりCR-183を充電機として使用できます。（電池選択スイッチがアルカリ乾電池側では充電しません。）

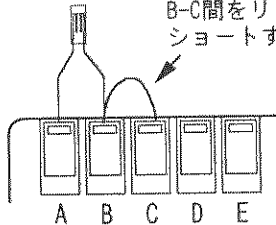
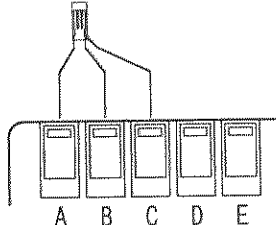
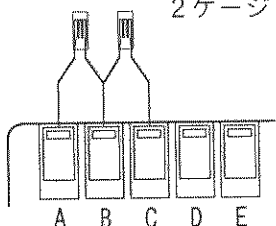
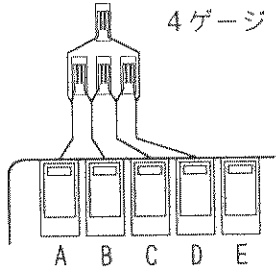
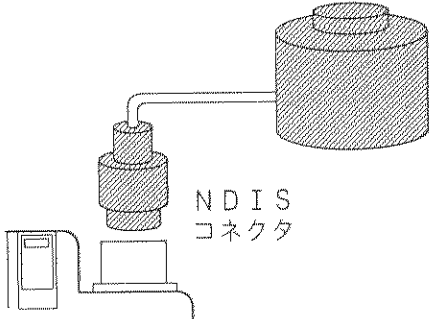
電池選択スイッチ	本体電源	充電モード
ニッカド充電機	POWER on	フローティング充電 少しずつ充電しながら使用します
	POWER off	急速充電 約8時間で満充電になります
アルカリ乾電池	POWER on/off	充電しません

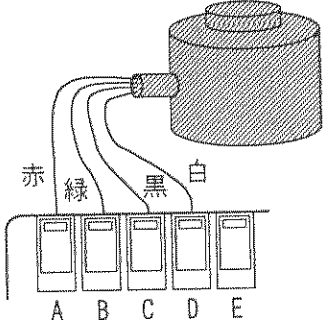
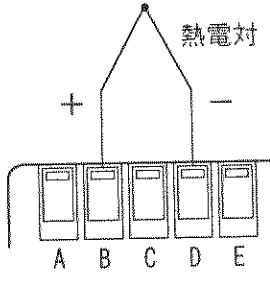
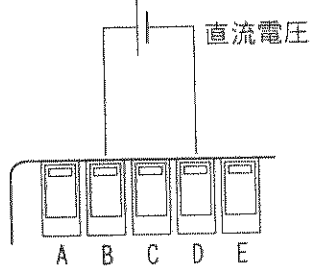
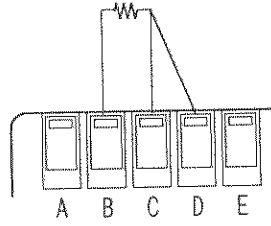
- ⚠注意 本体の故障の原因になりますので
- ・ CR-183以外のACアダプタは、ご使用にならないでください。
 - ・ ACアダプタは、本体に接続したのちAC100Vに差し込んでください。
 - ・ 急速充電は、12時間以上行わないでください。
 - ・ ニッカド充電機以外は、絶対に充電しないでください。

5. センサとCSW-5Aの接続

5.1 センサ別結線方法

測定に使用するセンサの種類により結線方法が異なります。下図にセンサ別結線方法を示します。

測定法	センサモード	結線図
1ゲージ2線法	11 : 1GAGE 120Ω 12 : 1GAGE 240Ω 13 : 1GAGE 350Ω ┌──────────┐ │ センサモード │ └──────────┘ センサモード番号	1ゲージ : 120、240、350Ω B-C間をリード線で ショートすること 
1ゲージ3線法	11 : 1GAGE 120Ω 12 : 1GAGE 240Ω 13 : 1GAGE 350Ω	1ゲージ : 120、240、350Ω 
2ゲージ法	15 : 2GAGE (120~1000Ω)	2ゲージ 
4ゲージ法	16 : 4GAGE (定電圧 120~1000Ω) 17 : C 350 (定電流 350Ω)	4ゲージ 
変換器	16 : 4GAGE 17 : C 350	

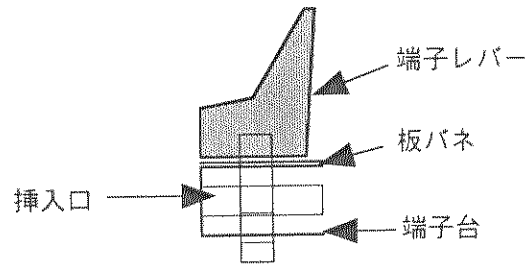
測定法	センサモード	結線図
変換器	16 : 4 GAGE 17 : C 350	 <p>※弊社製のセンサ使用时</p>
熱電対温度測定	20 : T 24 : S 21 : K 25 : R 22 : J 26 : E 23 : B 27 : N	
直流電圧測定	30 : V 240mV 32 : V 24V 34 : V auto (~24V)	
白金測温抵抗体	40 : Pt 3W (Pt100 3線式)	

⚠注意 キャリブレータ（校正器）などで入力コネクタのF、Gをリモートセンス用に結線してあるものは使用出来ません。

⚠注意 センサのリード線の色指定はメーカーにより異なります。弊社以外のセンサを使用する場合は、センサの取扱説明書を確認の上接続してください。

5. 2 入力端子の結線方法

(1) 名称



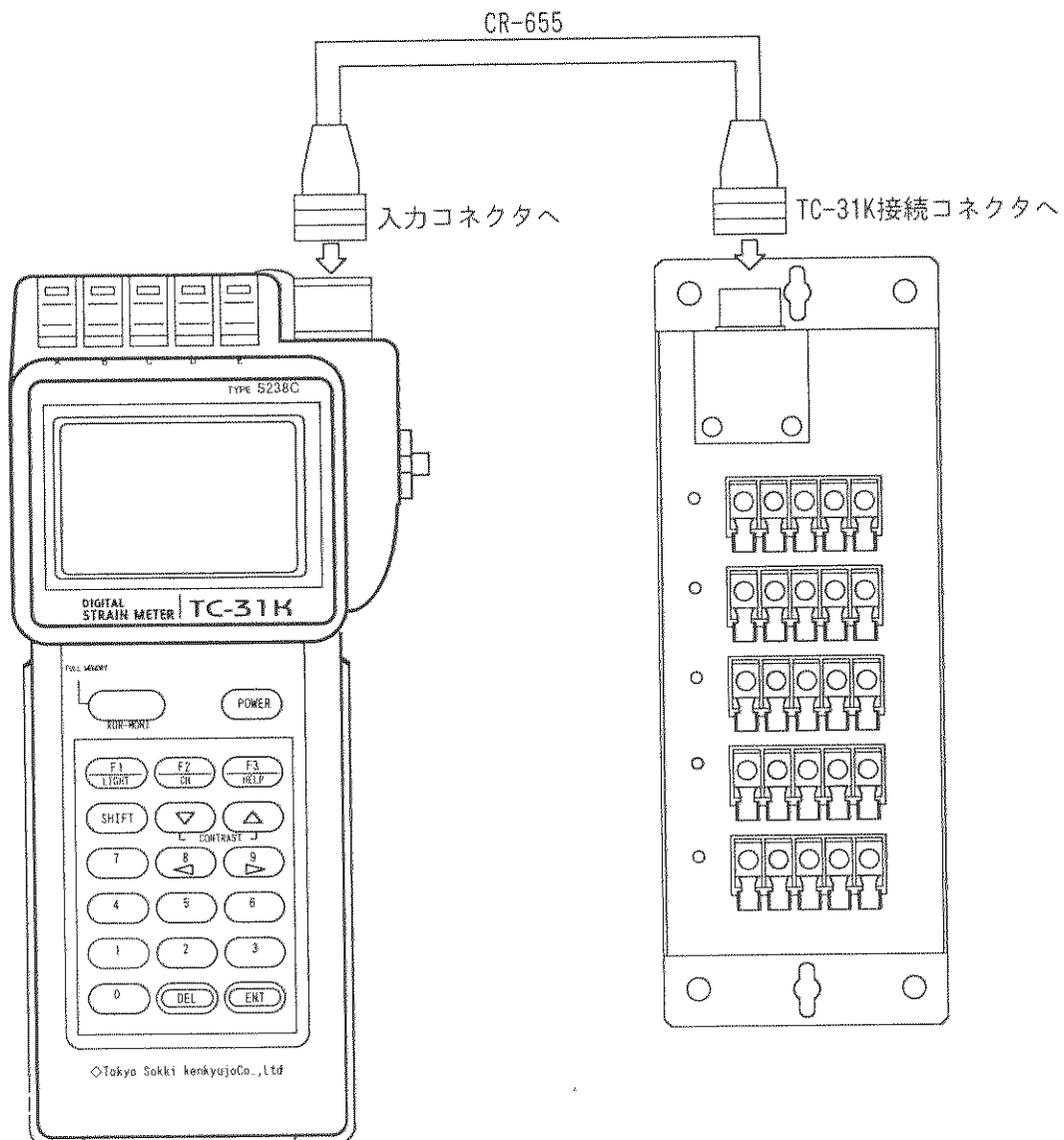
(2) 結線方法

結線項目	結線図	説明
極端に細い リード線 矢型圧着端子		端子レバーを後ろ側に引き、端子台と板バネにリード線等を挟みます。端子レバーを戻します。
リード線		端子レバーを手前に倒し、端子挿入口にリード線を通します。端子レバーを元に戻します。 (極端に細いリード線の場合切れる事があります。)
バナナプラグ		端子レバーを手前に倒し、端子挿入口にバナナプラグを差し込みます。端子レバーは、戻す必要ありません。

⚠注意 端子レバーが粉塵等により堅くなった場合、アルコールなどで洗浄した後、シリコングリスまたは、自動車用のモリブデン配合のグリス等でグリスアップしてください。

5.3 CSW-5Aの接続

CR-655 (CSW-5A付属品) を使用してTC-31KとCSW-5Aを接続します。



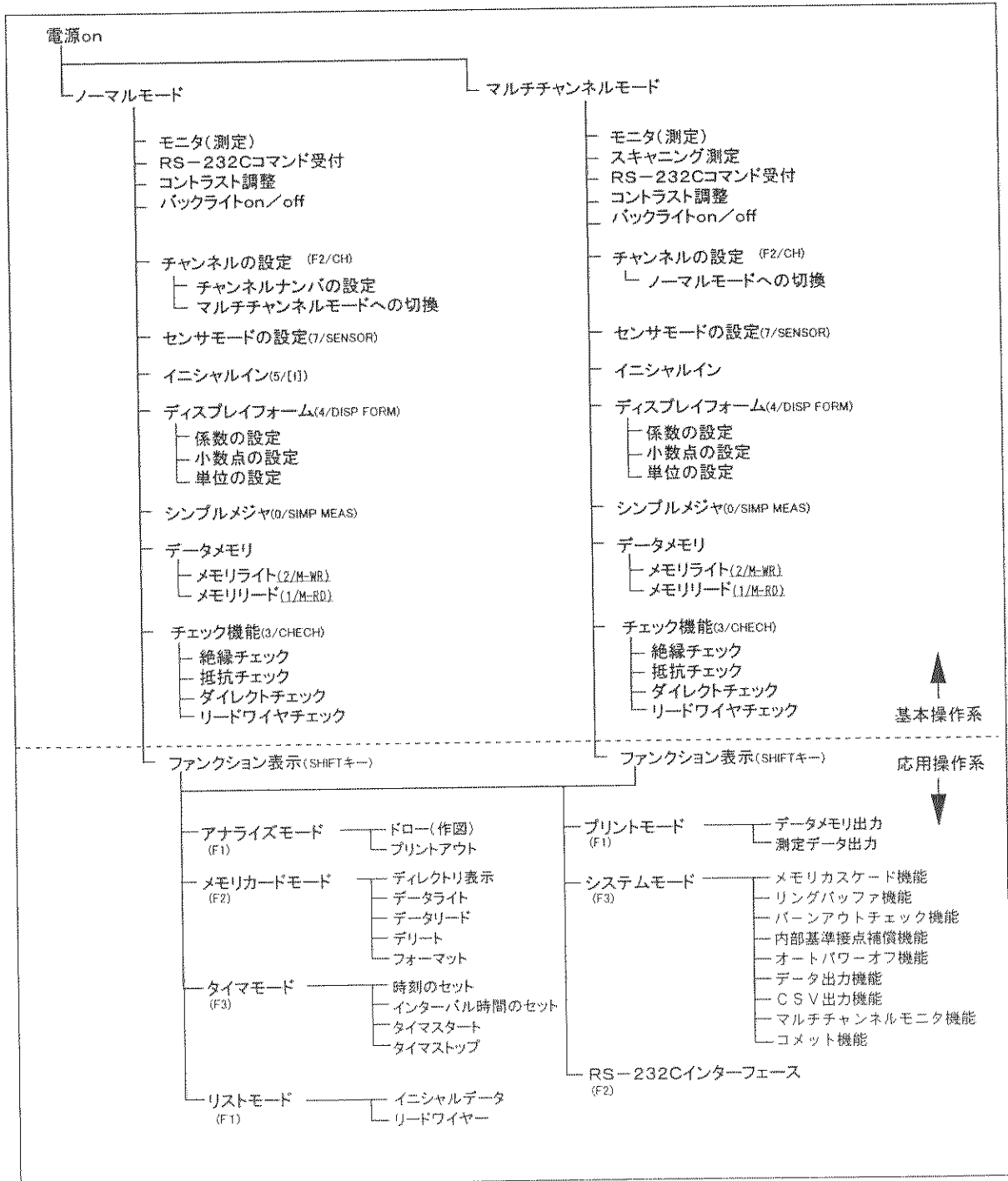
⚠ 注意 CR-655以外のケーブルは使用しないでください。

6. 操作方法概要

操作方法は、測定および測定条件などの設定を行う基本操作系とグラフやタイマなどの応用操作系に大別されます。

基本操作は、ノーマルモードとマルチチャンネルモードで各々操作方法が異なり、モニタモードより専用キーで各モードに切り換わります。

応用操作系は、モニタモードより **SHIFT** キーでファンクションを表示し、ファンクションキーで各モードに切り換わります。



本文中の ↓ 以下は、現在実行中の次の動作を表します。

次の動作が何通りかに枝分かれする場合にA、B、C・・・と各動作を分けて表します。

設定値の入力方法は、設定項目により下記の3通りがあります。

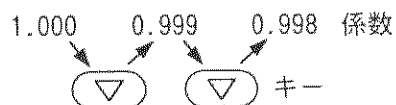
A. テンキーで値を入力する。

(例) 係数0.939とする場合



B. カーソルキー（上下）で値をインクリメント、デクリメントする。

(例) 係数0.998とする場合



C. カーソルキー（上下もしくは左右）で値を選択する。

(例) 単位を04 (°C) とする場合



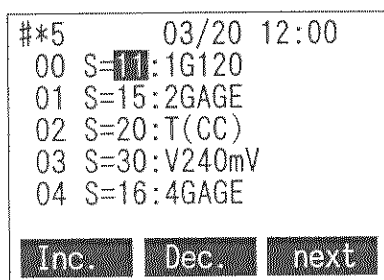
設定値入力後 (ENT) キーで登録、各設定モードの終了をします。

(DEL) キーで入力値の取り消し、設定モードの中止をします。

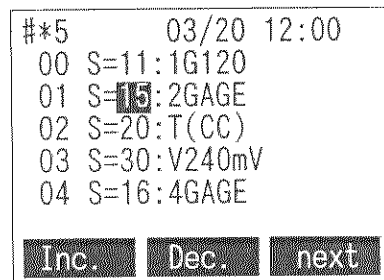
あり得ない値を入力し、(ENT) キーを押した場合 <<MISS SET!>>となります。

正しい値に入力し直してください。

【マルチチャンネルモードの操作】



設定するチャンネルに (▽) (△) キーでカーソルを移動します。



テンキーで設定項目のナンバを入力します。

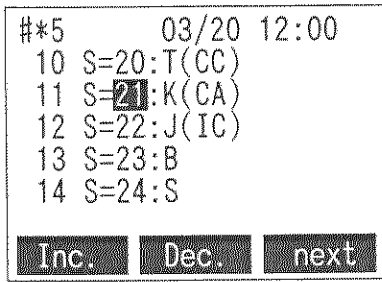
(F1 LIGHT) キー (Inc.) で設定項目をインクリメント、

(F2 CH) キー (Dec.) でデクリメントします。

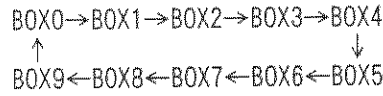
設定値入力後 (ENT) キーで登録します。

(DEL) キーで入力値の取り消します。

※設定するすべてのチャンネルについて (ENT) キーで登録をしてください。



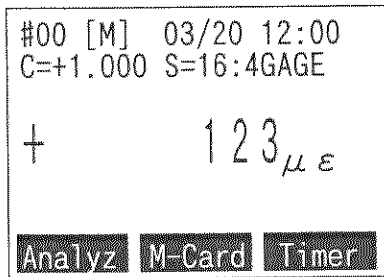
F3 **HELP** キー (next) で次のボックスナンバに切り換わります。



の順番で切り換わります。

ENT キーまたは **DEL** キーで設定モードから抜け出ます。

【ファンクション表示】



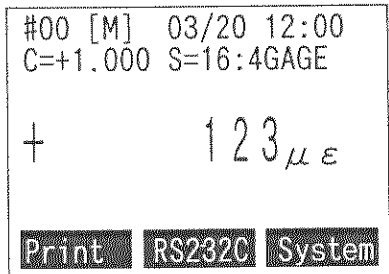
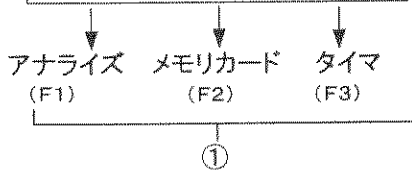
SHIFT キーを押すと①のファンクションを表示します。



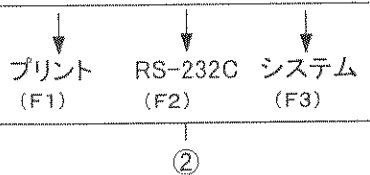
ファンクション表示後 **SHIFT** キーで①、②、③のファンクションが切り換わります。

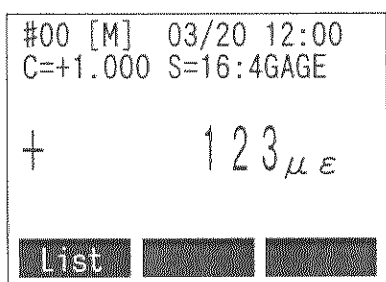
ファンクションキー (F1~F3) で各々の設定モードに切り換わります。

DEL キーでファンクション表示を解除します。



- Analyz : アナライズモード
- M-Card : メモ리카ードモード
- Timer : タイマモード
- Print : プリントモード
- RS232C : RS-232Cモード
- System : システムモード
- List : リストモード





↓
リスト

③

⚠ 注意 設定変更後、ENTキーにて変更内容を登録し、上位画面に戻ります。DELキーにて変更内容を設定前の値に戻し上位画面に戻ります。

⚠ 注意 計測を開始する前に、インターバルやセンサモードの内容を各設定画面で確認してください。確認後は、DELキーにて設定モードから抜け出してください。

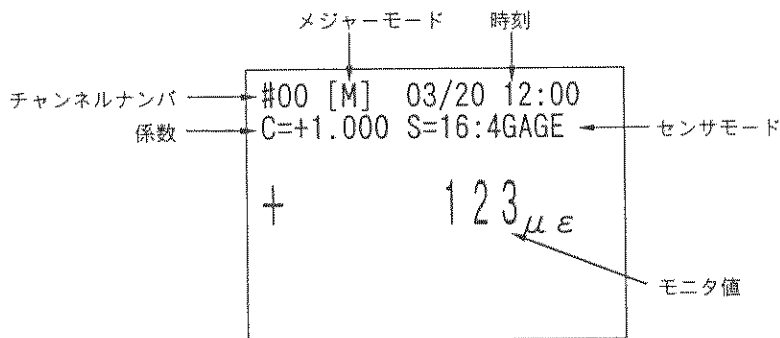
7. 電源投入

7. 1 モニタモード

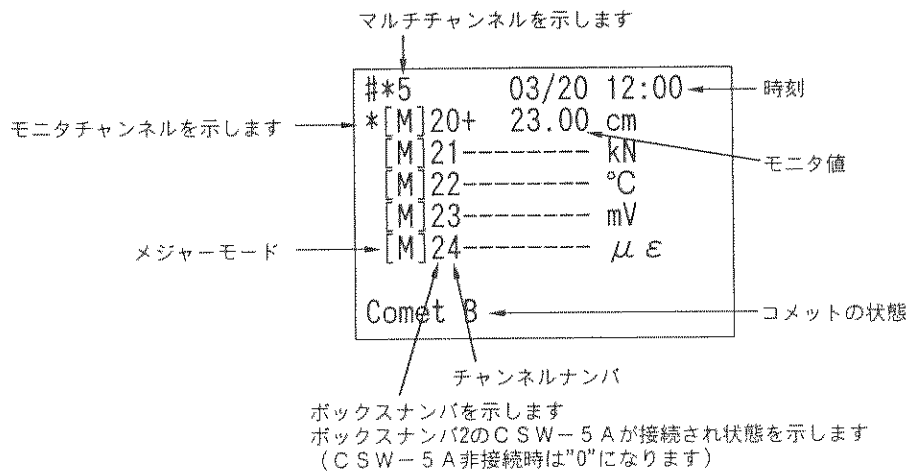
POWER キーを押すと電源が on します。
電源が on するとともにモニタモードになり測定を開始します。

再度 **POWER** キーを押すと電源が off します。

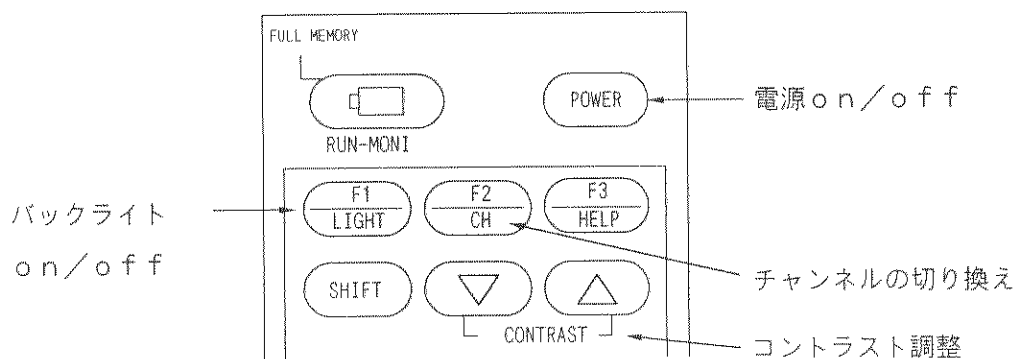
【ノーマルモード】



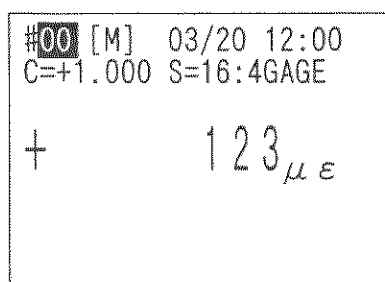
【マルチチャンネルモード】



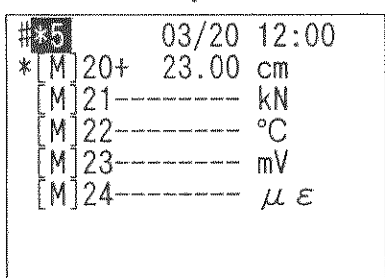
モニタモードより各設定モードへの切り換え、RS-232Cコマンドの受付、コントラストの調整、バックライトの on/off をします。



7. 2 ノーマルモード、マルチチャンネルモードの切り換え方法



(ノーマルモード)



(マルチチャンネルモード)

キーでチャンネル設定モードになります。
(チャンネルナンバが反転します。)



キーでノーマルモード、マルチチャンネルモードが切り換わります。

キーを押すたびに、ノーマルモードとマルチチャンネルモードの画面が切り換わります。

A. キーでモードを確定します。

B. キーで前のモードに戻ります。

7. 3 コントラスト調整

モニタモード時に キーでLCDのコントラスト調整ができます。

キー：表示が濃くなります。

キー：表示が淡くなります。

7. 4 バックライトON/OFF

モニタモード時に キーを押すとLCDのバックライトがonします。

もう一度押すとoffになります。

バックライト使用時は、消費電流が通常の約2倍になります。そのため電池駆動時バックライトは、30秒で自動的にoffします。

7. 5 イニシャルリセット

長期間使用せずにバックアップ電池が完全に放電した場合、データメモリの内容、チャンネルやディスプレイフォームなどのパラメータ等が無意味（ランダム）な値になります。そのような場合イニシャルリセットしてください。

イニシャルリセットは、各パラメータ（データメモリ以外）のイニシャルリセットとデータメモリのクリアの2通りがあります。

1) 各パラメータのイニシャルリセット（データメモリ以外）

DEL キーを押しながら電源を on します。
各パラメータは、下記のようになります。

チャンネル	: 0	【RS-232C】	
メジャーモード	: [D] (ダイレクト)	ボーレート	: 9600
センサモード	: 4GAGE (16)	データ長	: 8bit
係数 (Coef.)	: 1.000	パリティ	: none
小数点 (Point)	: 0	ストップビット	: 1bit
単位 (Unit)	: μ (0)	Xパラメータ	: YES
データライトナンバ	: 0000	タイムアウト	: 5
データリードナンバ	: 0000	【システム機能】	
イニシャル値	: 0	メモリカスケード機能	: NO
インターバル時間	: S1 01:00:00 N00 (S2以降 00:00:00 N00)	リングバッファ機能	: NO
		バーンアウト機能	: NO
		内部基準接点機能	: YES
		オートパワーオフ機能	: YES
		データ出力機能	: NO
		CSV出力機能	: NO
		マルチチャンネルモニタ機能	: YES
		コメント機能	: NON

Parameter Clear !

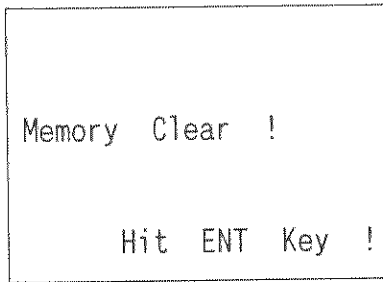
Hit ENT Key !

DEL キーを押しながら電源を on します。
(左の画面が表示されるまで **DEL** キーを押し続けます。)

- A. **ENT** キーでイニシャルリセットしてモニタモードになります。
- B. **DEL** キーでイニシャルリセットを中止してモニタモードになります。

⚠ 注意 イニシャルリセットをするとイニシャル値もリセットされます。
(再生出来なくなります。)

2) データメモリのクリア



△ キーを押しながら電源を on します。
(左の画面が表示されるまで **△** キーを押し続けます。)

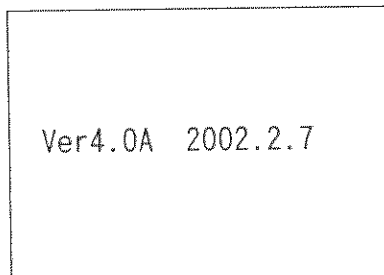
- A. **ENT** キーでデータメモリをクリアしてモニタモードになります。
- B. **DEL** キーでデータメモリのクリアを中止してモニタモードになります。

クリアを実行すると、データメモリの内容は全て以下のようになります。

90/00/00 *****

7. 6 バージョン表示

SHIFT キーを押しながら電源を on するとシステムのバージョン表示となります。

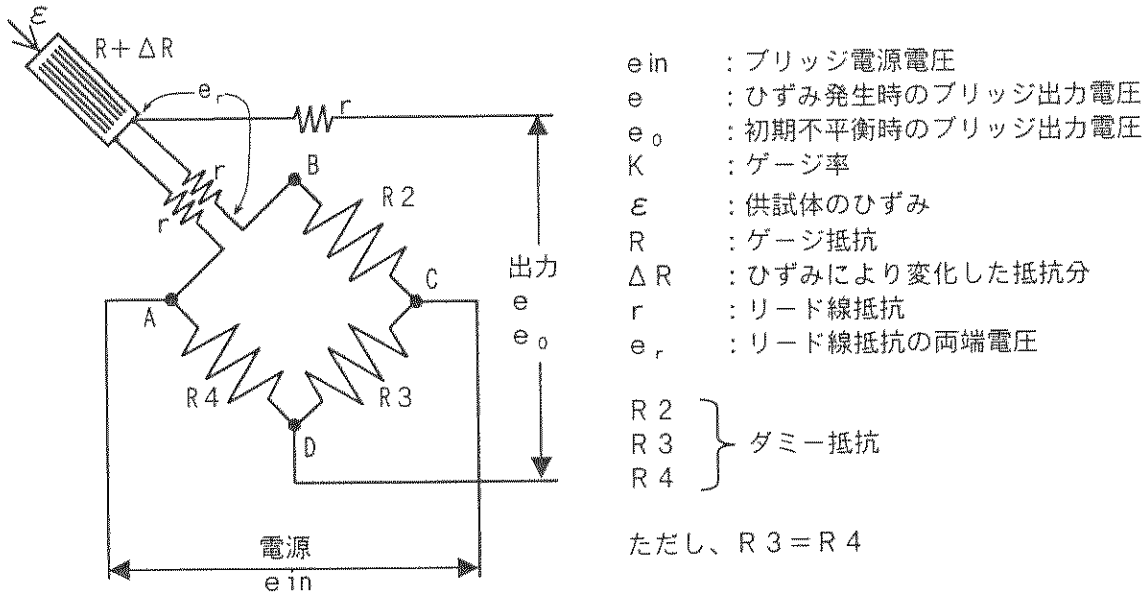


POWER キー以外のキーを押すとモニタモードになります。

7.7 ひずみの完全な補正方法 (Comet)

(1) 1ゲージ法での補正方法

ひずみゲージを用いてひずみ測定をする場合、通常ひずみゲージを構成辺の一部とするホイートストンブリッジを組み、その抵抗変化を測ります。



上図のようにブリッジのA B辺がアクティブゲージである場合、出力電圧 e はひずみ ε に完全に比例しません。

本器は誤差を自動的に補正するために3種類の演算を用意しています。

補正演算の選択方法は、10.5 システム設定モードを参照してください。

センサーモードの設定が1ゲージ3線法の場合に補正演算を実行します。

① Comet NON

従来の補正法で、以下の補正演算を行います。

$$\varepsilon = \frac{2}{K} \cdot \frac{e}{\frac{e_{in}}{2} - e}$$

本機は、ブリッジ電源 $e_{in} = 2.00V$ を印加しています。

また、ゲージ率は $K = 2.00$ とし補正演算を行います。

ダイレクト計測時は初期不平衡値を差し引かないひずみ値 ε_0 を、ヘッダを [D] として下記の演算をおこない出力します。

$$\varepsilon_0 = \frac{e}{1 - e}$$

メジャー計測時は、初期不平衡値を差し引いたひずみ値 ε_M を、ヘッダを [M] として下記の演算をおこない出力します。

$$\varepsilon_M = \frac{e}{1 - e} - \frac{e_0}{1 - e_0}$$

② Comet A

ブリッジの初期不平衡による非直線性誤差を補正する補正方法で、初期不平衡値が大きい場合に有効です。

初期不平衡によるブリッジ出力電圧 e_0 をインシヤル計測時に測定し内部に記憶しています。計測時にひずみ発生状態のブリッジ出力電圧 e を計測し以下の補正演算を行います。

$$\varepsilon = \frac{e_{in}}{K} \cdot \frac{e - e_0}{\left(\frac{e_{in}}{2} - e\right) \cdot \left(\frac{e_{in}}{2} + e_0\right)}$$

本機は、ブリッジ電源 $e_{in} = 2.00V$ を印加しています。

また、ゲージ率は、 $K = 2.00$ とし補正演算を行います。

計測時は初期不平衡値を差し引いた値 ε_M を、ヘッダを [m] として下記の演算を行い出力します。

$$\varepsilon_m = \frac{e - e_0}{(1 - e) \cdot (1 + e_0)}$$

Comet A 演算を行うと、上記式からインシヤル計測時に記録された、初期不平衡値を含む補正演算を行うため、メジャー計測のみになります。

計測を開始する初期不平衡状態で、インシヤル計測を行ってから、計測を行ってください。

③ Comet B (1ゲージ3線法のみ)

Comet A の補正方法と同時に、リード線による感度低下を補正する場合に使用します。

初期不平衡時のブリッジ出力電圧 e_0 、リード線抵抗の両端電圧 e_r をインシヤル計測時に測定し内部に記憶しています。計測時にひずみ発生状態のブリッジ出力電圧 e を計測し以下の補正演算を行います。

$$\varepsilon = \frac{e_{in}}{K} \cdot \frac{e - e_0}{\left(\frac{e_{in}}{2} - e\right) \cdot \left(\frac{e_{in}}{2} + e_0 - e_r\right)}$$

本機は、ブリッジ電源 $e_{in} = 2.00V$ を印加しています。また、ゲージ率は、 $K = 2.00$ とし補正演算を行います。

計測時は初期不平衡値を差し引いた値 ε_M を、ヘッダを [m] として下記の演算を行い出力します。

$$\varepsilon_m = \frac{e - e_0}{(1 - e) \cdot (1 + e_0 - e_r)}$$

Comet B 演算を行うと、式からインシヤル計測時に記録された、初期不平衡値、リード線抵抗の両端電圧を含む補正演算を行うため、メジャー計測のみになります。

計測を開始する初期不平衡状態で、インシヤル計測を行ってから、計測を行ってください。

(2) リード線抵抗の求め方

1ゲージ3線法を使用している場合、リストリードワイヤ、チェックリードワイヤのデータから、イニシャル時のリード線抵抗値、現在のリード線抵抗値を下記の式から求めることができます。

リストリードワイヤのデータ e_{r0} と、リストイニシャルのデータ e_0 からイニシャル時のリード線抵抗値 r_0 を次の式で求めることができます。

r_0 : イニシャル時のリード線抵抗値 (Ω)
 e_{r0} : イニシャル時のリード線抵抗電圧 (μV)
 e_0 : イニシャル時のブリッジ出力電圧 (μV)
 Rg : ブリッジ抵抗ダミー抵抗の抵抗値 120 Ω 、240 Ω 、350 Ω

$$r_0 = \frac{e_{r0}}{1 + e_0 - e_{r0}} \times Rg \quad (\text{この式でリード線抵抗が求めることができますが、すでに Comet B の計算では、リード線抵抗分の補正が行われています。})$$

チェックダイレクトのデータ e と、チェック リードワイヤのデータ e_r から現在のリード線抵抗値 r を次の式で求めることができます。


r : リード線抵抗値 (Ω)
 e_r : チェック リードワイヤ時のリード線抵抗の両端電圧 (μV)
 e : チェック ダイレクト時のブリッジ出力電圧 (μV)
 Rg : ブリッジ抵抗。ダミー抵抗の抵抗値 120 Ω 、240 Ω 、350 Ω

$$r = \frac{e_r}{1 + e - e_r} \times Rg$$

Comet B の補正計算は、イニシャルイン時のリード線抵抗を、記録し補正しています。現在のリード線抵抗をもとにしたひずみ ε を求めたい場合は次の式で求めることができます。

e_{r0} : イニシャル時のリード線抵抗の両端電圧 リスト リードワイヤのデータ (μV)
 e_0 : ブリッジ出力電圧 リスト イニシャルのデータ (μV)
 e_r : チェック リードワイヤ時のリード線抵抗電圧 (μV)
 e : チェック ダイレクト時のブリッジ出力電圧 (μV)

$$\varepsilon = \frac{e \cdot (1 - e_{r0}) - e_0 \cdot (1 - e_r)}{(1 + e_0 - e_{r0}) \cdot (1 - e - e_r)}$$

Comet機能を搭載したTC-31Kには背面に  シールを添付しています。

⚠ 注意

Comet A、Bを使用して測定するには、 e_0 (初期不平衡値)、 e_r (リード線抵抗の両端電圧)を測定するためイニシャルインを行なう必要があります。イニシャルインにより初期値、リード線抵抗値 (Comet B)を測定します。イニシャルを行なわないと初期不平衡値、リード線抵抗の両端電圧が計測されていないため、正しく計測できません。

Comet A、B設定時の計測は、補正演算を行なっているためセンサーモードが1ゲージ3線法に設定されているチャンネルは、自動的にメジャーモードに設定されます。

8. ノーマルモード操作方法

8. 1 チャンネル

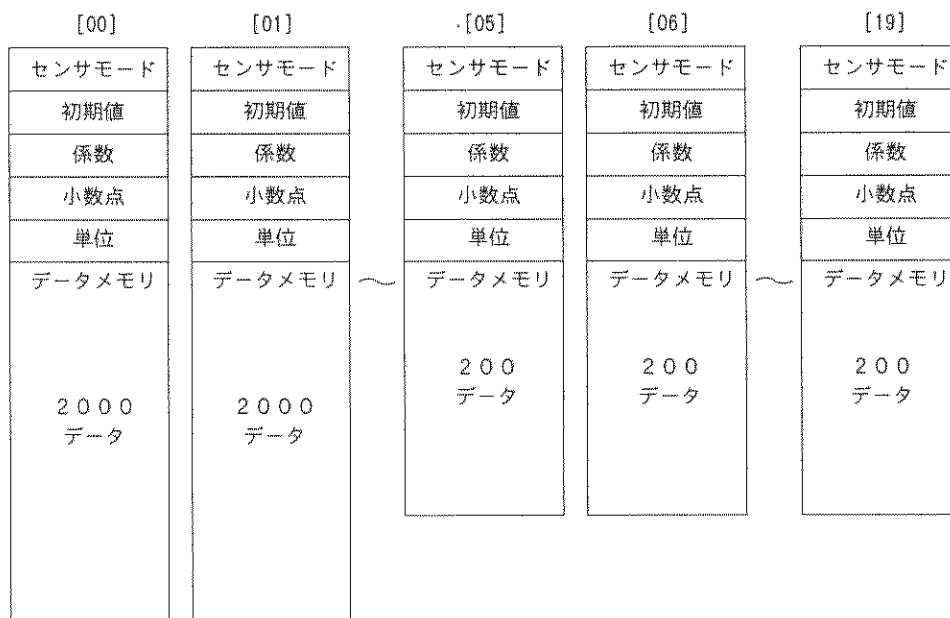
(1) チャンネルの概念

TC-31Kのノーマルモード時は1チャンネルの測定器です。しかし、何か所かのデータを人間が歩いて収集するといった場合、各々センサが違ったり、また同じひずみゲージやひずみゲージ式変換器でも当然初期値が違います。TC-31Kは、センサモードの情報や物理量直読のためのパラメータ、それに初期値のデータを各々20(00~19)のブロックに分けて記憶します。また後述するデータメモリも20ブロックに分けています。

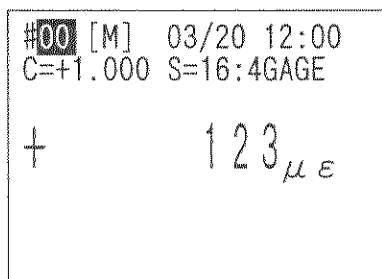
このグループ分けをチャンネルと呼びます。

[00]~[04]チャンネルまでの5チャンネルは2000(0~1999)データぶつの記録ができます。

[05]~[19]チャンネルまでの15チャンネルは200(0~199)データぶつの記録ができます。



(2) チャンネルの設定



F2
CH キーでチャンネル設定モードになります。
(チャンネルナンバが反転します。)



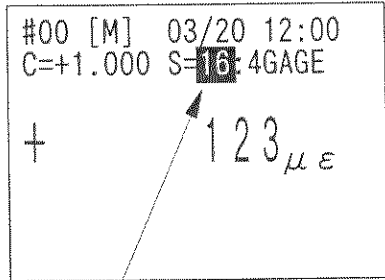
テンキーでチャンネルナンバを入力します。



- A. **ENT** キーで登録、設定を終了します。
 B. **DEL** キーで設定前の値に戻り設定モードを解除します。

8. 2 センサモードの設定

使用するセンサの種類を設定します。



センサモードナンバ

7
SENSOR キーでセンサ設定モードになります。
(センサモードナンバが反転します。)

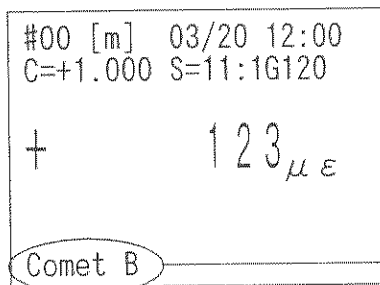


- A. テンキーで設定するセンサモードナンバを入力します。
 B. キーでセンサナンバを選択します。
 キー：センサナンバがインクリメントします。
 キー：センサナンバがデクリメントします。



- C. キーで登録、設定を終了します。
 D. キーで設定前のセンサナンバに戻り、
設定モードを解除します。

センサモード		センサナンバ	センサモード		センサナンバ
ひずみ	1G3W120Ω	11	熱電対	B	23
	1G3W240Ω	12		S	24
	1G3W350Ω	13		R	25
	2GAUGE	15		E(CRC)	26
	4GAUGE	16		N	27
	C350	17	電圧	V240mV	30
熱電対	T(CC)	20		V24V	32
	K(CA)	21		Vauto	34
	J(IC)	22	白金測温抵抗体	Pt3W	40



”Comet A”または”Comet B”選択時にセンサモードを1G3W120～350Ωに設定すると画面左下にコメント動作状態を示すメッセージを表示します。

Comet B

コメントメッセージ

8. 3 イニシャルイン

ひずみゲージのブリッジでは、ゲージを貼ってある物体が、何の力も受けていない（ひずんでいない）のに各辺のゲージ抵抗値の微小なズレによって、あたかもひずんでいるかのような信号を発生します。これを初期不平衡値（イニシャル値）と言ひ、本器では、この値を差し引いて測定値とするモード（メジャーモード [M]）があります。また、電圧モードにおいてもひずみと同様に初期値を差し引く事が可能です。


測定前にイニシャル値の差し引き動作（イニシャルイン）を行います。

【操作方法】



```
#00 [M] 03/20 12:00
C=+1.000 S=16:4GAGE

+      123  $\mu\epsilon$ 

[I]initial in OK?
ENT:yes DEL:no
```

 キーでイニシャルインモードになります。




- A.  キーでイニシャル値を記憶します。
- B.  キーでイニシャルインを中止します。




```
#00 [M] 03/20 12:00
C=+1.000 S=16:4GAGE

+      0  $\mu\epsilon$ 
```

イニシャルインをすると測定モードは自動的にメジャーモード [M] になります。

測定モードの切り換えは  キーで行います。

 キーを押すごとにメジャー、ダイレクトを切り換えます。

[M] : (メジャー) 初期不平衡分を差し引くモード。

[D] : (ダイレクト) 初期不平衡分を差し引かないモード。

[m] : (メジャー) Comet A、Bで1Gの完全なひずみ補正を行うモード。

熱電対、白金測温抵抗体は、ダイレクトモード固定となります。

1ゲージ3線法でコメットAまたはB選択時は、メジャーモード固定となります。

△注意 1ゲージ3線法でコメットAまたはB選択時は、センサの接続時やセンサモードの変更時、コメット選択時補正値を測定するため、かならずイニシャルインをおこなってください。

8. 4 ディスプレイフォーム

ひずみゲージ、ひずみゲージ式変換器などを接続する場合、係数、小数点、単位を各チャンネルごとに任意に設定し、ゲージ率の補正をしたり、物理量を直読表示させることが出来ます。

(1) 設定内容

1) ゲージ率の補正をする時は $2.000/K$ の値をセットします。

(例) ゲージ率 $K=2.13$ の場合

$$2.00/2.13=0.939\text{となり}$$

係数=0.939を設定します。

2) 単純応力測定の際は $2.00/K \cdot E \cdot 10^{-6}$ (MPa) をセットします。

(例) ゲージ率 $KG=1.98$

ヤング率 $E=210000\text{MPa}$ (スチールの場合)

$$2.00/1.98 \cdot 210000 \cdot 10^{-6}=0.2121\text{となり}$$

係数=2.121、小数点1、単位MPa (15) を設定します。

3) 荷重計の場合は

(定格出力が mV/V で表現されているものは、 $1\text{mV}/\text{V}=2000 \times 10^{-6}$ ($2000\mu\epsilon$)
として計算してください。)

(例) 容量 5kN 、 $2\text{mV}/\text{V}$ のロードセルの場合、

$$5\text{kN}/4000\mu\epsilon=0.00125\text{となり}$$

係数=1.250、小数点=3、単位=kN (11)

と設定すれば、表示値は物理量直読になります。

4) 変位計の場合は、

(例) 容量 25mm 、 $6.25\text{mV}/\text{V}$ の変位計の場合

$$25/12500\mu\epsilon=0.002\text{となり}$$

係数=2.000、小数点=3、単位=mm (1)

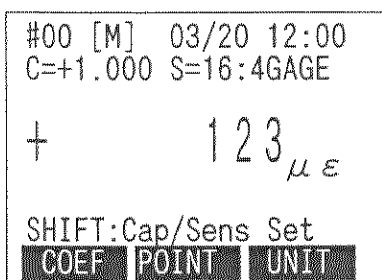
と設定すれば、表示値は物理量直読になります。

また荷重計など変換器の仕様書記載のデータ(容量、定格出力)をそのままインプットして物理量直読する方法もあります。(8.4 (2) 4) 定格容量と定格出力での設定 参照)


熱電対、白金測温抵抗体は係数:1.000、小数点:1 (xxxx.x)、単位:4 ($^{\circ}\text{C}$) 固定となります。

(2) 係数、小数点、単位の設定


次の操作で係数、小数点、単位の設定をします。



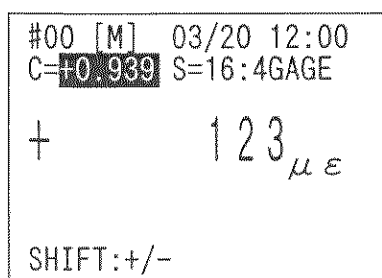
↓
係数 (F1) 小数点 (F2) 単位 (F3)


 キーでディスプレイフォームになります。
(ファンクションを表示します。)






- A. ファンクションキーを押すと各々の項目に切り換わります。
- B.  キーでディスプレイフォームを解除します。

1) COEF (係数) 入力の場合 (係数を0.939にする例)





 キーで係数設定モードになります。
(係数が反転します。)



- A. テンキーで係数"0939"を入力します。
- B.   キーで係数が1づつインクリメント、デクリメントします。
- C.  キーで極性が変わります。

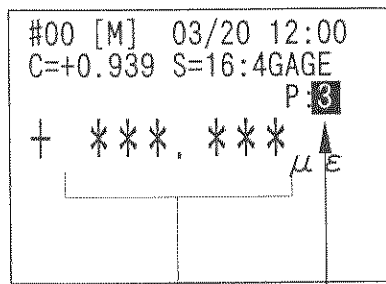


- D.  キーで登録、設定を終了します。
- E.  キーで設定前の係数に戻り、設定モードを解除します。

*係数を"-"に設定すると測定値の極性を反転して表示、出力します。

 注意 係数を0.000とすると入力値に関わらず測定値が"0"となります。

2) POINT (小数点) 入力の場合 (小数点を3にする例)



小数点位置	ポイントナンバ
*****	0
*****.	1
****.*	2
***.**	3
**.*	4
*.***	5
.****	6

F2 **CH** キーで小数点設定モードになります。
(ポイントナンバが反転します。)

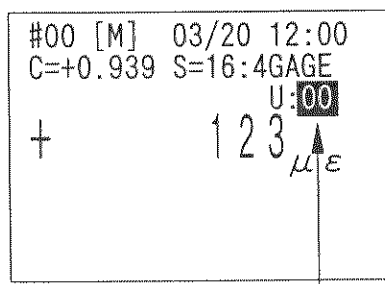


- A. テンキーでポイントナンバ"3"を入力します。
- B. **▽** **△** キーでポイントナンバがインクリメント、デクリメントします。



- C. **ENT** キーで登録、設定を終了します。
- D. **DEL** キーで設定前の小数点に戻り、設定モードを解除します。

3) UNIT (単位) 入力の場合 (単位をμにする例)



ユニットナンバ

F3 **HELP** キーで単位設定モードになります。
(ユニットナンバが反転します。)



- A. テンキーでユニットナンバ"00"を入力します。
- B. **▽** **△** キーでユニットナンバがインクリメント、デクリメントします。



- C. **ENT** キーで登録、設定を終了します。
- D. **DEL** キーで設定前の単位に戻り、設定モードを解除します。

単位とユニットナンバは下表のようになります。

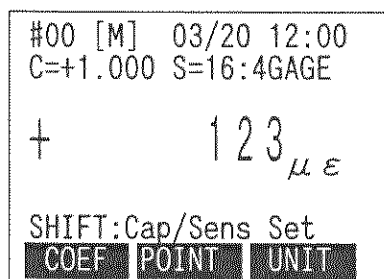
ナンバ	単位	ナンバ	単位	ナンバ	単位	ナンバ	単位
00	μE	09	tf	18	V	27	ppm
01	mm	10	N	19	mA	28	Tor
02	cm	11	kN	20	A	29	ス ^Λ -ス
03	m	12	MN	21	Ω	30	Nm
04	°C	13	kg/mm	22	MΩ	31	###
05	°F	14	kPa	23	Hz	32	kΩ
06	deg	15	MPa	24	G	33	m/s ²
07	gf	16	kgm	25	%	34	kg/cm
08	kgf	17	mV	26	rpm	35	HPa

4) 定格容量と定格出力での設定

変換器の仕様書に記載されている「定格容量 (Cap)」と「定格出力 (Sens)」を設定する事で簡単に物理量直読となります。

(例) CLU-5A
 定格容量 50 kN
 定格出力 2 mV/V

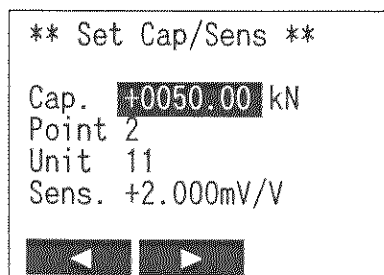
【設定方法】



4 (DISP FORM) キーでディスプレイフォーマットになります。
 (ファンクションを表示します。)



SHIFT キーでCap.、Sens.設定モードに切り換わります。



- A. (▽) (△) キーで設定する項目にカーソルを移動します。
- B. Cap. (定格容量)とSens. (定格出力)は、テンキーでセンサの仕様書に記載されている値を入力します。
- C. Point (小数点)とUnit (単位)は、テンキーでポイントナンバ、ユニットナンバを入力、または (F1/LIGHT) (F2/CH) キーで選択します。
- D. (SHIFT) キーでCap.、Sens.の極性が変わります。



- E. (ENT) キーで登録、設定を終了します。
- F. (DEL) キーで設定前の値に戻り、設定モードを解除します。

この結果は、通常のコэффициент (COEF)、小数点 (POINT)、単位 (UNIT) にも反映され

2mV/V=4000 $\mu\epsilon$ と換算して

$$K = \frac{\text{定格容量}}{\text{定格出力}} = \frac{50.00(\text{kN})}{4000(\mu\epsilon)} = 1.25 \times 10^{-2}$$

↑ 単位
↑ 係数
↑ 小数点

係数 : 1.250、小数点 : 2、単位 : 11 (kN) となります。

8. 5 シンプルメジャー

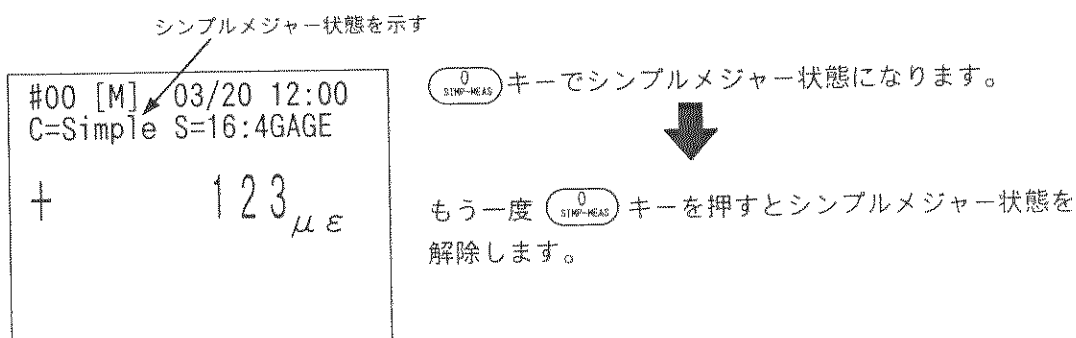
本器には「物理量直読」のための係数演算機能など多くの機能がありますが、最も単純な測定機能として「シンプルメジャー」モードがあります。

シンプルメジャーにすることにより、現在の係数などの設定値に関係なく、センサモードに連動して次の表に示される値に自動的に設定します。

センサモード	適用入力	係数	小数点	単位	最小分解能
11~16	ひずみゲージ	1.000	0	$\mu\varepsilon$	$1\mu\varepsilon$
20~27	熱電対	1.000	1	$^{\circ}\text{C}$	0.1°C
30	電圧240mV	1.000	3	mV	0.001mV
32	電圧24V	1.000	4	V	0.0001V
34	電圧auto	1.000	*	*	*
40	白金測温抵抗体	1.000	1	$^{\circ}\text{C}$	0.1°C

*印は、入力値が240mV以下でセンサモード30、240mV以上でセンサモード32の値に切り換わります。

【設定方法】



8. 6 データメモリ

TC-31Kは、チャンネル毎に独立したデータメモリを持っています。また書き込みに際しては、データごとに測定した時刻も記憶します。

メモリに書き込んだデータは、ダイレクト値で、データリード時に現在の初期値、係数、単位などを使い出力します。

(1) メモリライト (書き込み)

```
#00 [M] 03/20 12:00
C=+1.000 S=16:4GAGE
+      123 μE
M-WR:0000
```

↑
メモリライトナンバ

```
#00 [M] 03/20 12:00
C=+1.000 S=16:4GAGE
+      123 μE
SHIFT:SET only
M-WR:0000 HIT ENT !
```

```
#00 [M] 03/20 12:00
C=+1.000 S=16:4GAGE
+      123 μE
M-WR:0001
```

↑
A、Bでデータを書き込んだ場合
次のナンバにインクリメントします。
Cの場合変更したナンバになります。

```
M
RUN-MONT
```

↑
メモリがFullになるとサブLCDに" M"
のメッセージを表示します。

2 **M-WR** キーでメモリライト状態になります。
(メモリライトナンバを表示します。)



ENT キーでメモリライトナンバが反転します。

この状態より以下の方法で、書き込み、メモリライトナンバの変更をします。

- A. 現在表示しているメモリライトナンバに書き込む場合
ENT キーを押します。
 表示しているメモリライトナンバにデータを書き込みます。
- B. 任意のメモリライトナンバに書き込む場合
 テンキーでメモリライトナンバを入力します。
ENT キーを押します。
 変更したメモリライトナンバにデータを書き込みます。
- C. メモリライトナンバだけを変更する場合
 テンキーで変更するメモリライトナンバを入力します。
SHIFT キーを押します。
 メモリライトナンバを変更します。
 (データの書き込みはしません。)

↑
A、Bでデータを書き込んだ場合、メモリライトナンバは
次のナンバにインクリメントします。
Cの場合、変更したメモリライトナンバになります。



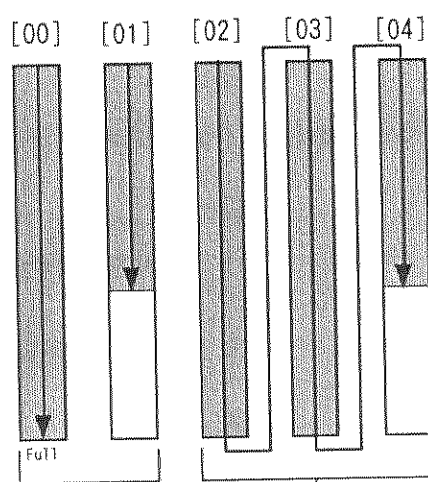
- D. **ENT** キーで書き込み動作を続行します。
- E. **DEL** キーで各動作を中止します。
- F. **2** **M-WR** キーでメモリライト状態を解除します。

(2) メモリカスケード機能

次のチャンネルのメモリを連続して使用して多くのデータを書き込む方法です。

システムモードのMemory Cascadeを”YES”にすると、あるチャンネルで徐々に書き込みが進み、上限2000（チャンネル [05] 以上は200）データを書き込んだら自動的に次のチャンネルに切り換わり、メモリライトナンバ0000から書き込みを続行します。この場合、前のチャンネルで設定したセンサモード、イニシャル値などのパラメータをすべて次のチャンネルに移し込みます。（Memory Cascadeが”NO”の場合は、2000データ書き込んだらFull表示になり、そのチャンネルにそれ以上の書き込みは出来ません。）

メモリカスケード機能を使用する事により、連続して最大13000データ書き込む事が出来ます。



Memory Cascade NOの場合
通常この様に使われ2000（200）データを書き込むとFullになります。

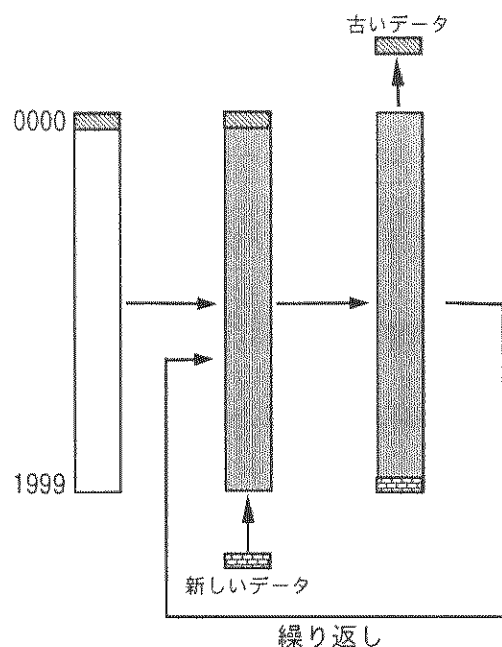
Memory Cascade YESの場合
例えば [02] チャンネルの記録エリアの上限を越えると自動的に [03] チャンネル、[03] チャンネルの上限を越えると [04] チャンネルと次々とデータの書き込みをを続行します。パラメータもすべて移し込みます。

メモリカスケード機能は、メモリライト時のみ有効です。メモリリードは、チャンネル毎に読み出し動作を行ってください。

*メモリカスケードの設定は、10.5システム設定モード 参照

(3) リングバッファ機能

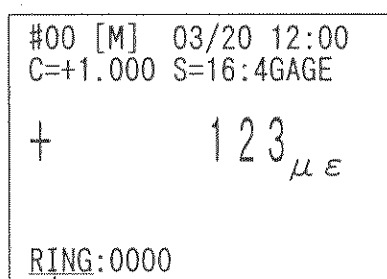
データメモリがFullになった場合でも、一番古いデータを捨て、最新のデータを記録しつづける機能です。



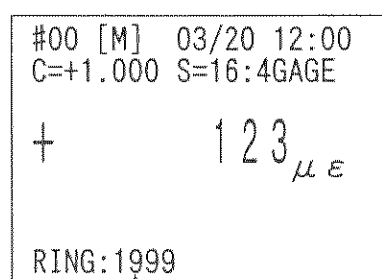
0000からメモリを開始

1999まで書き込むと1番古いデータを捨て、最新のデータを書き込みます。

この動作を繰り返し、
 [00]~[04]は(最新データ-2000)~最新データ
 [05]~[19]は(最新データ-200)~最新データ
 がデータメモリのデータとなります。



メモリライトon、リングバッファ選択時、メモリライトナンバ前のメッセージは“RING”となります。



データメモリの上限まで記録すると、メモリライトナンバは1999固定となります。

データメモリの書き込み、メモリライトナンバの設定は、通常のメモリライトと同じ操作です。

データメモリが上限の1999(199)になってもサブLCDのメモリフルのメッセージ“M”は表示しません。

リングバッファ機能は、メモリカスケード機能との併用はできません。どちらかの機能を設定するともう一方の機能は、自動的に無効となります。

*リングバッファの設定は、10.5システム設定モード 参照

(4) メモリリード (読み出し)

```
#00 [M] 03/20 12:00  
C=+1.000 S=16:4GAGE  
  
M-RD:0000 HIT ENT !
```

↑
メモリリードナンバ

```
#00 [M] 03/20 12:00  
C=+1.000 S=16:4GAGE  
  
+ 123 με  
  
M-RD:0000 HIT ENT !
```

ナンバ"0000"のデータを読み出し中

↑ キーでメモリリード状態になります。

(メモリリードナンバが反転して表示します。)

この状態より以下の方法でメモリデータを読み出す事が出来ます。

A. 表示しているメモリリードナンバのデータを読み出す場合

ENT キーを押します。

表示しているメモリリードナンバのデータを読み出します。

(リードナンバの反転が解除されます。)

もう一度 **ENT** キーを押すとメモリリードナンバをインクリメントし反転表示します。

もう一度 **ENT** キーを押すと表示しているメモリリードナンバのデータを読み出します。

以降、同様な操作でデータを順次読み出せます。

B. 任意のメモリリードナンバのデータを読み出す場合

テンキーでメモリリードナンバを入力します。

ENT キーを押します。

変更したメモリリードナンバのデータを読み出します。

以降、Aと同様な操作でデータを順次読み出せます。



DEL キーでメモリリード状態を解除します。

(5) データメモリのクリア

```
#00 [M] 03/20 12:00  
C=+1.000 S=16:4GAGE  
  
+ 123 με  
  
SHIFT:SET only  
M-WR:0000 HIT ENT !
```

データメモリのクリアは、(1) メモリライトのCの方法でメモリライトナンバに"0000"を入力してください。

△注意 メモリライトナンバを戻して書き込む場合、以前のデータに上書きするため、書き込み前のデータは消えてしまいます。

8. 7 チェック機能

チェックモードには、センサと供試体間の絶縁を測定する絶縁チェック、ひずみゲージなどの抵抗値を測定する抵抗チェック、ひずみブリッジのダイレクト値を測定するダイレクトチェック、1 G 接続のリード線抵抗電圧を測定するリードワイヤーチェックがあります。

注意事項

①チェックモードの測定値は、データメモリに書き込み、読み出しが可能です。

*書き込み、読み出し方法は、8. 6 データメモリ参照

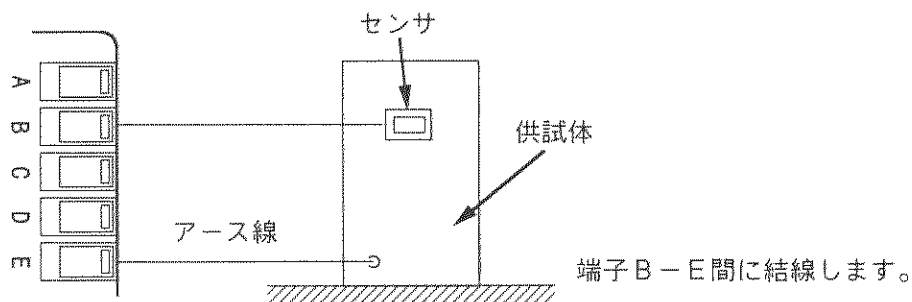
②チェックモードは、係数、小数点、単位固定になります。

絶縁チェック	係数：1.000、小数点：1、単位：M Ω
抵抗チェック	係数：1.000、小数点：1、単位： Ω
ダイレクトチェック	係数：1.000、小数点：0、単位： μ V
リードワイヤーチェック	係数：1.000、小数点：0、単位： μ V

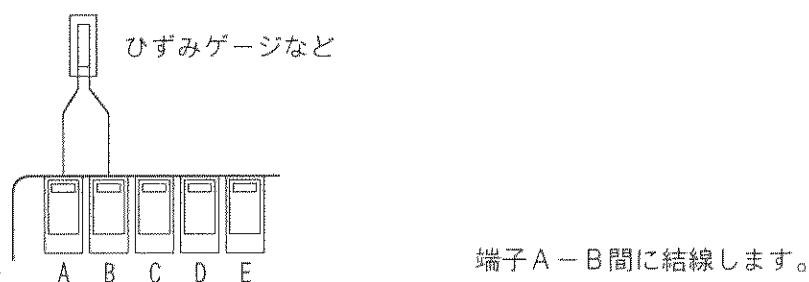
③イニシャルイン動作は出来ません。

(1) 結線方法

1) 絶縁チェック



2) 抵抗チェック

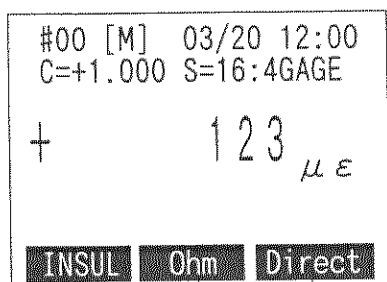


絶縁チェック、抵抗チェックとも、測定中は空き端子には何も結線しないでください。

3) ダイレクトチェック、リードワイヤーチェック

1 G 3 Wモードの結線を行いません。

(2) 操作方法

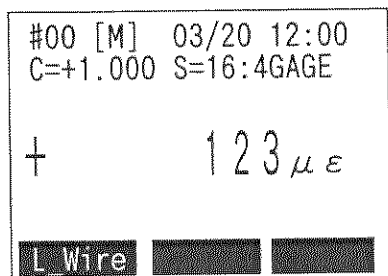


絶縁チェック (F1) 抵抗チェック (F2) ダイレクトチェック (F3)

F3 CHECK キーでチェックモードになります。



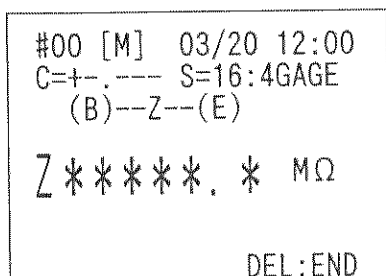
- A. ファンクションキーで各々の項目に切り換わります。
- B. **DEL** キーでチェックモードを解除します。



リードワイヤーチェック (F1)

F3 CHECK キーでリードワイヤー項目に切り換わります。

1) 絶縁チェック



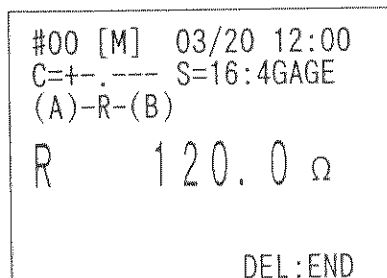
F1 LIGHT キーで絶縁チェックモードになります。



DEL キーで絶縁チェックを解除します。

※500.0MΩ以上で*****.*表示となります。

2) 抵抗チェック



F2 CH キーで抵抗チェックモードになります。



DEL キーで抵抗チェックを解除します。

3)ダイレクトチェック

```
#00 [e] 03/20 12:00  
Check Direct  
  
-      120  $\mu$ V  
  
DEL:END
```



キーでダイレクトチェックモードになります。



キーでダイレクトチェックを解除します。

4)リードワイヤーチェック

```
#00 [r] 03/20 12:00  
Check Lead Wire  
  
+      408  $\mu$ V  
  
DEL:END
```



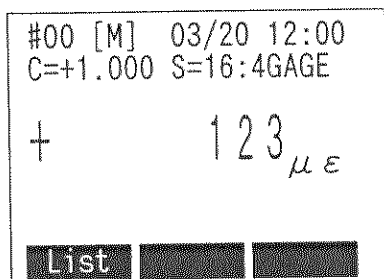
キーでリードワイヤーチェックモードになります。



キーでリードワイヤーチェックを解除します。

8. 8 リスト機能

リスト機能を使用してイニシャル値、リードワイヤ値を確認することができます。

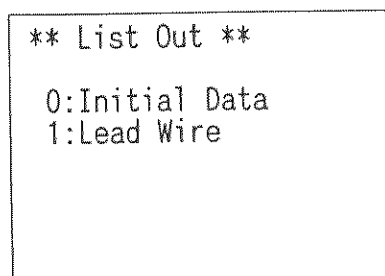


ファンクション表示状態から $\left(\frac{F1}{LIGHT}\right)$ キーでリストモードを選択します。

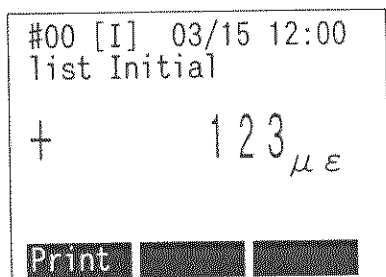


リスト選択画面になります。

リスト選択画面



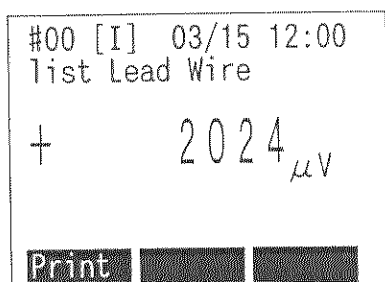
(1) イニシャル値リスト



リスト選択画面から $\left(\frac{0}{SIMP MEAS}\right)$ キーでイニシャルデータを選択すると、イニシャル値を表示します。

$\left(\frac{F1}{LIGHT}\right)$ キーを押すとプリンタに出力します。

(2) リードワイヤ値リスト



リスト選択画面から $\left(\frac{1}{WIRE}\right)$ キーでリードワイヤデータを選択すると、リードワイヤ値を表示します。

$\left(\frac{F1}{LIGHT}\right)$ キーを押すとプリンタに出力します。

リードワイヤ値については、「7. 7 ひずみの完全な補正方法(Comet)」を参照してください。

9. マルチチャンネルモード操作方法

9. 1 センサモードの設定

使用するセンサの種類を設定します。

```
#*5      03/20 12:00
00 S=11:1G120
01 S=15:2GAGE
02 S=20:T(CC)
03 S=30:V240mV
04 S=16:4GAGE
Inc.    Dec.    next
```

F **SENSOR** キーでセンサ設定モードになります。
(ボックスナンバ0のセンサモードを表示します。)



- A. テンキーで設定するセンサモードナンバを入力します。
- B. **F1** **LIGHT** / **F2** **CH** キーでセンサナンバを選択します。

F1 **LIGHT** キー：センサナンバがインクリメントします。
F2 **CH** キー：センサナンバがデクリメントします。



- C. **▽** キーでカーソル（反転表示）が次のチャンネルに移動します。
△ キーでカーソルが前のチャンネルに移動します。



```
#*5      03/20 12:00
00 S=11:1G120
01 S=15:2GAGE
02 S=20:T(CC)
03 S=30:V240mV
04 S=16:4GAGE
Inc.    Dec.    next
```

D. **F3** **HELP** キーで次のボックスナンバのセンサモードを表示します。

E. **ENT** キーで現在設定してるチャンネルのセンサモードを一括で登録します。

F. **DEL** キーで設定前のセンサモードに戻ります。



```
#*5      03/20 12:00
10 S=20:T(CC)
11 S=21:K(CA)
12 S=22:J(IC)
13 S=23:B
14 S=24:S
Inc.    Dec.    next
```

ENT または **DEL** キーでセンサ設定モードを終了します。

*センサナンバは 8. 2 センサモードの設定 参照

```
#*5      03/20 12:00
[M]20 + 23.05 cm
[M]21 - 1.502 kN
[M]22 + 67.5 deg
[M]23 - 12.66 mV
[M]24 + 22675 με
Comet B
```

"Comet A"または"Comet B"を選択すると画面左下にコメント動作状態を示すメッセージを表示します。

Comet B — コメントメッセージ

9. 2 ディスプレイフォーム

(1) 係数、小数点、単位の設定

#*5	03/20	12:00
[M]20 +	23.05	cm
[M]21 -	1.502	kN
[M]22 +	67.5	deg
[M]23 -	12.66	mV
[M]24 +	22675	$\mu\epsilon$
COEF	POINT	UNIT

↓
 係数 (F1) 小数点 (F2) 単位 (F1)

4 **DISP FORM** キーでディスプレイフォーム (係数、小数点、単位、設定モード) になります。
 ファンクションを表示します。



- A. ファンクションキーを押すと各々の項目に切り換わります。
- B. **DEL** キーでディスプレイフォームを解除します。

1) COEF (係数) 入力の場合

#*5	03/20	12:00
00 C=	+1.000	
01 C=	+2.500	
02 C=	+3.925	
03 C=	+4.600	
04 C=	+5.760	
SHIFT: +/-	next	

#*5	03/20	12:00
00 C=	+1.000	
01 C=	-2.500	
02 C=	+3.925	
03 C=	+4.600	
04 C=	+5.760	
SHIFT: +/-	next	

#*5	03/20	12:00
10 C=	+1.510	
11 C=	+3.460	
12 C=	+5.205	
13 C=	+6.970	
14 C=	+8.220	
SHIFT: +/-	next	

F1 **LIGHT** キーで係数設定モードになります。
 (ボックスナンバ0の係数を表示します。)



- A. テンキーで係数を入力します。
- B. **SHIFT** キーで極性が反転します。
- C. **▽** キーでカーソル (反転表示) が次のチャンネルに移動します。
△ キーでカーソルが前のチャンネルに移動します。



- D. **F3** **HELP** キーで次のボックスナンバの係数を表示します。
- E. **ENT** キーで現在設定してるチャンネルの係数を登録します。
- F. **DEL** キーで設定前の係数に戻ります。

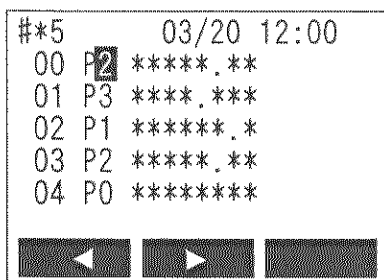


ENT または **DEL** キーで係数設定モードを終了します。

* 係数を " - " に設定すると測定値の極性を反転して表示、出力します。

△ 注意 係数を 0.000 とすると入力値に関わらず測定値が " 0 " となります。

2) POINT (小数点) 入力の場合



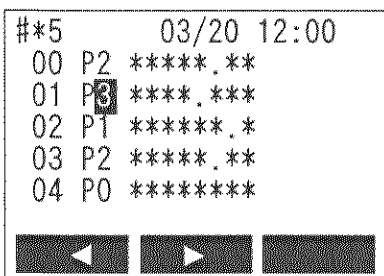
キーで小数点設定モードになります。
(ボックスナンバ0の小数点を表示します。)



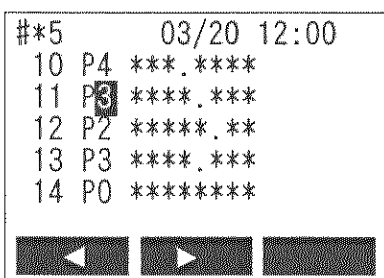
- A. テンキーで小数点 (0 から 6 まで) を入力します。
B. キーで小数点を選択します。

小数点位置	ポイントナンバ
*****	0
*****.	1
*****.**	2
*****.**	3
**.*	4
.	5
.*	6

キー：小数点がインクリメントします。
 キー：小数点がデクリメントします。



- C. キーでカーソル (反転表示) が次のチャンネルに移動します。
 キーでカーソルが前のチャンネルに移動します。

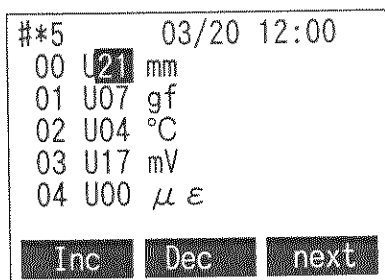


- D. キーで次のボックスナンバの小数点を表示します。
E. キーで現在設定してるチャンネルの小数点を登録します。
F. キーで設定前の小数点に戻ります。



または キーで小数点設定モードを終了します。

3) UNIT (単位) 入力の場合

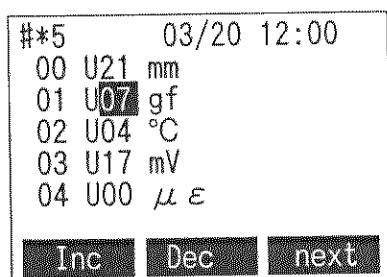


F3 HELP キーで単位設定モードになります。
(ボックスナンバ0の単位を表示します。)

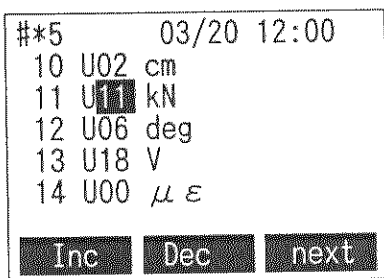


- A. テンキーでユニットナンバを入力します。
B. **F1 LIGHT** **F2 CH** キーで単位を選択します。

F1 LIGHT キー：単位がインクリメントします。
F2 CH キー：単位がデクリメントします。



- C. **▽** キーでカーソル (反転表示) が次のチャンネルに移動します。
△ キーでカーソルが前のチャンネルに移動します。



- D. **F3 HELP** キーで次のボックスナンバの単位を表示します。
E. **ENT** キーで現在設定してるチャンネルの単位を登録します。
F. **DEL** キーで設定前の単位に戻ります。




ENT または **DEL** キーで単位設定モードを終了します。

ナンバ	単位	ナンバ	単位	ナンバ	単位	ナンバ	単位
00	$\mu\epsilon$	09	tf	18	V	27	ppm
01	mm	10	N	19	mA	28	Tor
02	cm	11	kN	20	A	29	スパーズ
03	m	12	MN	21	Ω	30	Nm
04	°C	13	kg/mm	22	M Ω	31	###
05	°F	14	kPa	23	Hz	32	k Ω
06	deg	15	MPa	24	G	33	m/s _z
07	gf	16	kgm	25	%	34	kg/cm
08	kgf	17	mV	26	rpm	35	HPa


9.3 シンプルメジャー

シンプルメジャー状態を示す

キーでシンプルメジャー状態になります。

```
#*5 Simp 03/20 12:00
[M]20 + 2305 μE
[M]21 - 1502 μE
[M]22 + 675 μE
[M]23 - 1266 μE
[M]24 + 22675 μE
```

シンプルメジャー状態

もう一度 キーを押すとシンプルメジャー状態を解除します。




```
#*5 03/20 12:00
[M]20 + 23.05 cm
[M]21 - 1.502 kN
[M]22 + 67.5 deg
[M]23 - 12.66 mV
[M]24 + 22675 μE
```

ノーマル状態




9.4 イニシャルイン

(1) 操作方法

```
** Initial in **
[D]20 + 23.05 cm
[D]21 - 1.502 kN
[D]22 + 67.5 deg
[D]23 - 12.66 mV
[D]24 + 22675 μE
SHIFT:MONI CH only
ENT:yes DEL:no
```

キーでイニシャルインモードになります。
(メッセージを表示します。)



- A. キーでイニシャル値を記憶します。
- B. キーでモニタチャンネルのみイニシャル値を記憶します。
- C. キーでイニシャルインを中止します。

```
#*5 03/20 12:00
[I]20 + 23.05 cm
[I]21 - 1.502 kN
[I]22 + 67.5 deg
[I]23 - 12.66 mV
[I]24 + 22675 μE
```

0チャンネルから4チャンネルまで測定し、イニシャル値として記憶します。
"SHIFT"時は、モニタチャンネルのみ測定し、イニシャル値として記憶します。

マルチチャンネルモニタがoffの場合には、モニタチャンネルのイニシャルインはできません。

```

#*5      03/20 12:00
[M]20 +   0.00 cm
[M]21 -   0.000 kN
[M]22 +   00.0 deg
[M]23 -   0.00 mV
[M]24 +    0 με
  
```

イニシャルイン終了後モニタ測定及びスキニング測定を行うと、測定モードは、自動的にメジャーモード [M] になります。

↑
イニシャルイン後メジャー [M] モードになります。

△注意 ひずみモード時にオープン状態でイニシャルイン動作をすると、それ以降のデータは入力値に関わらずオープンになります。

△注意 1ゲージ3線法でコメントAまたはB選択時は、センサの接続時やセンサモードの変更時、コメント選択時補正値を測定するため、かならずイニシャルインをおこなってください。

(2) 測定モードの切り換え方法

測定モード（メジャーまたは、ダイレクト）を、チャンネルごとに切り換えることが可能です。

```

#*5      03/20 12:00
20 [D]
21 [D]
22 [M]
23 [M]
24 [D]
  
```

next

(M) 6 (D) キーでメジャー、ダイレクト切り換えモードになります。



- A. **(M) 6 (D)** キーを押すごとにメジャー、ダイレクトが切り換わります。
- B. **▽** キーでカーソルが次のチャンネルに移動します。
△ キーでカーソルが前のチャンネルに移動します。



- C. **F3 HELP** キーで次のボックスナンバーの測定モードを表示します。
- D. **ENT** キーで現在設定してるチャンネルの測定モードを登録します。
- E. **DEL** キーで設定前の測定モードに戻ります。



ENT または **DEL** キーで測定モード設定を終了します。

熱電対、白金測温抵抗体は、ダイレクトモード固定となります。

1ゲージ3線法でコメントAまたはB選択時は、メジャーモード固定となります。

9. 5 測定方法

(1) モニタ測定

TC-31Kのマルチチャンネルモードには、CSW-5Aの5チャンネルの中で、1チャンネルだけをモニタ測定する機能があります。

”*”が点滅しているチャンネルがモニタチャンネルです。

モニタ測定時は、CSW-5Aのボックスナンバを認識し、そのボックスナンバのセンサーモード、係数、小数点、単位、イニシャル値によって測定データを表示します。

モニタチャンネル →

#*5	03/20 12:00
[M]20 +	23.05 cm
[M]21 -	1.502 kN
*[M]22 +	67.5 deg
[M]23 -	12.66 mV
[M]24 +	22675 $\mu\epsilon$


1) モニタチャンネルの変更

モニタチャンネルは   キーで任意のチャンネルに切り換えることができます。

#*5	03/20 12:00
[M]20 +	23.05 cm
[M]21 -	1.502 kN
*[M]22 +	67.5 deg
[M]23 -	12.66 mV
[M]24 +	22675 $\mu\epsilon$


”22”チャンネルをモニタ測定しています。

#*5	03/20 12:00
[M]20 +	23.05 cm
*[M]21 -	1.502 kN
[M]22 +	67.5 deg
[M]23 -	12.66 mV
[M]24 +	22675 $\mu\epsilon$

 キーでモニタチャンネルをデクリメントします。

”21”チャンネルをモニタ測定します。

#*5	03/20 12:00
[M]20 +	23.05 cm
[M]21 -	1.502 kN
[M]22 +	67.5 deg
*[M]23 -	12.66 mV
[M]24 +	22675 $\mu\epsilon$

 キーでモニタチャンネルをインクリメントします。


”23”チャンネルをモニタ測定します。

2) モニタ測定ON/OFF

モニタ測定は、システム設定モードの中の” Multi Monitor” を” YES” にするとON、” NO” にするとOFFになります。

```
#*5      03/20 12:00
*[M]20 + 23.05 cm
[M]21 -  1.502 kN
[M]22 +  67.5 deg
[M]23 -  12.66 mV
[M]24 +  22675  $\mu$ ε

Print  RS232C  System
```

ファンクション表示状態から  キーでシステムモードを選択します。



```
** System **

Data Out      YES
CSV Output    NO
Multi Monitor YES
Comet         NON




next
```

システム設定モードになります。



← モニタ測定ON/OFF

システム設定モード



- A.  キーで” Multi Monitor” までカーソルの移動します。
- B.   キーでYES/NOの選択をします。



- C.  キーで登録、設定を終了します。
- D.  キーで設定前の値に戻り、システムモードを解除します。

 **注意** モニタがON状態では、電池の使用時間が短くなります。
タイマ測定時などは、モニタをOFFにて測定してください。

(2) スキャニング測定

0チャンネルから4チャンネルまで順次測定を行う方法をスキャニング測定と言います。
スキャニング測定は、手動でのスタートとインターバルタイマによる自動スタートがあります。
測定時には、CSW-5Aのボックスナンバを認識して、そのボックスナンバのセンサーモード、係数、小数点、単位、イニシャル値によって測定データを表示、記録します。

1) 手動スタート

```
#*5      03/20 12:00
*[M]20 + 23.05 cm
[M]21 -  1.502 kN
[M]22 +  67.5 deg
[M]23 - 12.66 mV
[M]24 + 22675  $\mu$ ε
```

ENT キーでスキャニング測定をスタートします。



```
#*5      03/20 12:00
[M]20 ----- cm
[M]21 -  1.502 kN
[M]22 +  67.5 deg
[M]23 - 12.66 mV
[M]24 + 22675  $\mu$ ε
```

20チャンネルから21・・・24チャンネルの順にスキャニングをおこないます。
"-----"を表示しているチャンネルが現在測定をおこなっているチャンネルです。

```
#*5      03/20 12:00
[M]20 + 23.05 cm
[M]21 -  1.502 kgf
[M]22 +  67.5 deg
[M]23 - 12.66 mV
[M]24 -----  $\mu$ ε
```

スキャニング終了です。

```
#*5      03/20 12:00
*[M]20 + 23.05 cm
[M]21 -  1.502 kN
[M]22 +  67.5 deg
[M]23 - 12.66 mV
[M]24 + 22675  $\mu$ ε
```

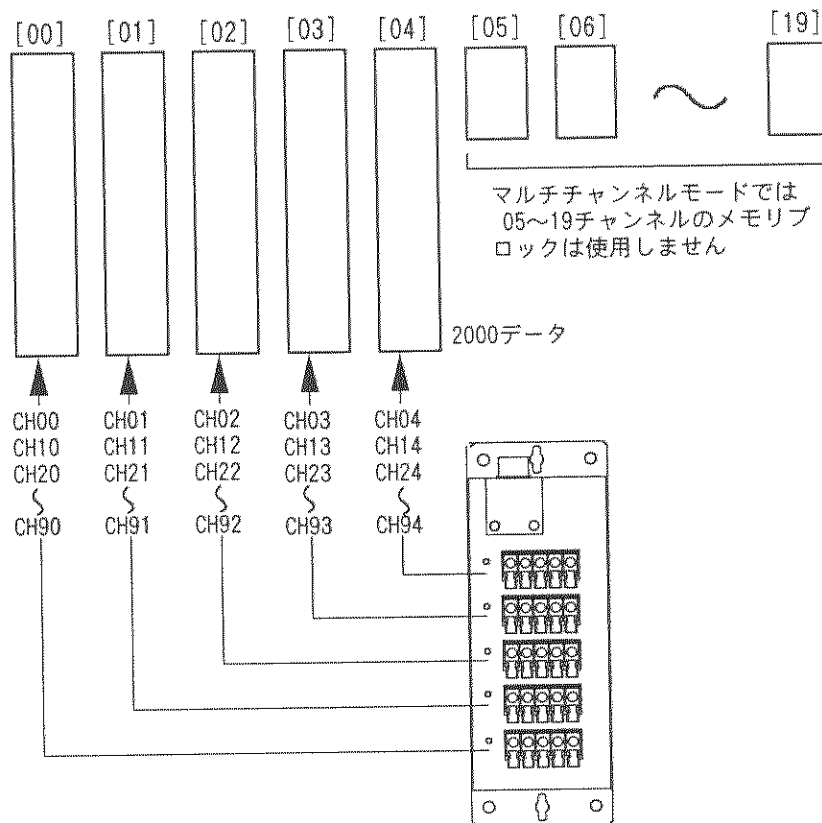
2) インターバルタイマによるスタート

ノーマルモードでのインターバルタイマの測定方法と同様にマルチチャンネルモードでもタイマによる自動測定が可能です。あらかじめ設定したスタート時間になると0チャンネルから4チャンネルまで順次測定をおこない、データメモリに記録します。

*タイマの設定およびスタート方法は10.3タイマモード 参照

9.6 データメモリ

ノーマルモードは、データメモリエリアをチャンネルごとに独立して使用していますがマルチチャンネルモードでは、その独立したデータメモリエリアの00～04チャンネル部分に測定したデータを振り分けて記録します。



マルチチャンネルモードではチャンネルごとに最大で2000データ（2000スキャンング）の記録が可能です。

ボックスナンバをデータとともに記録することにより、ボックスの識別を行いボックス固有のパラメータで読み出し表示します。

(1) メモリライト（書き込み）

#*5	03/20 12:00
*[M]20 +	23.05 cm
[M]21 -	1.502 kN
[M]22 +	67.5 deg
[M]23 -	12.66 mV
[M]24 +	22675 μ E
M-WR:0001	

↑
メモリライトナンバ

$\left[\begin{smallmatrix} 2 \\ MWR \end{smallmatrix} \right]$ キーでメモリライト状態になります。

(メモリライトナンバを表示します。)

再度 $\left[\begin{smallmatrix} 2 \\ MWR \end{smallmatrix} \right]$ キーを押すとメモリライトを解除します。

ここで、表示されるメモリライトナンバはノーマルモードでの”00”チャンネルの番号になります。

スキャンング測定を行うごとにデータメモリに0～4チャンネルのデータを書き込みます。

マルチチャンネルモードでもリングバッファ機能は有効で、リングバッファがYESの場合はデータメモリの上限まで書き込むと次回からは一番古いデータを捨てて書き込みます。

(2) メモリリード

```
#*5      03/20 12:00  
  
M-RD:0001  HIT ENT !
```

1 **M-RD** キーでメモリリード状態になります。
(メモリリードナンバが反転して表示します。)

この状態より以下の方法で、メモリデータを読み出す事が出来ます。

```
#*5      03/20 12:00  
[M]20 +  23.05 cm  
[M]21 -   1.502 kN  
[M]22 +   67.5 deg  
[M]23 -  12.66 mV  
[M]24 +  22675  $\mu$ ε  
M-RD:0001  HIT ENT !
```

A. 表示されているメモリリードナンバのデータを読み出す場合
ENT キーを押します。

表示しているメモリリードナンバのデータ0~4チャンネル分読み出します。(リードナンバの反転を解除します。)

もう一度 **ENT** キーを押すとメモリリードナンバをインクリメントし、反転表示します。

以降、同様な操作でデータを順次読み出します。

B. 任意のメモリリードナンバのデータを読み出す場合
テンキーでメモリリードナンバを入力します。

ENT キーを押します。

変更したメモリリードナンバのデータ0~4チャンネル分読み出します。

以降、A. と同様な操作でデータを順次読み出せます。



DEL キーでメモリリード状態を解除します。

(3) メモリライトナンバの変更

```
#*5      03/20 12:00  
*[M]20 +  23.05 cm  
[M]21 -   1.502 kN  
[M]22 +   67.5 deg  
[M]23 -  12.66 mV  
[M]24 +  22675  $\mu$ ε  
SHIFT:SFT only  
M-WR:0001  HIT ENT !
```

メモリライト状態で **2** **M-WR** キーを押しながら **SHIFT** キーを押すとメモリライトナンバが反転します。

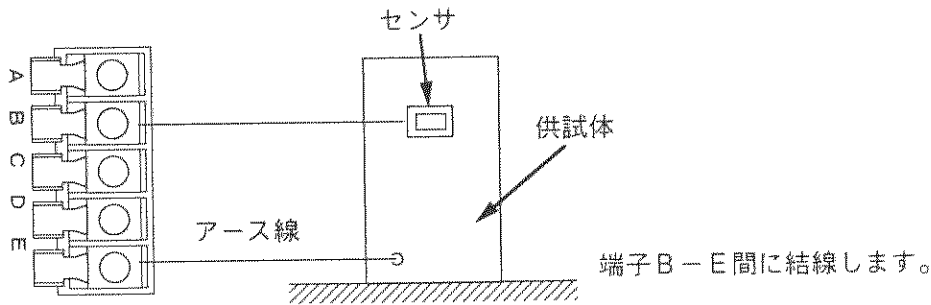
任意のメモリライトナンバを入力し、**ENT** キーでスキヤニング測定を開始、変更したメモリライトナンバにデータを書き込みます。また、メモリライトナンバ入力後 **SHIFT** キーでメモリライトナンバの変更のみを行います。

9.7 チェック機能

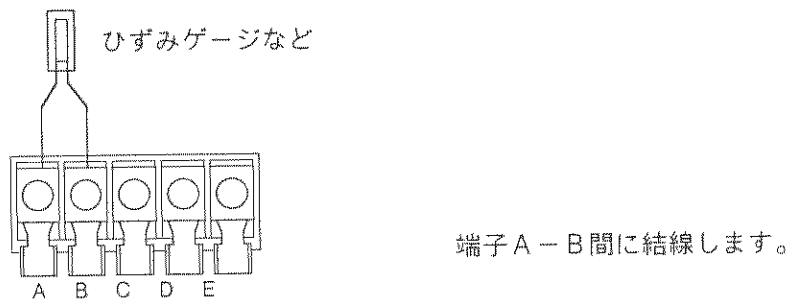
ノーマルモードと同様にセンサと供試体間の絶縁を測定する絶縁チェックとひずみゲージなどの抵抗値を測定する抵抗チェック、ひずみブリッジのダイレクト値を測定するダイレクトチェック、1 G接続のリード線抵抗電圧を測定するリードワイヤーチェックがあります。

(1) 結線方法

1) 絶縁チェック



2) 抵抗チェック



絶縁チェック、抵抗チェックとも、測定中は空き端子には何も結線しないでください。

3) ダイレクトチェック、リードワイヤーチェック

各センサーモードに従った結線をします。

(2) 操作方法

#*5	03/20 12:00
[M]20 +	23.05 cm
[M]21 -	1.502 kN
[M]22 +	67.5 deg
[M]23 -	12.66 mV
[M]24 +	22675 μ E
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> INSUL Ohm Direct </div>	

絶縁チェック (F1) 抵抗チェック (F2) ダイレクトチェック (F3)

キーでチェックモードになります。


A. ファンクションキーで各々の項目に切り換わります。

B. キーでチェックモードを解除します。

1) 絶縁チェック

```
#*5      03/20 12:00
*[Z]20  ***** MΩ
 [Z]21  ----- MΩ
 [Z]22  ----- MΩ
 [Z]23  ----- MΩ
 [Z]24  ----- MΩ

DEL:End
```

 キーで絶縁チェックモードになります。


モニタチャンネルの絶縁をチェックします。



```
#*5      03/20 12:00
*[Z]20  ***** MΩ
 [Z]21  ***** MΩ
 [Z]22  ***** MΩ
 [Z]23  ***** MΩ
 [Z]24  ***** MΩ

DEL:End
```


A.  キーで0～4チャンネルの絶縁をチェックします。

B.  キーで絶縁チェックを解除します。

2) 抵抗チェック

```
#*5      03/20 12:00
*[R]20  120.0 Ω
 [R]21  ----- Ω
 [R]22  ----- Ω
 [R]23  ----- Ω
 [R]24  ----- Ω

DEL:End
```

 キーで抵抗チェックモードになります。


モニタチャンネルの抵抗をチェックします。



```
#*5      03/20 12:00
*[R]20  120.0 Ω
 [R]21  120.0 Ω
 [R]22  120.3 Ω
 [R]23  120.2 Ω
 [R]24  120.3 Ω

DEL:End
```



A.  キーで0～4チャンネルの抵抗をチェックします。

B.  キーで抵抗チェックを解除します。


3) ダイレクトチェック

```
#*5      03/20 12:00
Check Direct
[e]20-  120 μV
 [e]21+   20 μV
 [e]22-  120 μV
 [e]23-  120 μV
 [e]24+  120 μV

DEL:End
```




  キーでダイレクトチェックモードになります。




 キーでダイレクト値を計測し表示します。

4) リードワイヤーチェック

#*5	03/20	12:00
Check Lead Wire		
[r]20-	120	μ V
[r]21+	20	μ V
[r]22-	120	μ V
[r]23-	120	μ V
[r]24+	120	μ V
DEL:End		

   キーでリードワイヤチェックモードになります。




 キーでリード線抵抗電圧値を計測し表示します。

9. 8 リスト機能

リスト機能を使用してイニシャル値、リードワイヤ値を確認することができます。

```
#00 [M] 03/20 12:00
[M]20 + 23.05 cm
[M]21 - 1.502 kN
[M]22 + 67.5 deg
[M]23 - 12.66 mV
[M]24 + 22675  $\mu\epsilon$ 
List
```

ファンクション表示状態から  キーでリストモードを選択します。



リスト選択画面になります。


リスト選択画面


```
** List Out **
0:Initial Data
1:Lead Wire
```

(1) イニシャル値リスト

```
#00 [I] 03/15 12:00
List Initial
[M]20 + 2.02 cm
[M]21 - 1.091 kN
[M]22 + 12.5 deg
[M]23 - 0.25 mV
[M]24 + 968  $\mu\epsilon$ 
Print next
```


リスト選択画面から  キーでイニシャルデータを選択すると、イニシャル値を表示します。


 キーを押すとプリンタに出力します。

 キーを押すと次のボックスナンバーのデータが表示されます。

(2) リードワイヤ値リスト

```
#00 [I] 03/15 12:00
List Lead Wire
[r]20 + 2.02  $\mu\text{V}$ 
[r]21 - 1.091  $\mu\text{V}$ 
[r]22 + 12.5  $\mu\text{V}$ 
[r]23 - 0.25  $\mu\text{V}$ 
[r]24 + 968  $\mu\text{V}$ 
Print next
```

リスト選択画面から  キーでリードワイヤデータを選択すると、センサモードが1G3Wのチャンネルのリードワイヤ値を表示します。

 キーを押すとプリンタに出力します。

1G3W以外のセンサモードのチャンネルはデータが表示されません。

リードワイヤ値については、「7. 7 ひずみの完全な補正方法 (Comet)」を参照してください。

10. 応用操作

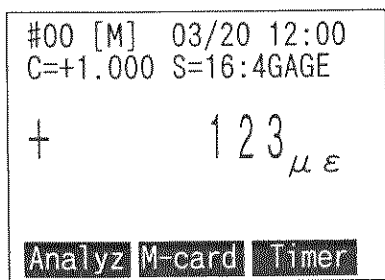
10.1 アナライズモード

データメモリの内容を時系列のグラフにして見る機能です。

(1) 条件設定

現在設定してるチャンネルの内容をドロー（グラフ化）します。

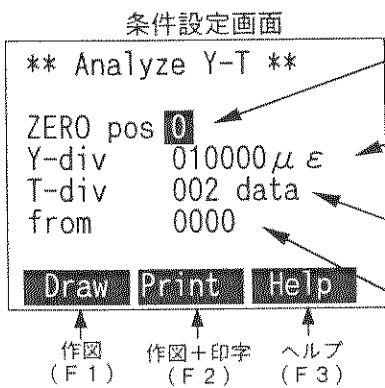
(現在のチャンネル以外のチャンネルをドローする場合は、チャンネル設定をおこなった後、操作をおこなってください。)



ファンクション表示状態から F1 (LIGHT) キーでアナライズモードを選択します。

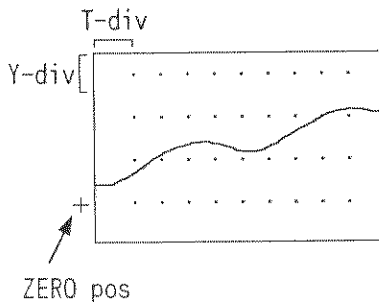


条件設定画面になります。



【設定内容】

- ①ZERO pos : ゼロ点ポジション
0、1、2、3、4、5
- ②Y-div : Y軸方向1divあたりのデータ値
10、20、50、100、200、500、1000、2000、
5000、10000、20000、50000 με
- ③T-div : X軸方向1divあたりのデータ数
1、2、5、10、20、50、100、200data
- ④from : 作図開始データナンバ
0000～現在のデータナンバ



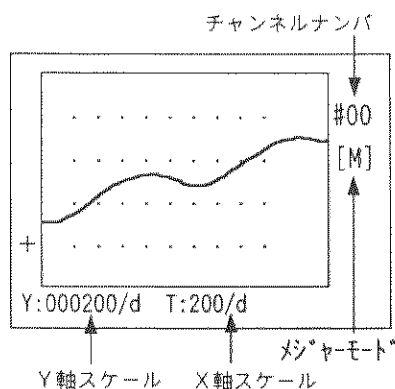
- A. ∇ \triangle キーでカーソルの移動します。
- B. \leftarrow \rightarrow キーで設定内容の選択をします。



- C. ファンクションキーで各々の項目に切り換わります。
- D. DEL キーでアナライズモードを解除します。

Y軸方向のデータ値の小数点と単位は、ディスプレイフォームで設定した小数点、単位に連動します。但し、シンプルメジャーの場合、小数点0 (xxxx)、単位00 (με) 固定となります。

(2) ドロー (作図)



条件設定画面で $\left(\frac{F1}{LIGHT}\right)$ キーを押すとドロー (作図) します。

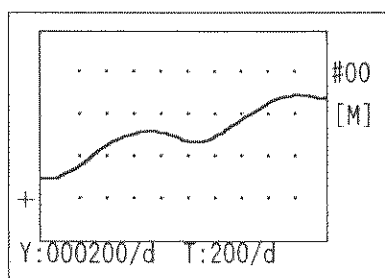


- A. $\left(\frac{F2}{CH}\right)$ キーで作図したグラフをプリンタに印字します。
- B. $\left(\frac{DEL}{CH}\right)$ キーでドローを解除して条件設定画面に戻ります。

ノーマルモード時に設定してるチャンネルをドローします。

(3) プリントアウト

作図されたグラフをプリンタDPU-201GS (オプション) にハードコピーします。

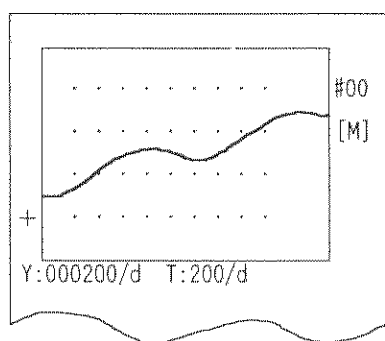


条件設定画面で $\left(\frac{F2}{CH}\right)$ キーを押すとドロー (作図) 後、プリントアウトします。



プリントアウト後、条件設定画面に戻ります。

印字例



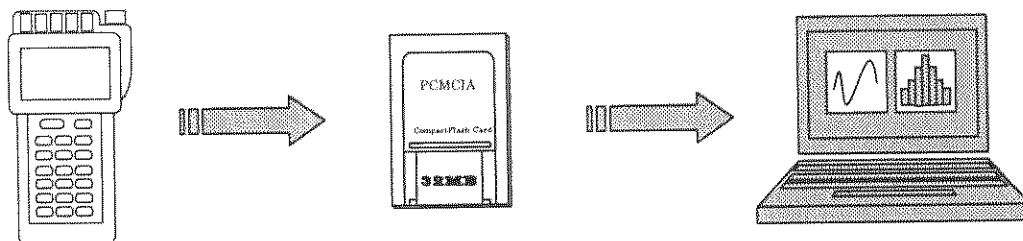
プリントアウト中 $\left(\frac{DEL}{CH}\right)$ キーで印字を中止します。

*プリンタの接続、設定は、10.4プリントモード 参照

注意 グラフをプリントアウトする時は、RS-232Cのデータ長の設定を8bitにしておいてください。

10.2 メモリカード

TC-31Kのデータメモリに記録されたデータはフラッシュメモリカードへ書き込めます。メモリカードに記録したデータをパーソナルコンピュータで再生し、データの編集、解析をおこなうことができます。



TC-31Kで測定したデータを

メモリカードに記録し

パソコンでデータの編集、
解析をおこなうことができます。

本器 (Type S238C) で使用できるメモリカードはフラッシュメモリカード、コンパクトフラッシュカードです。

コンパクトフラッシュカードを使用する場合には、PCカードアダプタを介して本器に接続してください。

上記以外のメモリカード (SRAMカード、スマートメディア、メモリスティックなど) は

“Format Error” となり本器では使用できません。

⚠ 注意

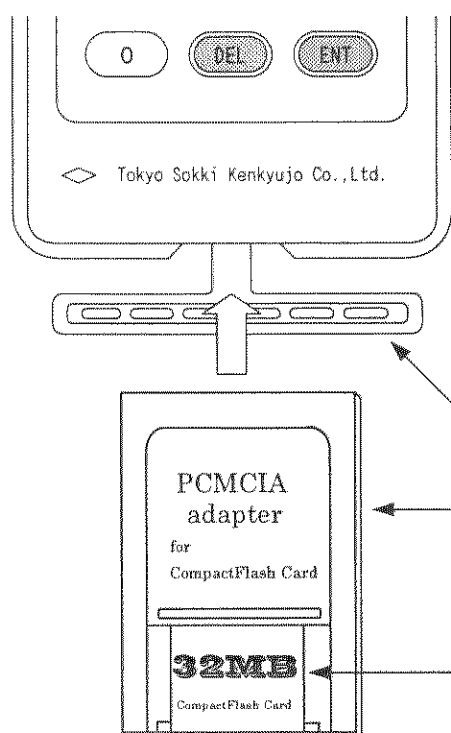
・対応するメモリカードについて

TC-31KはType (メインLCDの右上に印刷してあります) により対応するメモリカードが異なります。

Type S238C : フラッシュメモリカード、コンパクトフラッシュカードにのみ対応

Type S238、S238B : SRAMカードにのみ対応

(1) メモリカードのセット



TC-31Kの電源がOFFの状態、本体下部にあるMEMORY CARDカバーをはずし、メモリカードの型名側を上向きに差し込んでください。

メモリカードに関する操作は、メモリカードを差し込んだ状態でおこなってください。

メモリカードを抜いた状態で操作をおこなうと、“No Card !!”とメッセージがでます。

MEMORY CARDカバー

PCカードアダプタ (コンパクトフラッシュ用)

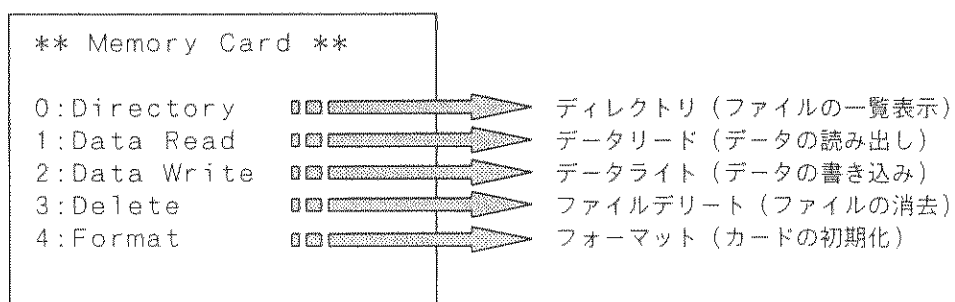
コンパクトフラッシュカードの場合はPCカードアダプタを介して接続

注意

- ・故障の原因となりますので、メモリカードへのアクセス中にカードを抜いたり、本体の電源をOFFにしたりしないでください。
- ・カード内に本器以外で書かれたファイルを入れしないでください。また、測定データを一度パソコンで編集、セーブしたデータは本器では正常に読み出せません。編集、セーブ等をおこなう際には、他の媒体にコピーしてからおこなってください。
- ・ディレクトリの表示は先頭から時系列 (ファイルの作成日時、時刻) 順にはならない場合があります。
- ・パソコンでメモリカードを認識できないときは、パソコン側の割り込み (IRQ) の空きがない場合がありますので確認してください。

(2) メモリカードの操作方法


モニタ画面で **3** M-CARD キーを押すと、メモリカードメニュー画面になります。



メモリカードメニュー画面

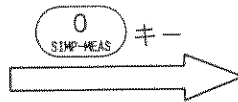
1) ファイルの一覧を表示する

メモ리카ード内に記録しているファイルを一覧表示します。メモ리카ードメニュー画面より

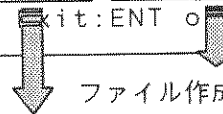
 キーにてDirectoryを選択します。

```
** Memory Card **
0:Directory
1:Data Read
2:Data Write
3:Delete
4:Format
```

メモ리카ードメニュー画面



```
Memory Card
000. CSV 05/07 08:35
001. ASC 05/07 13:55
002. ASC 05/20 09:01
003.      05/20 09:20
004. CSV 05/23 10:13
005.      05/23 14:44
Exit:ENT or DEL
```







ファイル作成日付、時刻

DATxxx. CSV :ファイル名



(xxxは任意の数字で000~999

画面ではDATの部分は表示されません)



  キーで画面をスクロールアップ、スクロールダウンします。


  キーでロールアップ、ロールダウンします。(6ファイル毎)

 キーで先頭のファイルを  キーで最後のファイルを表示します。

 または  キーでファイル一覧表示を終了し、カードの残り容量を表示します。

```
Memory Card
31961 Kbyte Free
Exit:ENT or DEL
```

 または  キーでメモ리카ードメニュー画面へ戻ります。


 注意

・ファイル名について

本器の表示画面ではファイル名のDATの部分を省略表示していますので、実際のファイル名はDAT000. CSV、DAT001. ASCのようになります。

2) データを読み出す

メモ리카ード中のファイルの測定データを読み出します。メモ리카ードメニュー画面より

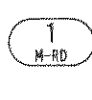
 キーにてData Readを選択します。

メモ리카ードメニュー画面

```

** Memory Card **
0:Directory
1:Data Read
2:Data Write
3>Delete
4:Format
    
```



1 : データリードを選択します。







ファイル選択画面


```


Memory Card
== Data Read ==
000. GSV 05/07 08:35
001. ASC 05/07 13:55
002. ASC 05/20 09:01
003.   05/20 09:20
004. CSV 05/23 10:13
005.   05/23 14:44
    
```

  キーでスクロールアップ、スクロールダウンします。

  キーでロールアップ、ロールダウンします。

 キーで先頭のファイルを  キーで最後のファイルを表示します。

 キーで選択したファイルのデータを表示します。

 キーでファイルのリードはせずにメモ리카ードメニュー画面に戻ります。

 キー



データ表示画面

```



Memory Card Read
== DAT000. CSV ==
' 02 05/07 08:35:15
D00+0002000
D01+0002002
D02+0002000
D03+0002002
D04+0002000
    
```

一番上のデータのデータナンバ。この例では
DAT000. CSV 08:35のデータを示します。

  キーでスクロールアップ、スクロールダウンします。

  キーでロールアップ、ロールダウンします。

 キーで先頭のデータを  キーで最後のデータを表示します。

  キーでファイル選択画面に戻ります。


ch 測定データ 日時

読み出すファイルがない場合は、“File Empty!!”と表示されます。

データ形式については次頁の「3) データを書き込む」を参照してください。


3) データを書き込む



データメモリの内容をメモリカードに書き込みます。メモリカードメニュー画面より

 キーにてData Writeを選択します。



メモリカードメニュー画面

```
** Memory Card **  
0:Directory  
1:Data Read  
2:Data Write  
3>Delete  
4:Format
```

 2 : データライトを選択します。

  キー

```
Memory Card  
== Data Write ==  
Write Mode [00] CH
```

  キーでライトチャンネルモードを選択します。

[00] CH : 1チャンネル形式

現在指定しているチャンネルのデータのみメモリカードに書き込みます。

[00] CH : 1チャンネル形式

```
Memory Card  
== Data Write ==  
Write Mode [a1] CH
```

[a1] CH : ALLチャンネル形式

データメモリに書き込まれている全チャンネルのデータをメモリカードに書き込みます。

[a1] CH : a11チャンネル形式

```
Memory Card  
== Data Write ==  
Write Mode [*5] CH
```

[*5] CH : マルチチャンネル形式

マルチチャンネルモードの形式でメモリカードに書き込みます。

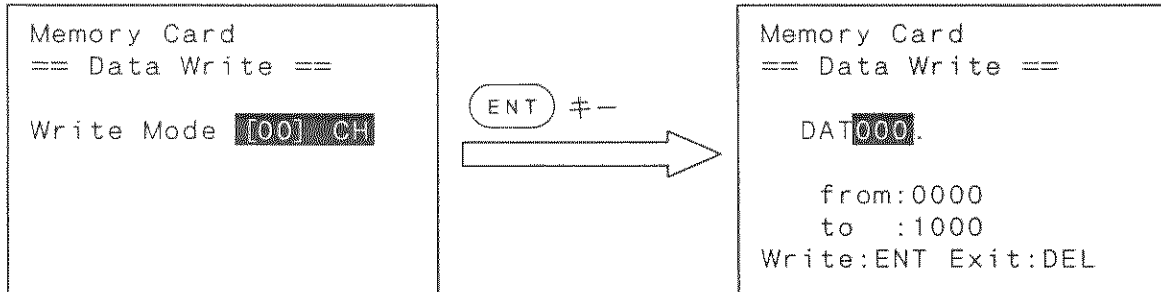
[*5] CH : マルチチャンネル形式

各ライトチャンネルモードでの操作方法を次頁より説明します。

前頁で選択した各ライトチャンネルモードでのファイル書き込み方法を説明します。

① [00] CH (1チャンネル形式) の場合

ENT キーでファイル名設定画面になります。



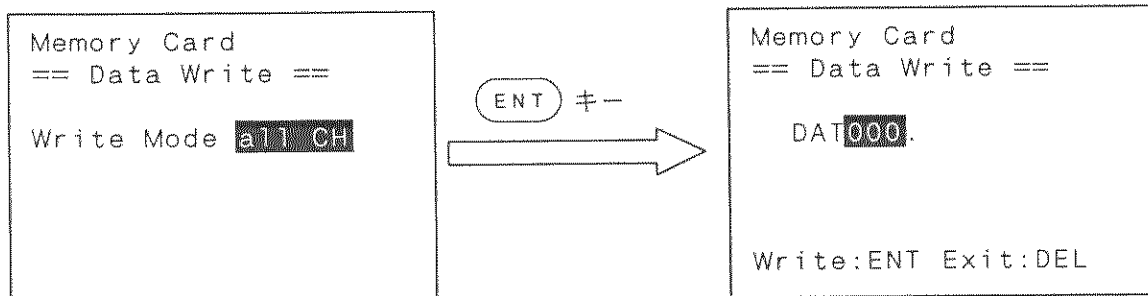
DATxxx. : 記録するファイル名。xxxは任意の数字で範囲は000～999です。
from、to : データメモリのデータナンバ。from～to間のデータをメモリカードに書き込みます。

▲ **▼** キーにてカーソルを移動し、**ENT** キーにてファイル名、from、toを入力します。ファイル名決定後 **ENT** キーで書き込みを開始します。メモリカードには現在の係数、小数点、イニシャル値を反映したデータが書き込まれます。指定したファイル名がすでに存在している場合は書き込みを実行せず、“Same File Exist!!”と表示されます。また、他のエラー表示は以下の通りです。

No Card!!	本器にカードが接続されていない場合。
Same File Exist!!	カード内に同じファイル名がある場合。
Miss Set!!	to より from が大きい場合。
Card Full!!	カードの容量が一杯かもしくはファイル数が512ファイルある場合。
Format Error!!	カードのフォーマットがDOSフォーマットでない。 もしくはカードの種類が本器では未対応のカードの場合。
Memory Empty!!	メモリライトナンバ (M-WR) が0の場合。

② a l l C H (A L L チャンネル形式) の場合

(ENT) キーでファイル名設定画面になります。



DATxxx. : 記録するファイル名。xxxは任意の数字で範囲は000~999です。

テンキーにてファイル名を入力します。ファイル名決定後 (ENT) キーで書き込みを開始します。メモリカードには現在の係数、小数点、イニシャル値を反映したデータが書き込まれます。指定したファイル名がすでに存在している場合は書き込みを実行せず、“Same File Exist!!”と表示されます。

他のエラー表示は「① [00] CH (1チャンネル形式) の場合」を参照してください。

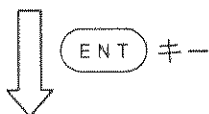
③ [*5] CH (マルチチャンネル形式) の場合

アスキー形式、CSV形式のどちらかを選択して記録します。

```
Memory Card
== Data Write ==

Write Mode [*5] CH
```

(ENT) キーでファイル形式選択画面になります。



```
Memory Card
== Data Write ==

File Type CSV

Write:ENT Exit:DEL
```

(▲) (▼) キーでファイル形式を選択します。

ASC : アスキー形式

CSV : CSV形式

(ENT) キーでファイル名設定画面になります。



(DEL) キーでメモリカードメニュー画面に戻ります。

```
Memory Card
== Data Write ==

DAT000.CSV ←
    from:0000
    to  :1000
Write:ENT Exit:DEL
```

アスキー形式を選択した場合は
DAT000.ASC となります

DATxxx.CSV : 記録するファイル名。xxxは任意の数字で範囲は
(またはDATxxx.ASC) 000~999です。
from、to : データメモリのデータナンバ。from~to間のデータを
メモリカードに書き込みます。

(▲) (▼) キーにてカーソルを移動し、テンキーにてファイル名、from、toを入力します。
ファイル名決定後 (ENT) キーで書き込みを開始します。メモリカードには現在の係数、小数点、イニシ
ヤル値を反映したデータが書き込まれます。指定したファイル名がすでに存在している場合は書き込みを
実行せず、「Same File Exist!!」と表示されます。

他のエラー表示は「① [00] CH (1チャンネル形式) の場合」を参照してください。

【書き込み形式】

1) 1チャンネル形式

```
[00] 4GAGE
'02/03/20 09:10:15 +000100
'02/03/20 09:10:20 +000200
END
```

2) ALLチャンネル形式

```
[00] 4GAGE
'02/03/20 09:10:15 +000100
'02/03/20 09:10:20 +000200
NEXT
[01] 2GAGE
'02/03/20 10:10:15+000123
'02/03/20 10:10:20+000231
'02/03/20 10:10:30+000312
:
:
NEXT
[19] 1G3W
'02/03/20 10:10:15+000123
'02/03/20 10:10:20+000231
'02/03/20 10:10:30+000312
END
```

3) マルチチャンネル・アスキー形式

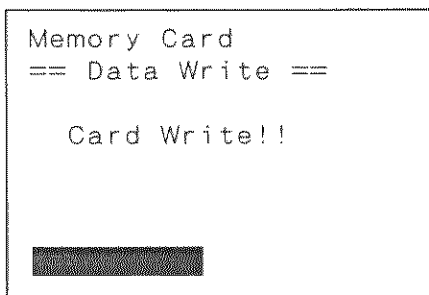
```
'02/03/30 09:10:15
D00+000100
D01+000123
D02+000234
D03+000345
D04+000456
END
```

4) マルチチャンネル・CSV形式

```
Date,CH.00,CH.01,CH.02,CH.03,CH.04
2002/03/30 09:10:15,+000100,+000123,+000234,+000345,+000456
2002/03/30 09:15:15,+000231,+000123,+000234,+000345,+000456
END
```

 注意


・データ書き込み時の表示について



メモ리카ードデータ書き込み中の画面

データ書き込み中は、画面下にバーが表示されます。このバーは左端から伸びていき、右端に到達すると書き込み終了になりメモ리카ードメニュー画面に戻ります。このとき、バー表示にやや時間がかかったりバーの伸び動作が止まることありますが故障ではありません。

4) ファイルの削除

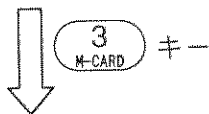
メモ리카ードよりファイルを1つ削除します。メモ리카ードメニュー画面より  キーにて Delete を選択します。

メモ리카ードメニュー画面

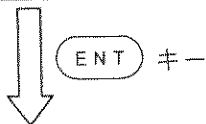
```
** Memory Card **  
0:Directory  
1:Data Read  
2:Data Write  
3>Delete  
4:Format
```





3 : デリートを 選択 します。







```
Memory Card  
== File Delete ==  
000. CSV 05/07 08:35  
001. ASC 05/07 13:55  
002. ASC 05/20 09:01  
003.    05/20 09:20  
004. CSV 05/23 10:13  
005.    05/23 14:44
```





```
Memory Card  
== File Delete ==  
  
000. CSV 05/07 08:35  
  
Delete:ENT  
Exit :DEL
```


  キーでスクロールアップ、スクロールダウンします。


  キーでロールアップ、ロールダウンします。

 キーで先頭のファイルを  キーで最後のファイルを表示します。

 キーで選択したファイルをデリートします。

 キーでファイルのデリートはおこなわず、メモ리카ードメニュー画面に戻ります。

 キーで選択したファイルを削除します。


 キーでファイルの削除はせずにメモ리카ードメニュー画面に戻ります。

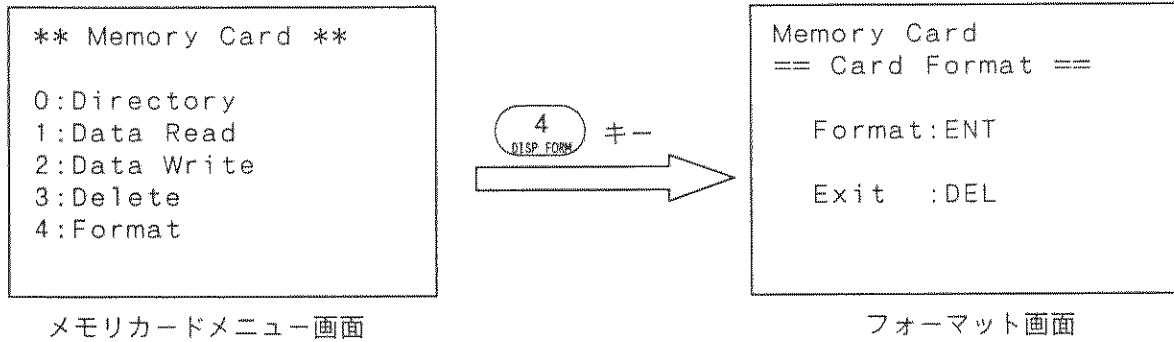
削除するファイルがない場合は、“File Empty!!”と表示されます。


注意


一度削除したファイルは復元しませんので、ご注意ください。

5) フォーマット

メモ리카ードのフォーマット（初期化）をおこないます。メモ리카ードメニュー画面より  キーにてFormatを選択します。メモ리카ードをはじめて使う場合には必ずフォーマットをおこなってください。



 キーでフォーマットをおこないます。

 キーでフォーマットをおこなわないでメモ리카ードメニュー画面に戻ります。

注意

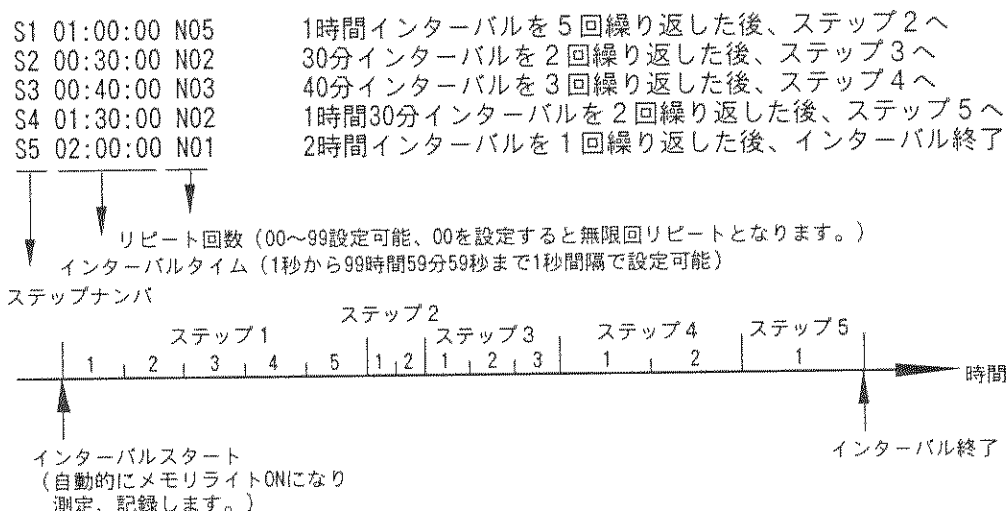
・フォーマットを実行しますと全てのデータが失われますので、ご注意ください。

10.3 タイマモード

(1) 動作説明

TC-31Kは、5ステップのインターバルタイマを搭載しています。

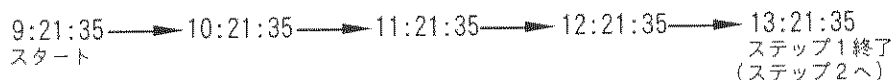
一定の時間間隔（インターバルタイム）で本器を自動的に測定させ、データメモリに記録して行く測定方法をインターバル測定といいます。1ステップは、インターバルタイムとリピート回数から構成され、ステップ1からステップ2、ステップ3と順次実行します。



インターバルのスタート方法は、スタート時点からあらかじめ設定したインターバル間隔で順次測定するノーマルスタート、任意の時刻に測定するリアルタイムスタート、スタートをした時点もしくは、以前のインターバルから最初の切りの良い時刻 (**時00分00秒又は、**時**分00秒) に測定するジャストタイムスタートの3通りあります。

1) ノーマルスタート

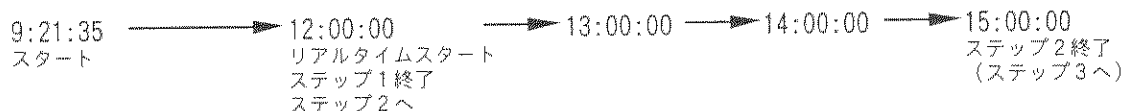
設定 S1 01:00:00 N04



2) リアルタイムスタート

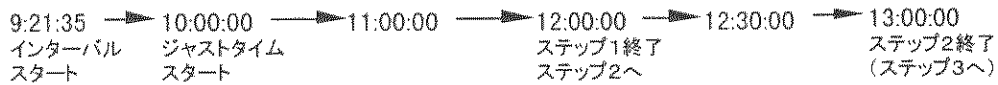
設定 S1 12:00:00 <-- (" <--" は、リアルタイムスタートを表します。)

S2 01:00:00 N03

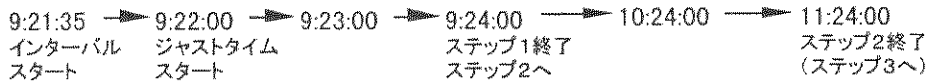


3) ジャストタイムスタート

A. 設定 S1 **:00:00 N3
S2 00:30:00 N2



B. 設定 S1 **: **:00 N3
S2 01:00:00 N2

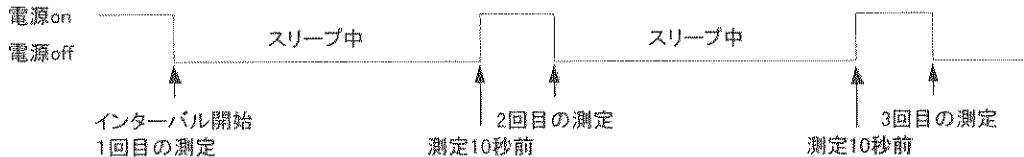


4) インターバルタイマの終了方法は、以下の3通りです。

- ① 手動でストップ動作を実行した場合
- ② 5ステップ全て実行した場合（但し、無限回リピートを設定しない事）
- ③ "00:00:00 N00" と設定したステップまで実行した場合

スタートモード時に、スリープモードを"YES"に設定する事によりスリープインターバル動作（パワーセーブ）を行えます。

スリープインターバルは、測定時間の10秒前に自動的に電源が入り、測定後電源が切れます。



スリープ動作中に電源をONする事によりデータの確認、データの吸い上げ等の操作が可能です。再び電源をOFFにするとインターバルタイマを継続します。

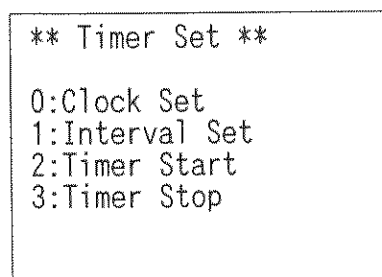
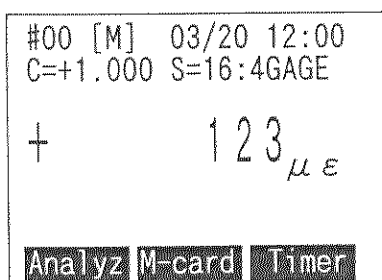
△注意 スタート予定時刻の10秒前にスリープを復帰してから手動で電源をoffにするとインターバル動作が正常に働かない場合があります。

インターバル測定中にデータメモリがFULLになった場合、サブLCDに" M" のメッセージを表示します。この時、インターバル測定は継続しますがデータメモリに記録しません。データメモリの内容をコンピュータ等で吸い上げ、メモリナンバをクリアもしくは任意のナンバまで戻した時点からデータメモリの記録を再開します。


インターバル終了後、スリープモードが"YES"の場合、電源がoffになります。

△注意 30秒以下のインターバルでは、"スリープ"に設定してもスリープ動作しません。

(2) 操作方法



タイマメニュー

ファンクション表示状態から  キーでタイマモードを選択します。




タイマメニューを表示します。

テンキーにて設定する項目のナンバを入力します。

- 0:時刻のセット
- 1:インターバル時間のセット
- 2:タイマスタート
- 3:タイマストップ





 キーを押すとタイマメニューに戻ります。

1) 時刻のセット



タイマメニューにおいてテンキーで"0"を選択すると時刻設定モードになります。






  キーでカーソルを移動します。



テンキーで設定値を入力します。



- A.  キーで登録、設定を終了します。
- B.  キーで設定前の値に戻り、設定モードを解除します。
- C.  キーでヘルプ画面になります。

2) インターバル時間の設定

S 1	01:00:00	N 10	...	1時間インターバルを10回繰り返す
S 2	12:00:00	<---	...	12時00分00秒になったらスタート
S 3	** : 00 : 00	N 01	...	何時でもいいから00分00秒になったらスタート
S 4	** : ** : 00	N 01	...	何時何分でもいいから00秒になったらスタート
S 5	00:00:00	N 00	...	インターバル終了





時、分の"*"はジャストタイムスタート、リピートの"<--"はリアルタイムスタートを表します。
時、分、秒およびリピート回数を全て"00"とするとインターバル終了となります。

```

** Interval Set **
S1 01:00:00 N00
S2 00:00:00 N00
S3 00:00:00 N00
S4 00:00:00 N00
S5 00:00:00 N00
SHIFT: '**', '<--'

```




タイマメニューにおいてテンキーで"1"を選択すると
インターバル時間のセットモードになります。




    キーでカーソルを移動します。

```

** Interval Set **
S1 01:00:00 N10
S2 12:00:00 <--
S3 **:00:00 N05
S4 **: **:00 N05
S5 00:00:00 N00
SHIFT: '**', '<--'

```

- A. テンキーで設定値を入力します。
- B.  キーでノーマルスタート、リアルタイムスタート、ジャストタイムスタートの切り換えをします。
カーソルがリピート時に  キーを押すとリアルタイムスタート、時、分時に  キーを押すとジャストタイムスタートになります。

- C.  キーで全ての項目を一括で登録、設定を終了します。
- D.  キーで設定前の値に戻り、設定モードを解除します。
- E.  キーでヘルプ画面になります。

3) タイマスタート

```



** Timer Start **

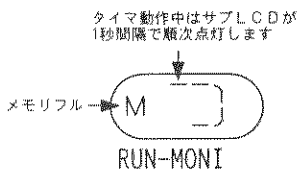
Sleep  YES



Start:HIT ENT !

```

タイマメニューにおいてテンキーで"2"を選択すると
タイマスタートモードになります。

  キーでスリープモードの選択をします。
YES : スリープする
NO : スリープしない



- A.  キーでタイマがスタートします。
自動的にメモリアイトONになり、測定、記録します。
- B.  キーでタイマスタートモードを解除します。

4) タイマストップ



```


** Timer Stop **

Stop:HIT ENT !

```

タイマメニューにおいてテンキーで"3"を選択すると
タイマストップモードになります。

- A.  キーでタイマを終了します。
- B.  キーでタイマストップモードを解除します。

スリープ動作中にタイマを終了させる場合は、 キーで電源をonにしてから上記方法で終了させて下さい。

(3) インターバル測定中にRSコマンドを受信した場合

スリープインターバル測定を行っているとき、電源を一旦ONにしてRS-232Cインタフェースを使用してデータの吸い上げをすることがあります。しかし、一旦電源をONにしても、スタート時刻になりスキャン後にスリープしてしまうとRS-232Cインタフェースでの操作ができなくなります。

本器では、スリープインターバル測定中でもRS-232Cコマンドを受信してから10分間はスキャン後にスリープしないようになっています。この場合、RSコマンド受信から10分経過後にスリープします。

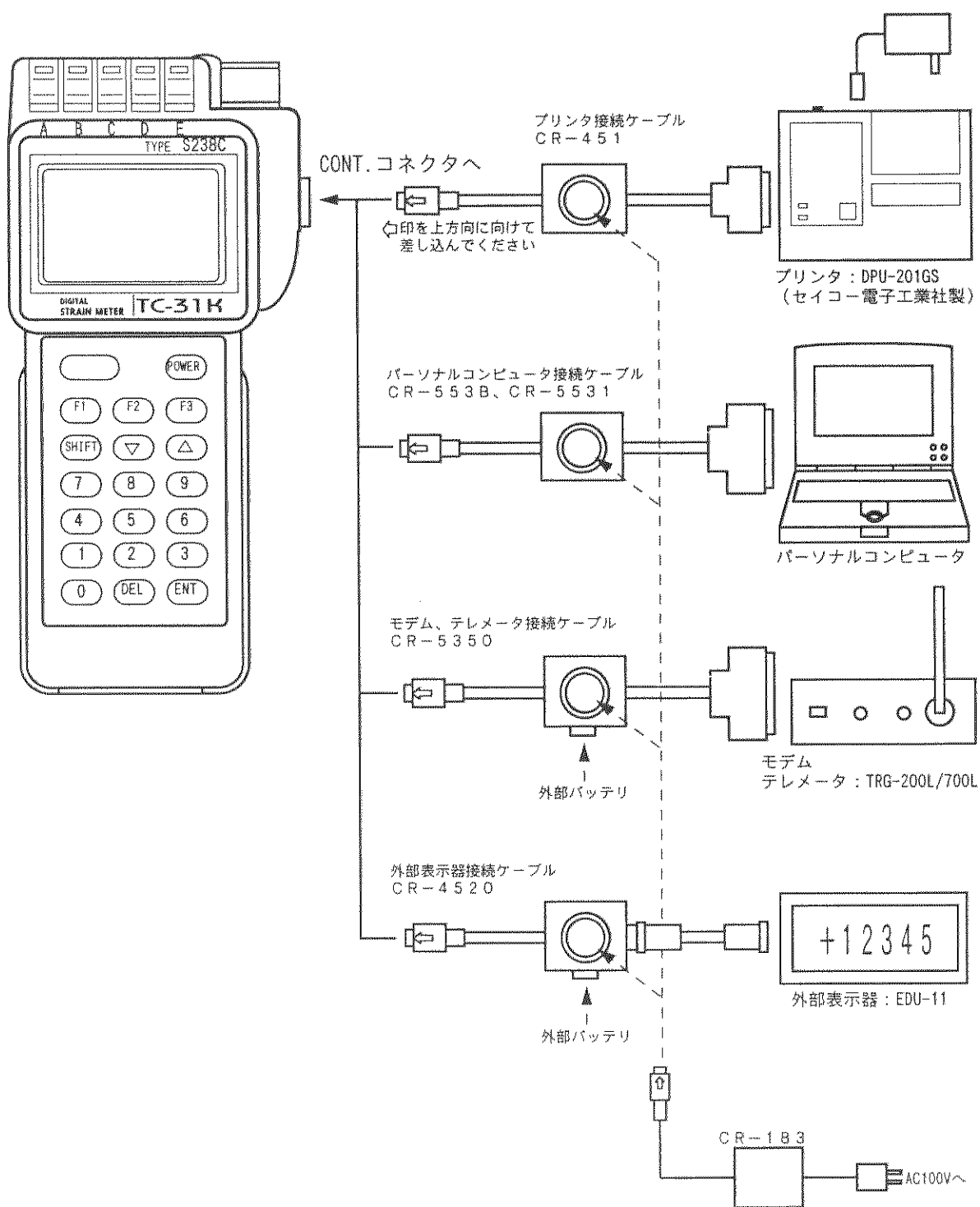
ただし、ESC+O+N（ウエイクアップ）は、本器はコマンドとして認識しないのでこの機能は働きません。すぐにスリープさせないためには、電源ON後に別のコマンドを受信する必要があります。

この機能は、オートパワーオフの設定とは関係なく動作します。

10.4 データ出力

測定データとメモリに蓄えたデータをプリンタやテレメータなどに出力します。

(1) 接続方法



(2) 通信条件

TC-31Kとプリンタなどの外部機器の通信条件を合わせる必要があります。
通信条件は、以下の通りです。


通信方式	RS-232C
ボーレート	1200、2400、4800、9600
データ長	7ビット、8ビット (グラフをプリントする場合は、8ビットに設定してください。)
パリティ	無し (none)、偶数 (even)、奇数 (odd)
ストップビット	2ビット
タイムアウト	5秒、10秒、30秒、60秒、120秒 (任意に設定してください)

TC-31Kの設定は、10.6 (2) 通信条件の設定を参照してください。
外部機器の設定は、それぞれの取扱説明書を参照してください。

(3) データメモリ内容のプリンタへの出力

データメモリに記録したデータをプリンタに出力します。



```
#00 [M] 03/20 12:00  
C=+1.000 S=16:4GAGE  
  
+ 123  $\mu$ E  
  
Print RS232C System
```


ファンクション表示状態から  キーでプリントアウトモードを選択します。




テンキーでプリント開始データナンバを入力します。
(プリント開始データナンバから現在のデータナンバまでを
プリントアウトします。)



- A.  キーでプリントを開始します。
プリント後ファンクション表示状態まで戻ります。
- B.  キーでプリントアウトモードを解除します。

```
#00 [M] 03/20 12:00  
C=+1.000 S=16:4GAGE  
  
+ 123  $\mu$ E  
  
from:0000 HIT  !
```

プリント中  キーでプリントを中止します。

↑
プリント開始データナンバ

ノーマルモードプリント出力例

```
[00]4GAGE  
02/03/20 12:00:00 +000100  
02/03/20 12:10:10 +000200  
02/03/20 12:20:20 +000300  
02/03/20 12:30:30 +000400  
END
```

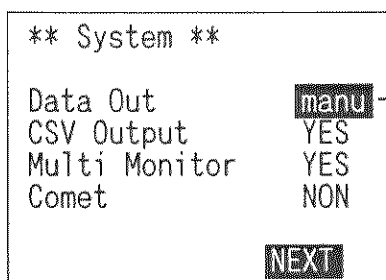
マルチチャンネルモードプリント出力例

```
02/03/20 12:00:00  
D00+000100  
D01+000200  
D02+000300  
D03+000400  
D04+000500  
END
```

(4) 測定データ出力

測定データの出力は、キー操作にて出力するマニュアル出力モード (manu)、キー操作およびタイマスタートにて出力するオート出力モード (auto)、モニタ値のサンプリング毎に出力するモニタ出力モード (moni) があります。

10.5 システム設定モードのデータ出力機能の設定にて切り換えます。

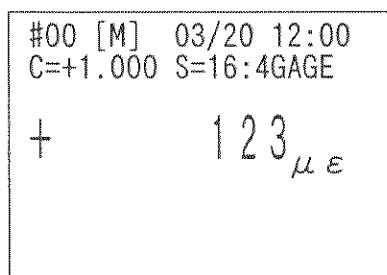


システム設定モード

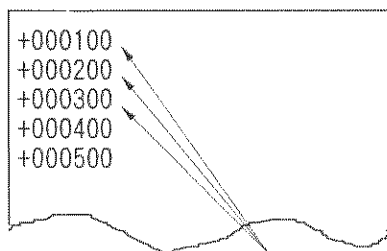
- NO : データ出力しない
- manu : キー操作にてデータ出力
- auto : キー操作+タイマスタートにてデータ出力
- moni : モニタのサンプリング毎にデータ出力

1) マニュアル出力モード

マニュアル出力モードは、測定中に **ENT** キーを押す毎に測定データを出力します。プリンタへの印字時に使用します。



ノーマルモード印字例



"ENT" キーを押す毎にデータを印字します

ENT キーを押します。

メモリライト off の場合
測定値を印字します。

メモリライト on の場合
メモリライトナンバが反転します。
メモリライトナンバを入力します。

ENT キーを押します。

測定値を書き込みます。

+

測定値を印字します。

マルチチャンネルモード、
アスキーファイル形式選択時印字例

```
'02/08/20 09:10:15  
D00+000100  
D01+000200  
D02+000300  
D03+000400  
D04+000500  
END
```

ENT キーを押します。



スキヤニングを開始し、測定値を印字します。
メモリライトonの場合、同時にメモリに書き込みます。

“ENT”キーを押す毎に1スキャン
分のデータを印字します

マルチチャンネルモード、
CSVファイル形式選択時印字例

```
2002/08/20 09:10:15、  
D00+000100、D01+000200、  
D02+000300、D03+000400、  
D04+000500、END
```

2) オート出力モード

オート出力モードは、マニュアル出力モードに加えインターバルタイマ動作中にタイマスタートがかかると測定データをデータメモリに記録するとともにデータ出力します。プリンタやモデム、テレメータなどを接続し、無人計測や遠隔操作時に使用します。

3) モニタ出力モード

モニタ出力モードは、モニタ値をサンプリングするたびにデータ出力します。外部表示器を接続し、モニタ表示させる場合などに使用します。

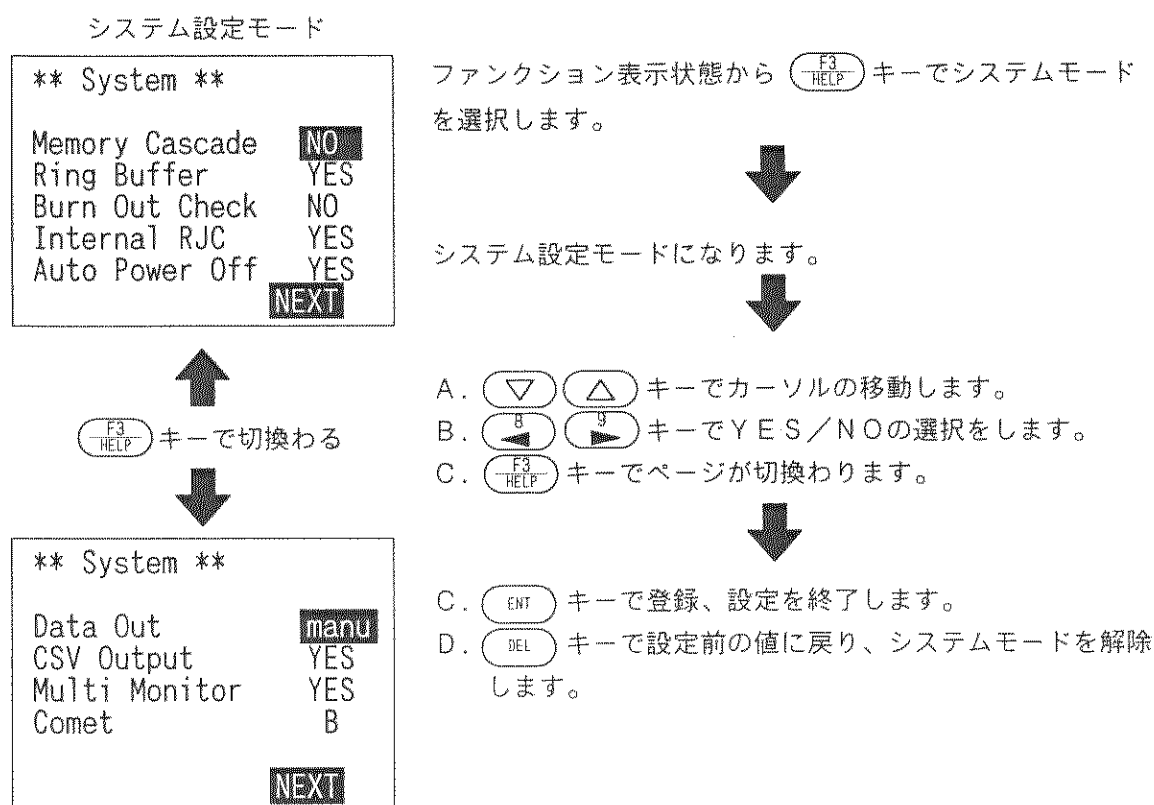
モニタ出力モードに設定し、モニタ値をプリンタなどに出力した場合、ひずみの単位” $\mu\varepsilon$ ”が正しくプリントされません。

10.5 システム設定モード

以下9項目の機能の実行（YES）／非実行（NO）および状態を選択します。

- ①メモリカスケード機能（Memory Cascade）
- ②リングバッファ機能（Ring Buffer）
- ③バーンアウトチェック機能（Burn Out Check）
- ④内部基準接点補償機能（Internal RJC）
- ⑤オートパワーオフ機能（Auto Power Off）
- ⑥データ出力機能（Data Out）
- ⑦CSV出力機能（CSV Output）
- ⑧マルチチャンネルモニタ機能（Multi Monitor）
- ⑨コメット機能（Comet）

（1）設定方法



（2）機能の説明

1) メモリカスケード機能

Memory Cascadeが“YES”の場合、各チャンネルの書き込み容量の上限（CH.19を除く）になると自動的に次のチャンネルに移行します。その時、センサモードなどのパラメータをすべて移し込みます。

“NO”の場合は、次のチャンネルに移行せずメモリフルとなります。

*8.6 (2) メモリカスケード機能 参照

2) リングバッファ機能

Ring Bufferが"YES"の場合、データメモリがFullになった場合でも一番古いデータを捨て、最新のデータを記録しつづけます。

但し、1)のメモリカスケード機能との併用はできないため、どちらかの機能を"YES"にすると一方は自動的に"NO"となります。

*8.6 (3) リングバッファ機能 参照

3) バーンアウトチェック機能

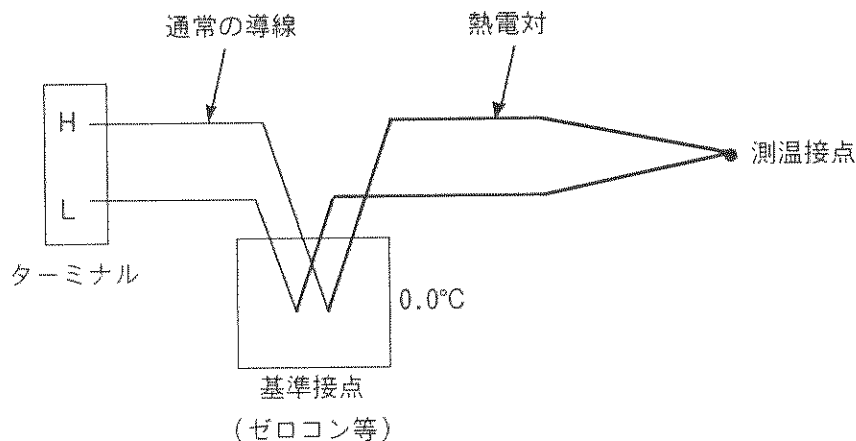
熱電対測定時にBurn Out Checkが"YES"の場合、断線チェックを常時行い、入力が開放(断線)状態になると*****と表示します。但し、一つの熱電対にTC-31Kと別の測定器が並列に接続している場合、Burn Out Checkが"YES"だと他方の測定器に影響を及ぼします。並列で接続する場合は、"NO"にしてください。

"NO"の場合は、入力が開放状態になると、表示値は無意味(ランダム)な値になります。

4) 内部基準接点補償機能

熱電対測定時にInternal RJCが"YES"の場合、TC-31K内部の温度センサの値を基準接点として測定リニアライズします。この場合の精度はJIS Z8704 C級測定方式に相当します。

より精度の良い測定を行うには、Internal RJCを"NO"にし、外部に基準接点(ゼロコン等)を設け測定します。この場合の精度は、JIS Z8704 B級測定方式に相当します。



5) オートパワーオフ機能

Auto Power Offが"YES"の場合、10分間無操作または、RS-232Cのコマンドを受信しない状態で自動的に電源がoff(オートパワーオフ)になります。

"NO"の場合とACアダプタ使用時は、オートパワーオフしません。

6) データ出力機能

Data Outが"manu"の場合、"ENT"キーを押す毎にRS-232Cより測定データを出力します。プリンタ印字等に利用します。

"auto"の場合、キー操作に加えタイマスタート時に測定データを出力します。

"moni"の場合、モニタのサンプリング毎にデータを出力します。

*10.4(4)測定データ出力参照

7) CSV出力機能

CSV Outputが"YES"の場合、マルチチャンネルモードで測定データおよびデータメモリはCSV形式で出力します。"NO"の場合、アスキー形式で出力します。

8) マルチチャンネルモニタ機能

マルチチャンネルモード時に"YES"の場合、任意のチャンネルをモニタ測定します。

*9.5(1)モニタ測定 参照

9) コメント機能

Cometが"A"の場合、1ゲージ3線法で初期不平衡値に影響されないブリッジ回路の非直線性誤差の完全な補正をおこないます。

Cometが"B"の場合、Comet Aに加えリード線延長による感度低下の自動補正をおこないます。

Cometが"NON"の場合、従来の方法で測定をおこないます。

*7.7ひずみの完全な補正方法(Comet) 参照

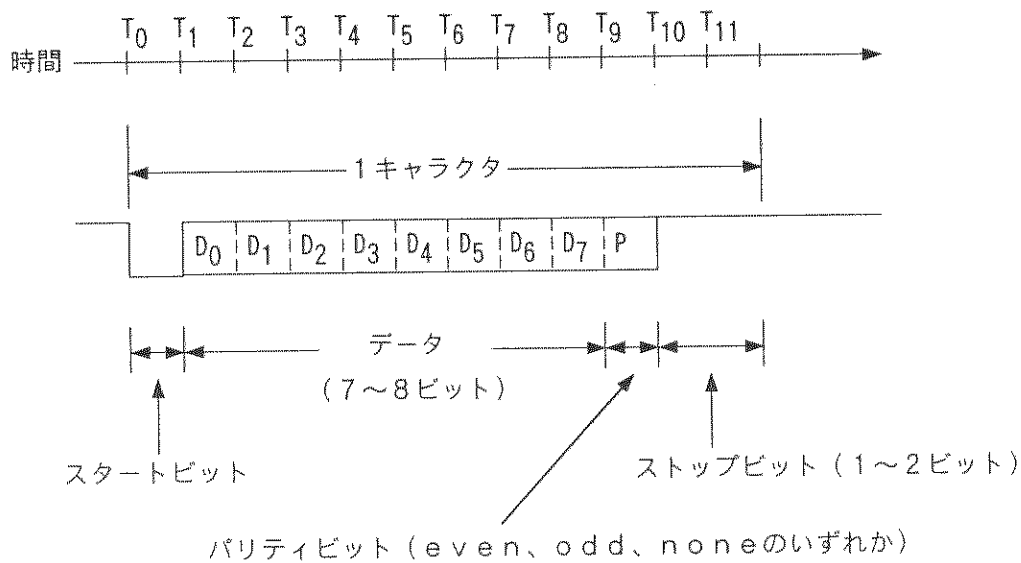
10.6 RS-232Cインターフェース

TC-31Kには、RS-232Cインターフェースが内蔵されており、専用ケーブルCR-553B（オプション）にてコンピュータと接続してTC-31Kのコントロール、データの取り込み等がおこなえます。

(1) 仕様

1) 一般仕様

通信方式	調歩同期（非同期）、半二重
データコード	ASCII
ボーレート	1200、2400、4800、9600
ストップビット	1ビット、2ビット
パリティ	偶数（even）、奇数（odd）、無し（none）
データ長	7ビット、8ビット
Xパラメータ	有効、無効



2) 電気的特性

	電圧レベル	RD、TD	CS
入 力	+3~+12V	論理0	ON
	-3~-12V	論理1	OFF
出 力	+9V	論理0	-
	-9V	論理1	-

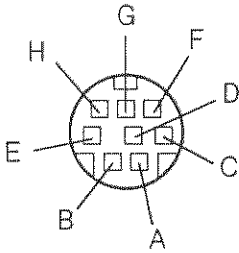
3) コネクタ仕様

TC-31K CONT.

①使用コネクタ 型名 : TCS7888

メーカー: ホシデン株式会社

②ピン番号及び名称



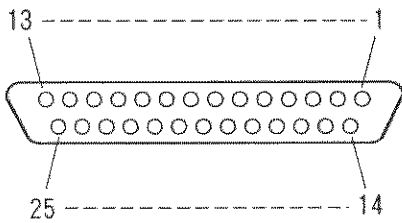
ピン	端子名	機能
A	TD	送信データ
B	RD	受信データ
C	SG	信号用接地
D	RS ON	GNDとショート状態で回線切
E	EXT POWER	ACアダプタ プラス入力
F	GND	ACアダプタ マイナス入力
G	CS	送信可
H	POWER ON	33msec以上の正パルスで電源on

CR-553B (PC-98用) のコンピュータ側

①使用コネクタ 型名 : DBM-25P

メーカー: 日本航空電子工業株式会社

②ピン番号及び名称



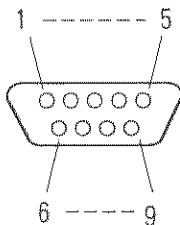
ピン	端子名	機能
1	FG	保安用接地
2	TD	送信データ
3	RD	受信データ
4	RS	送信要求
5	CS	送信可
6	DR	データ・セット・レディ
7	SG	信号用接地
20	ER	データ端末レディ

CR-5531 (DOS/V) のコンピュータ側

①使用コネクタ 型名 : DBM-9S

メーカー: 日本航空電子工業株式会社

②ピン番号及び名称




ピン	端子名	機能
1	CD	NC
2	RD	受信データ
3	TD	送信データ
4	ER	データ端末レディ
5	SG	信号用接地
6	DR	NC
7	RS	8番ピンとショート
8	CS	7番ピンとショート
9	RI	NC

(2) 通信条件の設定

RS-232CインターフェースでTC-31Kとコンピュータ等を通信する場合、通信条件を一致させる必要があります。

```
#00 [M] 03/20 12:00
C=+1.000 S=16:4GAGE
+      123 με
Print RS232C System
```

ファンクション表示状態から  キーで RS-232C 通信条件設定モードを選択します。







RS-232C通信条件設定モードになります。



```
** RS-232C **
Baud Rate      9600
Data Length    8bit
Parity         even
Stop Bit       2bit
X-Parameter    YES
Time Out       5
```

←	ボーレート	1200、2400、4800、9600
←	データ長	7ビット、8ビット
←	パリティ	none、even、odd
←	ストップビット	1ビット、2ビット
←	Xパラメータ	YES、NO
←	タイムアウト	5秒、10秒、30秒、60秒、120秒



- A.   キーでカーソルの移動をします。
B.   キーでパラメータの選択をします。



- C.  キーで登録、設定を終了します。
D.  キーで設定前の値に戻り、設定モードを解除します。

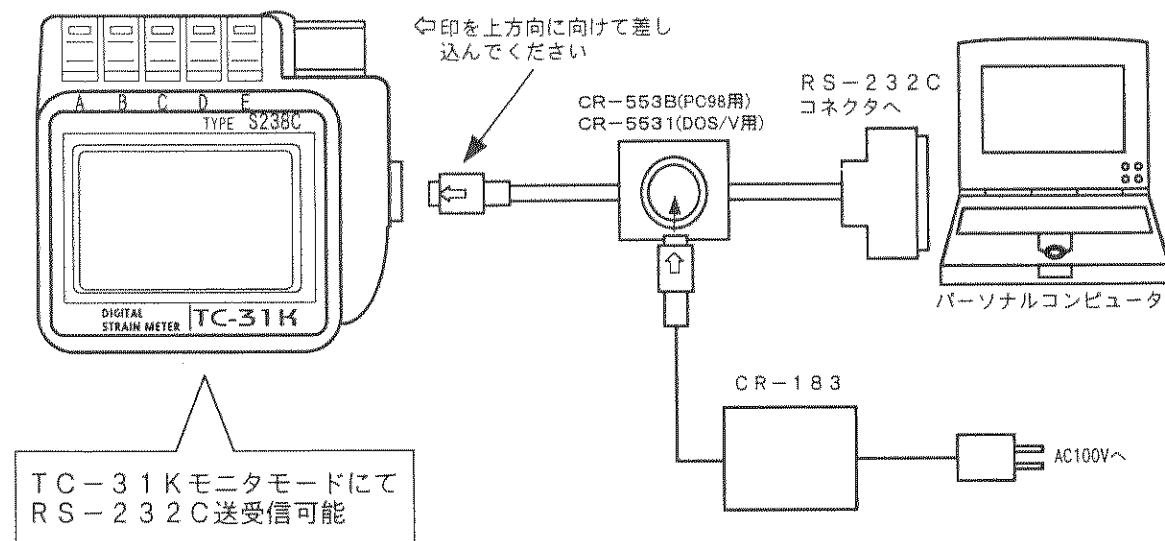
工場出荷時、通信条件の設定は、ボーレート9600、データ長8ビット、パリティnone、ストップビット1ビット、XパラメーターYES、タイムアウト5秒になっています。

・タイムアウトエラーについて

タイムアウトで設定した時間（5秒、10秒、30秒、60秒、120秒）の間に相手機器から応答がない場合はタイムアウトエラーとなり通信を中止します。

注意 グラフをプリントアウトするときは、RS-232Cのデータ長を8ビットにしてください。

(3) 接続方法



注意 電池駆動時にRS-232C用ケーブルを接続すると使用時間が短くなります。
(4.2 電池での使用時間RS-232C使用の項参照)
RS-232Cを使用しない時は、はずしておいてください。

注意 TC-31K、コンピュータ等の電源を切った状態で接続してください。

注意 RS-232Cの延長は、15m以内にして下さい。市販の延長ケーブルで15m以上を
保証するものでも、動作の確認を行った上で使用してください。

(4) コマンドおよび返送データ

TC-31Kはコンピュータからのコマンド(命令)によりコントロール動作できます。

1) コマンドフォーマット

コマンドは2文字の英文字あるいは2文字の英文字と1~4桁の数字で構成されます。

<u>CH</u>	<u>15</u>	<u>CR LF</u>
コマンド	パラメータ	デリミタ

2) 返送データフォーマット

コンピュータよりコマンドを受け取ると要求されたデータまたはエンドコメントを返送します。
意味不明のコマンドや、実行不可能なパラメータを受けるとエラーコメントを返送します。
各コマンドによる返送データは、次頁からのRS-232Cコマンド解説を参照してください。

(5) プログラム例

Windows95上で、マイクロソフト(株)の Visual Basic Ver5.0によるRS-232Cコントロールプログラムの例を挙げて説明します。

TC-31K及びパーソナルコンピュータの通信条件を次のように定めて説明します。

[例]

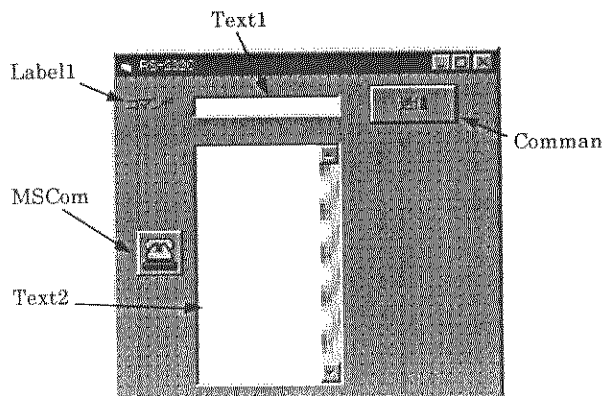
ボーレート 9600ボー
 ストップビット 2ビット
 データ長 8ビット
 パリティ 無 (none)
 Xパラメータ ON (コンピュータ側のみ設定)

次に示すプログラムは、後述するコマンドの機能を実験的に動かすためのもので、ほとんどのコマンドを実行してみる事ができます。

”コマンド”エリアにキーボードよりコマンドを入力し”送信”ボタンをクリックします。返送データがある場合はそのデータを表示します。

○設定プロパティ

図のようなオブジェクトのプロパティの例を示します。



オブジェクト	プロパティ	設定	内容
Command1	Caption	”送信”	送信ボタン
Label1	Caption	”コメント”	コメント
MSComm1	Handshaking	3-comRTXOnXOff	ハンドシェイク設定
	Setting	9600,n,8,2	通信条件
Text1	Text	”	コマンド入力
Text2	MultiLine	True	返送データ表示
	ScrollBars	2-垂直	
	Text	”	

MSCommの追加方法

”プロジェクト” → ”コンポーネント(0)...” → ”Microsoft Comm Control 5.0”を選択、コントロールを追加します。

プログラムコード

```
Private Sub Command1_Click()

    Dim dstr0 As String, dstr1 As String

    If Text1.Text = "" Then                                ' コマンド確認
        Exit Sub
    End If
    MSComm1.InBufferCount = 0                            ' 受信バッファクリア
    MSComm1.PortOpen = True                              ' 通信ポートオープン
    MousePointer = vbHourglass                           ' カーソルを砂時計
    MSComm1.Output = Text1.Text + Chr$(13) + Chr$(10) ' コマンド送信
    Do
        dmy = DoEvents()                                 ' OSフロー制御
        If MSComm1.InBufferCount Then
            dstr0 = MSComm1.Input                        ' データ読み出し
            dstr1 = dstr1 + dstr0
            Text2.Text = dstr1                          ' データ表示
            Text2.SelStart = Len(dstr1)                 ' カーソル移動
            Text2.Refresh
            If (Text1.Text = "MQ") Then                  ' "MQ"時ENDコメント処理無
                If (Chr$(10) = Right(dstr1, 1)) Then
                    Exit Do
                End If
            End If
            If InStr(dstr1, "END" & Chr$(13) & Chr$(10)) Then ' "END"チェック
                Exit Do
            End If
            If (InStr(dstr1, "ERR") <> 0) And (Right$(dstr1, 1) = Chr$(10)) Then ' "ERR"チェック
                Exit Do
            End If
        End If
    Loop
    MousePointer = vbDefault                              ' カーソルをデフォルト
    MSComm1.PortOpen = False                             ' 通信ポートのクローズ
    Text1.Text = ""

End Sub
```

(6) RS-232Cコマンド解説

センサモードや係数などをRS-232Cで設定する場合、ノーマルモードは、現在設定してるチャンネルが設定の対象チャンネルとなります。

マルチチャンネルモードの場合、SHコマンド（設定チャンネルセット）で設定したチャンネルが設定の対象チャンネルとなります。

【例1】

ノーマルモード

CH00 チャンネルを00にします。
SS11 チャンネル00のセンサモードを1G3W（センサナンバ11）にします。

マルチチャンネルモード

SH12 設定チャンネルを12にします。
SS11 チャンネル12のセンサモードを1G3Wにします。

各リストの要求は、ノーマルモードの場合、現在設定してるチャンネルのリストを返答します。マルチチャンネルの場合、BXコマンド（ボックスナンバセット）で設定したボックスのリストを5チャンネル単位で返答します。

【例2】

ノーマルモード

CH00 チャンネルを00にします。
LS1 チャンネル00の係数、小数点、単位のリストを要求します。

P0 +1.000 U01 返送データ

マルチチャンネルモード

BX1 リスト出力するボックスナンバを1にします。
LS1 ボックス1の係数、小数点、単位のリストを要求します。

10 P4 +1.510 U02 返送データ
11 P3 +3.460 U08
12 P2 +5.205 U06
13 P3 +6.970 U18
14 P0 +8.220 U00

マルチチャンネル時の測定データやデータメモリの内容の返送データは、システム設定のCSV Outputに準拠し、“YES”の場合はCSV形式、“NO”の場合はアスキー形式で返送します。

各コマンドの名称、内容、構文、返送データについて解説します。
 なお、文中の「CR LF」はデリミタ、「□」は一文字分のスペースを表わします。

【ST】

名称 スタート
 内容 本コマンドを受け付けた時点での測定値をデータとして返送し、データメモリスイッチon時は、メモリに書き込みます。
 マルチチャンネルモード時は、スキャンング測定を開始します。

構文 ST CR LF

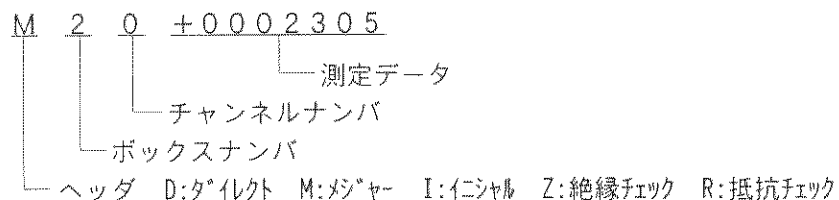
返送データ

ノーマルモード

```
+0012345 CR LF
END□□□□□□CR LF
      (Comet Bの場合 END□□□□C-B CR LF)
+***** CR LF  +オーバー
END□□□□□□CR LF
      (Comet Aの場合 END□□□□C-A CR LF)
-***** CR LF  -オーバー
END□□□□□□CR LF
      (Comet Bの場合 END□□□□C-B CR LF)
***** CR LF   オープン
END□□□□□□CR LF
      (Comet Bの場合 END□□□□C-B CR LF)
```

マルチチャンネルモード アスキー形式

```
' 02/03/20□12:00:00 CR LF 時刻データ
M20+0002305 CR LF   ボックス2のチャンネル0のデータ
M21-0001502 CR LF
M22+0000675 CR LF
M23+0001266 CR LF
M24+0022678 CR LF
END□□□□□□CR LF
      (Comet Bの場合 END□□□□C-B CR LF)
```



マルチチャンネルモード CSV形式 (複数行になっていますが実際には1行です。)
2002/03/20□12:00:00、+0002305、
-0001502、+0000675、+0001266、
+0022678、END□□□□□□CR LF
(Comet Bの場合 END□□□□C-B CR LF)

【IT】

名称 イニシャルイン
内容 初期値を記憶し、以後の測定値から差し引きます。
本コマンド実行後は、測定モードは自動的にメジャーとなります。
構文 IT CR LF
返送データ STコマンドに準じます。

【ME】

名称 メジャー
内容 測定モードをメジャー (初期値を差し引く) にします。
構文 ME CR LF
返送データ END□□□□□□CR LF

【DR】

名称 ダイレクト
内容 測定モードをダイレクト (初期値を差し引かない) にします。
構文 DR CR LF
返送データ END□□□□□□CR LF

【SP】

名称 シンプルメジャースイッチ
内容 シンプルメジャーのon/offを切り換えます。
構文 SP1 CR LF シンプルメジャーをonにします。
SP0 CR LF シンプルメジャーをoffにします。
返送データ END□□□□□□CR LF

【DM】

名称 データメモリライトスイッチ
内容 データメモリへのデータ書き込みのon/offを切り換えます。
構文 DM1 CR LF データメモリをonにします。
DM0 CR LF データメモリをoffにします。
返送データ END□□□□□□CR LF

【RS】

名称 データ出力スイッチ
内容 モニタモードでENTキーを押したときのデータの出力のon/offを切り換えます（システムのデータ出力機能）。
構文 RS0 CR LF データ出力をoffにします。
RS1 CR LF データ出力をmanualにします。
RS2 CR LF データ出力をautoにします。
RS3 CR LF データ出力をmonitorにします。

返送データ

END□□□□□□CR LF

【CH】

名称 チャンネルセット
内容 測定チャンネルをセットおよび、マルチチャンネルモードをセットします。
構文 CH00 CR LF チャンネルを0にします。
CHM CR LF マルチチャンネルモードに設定します。

返送データ

END□□□□□□CR LF

【BX】

名称 ボックスナンバセット
内容 リストコマンド（LS1等）の前にマルチチャンネル時のボックスナンバを指定します。
構文 BX2 CR LF ボックスナンバを2にします。

返送データ

END□□□□□□CR LF

【MH】

名称 モニタチャンネルセット
内容 マルチチャンネル時のモニタチャンネルをセットします。
構文 MH1 CR LF モニタチャンネルを1にします。

返送データ

END□□□□□□CR LF

【SH】

名称 設定チャンネルセット
内容 マルチチャンネル時の設定チャンネルをセットします。
構文 SH11 CR LF 設定チャンネルを11にします。

返送データ

END□□□□□□CR LF

【MQ】

名称 モニタリクエスト
内容 モニタ測定をし、そのデータを返送します。
(マルチチャンネルモードの場合のみ有効です。)
構文 MQ CR LF モニタ測定データを要求します。
返送データ
M21-0001502 CR LF (エンドコメントは返送しません。)

【DN】

名称 データナンバセット
内容 データナンバをセットします。
構文 DN0100 CR LF データナンバを100番にします。
返送データ
END□□□□□□CR LF

【CK】

名称 チェックスイッチ
内容 チェックのon/offを切り換えます。
構文 CK0 CR LF チェックモードをoffにします。
CK1 CR LF 絶縁チェックをonにします。
CK2 CR LF 抵抗チェックをonにします。
CK3 CR LF ダイレクトチェックをonにします。
CK4 CR LF リードワイヤーチェックをonにします。
返送データ
END□□□□□□CR LF

【OM】

名称 抵抗チェックスイッチ
内容 抵抗チェックのon/offを切り換えます。
構文 OM1 CR LF 抵抗チェックをonにします。
OM0 CR LF 抵抗チェックをoffにします。
返送データ
END□□□□□□CR LF

【SS】

名称 センサモードセット
内容 センサモードを設定します。
構文 SS16 CR LF センサモードを4GAGEにします。
返送データ
END□□□□□□CR LF

【CE】

名称 係数セット
内容 係数を設定します。
構文 CE0500 CR LF 係数を0.500にします。
返送データ
END□□□□□□CR LF

【PT】

名称 小数点セット
内容 小数点を設定します。
構文 PT0 CR LF 小数点をXXXXXXXX にします。
1 XXXXX.X
2 XXXX.XX
3 XXX.XXX
4 XX.XXXX
5 X.XXXXX
6 .XXXXXX
返送データ
END□□□□□□CR LF

【UN】

名称 単位セット
内容 単位を設定します。
構文 UN01 CR LF 単位をmmにします。
返送データ
END□□□□□□CR LF

【LS1】

名称 小数点、係数、単位リスト
内容 設定されている小数点、係数、単位を出力します。
構文 LS1 CR LF
返送データ

ノーマルモード

P0□+1.000□U01 CR LF
END□□□□□□CR LF

マルチチャンネルモード

00□P4□+1.510□U02 CR LF
01□P3□+3.460□U08 CR LF
02□P2□+5.205□U06 CR LF
03□P3□+6.970□U18 CR LF
04□P0□+8.220□U00 CR LF
END□□□□□□CR LF

【LS4】

名称 時刻リスト
内容 現時刻を出力します。
構文 LS4 CR LF
返送データ
' 02/03/20□12:30:00 CR LF
END□□□□□□CR LF

【LS5】

名称 インターバルリスト
内容 インターバルタイムの設定状況を出力します。
構文 LS5 CR LF
返送データ
S1□01:00:00□N05 CR LF
S2□00:20:00□N05 CR LF
S3□12:00:00 CR LF ←リアルタイムスタートではN**表示がありません
S4□01:00:00□N10 CR LF
S5□00:00:00□N00 CR LF
END□□□□□□CR LF

【LS7】

名称 イニシャルデータリスト
内容 イニシャルデータを出力します。
構文 LS7 CR LF
返送データ
STに準じます。

【LS8】

名称 データメモリリスト
内容 データメモリのデータ(0~現在のナンバまでのデータ)を出力します。
構文 LS8 CR LF
返送データ
ノーマルモード
[00]□4GAGE
02/03/20□12:30:00□+0012345 CR LF
02/03/20□13:30:00□+0023456 CR LF
:
END□□□□□□CR LF

マルチチャンネルモード アスキー形式

```
' 0 2 / 0 3 / 2 0 □ 1 2 : 0 0 : 0 0 □ CR LF 時刻データ
M 0 0 + 0 0 0 2 3 0 5 CR LF ボックス0のチャンネル0のデータ
M 0 1 - 0 0 0 1 5 0 2 CR LF
M 0 2 + 0 0 0 0 6 7 5 CR LF
M 0 3 + 0 0 0 1 2 6 6 CR LF
M 0 4 + 0 0 2 2 6 7 8 CR LF
:
' 0 2 / 0 3 / 2 0 2 0 : 0 0 : 0 0 □ CR LF 時刻データ
M 9 0 + 0 0 0 2 3 0 5 CR LF ボックス9のチャンネル0のデータ
M 9 1 - 0 0 0 1 5 0 2 CR LF
M 9 2 + 0 0 0 0 6 7 5 CR LF
M 9 3 + 0 0 0 1 2 6 6 CR LF
M 9 4 + 0 0 2 2 6 7 8 CR LF
E N D □ □ □ □ □ □ □ CR LF
```

【LS10】

名称 センサモードリスト
内容 設定されているセンサモードを出力します。
構文 LS10 CR LF
返送データ
ノーマルモード
16#4GAGE□CR LF
END□□□□□□□CR LF

マルチチャンネルモード

```
1 0 □ 1 2 # 1 G 1 2 0 □ CR LF
1 1 □ 1 5 # 2 G A G E □ CR LF
1 2 □ 2 2 # J ( I C ) □ CR LF
1 3 □ 3 2 # V □ 2 4 V □ CR LF
1 4 □ 1 6 # 4 G A G E □ CR LF
E N D □ □ □ □ □ □ □ CR LF
```

【LS11】

名称 データナンバリスト
内容 現在のデータナンバを出力します。
構文 LS11 CR LF
返送データ
DT□No. 0010 CR LF
END□□□□□□□CR LF

【LS14】

名称 リードワイヤリスト
内容 イニシャルインを行った時のリード線抵抗電圧を出力します。
CometB設定を行った場合、センサーモード1Gのチャンネルは
リード線抵抗による感度低下が自動的に補正されます。
リード線抵抗電圧は、イニシャルイン時に計測され、内部メモリに記
録されます。
構文 LS14 CR LF
返送データ
' 01/03/20□12:00:00 CR LF 時刻データ
r00+0001000 CR LF チャンネル0のリード抵抗電圧(μV)
r01+0000200 CR LF
r02+0000375 CR LF
r03+0000606 CR LF
r04+0000678 CR LF
END□□□□□□ CR LF

【RD】

名称 データメモリリード
内容 指定されたデータナンバのデータメモリのデータを出力します。
構文 RD0010 CR LF データナンバ10のデータを出力します。
返送データ
ノーマルモード、マルチチャンネルモード
STに準じます。

【RR】

名称 データメモリリード
内容 データナンバ指定数～データメモリまでのデータを出力します。
構文 RR0100 CR LF データナンバー100～データナンバまでのデータを
出力します。
返送データ
ノーマルモード、マルチチャンネルモード
STに準じます。

【RC】

名称 メモリカードデータリード
内容 指定されたファイルナンバのメモリカードのデータを出力します。
構文 RC001 CR LF
返送データ
LS8に準じます。

【DI】

名称 メモリカードディレクトリ
内容 メモリカードのディレクトリ（ファイル一覧）を出力します。
構文 DI CR LF
返送データ

 DAT000□□. □CR LF
 DAT001□□. □CR LF
 :
 END□□□□□□CR LF

【RT】

名称 時刻設定
内容 時刻を設定します。
構文 RT02/03/20□12:00:00 CR LF
返送データ

 END□□□□□□CR LF

【VS】

名称 プログラムバージョン
内容 システムプログラムのバージョンを出力します。
構文 VS CR LF
返送データ

 Ver4.0A□2002.02.07 CR LF
 END□□□□□□CR LF

【ZZ】

名称 ヘルプ
構文 ZZ CR LF
内容 RS-232Cのコマンドの説明をします。
返送データ (スペースマーク省略)

ST: Start CR LF
IT: Initial In CR LF
ME: Meas CR LF
DR: Direct CR LF
SPx: Simple Meas CR LF
__x=1: on CR LF
__x=0: off CR LF
DMx: Data Memory Switch CR LF
__x=1: on CR LF
__x=0: off CR LF
CHxx: Channel Set CR LF
___xx=0~19: Normal Channel Set
CHM: Multi Channel Mode Set
DNxxx: Data No. Set CR LF
CKx: Check Switch CR LF
__x=0: off CR LF
__x=1: Insul CR LF
__x=2: Ohm CR LF
__x=3: Direct CR LF
__x=4: Lead Wire CR LF
OMx: Check Ohm CR LF
__x=1: on CR LF
__x=0: off CR LF
SSxx: Sensor Mode Set CR LF
CExxxxx: Coef. Set CR LF
PTx: Point Set CR LF
UNxx: Unit Set CR LF
LS1: Coef, Point, Unit List CR LF
LS4: Real Time List CR LF
LS5: Interval List CR LF
LS7: Initial List CR LF
LS8: Data Memory List CR LF
LS10: Sensor Mode List CR LF
LS11: Data No. List CR LF
LS14: Lead Wire List CR LF
RD: Data Memory Read CR LF
RR: Ring Buffer Read CR LF
RT: Clock Set CR LF
RC: Memory Card Read CR LF
DI: Card Status CR LF
MHx: Monitor Channel Set*
MQ: Monitor Request*

* 印の付いた行は、マルチチャンネルモード専用コマンドでノーマルモード時には返送しません。

(7) RS-232Cコマンド一覧表

コマンド	機能	返送データ
ST	測定開始	データ、END
IT	イニシャルイン	データ、END
ME	測定モード メジャー	END
DR	測定モード ダイレクト	END
SPx	シンプルメジャー 1:on 0:Off	END
DMx	データメモリ 1:on 0:off	END
RSx	データ出力 1:on 0:Off	END
CHxx	チャンネルセット	END
BXx	ボックスナンバセット	END
MHx	モニタチャンネルセット	END
MQ	モニタリクエスト	データ
SHxx	設定チャンネルセット	END
DNxxxx	データナンバ設定	END
CKx	チェックモード 絶縁	END
OMx	チェックモード 抵抗	END
SSxx	センサモード設定	END
CExxxx	係数設定	END
PTx	小数点設定	END
UNxx	単位設定	END
LS1	係数、小数点、単位リスト	リスト、END
LS4	時刻リスト	リスト、END
LS5	インターバルリスト	リスト、END
LS7	イニシャル値リスト	リスト、END
LS8	データメモリリスト	データ、END
LS10	センサモードリスト	リスト、END
LS11	データナンバリスト	リスト、END
LS14	リードワイヤリスト	リスト、END
RDxxxx	データメモリリード	データ、END
RRxxxx	データメモリリード	データ、END
RCxxx	メモリカードデータリード	データ、END
DI	メモリカード情報リード	データ、END
RTxx/xx/xx xx:xx:xx	時刻設定	END

コマンド	機能	返送データ
VS	バージョン	データ、END
ZZ	ヘルプ	説明文、END

(8) RS-232Cエラーコメント一覧表

エラーコメント	メッセージ内容
ERR-40 Memory full	データメモリ容量一杯
ERR-41 No Data	データが無いのに読み出そうとした
ERR-45 Memory Card	メモリカードの異常
ERR-51 Command error	意味不明コマンド
ERR-52 Parameter error	コマンドの引数がおかしい
ERR-60 Channel miss set	チャンネルミスセット

10.7 ヘルプ

モニタモードやアナライズモード、タイマモード中にヘルプ画面にて各キーの動作説明をします。

(1) モニタモードからのヘルプ

<< MEAS MODE >> Help
[I] :Initial In
[M][D]:Meas<->Direct Change
next back exit

モニタモードで **F3 HELP** キーを押すとヘルプ画面になります。



- A. **F1 LIGHT** キーで次のヘルプ画面になります。
- B. **F2 CH** キーで前のヘルプ画面になります。
- C. **F3 HELP** キー又は **DEL** キーでヘルプ画面を解除します。

(2) アナライズモード、タイマモードからのヘルプ

<<Interval Set>> Help
:Cursor Move
SHIFT :Time Change
** Just Time Start
SHIFT :Repeat Change
N00 Endless
<-- Real Time Start

アナライズモード、タイマモード時に **F3 HELP** キーでヘルプ画面になります。



- C. **F3 HELP** キー又は **DEL** キーでヘルプ画面を解除します。

11. リモート計測について

リモート計測とは、電池でTC-31Kを自動計測させる場合、通常はスリープインターバルを使用しますが、モデムやテレメータを使用し、遠隔地よりTC-31KをON/OFFさせ制御する機能です。

11.1 機能

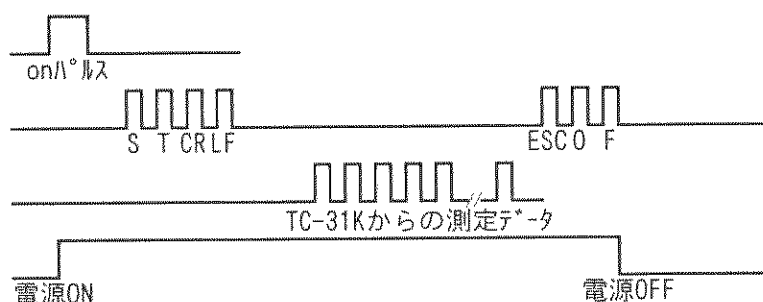
(1) 電源コントロール


・電源のOFF

TC-31KにRS-232Cより”ESC+O+F”コマンドを送信すると電源がOFFします。

・電源のON

TC-31KのコントロールコネクタのHピンに3.3msec以上の正パルスを印加すると電源がonします。TRG-200L/700L、RPC-05Aなどを介して接続した場合、”ESC+O+N”コマンドを送信するとTC-31Kの電源をONします。




電源コントロール機能を搭載したTC-31Kには  シールを貼付しています。

(2) ブレーク機能

コンピュータからモデムに”AT¥S”コマンドを送信するとTC-31Kに接続してるモデムがブレーク信号を発生し、TC-31Kにリセットをかけることができます。

*使用するモデムにより”AT¥S”コマンドを搭載していない機種もあります。

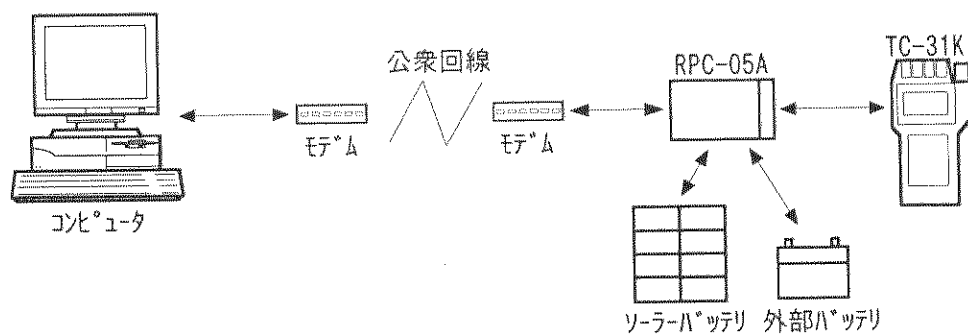
モデム選定のさいに、各メーカーに確認のうえ御使用ください。

ブレーク機能を搭載したTC-31Kには  シールを貼付しています。

1 1 . 2 構成

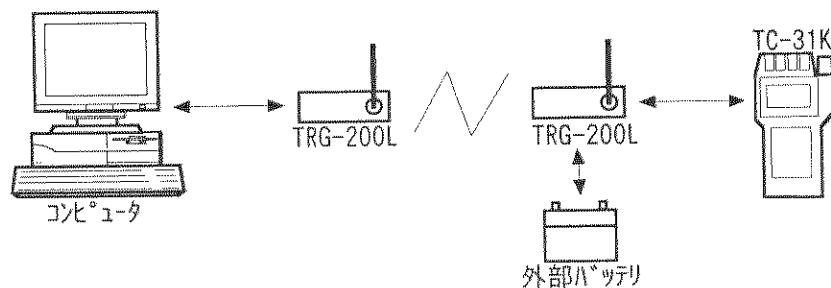
(1) リモートパワーコントローラー RPC-05A

TC-31Kとモデム間に組み込み、遠隔操作によるTC-31Kの電源ON/OFFや長期計測時のソーラー発電などの制御をおこなうコントローラです。



(2) ローパワーテレメトリモデム TRG-200L/700L

TC-31Kとパーソナルコンピュータをコードレスで通信するテレメータです。TRG-200L/700L自身のスリープ機能と、TC-31Kの電源コントロール機能により容量の小さい外部バッテリーで長期計測がおこなえます。



*RPC-05A、TRG-200L/700Lの詳細な操作等は、それらの取扱説明書をご覧ください。

12. 仕様

【測定範囲】

測定項目	ひずみ	直流電圧	熱電対	白金測温抵抗体
測定範囲	±30000 ×10 ⁻⁶ ひずみ [±240000 ×10 ⁻⁶ ひずみ]	V 240mVレンジ ±30mV [240mV] V 24V ±3V [24V]	K -200~+1370°C T -200~+ 400°C J -200~+1200°C E -200~+1000°C S - 10~+1760°C B +200~+1760°C R - 10~+1760°C N -200~+1300°C	-200~+650°C
測定モード	イニシャル ダイレクト メジャー	イニシャル ダイレクト メジャー	ダイレクト	ダイレクト
初期値記憶範囲	±240000 ×10 ⁻⁶ ひずみ以内	±24V以内	-----	-----
サンプリング速度	約0.25秒	約0.25秒	約0.5秒	約0.25秒
備考	1G3W 120、240、350Ω 2G、4G 120~1000Ω 定電流 4G350Ω ブリッジ電源 DC2V (50mS)	入力インピーダンス V 240mVレンジ 500MΩ以上 V 24Vレンジ 1MΩ以上	基準接点温度補償 内蔵 (外部補償も可) デジタルリアライズ* JISC1602-1995	JISC1604-1997

[] 内は、×8レンジ

定電流モードの延長距離 ケーブル往復抵抗 200Ω以内

リード線抵抗補正Comet B (1ゲージ3線法)

ゲージ抵抗	リード線抵抗補正範囲
120Ω	約30Ω以下
240Ω	約60Ω以下
350Ω	約90Ω以下

【測定精度】

モード	レンジ	分解能	確度 ±(%rdg+dig) +23°C±3°C	温度係数 ±(%rdg)/°C	経年変化 ±(%rdg)/年
ひずみ 4GAUGE	×1 ×8	1×10 ⁻⁶ ひずみ 2×10 ⁻⁶ ひずみ	0.08+1 0.08+2	0.0045 0.0045	0.04 0.04
電圧 V 240mV	×1 ×8	0.001mV 0.002mV	0.08+2 0.08+2	0.0045 0.0045	0.04 0.04
電圧 V 24V	×1 ×8	0.1mV 0.2mV	0.08+2 0.08+2	0.0045 0.0045	0.04 0.04

許容入力電圧 V 240mV ±5V
V 24V ±35V

センサ	測定範囲 °C	確 度 ±(%rdg+°C) at23°C±3°C		分解能 °C	温度係数 ±(%rdg)/°C	経年変化 ±(%rdg)/年
		外部基準接点	内部基準接点			
K (CA)	-200~ - 100 -100~ +1370	0.152 +0.2 0.094 +0.1	0.152 +1.5 0.094 +0.8	0.1 0.3	0.0086 0.0053	0.076 0.047
T (CC)	-200~ -100 -100~ +400	0.14 +0.2 0.095 +0.1	0.14 +1.5 0.095 +0.9	0.1 0.1	0.0079 0.0053	0.070 0.047
J (IC)	-200~ - 100 -100~ +1200	0.143 +0.1 0.09 +0.1	0.143 +1.3 0.09 +0.7	0.1 0.1	0.0081 0.0051	0.072 0.045
E (CRC)	-200~ - 100 -100~ +1000	0.138 +0.1 0.092 +0.1	0.138 +1.4 0.092 +0.8	0.1 0.1	0.0078 0.0052	0.069 0.046
S	-10~ +1760	0.086 +0.4	0.086 +1.1	0.2	0.0049	0.043
B	+200~ + 400 +400~ +1760	0.04 +1.0 0.053 +0.5	0.04 +1.0 0.053 +0.5	0.5 0.3	0.0023 0.0030	0.020 0.026
R	-10~ +1760	0.084 +0.4	0.084 +1.1	0.2	0.0047	0.042
N	-200~ - 100 -100~ +1300	0.161 +0.3 0.092 +0.1	0.161 +1.7 0.092 +0.8	0.2 0.4	0.0091 0.0052	0.081 0.046

センサ	温度範囲 °C	確度 ±(%rdg+°C)	分解能 °C
白金測温抵抗体	-200~ +650	0.2+0.4	0.1

使用センサ JIS C1604-1997
Pt100 $R_0=100.00\Omega$
 $R_{100}/R_0=1.385$

R_0 : 0°Cにおける、白金測温抵抗体の抵抗値
 R_{100} : 100°Cにおける、白金測温抵抗体の抵抗値

チェック項目	絶縁	抵 抗
範 囲	0~500M Ω	0~24k Ω
精 度	± 2%rdg(0~10M Ω) ± 5%rdg(~100M Ω) ±10%rdg(~500M Ω)	±(0.5%rdg+2dig)
分解能	0.1M Ω	0.1 Ω (0~2.4k Ω) 1 Ω (上記範囲以外)
サンプリング速度	約1秒	約0.25秒
備 考	印加電圧約2.9V	測定電流10 μ A

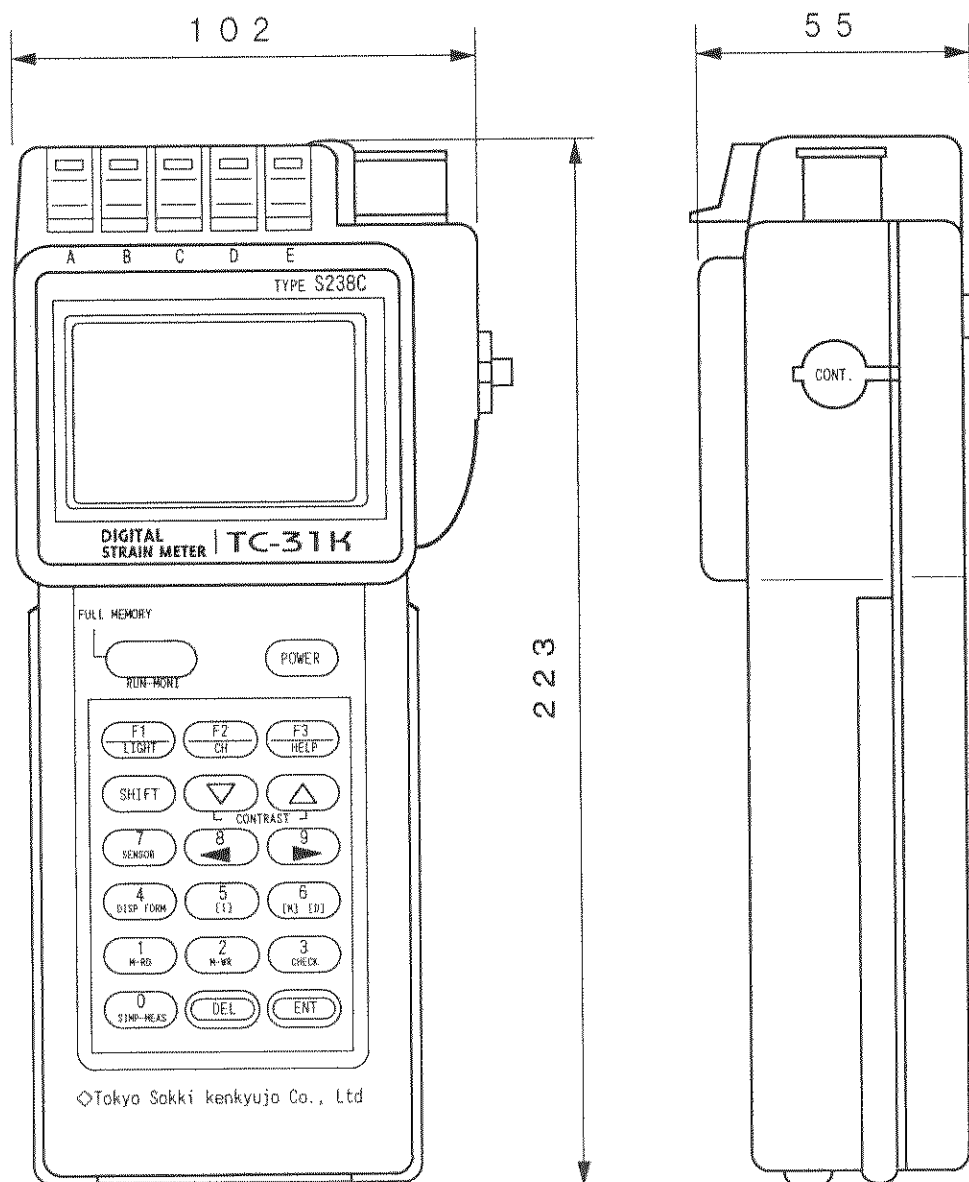
【共通仕様】

測定点数	1点
表示	128×64ドット液晶表示バックライト付
時計	
設定	年、月、日、時、分、秒
精度	±2秒/日 (at 23±3°C)
インターバルタイマ	
設定	測定間隔 (1秒単位で最大99時間59分59秒まで) と測定回数を設定可能
動作	設定に従い自動測定して測定値と時刻をメモリする。測定時以外は自動的に電源をオフする (ON-OFF切換可)
データメモリ	
容量	最大13000データ
メモリスタート	エントリキー (手動)、インターバルタイマ
オートパワーオフ	内蔵電池使用時に、キー操作をせずRS-232C信号も受けない場合、10分後に自動的に電源をオフにする (ON-OFF切換可)
メモ리카ードドライブ	
機能	メモ리카ード (オプション) による本体メモリデータの記録および再生
カード容量	8~128Mbyte
カード種類	フラッシュカード、コンパクトフラッシュカード
カード規格	PC Card Standard準拠 (Type II)
最大ファイル数	512ファイル
インターフェース	RS-232C (専用オプションケーブル使用)
機能	コントロールの受信、測定値の送信
ボーレート	1200~9600
耐振性	29.4m/s ² (50Hz 0.6mmp-p)、耐衝撃49m/s ²
防滴性	IP-54 (コネクタキャップを装着した状態)
使用温湿度範囲	-10~+50°C 85%RH以下 (結露を除く) 以下の条件にて-20~-10°Cの範囲で使用可能です ・-10°C以下ではコントラストを濃くしても表示が見えにくい場合があります ・-10°C以下ではバッテリーの性能が著しく低下します。ACアダプタをご使用ください
保存温度範囲	-20~+60°C
電源	単3形アルカリ乾電池 (LR6) 4個 または単3形ニッカド充電電池 (KR-AA) 4個 または専用ACアダプタ (CR-183)
連続使用時間	約10時間: アルカリ乾電池使用 ひずみ測定350Ωブリッジ接続時 約3.5時間: ニッカド電池使用 ひずみ測定350Ωブリッジ接続時
外形寸法	102 (W) × 55 (H) × 223 (D) mm
質量	約850g

●付属品

取扱説明書	1部
単3アルカリ乾電池	4本
ショルダーベルト	1本
保証書	1部
検査票	1部
アクセサリボックス	1個

1.3. 外観図



14. オプション

(1) ケーブル	
RS-232C用	CR-553B (PC98用)
	CR-5531 (DOS/V用)
モデム用	CR-5350
プリンタ用	CR-451
外部表示器用	CR-4520
(2) ACアダプタ	CR-183
(3) プリンタ	DPU-201GS (セイコー電子工業社製)
(4) スイッチボックス	
5点自動切換式	CSW-5A
5点自動切換式 NDISコネクタ併用型	CSW-5A-05
20点手動切換式	SW-21B
20点手動切換式 バランス付	SW-21E
(5) リモートパワーコントローラ	PRC-05A
(6) ローパワーテレメトリモデム	
標準型	TRG-200L
長距離型	TRG-700L
(7) 外部表示器	EDU-11
(8) メモリカード	
コンパクトフラッシュカード	32Mbyte、64Mbyte、128Mbyte
カードアダプタ	

保守・サービス（修理）の お問い合わせについて

万一、動作不良などの故障が生じた場合は本社、又は最寄りの営業所にご連絡ください。

引取り修理・保守について

○お預かりした製品を速く、確実にお納めするために、故障状況、原因と思われる点をお知らせください。

○製品を直接ご送付いただく場合は、納品された梱包材料か、それに相当する梱包でご送付ください。

○製品に付属品を必要とする場合は、必ず製品に添え付けてください。



株式会社 東京測器研究所

本社	〒140-8560	東京都品川区南大井 6-8-2	TEL (03)3763-5611	FAX (03)3763-6128
東京営業所	〒140-8560	東京都品川区南大井 6-8-2	TEL (03)3763-5611	FAX (03)3298-2576
桐生営業所	〒376-0006	桐生市新宿 2-6-12	TEL (0277)44-4367	FAX (0277)43-6217
土浦営業所	〒300-0031	土浦市東崎町 1-17	TEL (0298)24-1340	FAX (0298)24-3229
横浜営業所	〒224-0044	横浜市都筑区川向町 1310-1	TEL (045)473-9001	FAX (045)473-9090
名古屋営業所	〒465-0025	名古屋市名東区上社 2-210	TEL (052)776-1781	FAX (052)776-3016
大阪営業所	〒542-0062	大阪市中央区上本町西 5-3-19	TEL (06)6762-9831	FAX (06)6762-9837
明石出張所	〒673-0012	明石市和坂 12-19-202	TEL (078)929-1462	FAX (078)922-0046
福岡営業所	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前 1-24-9	TEL (092)431-7205	FAX (092)473-7893

