
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

取扱説明書

TR4720/4720A

ロジック・アナライザ

MANUAL NUMBER 0983 E 403

本取扱説明書は、**TR4720**および**TR4720A**と共通です。

本文中、**TR4720**と記載されている箇所は、**TR4720 / 4720A**とお読替え下さい。

禁無断複製転載

© 1979 株式会社アドバンテスト

目 次

第1章 概 説

1-1	概 要	1-1
1-2	標準付属品	1-2
1-3	オプション	1-2
1-4	性能諸元	1-3

第2章 操作ガイダンス

2-1	概 要	2-1
2-2	点 検	2-1
2-3	保 管	2-1
2-4	輸送する場合の注意	2-1
2-5	使用前の準備および一般的注意事項	2-2
2-6	CRT ディスプレイ上での文字の表示形式について	2-3'
2-7	本器の動作状態について	2-3'
2-8	パネル面の説明	2-5
2-9	トレース条件について	2-11
2-9-1	トリガ機能	2-11
2-9-2	トリガ限定のためのトレース条件	2-13
2-9-3	データの取込みに関与するトレース条件	2-13
2-9-4	エクスターナル・プローブの サンプリング・クロックに関するトレース条件	2-13
2-10	測定モードについて	2-14
2-10-1	「TRACE STATE ALL」	2-14
2-10-2	「TRACE S&T (S→T)」	2-15
2-10-3	「TRACE S&T (T→S)」	2-16
2-10-4	「TRACE TRIGS」	2-19
2-10-5	「COUNT TRIGS」	2-19

2-10-6	「TIME INTERVAL」	2-20
2-11	SUT (System Under Test) との接続方法	2-21
2-11-1	「CPU PROBE」の接続	2-22
2-11-2	「EXTERNAL PROBE」の接続	2-24

第3章 操作方法

3-1	概 要	3-1
3-2	トレース条件の設定	3-1
3-3	測定の実行	3-4
3-4	取込まれたデータの表示	3-6
3-4-1	データ表示状態	3-6
3-4-2	表示モードの種類	3-6
3-4-3	「ステート表示」モード	3-7
3-4-4	「タイミング表示」モード	3-9
3-4-5	タイミング入力とタイミング表示	3-11
3-4-6	「データ・メモリ」内のデータ数が 256ステート/サンプル未満の場合の表示	3-13
3-4-7	STOPキーで実行を中止した場合の表示	3-14
3-4-8	PRINTキーによる動作	3-16
3-5	動作チェック	3-20
3-5-1	自己診断機能	3-20
3-5-2	テスト・パターンによるプローブのチェック	3-21
3-6	EXTERNAL PROBEのスレッショルド電圧の設定	3-24

第4章 動作説明

4-1	概 要	4-1
-----	-----	-----

APPENDIX

Appendix - 1	略語一覧	1
Appendix - 2	メッセージ一覧	3
Appendix - 3	外部ハードコピー機器との接続方法	5
Appendix - 4	接写装置の取扱い方法	14

TR 4720 使用前の準備および注意事項

アドバンテストの製品をご購入いただきましてありがとうございました。

TR 4720 ロジック・アナライザは、オプションのパーソナリティ・キットを併用して使用します。本体の電源スイッチを入れる前に、解析するマイクロ・プロセッサに対応するパーソナリティ・ボードを装着して下さい。

パーソナリティ・ボードの装着および交換方法の詳細は、パーソナリティ・キットの取扱説明書「第2章 セット・アップ」の項を参照して下さい。

1. 本体上カバーの4本のビスを外し、上カバーを取外します。
2. 図1に示しますように、パーソナリティ・ボードを装着または交換します。

次にフラット・ケーブルFCA-0010をAコネクタに、FCA-0007をBコネクタに、FCA-0011をCコネクタにそれぞれ接続します。

3. 図3に示しますパーソナリティ・パネルを装着または交換します。
4. 装着したパーソナリティ・ボードに対応したCPUプローブを正面パネル下面のCPU PROBEコネクタに取付けます。

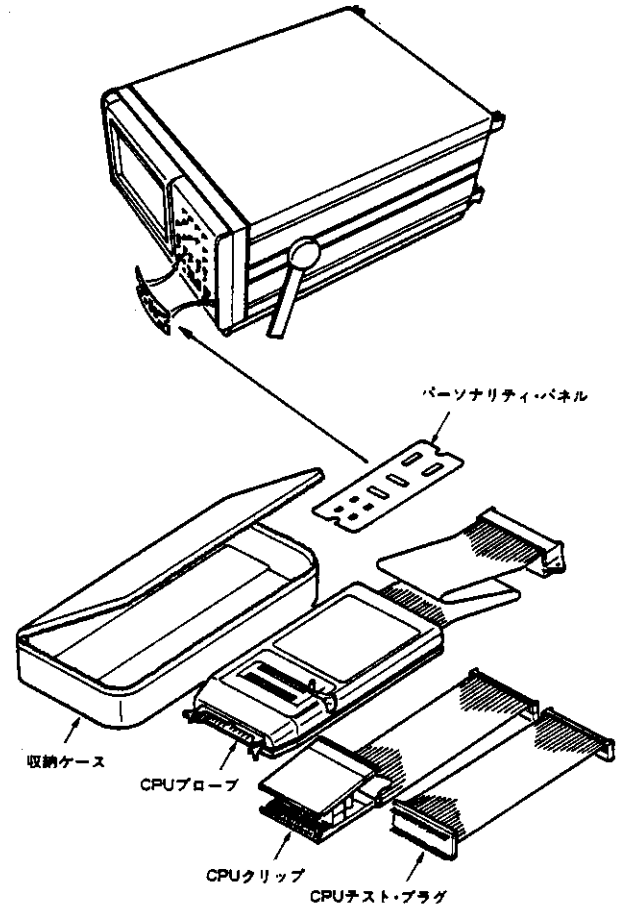


図 3

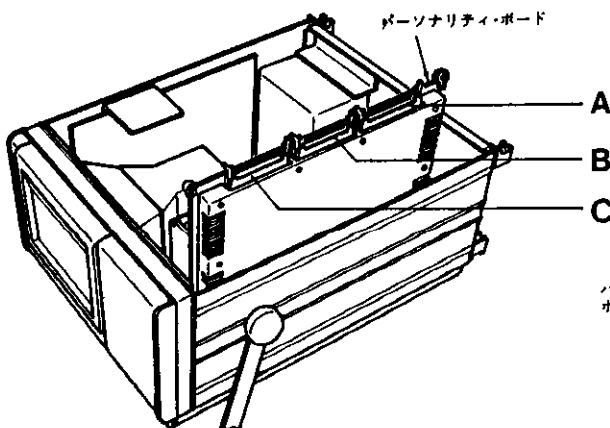


図 1

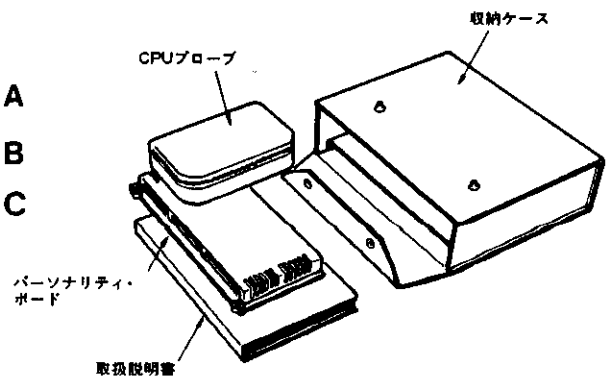


図 2

第 1 章 概 説

1-1 概 要

TR-4720は、 μ P（マイクロプロセッサ）を使用した各種システムのソフトウェア、およびハードウェアの動作を同時に観測することによって、そのシステムの総合的なデバッグが行なえるロジック・アナライザです。

本器の特長は、以下の通りです。

1. 1台に μ Pの動作解析ができる「ロジック・ステート・アナリシス機能」と、その周辺回路の動作解析ができる「ロジック・タイミング・アナリシス機能」が内蔵されています。しかも、それぞれの機能を単独で動作させることはもちろん、相互にトリガをアームリングできますので、 μ Pシステム全体の動作の把握が本器1台で行なえます。
2. μ Pシステムのソフトウェアのデバッグにおいて、機械語（16進表示）だけでなく、逆アセンブル機能によって μ P固有のニーモニックで表示できますので、プログラムの流れが見やすく、解析スピードが非常に早くなります。
3. 「ロジック・タイミング・アナリシス機能」でのサンプリング・クロックは、100nsから50msですが、グリッチ・キャプチャ機能によってさらに細かいパルス（15ns以上）も確実に捉えることができます。
したがって、ノイズによる影響や遅いクロック・パルスを使用した場合の、短いパルスも捉えることができます。
4. トレース・トリガ機能によって、トリガ条件に合ったデータを実行されるプログラムから選択して256ステートまでトレースしますから、I/Oなどのデータの変化を追跡できます。
5. フレキシビリティのあるトリガ機能によって、プログラムの任意の部分を細部にわたって捉えることができます。
6. プログラムの実行時間が測定できるタイム・インターバル機能や、トリガ発生回数が測定できるカウント・トリガ機能があります。
7. 各種の μ Pに対して、パーソナリティ・キットが用意されています。とくに専用プローブの μ Pへの取付けは簡単に行なえ、セット・アップ時間が大幅に短縮されます。

1-2 標準付属品

(1) エクスターナル・プローブ (TR 4720-100)	1式
(2) ヒューズ	2
(3) プリンタ接続用アンフェノール・コネクタ (57-30360)	1
(4) CPUプローブ・テスト用 40ピンDIP ICパッケージ	1
(5) 取扱説明書	1
(6) 付属品収納ケース	1

1-3 オプション

パーソナリティ・キット ;

TR 4720-520 (8080用)

TR 4720-530 (8085A用)

TR 4720-540 (Z80用)

TR 4720-550 (6800/6802用)

パーソナリティ・キットの構成

パーソナリティ・ボード (本体内に挿入)	1
CPUプローブ (被測定システムと本体とを接続)	1
パーソナリティ・パネル (本体の正面パネルに装着)	1
プローブ用コネクタ	
40ピンDipクリップコネクタ	1
40ピンDipプラグコネクタ	1
パーソナリティ・キット収納ケース	1
取扱説明書	1

NOTE

本取扱説明書は、対象となる μ Pの種類に依存しない機能について説明してあります。 μ Pの種類に依存する部分の説明は、各パーソナリティ・キットの取扱説明書をご覧ください。

1-4 性能諸元

入力チャンネル数：36 ch. (アドレス 16 ch, データ 8 ch, エクスターナル 8 ch,
4 ch は μ P のデータバスの認識に使用)

メモリ容量：36 ch, 256 ワード

測定機能：

1. トレース；
 - a. トレース・ステート・オール 36 ch ステートで動作
 - b. トレース S & T (S \rightarrow T) 28 ch ステート, 8 ch タイミングで動作
 - c. トレース S & T (T \rightarrow S) 28 ch ステート, 8 ch タイミングで動作
2. トレース・トリガ；パス 設定回数後, トリガ・パターンを 256 ステート分
トレース
3. カウント・トリガ；プログラム中の 2 つのポイント間に通ったトリガ・パターンの
通過回数を測定, 測定回数 $2^{28} - 1$ 回 max.
4. タイム・インターバル；プログラム中の 2 つのポイント間の実行時間を測定
 1μ s 分解能で約 134 秒 ($2^{27} \mu$ s) まで
(測定時間確度：測定時間の $\pm 5 \times 10^{-5}$ 以内)

ステート解析部

入力チャンネル数：36 ch. (トレース・ステート・オール, トレース・トリガ, カ
ウント・トリガ, タイム・インターバルのとき)
28 ch. (トレース S & T のとき)

トリガ：

1. イネーブル, トリガ, ディスエーブル各々のパターンを指定して, イネーブル,
ディスエーブルの間のトリガ・パターンによってトリガする
2. パーソナリティ・パネルのクオリファイア・スイッチによってトリガ・パターンの
クオリファイ可能 (各 μ P により異なる)
3. データ, エクスターナルは, ノット・トリガの指定可能
4. トリガ・パスの設定 1 ~ 256

ディレイ：-255 ~ 0 ~ 3840 ステート

表 示：

- ・ アブソリュート・モード；アドレス，データは 16 進表示，
トレース・ステート・オールのときエクスターナルは 2 進表示
- ・ ニーモニック・モード；データのオペコードを逆アセンブル表示，
 μ P によって異なる
- ・ 16 ラインを管面に表示；エディット・キーで移動可能

タイミング解析部

入力チャンネル数：8 ch

メモリ容量：256 サンプル

内部クロック周波数：20Hz ~ 10MHz，1 - 2 - 5 ステップ

外部クロック入力：DC ~ 10MHz，TTL レベル

データ・サンプル・タイミングは，外部クロックの指定エッジに
対して，セットアップ・タイム 20ns，ホールド・タイム 0ns

デ イ レ イ：-255 ~ 0 ~ 3840 クロック

グリッチ検出能力：約 20ns (スレッシュヨルド電圧 ± 400 mV にて)

表 示：168 データ，8 ch. をタイミング波形表示，エディット・キー
にて 表示部分の移動可能

表 示 拡 大：横軸を 5 倍に拡大可能

エクスターナル・プローブ：

入力インピーダンス；約 $1\text{ M}\Omega // 15\text{ pF}$

スレッシュヨルド電圧可変範囲；-5 V ~ +10 V

最小入力振幅；スレッシュヨルド電圧を中心として ± 400 mV 以上

動作入力電圧範囲；-10 V ~ +20 V

最大入力電圧； ± 30 V

プローブ長；1.5 m

ピンソケット・コード本数；10 本

ピンフック・コード本数；10 本

信号出力部

トリガ出力：

エクスターナル・トリガ出力； TTL レベル， 負パルス， パルス幅約 30 ns

トリガ・パターン発生後の内部クロックに同期して出力する

ステート・トリガ出力； TTL レベル， 負パルス， パルス幅約 40 ns

トリガ・パターン 確定時の μP のタイミングに同期して出力する

テスト信号出力：

CPU プローブ・テスト出力； 各 μP のアドレス， データ， 制御信号のテスト・パターンを出力する

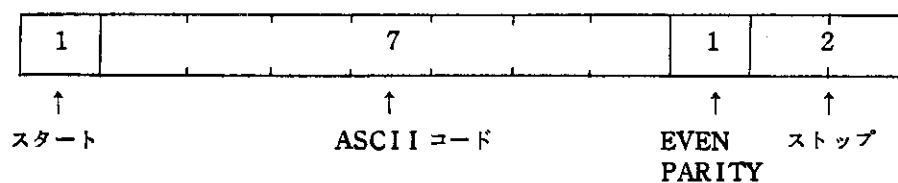
エクスターナル・プローブ・テスト出力； TTL レベル， 50 kHz

プリンタ用出力； 36 ピン， アンフェノール・コネクタ

信号レベル； 20 mA カレント・ループ (5 V-GND)， または TTL レベル

信号形式； 11 ビット， シリアル転送方式

ボーレート — 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800 BPS に切換可能



推奨プリンタ； エプソン MP-80 Type 1 (シリアル・インタフェース・オプション付)

一般仕様

C R T： 7 インチ電磁偏向 CRT

使用温度範囲： 0 °C ~ +40 °C

使用湿度範囲： 90 % RH 以下 (+40 °C において)

保存温度範囲： -25 °C ~ +70 °C

電 源： AC 100 V \pm 10 %， 50 Hz / 60 Hz

消 費 電 力： 約 110 VA

外 形 寸 法： 約 300 (幅) \times 205 (高) \times 450 (奥行) mm

重 量： 約 16 kg

第 2 章 操作ガイダンス

2-1 概 要

この章では、本器の点検、保管、輸送する場合の注意、および本器を使用するときの準備、一般的注意事項をはじめ、図を用いたパネル面の操作説明、CRT ディスプレイ上での文字の表示形式、動作状態の説明、トレース条件と測定モード、SUT (System Under Test) との接続方法などについて説明してあります。

本器を正しくお使いいただくために、使用前に必ずお読み下さい。

2-2 点 検

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかを点検して下さい。

特にパネル面のスイッチ、CRT、端子類に注意して下さい。

もし、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、本社 CE フロントまたは最寄りの営業所・出張所にご連絡下さい。

住所および電話番号は、巻末に記載してあります。

2-3 保 管

本器を長期間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーを被せるか、または段ボール箱に入れ、湿度が低く直射日光の当たらない場所に保管して下さい。

2-4 輸送する場合の注意

本器を輸送される場合は、最初にお届けしました梱包材料をご使用下さい。梱包材料をすでに紛失したときは、次のように行なって下さい。

- (1) 本器をビニールなどで包みます。
- (2) 5 mm 以上の厚さをもつ段ボール箱を用い、この段ボール箱の内側に緩衝材を 50 mm 以上の厚さで、本器をくるむように入れます。
- (3) 本器を緩衝材でくるんだ後、付属品を入れ、再び緩衝材を入れて段ボール箱を閉じ、外側を梱包用ひもで固定します。

2-5 使用前の準備および一般的注意事項

(1) 電 源

電源電圧は出荷時に設定し、背面パネルの電源ケーブルの出ている所に表示してあります。AC100V(120V, 200V, 240V)±10%以内、電源周波数50Hzあるいは60Hzで使用して下さい。また、電源ケーブルを接続する場合は、必ず**POWER**スイッチが**OFF**になっていることを確認してから行なって下さい。

(2) 電源ケーブルについて

電源ケーブルのプラグは3ピンになっており、中央の丸い形のピンがアースになっています。プラグにアダプタを使用してコンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース線〔図2-1(a)〕、または本器の背面パネルにあるアース端子のどちらかを必ず外部のアースと接続して、大地に接地して下さい。

付属のアダプタKPR-18は、電気用品取締法に準拠しています。

このKPR-18は、〔図2-1(b)〕に示すように、アダプタの2本の電極の幅A、Bが異なりますので、コンセントに差込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。KPR-18が使用するコンセントに接続できない場合は、別売品のアダプタKPR-13をお求め下さい。

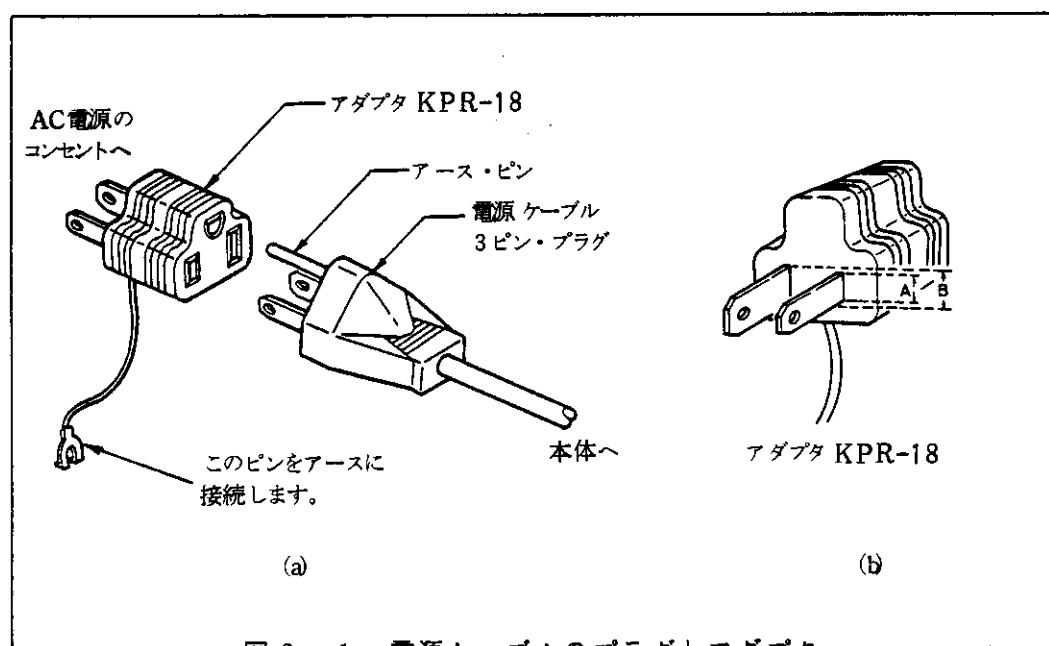


図 2-1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

(3) ヒューズの交換

電源ヒューズは、本体背面パネルのヒューズ・ホルダに収納されています。
ヒューズを交換する場合は、ヒューズ・ホルダのキャップを矢印「 」の方向にまわし、外してから行ないます。

警 告

ヒューズの交換は、必ず **POWER** スイッチを **OFF** に設定し、電源ケーブルをコンセントから外して行なって下さい。

(4) 使用環境について

埃の多い場所や直射日光下、腐蝕性ガスの発生する場所での使用は避けて下さい。

(5) 使用温度および湿度について

本器は、周囲温度 0℃～+40℃、湿度 90%以下の場所で使用して下さい。

(6) 冷却通風

本器の冷却通風は、下面の通風穴から吹込み、背面パネルのファンより吹出していますので、通風の妨げにならないように配慮して下さい。

(7) AC電源ラインに雑音が多い場合は、ノイズ・フィルタなどで雑音を除いて下さい。

(8) 電源ラインの CMV ループによる回路素子破壊について

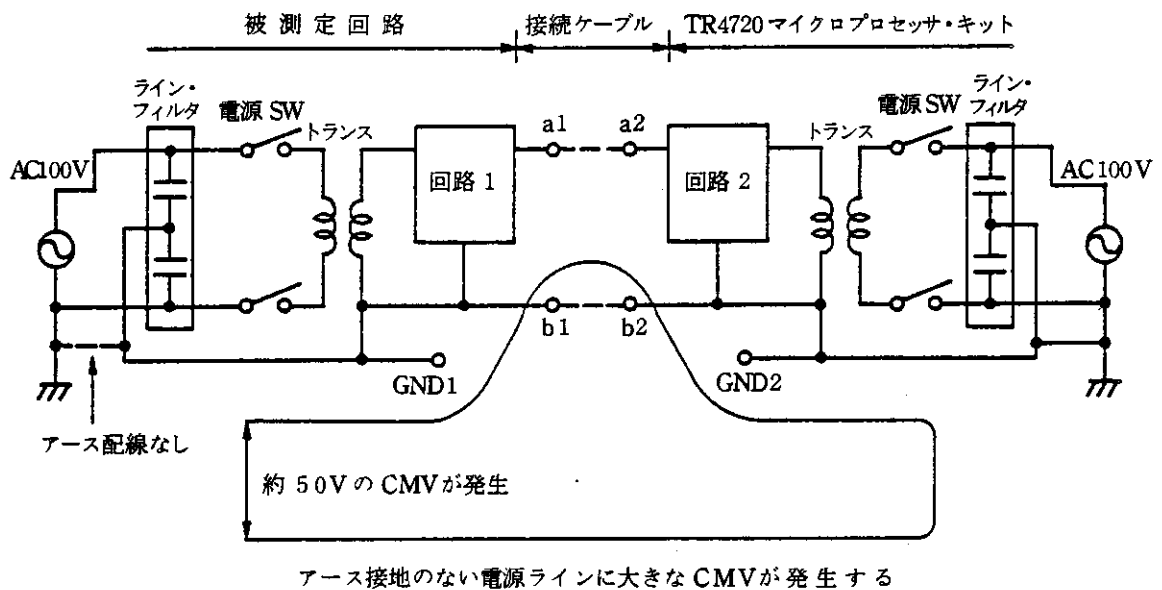
アース接地のない電源ラインを使用した場合、次図に示しますループによって約 50V の AC 電圧 (CMV) が端子 a1-a2, b1-b2 間に発生します。このとき、グランド端子 b1-b2 間を開放状態にして信号端子 a1-a2 を接続しますと、回路 1 および回路 2 の入出力回路素子を破壊または劣化させる場合があります。

このような事故を防ぐためには、アース配線された電源ラインを使用する必要があります。また、電源の投入、切断を電源ケーブルのプラグで行なわずと、同様の CMV が瞬間的に発生しますので、電源の接続は、必ず電源スイッチによって行なって下さい。

やむを得ず、アース配線されない電源ラインを使用する場合は、次図において、本体グランド端子 GND1, GND2 を接続および信号ケーブルの接続を行なった後に電源プラグを差込み、電源スイッチを ON に設定して下さい。

(9) CRT の画面歪について

CRT の画面歪は、極力小さくなるように調整されていますが、外部磁界、または地磁気などの影響によって画面の波形が歪む場合があります。



2-6 CRT ディスプレイ上での文字の表示形式について

- (1) 「ノーマル表示」 …… 通常の白文字による表示です。
- (2) 「インバース表示」 …… 白黒逆転した表示です。メニュー項目およびトリガ・ポイント（「ステート表示」の場合）の表示に使用します。
- (3) 「ノーマル・ブリンク表示」 …… 「ノーマル表示」が点滅する表示です。
エラー・メッセージおよび測定実行ステータスの表示に使用します。
- (4) 「インバース・ブリンク表示」 …… 「インバース表示」が点滅する表示です。
「入力プロンプト」の意味で使用します。

2-7 本器の動作状態について

本器の動作状態は、大別して次の3つに分けることができます。

- (1) 「トレース条件設定状態」 …… トレース条件をキーボードから入力できる状態で、測定実行のための準備段階です。
 - (2) 「測定実行状態」 …… 測定が行なわれている状態です。
 - (3) 「データ表示状態」 …… 測定の結果、得られたデータを表示している状態です。
- この3つの状態とキーの関係を〔図 2-2〕に示します。なお、ここに示した関係は原則的なものですので、詳細は、第3章を参照して下さい。

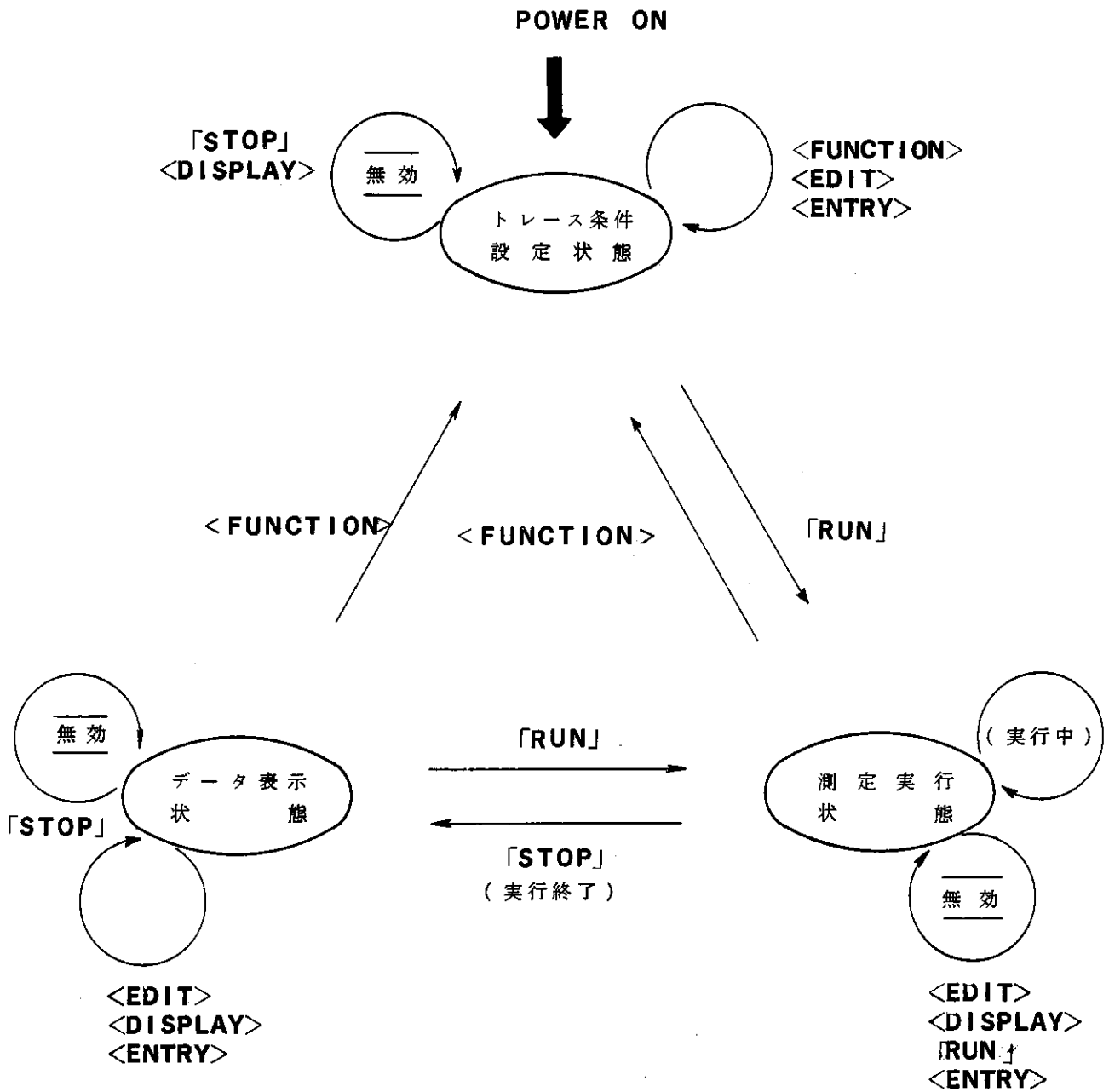


図 2-2 TR 4720 の動作状態遷移図

2-8 パネル面の説明

[図 2-3] を参照して下さい。

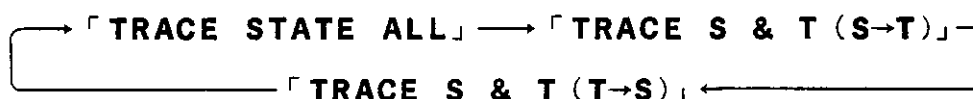
① FUNCTION キーグループ

この4つのキーで6種類の測定モードを指定することができます。このグループのキーを押しますと、どんな場合にでも「トレース条件設定状態」になります。一度測定モードが指定されますと、次にこのグループのキーが押されるまで測定モードは変わりません。測定モードの説明は、2-10項で行ないます。

TRACE キー： このキーによって、次の3種類の測定モードが指定できます。

- ・「**TRACE STATE ALL**」
- ・「**TRACE STATE & TIMING (STATE TRIGGER ARMS TIMING TRIGGER)**」以下、文章中では「**TRACE S & T (S→T)**」と表記します。
- ・「**TRACE STATE & TIMING (TIMING TRIGGER ARMS STATE TRIGGER)**」以下、文章中では「**TRACE S & T (T→S)**」と表記します。

POWER を **ON** に設定しますと、自動的に「**TRACE STATE ALL**」モードになっていますが、キーを押すごとに順次、以下のように測定モードが変わります。



ただし、「測定実行状態」や「データ表示状態」の場合にこのキーを押しますと、測定モードは変わらずに「トレース条件設定状態」に入ります。

TRACE TRIGS キー： このキーを押すことで「**TRACE TRIGS**」モードになります。

COUNT TRIGS キー： このキーを押すことで「**COUNT TRIGS**」モードになります。

TIME INTVL キー： このキーを押すことで「**TIME INTERVAL**」モードになります。

② EDIT キーグループ

このグループのキーによって「トレース条件設定状態」や「データ表示状態」において、**ENTRY** キーの入力位置の指定および**ENTRY** キーが入力される以前の状態に戻すことができます。矢印キーは、「データ表示状態」において、表示モードによって異なった機能となります。



- ・「トレース条件設定状態」の場合……**ENTRY** キーの入力位置を示す「インバース・ブリンク表示」（以下入力プロンプト）のアンダーラインの位置を変更する場合に使用します。
- ・「データ表示状態」の場合……「ステート表示」モードにおいてはリストのロールアップ、ロールダウンに使用します。
「タイミング表示」モードにおいては「入力プロンプト」の位置を変更する場合に使用します。



- ・「トレース条件設定状態」の場合……「入力プロンプト」の位置を変更する場合に使用します。
- ・「データ表示状態」の場合……「ステート表示」モードにおいては「入力プロンプト」の位置を変更する場合に使用します。
「タイミング表示」モードにおいては、タイミング・ダイヤグラムのシフトレフト、シフトライトに使用します。

DEFAULT キー：

このキーを押しますと、**ENTRY** キーによってデータが入力された以前の状態に戻ります。

- ・「トレース条件設定状態」の場合……入力されていた全てのデータが初期化され、「入力プロンプト」がホーム・ポジションへ戻ります。
- ・「データ表示状態」の場合……「ステート表示」モードにおいては、ライン番号000からの表示に戻ります。

「タイミング表示」モードにおいては、「**MAG**」(Magnifier)は「**×1**」モードへ、チャンネル表示は正規の順番へ、さらにタイミング・ダイヤグラムは最初のサンプリングからの表示にそれぞれ戻ります。

③ **EXECUTE** キーグループ

このキーによって、測定実行の開始および中止を制御することができます。

(RUN) キー：このキーを押すことによって、あらかじめ指定された測定モードで実行を開始します。

(STOP) キー：測定が終了しますと自動的に「データ表示状態」になりますが、その前に強制的に測定実行を中止する場合に使用します。

④ **DISPLAY** キーグループ

このグループのキーによって、「データ表示状態」での表示モードの制御を行なうことができます。

LIST/TMG キー：「**TRACE S & T**」ではこのキーが有効となり、「ステート表示」と「タイミング表示」を交互に切り換えることができます。他の測定モードでは使用できません。

ABS/MNEM キー：TRACE TRIGS モード以外のトレース系測定モードで「ステート表示」となっている場合に使用できます。「アブソリュート表示」と「ニーマニック表示」を交互に切り換えることができます。

PRINT キー：データ・メモリ内のデータを現在の表示モードのイメージで、シリアル・インタフェースをもつプリンタに出力できます。

⑤ **ENTRY** キーグループ

データをキーボードから入力する場合に使用します。

0~9, A~F キー：2進数, 10進数, 16進数のデータを入力する場合に使用します。

DON'T CARE キー：どんな数でも良いといった条件の場合に使用します。

CRTディスプレイでは「**×**」印で表示されます。

2進数, 16進数の代わりに使用することはできますが, 10進数の代わりには使用できません。

MODIFY キー：上記の **ENTRY** キーでは入力できない項目の場合に使用します。

実際には次の3つの場合です。

- ・「**DLY (S)**」, 「**DLY (T)**」の数値を負数にする場合……「-」符号が表示されます。
 - ・「**TRIG-[DATA]**」あるいは「**TRIG-[EXTERNAL]**」のデータを論理否定する場合(「**NOT TRIG**」機能)……「< >」符号が表示されます。
 - ・「**タイミング表示**」で**MAG**を変更する場合……×5モードになります。
- いずれの場合でも、もう一度押しますと元の値に戻ります。

⑥ **パーソナリティ・パネル**

TRIGGER QUALIFIER スイッチと **CPU STATUS** ランプの意味付けに使用します。各μPによって、その意味が異なりますのでアタッチメント方式になっています。内容については「**パーソナリティ・キット**」の取扱説明書を参照して下さい。

⑦ **POWER** スイッチ

本器全体に **AC** 電源を供給するスイッチです。**ON** に設定すると **AC** 電源が供給され、同時に「**自己診断機能**」が働き、本器が正しく動作するかの確認が行なえます。**OFF** に設定するとただちに **AC** 電源が切れます。

⑧ **パワー・オン・インジケータ**

AC 電源が供給されていますと点灯します。

⑨ **EXTERNAL PROBE** コネクタ

エクスターナル・プローブを接続するためのコネクタです。

⑩ **CPU PROBE** コネクタ

CPU プローブを接続するためのコネクタです。

背面パネル

- ⑪ **CPU PROBE TEST** コネクタ
テスト・パターンによって、CPUプローブをテストするためのコネクタです。
- ⑫ **EXTERNAL PROBE TEST** 端子
エクスターナル・プローブをテストするための端子です。
- ⑬ **PRINTER OUTPUT** コネクタ
プリンタとの接続用コネクタです。
- ⑭ **BAUD RATE** 切替えスイッチ
ボーレート切替えのためのスイッチです。110 BAUD から 4800 BAUD まで切替えることができます。
- ⑮ **EXT. CLK INPUT** コネクタ
「TRACE S & T」測定モードにおいて、外部のサンプリング・クロックを使用する場合の BNC コネクタです。
- ⑯ **TRIGGER OUTPUT - STATE** コネクタ
ステートのトリガ・パターン確定時に、 μP のタイミングに同期して TTL、負パルスが出力されます。
- ⑰ **TRIGGER OUTPUT - EXTERNAL** コネクタ
タイミングのトリガ・パターン発生後の内部、および外部のクロックに同期して、TTL、負パルスが出力されます。
- ⑱ **AC 電源ケーブル**
AC 電源と接続するためのケーブルです。
- ⑲ **FUSE** ホルダ
この中に 2 A のスロー・ブロー・ヒューズが入っています。ヒューズを交換する場合は、矢印の方向にまわすと、キャップが外れます。
- ⑳ **GND** 端子
接地用端子です。電源ケーブルに 2 ピンのアダプタを付けて使用する場合は、必ずアダプタから出ている線か、またはアース端子を接地して下さい。

〔図 2-1 参照〕

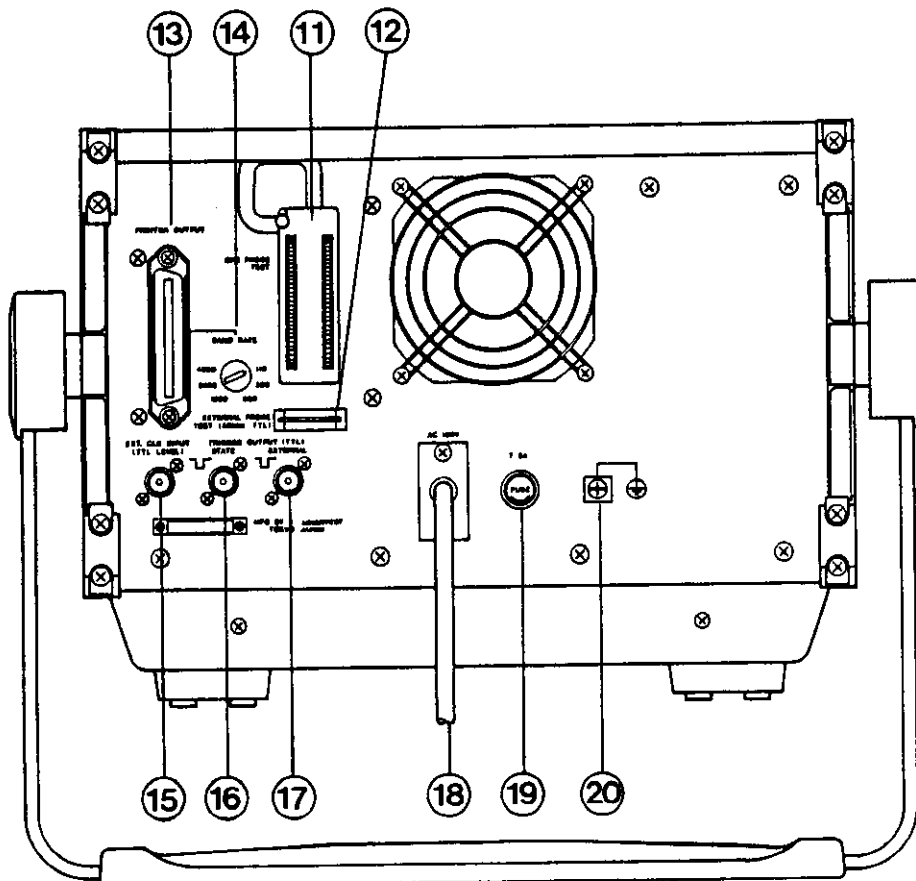
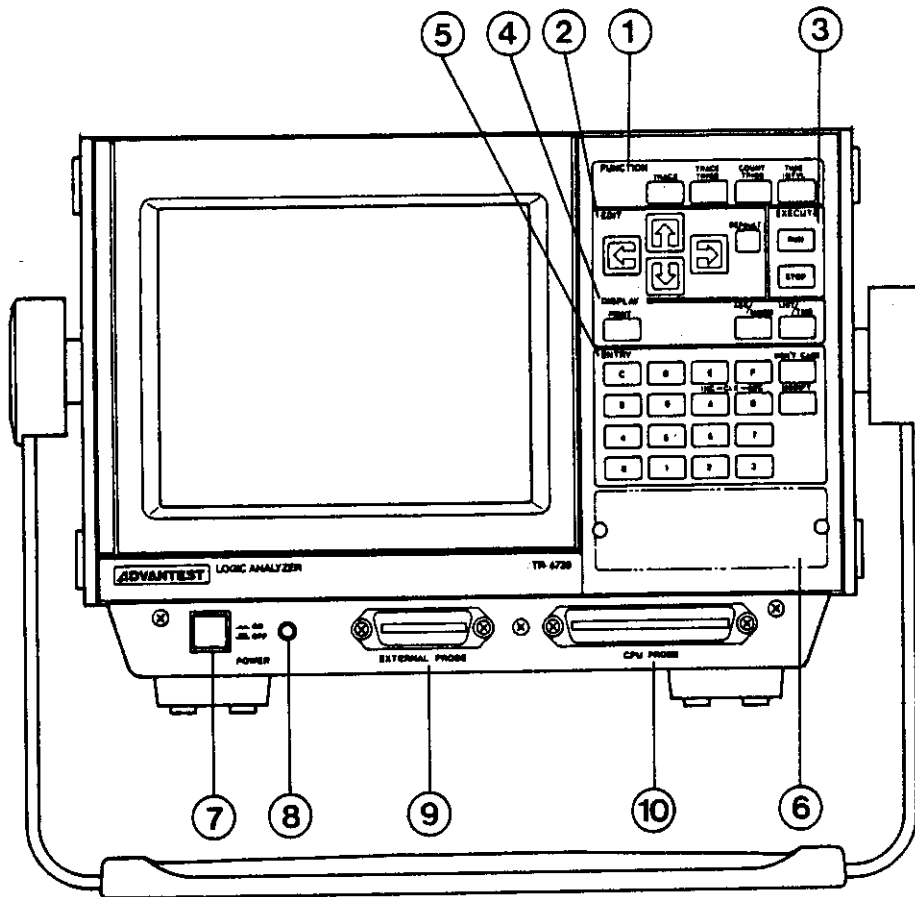


図 2-3 パネル面の説明

2-9 トレース条件について

トレース条件は測定モードによって異なります。 第3章の〔写真3-1から3-7〕において、「インバース表示」されているのが、各測定モードでのトレース条件の項目です。そのうちで、最も基本的な項目がトリガです。

2-9-1 トリガ機能

トリガ・パターンは、測定モードによって3種類あります。便宜上、以後は次の様に表記します。

$$1) \text{ TRIG(ALL)} = (\text{TRIG-}[ADRS]) \wedge (\text{TRIG-}[DATA]) \wedge (\text{TRIG-}[EXTERNAL])$$

32ビット幅、「TRACE STATE ALL」「TRACE TRIGS」「COUNT TRIGS」で使用します。

$$2) \text{ TRIG(STATE)} = (\text{TRIG-}[ADRS]) \wedge (\text{TRIG-}[DATA])$$

24ビット幅、「TRACE S & T」のみに使用します。

$$3) \text{ TRIG(TIMING)} = \text{TRIG-}[EXTERNAL]$$

8ビット幅、「TRACE S & T」のみに使用します。

TRIG-[ADRS], **TRIG-[DATA]**, **TRIG-[EXTERNAL]**は、トリガ成分で、論理積(\wedge)によってトリガ・パターンを形成します。

TRIG-[ADRS], **TRIG-[DATA]**では4ビット毎、**TRIG-[EXTERNAL]**では1ビット毎で、数値あるいは**DON' T CARE**が設定できます。

トリガ・パターンが最も基本的なものですが、トリガ・パターンをさらに限定するために、以下の各項目が設定できます。

2-9-2 トリガ限定のためのトレース条件

- 1) 「NOT TRIG」機能…… **TRIG-[DATA]**と**TRIG-[EXTERNAL]**に対しては、「NOT TRIG」機能があります。この機能を指定しますと、設定した数値以外の全ての数値がトリガ・パターンとなります。

CRTディスプレイでは、「< >」記号で示されます。

なお、**TRIG-[EXTERNAL]**については、各ビット毎の**DON' T CARE**は設定できません。

- 2) 「**QUALIFIER**」機能……データ・バス・フラグにしたがって「データ・バス」を区別することができます。この機能は、キーボードからではなく、「パーソナリティ・パネル」のスイッチによって設定します。

詳細は、「パーソナリティ・キット」の取扱説明書を参照して下さい。

- 3) 「**ENBL**」 Enable Pattern

「**DSBL**」 Disable Pattern……これらのパターンによって「**TRIG PATTERN**」を有効にしたり、無効にしたりすることができます。

「**TRIG PATTERN**」が「**ENBL PATTERN**」の後にきた場合は有効となり、「**DSBL PATTERN**」の後にきた場合は無効となります。これにより、有効な「**TRIG PATTERN**」を「**ENBL PATTERN**」と

「**DSBL PATTERN**」の間のものに限定することができます。パターンのビット幅は、「**TRIG PATTERN**」と同じ幅を設定することができます。

$$\cdot \text{ENBL(ALL)} = (\text{ENBL} - [\text{ADRS}]) \wedge (\text{ENBL} - [\text{DATA}]) \wedge (\text{ENBL} - [\text{EXTERNAL}])$$

$$\text{DSBL(ALL)} = (\text{DSBL} - [\text{ADRS}]) \wedge (\text{DSBL} - [\text{DATA}]) \wedge (\text{DSBL} - [\text{EXTERNAL}])$$

32ビット幅、「**TRACE STATE ALL**」「**TRACE TRIGS**」

「**COUNT TRIGS**」「**TIME INTERVAL**」で使用します。

$$\cdot \text{ENBL(STATE)} = (\text{ENBL} - [\text{ADRS}]) \wedge (\text{ENBL} - [\text{DATA}])$$

$$\text{DSBL(STATE)} = (\text{DSBL} - [\text{ADRS}]) \wedge (\text{DSBL} - [\text{DATA}])$$

24ビット幅、「**TRACE S & T**」のみに使用します。

$$\cdot \text{ENBL(TIMING)} = (\text{ENBL} - [\text{EXTERNAL}])$$

8ビット幅、「**TRACE S & T**」のみに使用します。

- 4) 「**PASS**」機能……この機能によってENBL/DSBLの設定に関して有効と見なされたトリガ・パターンのn番目を(n=1~256)、正式のトリガ・パターンと見なし、それ以前のn-1個のトリガ・パターンは、無視することができます。

2-9-3 データの取込みに関するトレース条件

トリガ・パターンの限定には関与しませんが、データの取込みに関する次のようなトレース条件があります。

「**DLY(S)**」……Delay (State)

「**DLY(T)**」……Delay (Timing)

トリガ・ポイントを基準として、トレース開始位置を-255 ~ 3840 まで任意に設定できます。

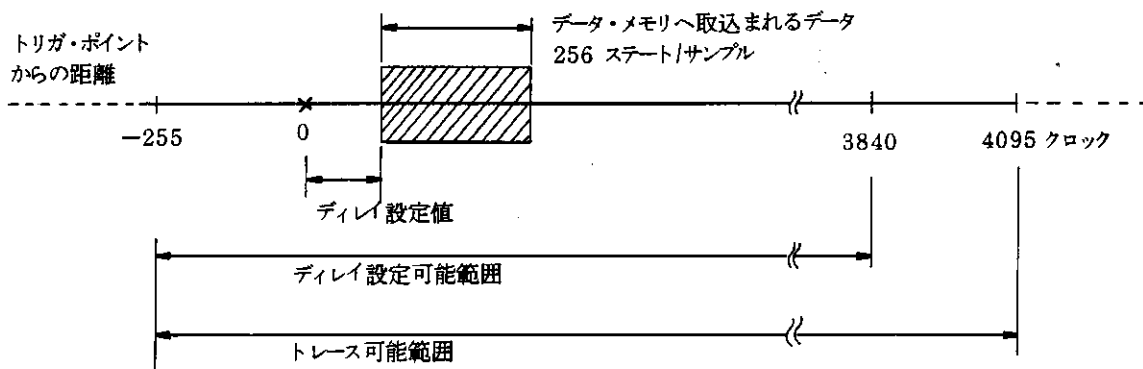


図 2-4 DLY(S), DLY(T) の設定範囲

2-9-4 エクスターナル・プローブのサンプリング・クロックに関するトレース条件

1) 「**GLITCH**」……グリッチ検出を行なうかどうかを指定します。

ONに指定しますと、サンプル・クロック間の15nsまでのパルスを検出し、表示します。**OFF**に指定しますと、サンプル時点での論理レベルのみを表示します。

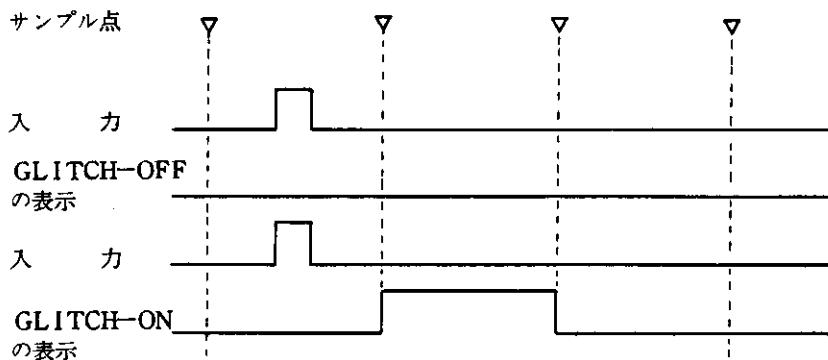


図 2-5 GLITCH 検出

- 2) 「**CLK SRC**」(クロック源) …… 「**INT**」(内部クロック)と「**EXT**」(外部クロック - 背面パネルのコネクタから)の選択ができます。**0**(**INT**)/**1**(**EXT**)の指定で行ないます。
- 3) 「**CLK PRIOD**」(クロック周期) …… 「**CLK SRC**」が「**INT**」の場合に、100ns から 50ms の値を 1 - 2 - 5 ステップで指定できます。**ENTRY** キーの「**A**」を押しますとサンプル・クロックを速くする方へ、「**B**」を押しますとサンプル・クロックを遅くする方へ設定できます。
- 4) 「**CLK SLOPE**」(クロック・スロープ) …… 「**CLK SRC**」が「**EXT**」の場合に、サンプリング・エッジの指定が行なえます。**ENTRY** キーの「**A**」を押しますと立上がり <+> が、また「**B**」を押しますと立下がり <-> を設定できます。

2-10 測定モードについて

FUNCTION キーグループの 4 つのキーによって 6 種類の測定モードを指定することができます。ここでは、それぞれの測定モードについて説明します。

2-10-1 「**TRACE STATE ALL**」

この測定モードにおいては、**CPU PROBE** と **EXTERNAL PROBE** からのデータは、 μ P の制御信号から作られる同じサンプリング・クロックで同期してサンプリングされ、「データ・メモリ」へ取込まれます。

取込まれるデータは、SUT (System Under Test) におけるメモリと、I/O (Input/Output) 上での連続的な動き、すなわち SUT 内の μ P のプログラムの動きを追跡したものです。

「データ・メモリ」内の 36 ch. \times 256 ステート (4 ch. はデータ・バス・フラグに使用します) は、「ステート表示」されます。この測定モードの実行過程を模式図 [図 2-6] に示します。

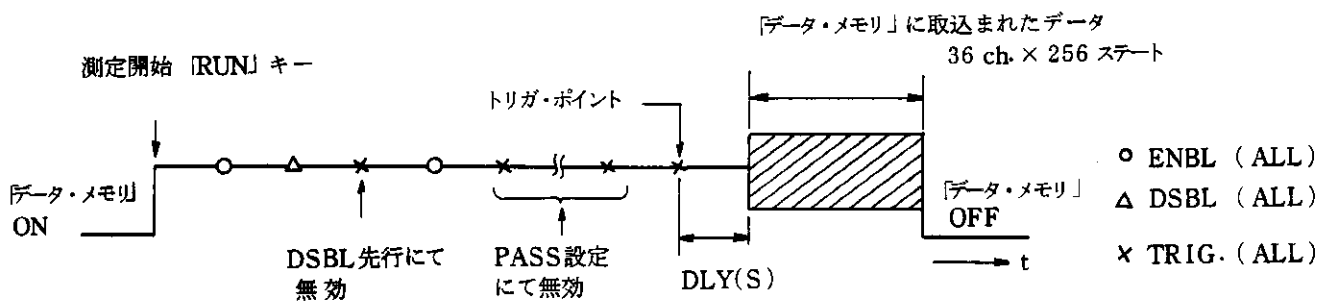


図 2-6 「TRACE STATE ALL」モードの測定実行過程

2-10-2 「TRACE S & T (S → T)」

この測定モードにおいては、**CPU PROBE** と **EXTERNAL PROBE** からのデータのサンプリングは、非同期に行なわれます。

CPU PROBE からのデータの取込みは、「TRACE STATE ALL」の場合と同様、 μ P の制御信号から作られるサンプリング・クロックでサンプリングされます。**EXTERNAL PROBE** からのデータは、本器に内蔵されているクロック源（「INT」）か、あるいは外部のクロック源（「EXT」）からのサンプリング・クロックでサンプリングされます。

CPU PROBE からのデータに対する「TRIG (STATE)」と、**EXTERNAL PROBE** からのデータに対する「TRIG (TIMING)」は、それぞれ独立に設定できますが、「TRIG (STATE)」は、「TRIG (TIMING)」より優先されます。

すなわち、「TRIG (STATE)」が来るまでは、**EXTERNAL PROBE** からのデータのトリガ 識別はできません。これを一般にアーミングされると言っています。この様子を〔図 2-7〕に示します。

CPU PROBE から取込まれた 28 ch. \times 256 ステートのデータは「ステート表示」され、**EXTERNAL PROBE** から取込まれた 8 ch. \times 256 サンプルのデータは「タイミング表示」されます。

2-10-3 「TRACE S & T (T→S)」

この測定モードは、「TRIG (TIMING)」が「TRIG (STATE)」より優先される点を除きますと「TRACE S & T (S→T)」と同じです。

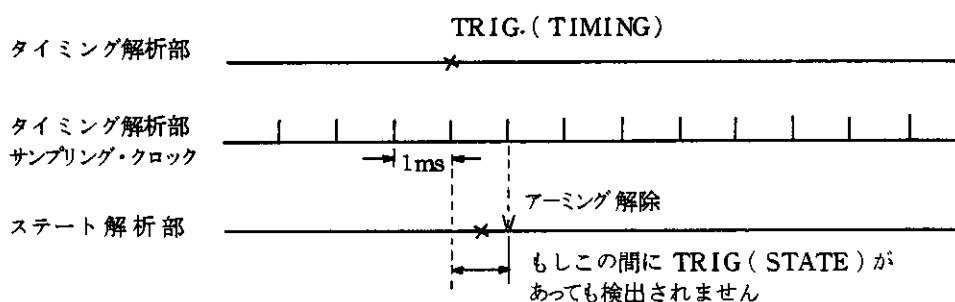
この測定モードでの実効過程を模式図〔図2-8〕に示します。

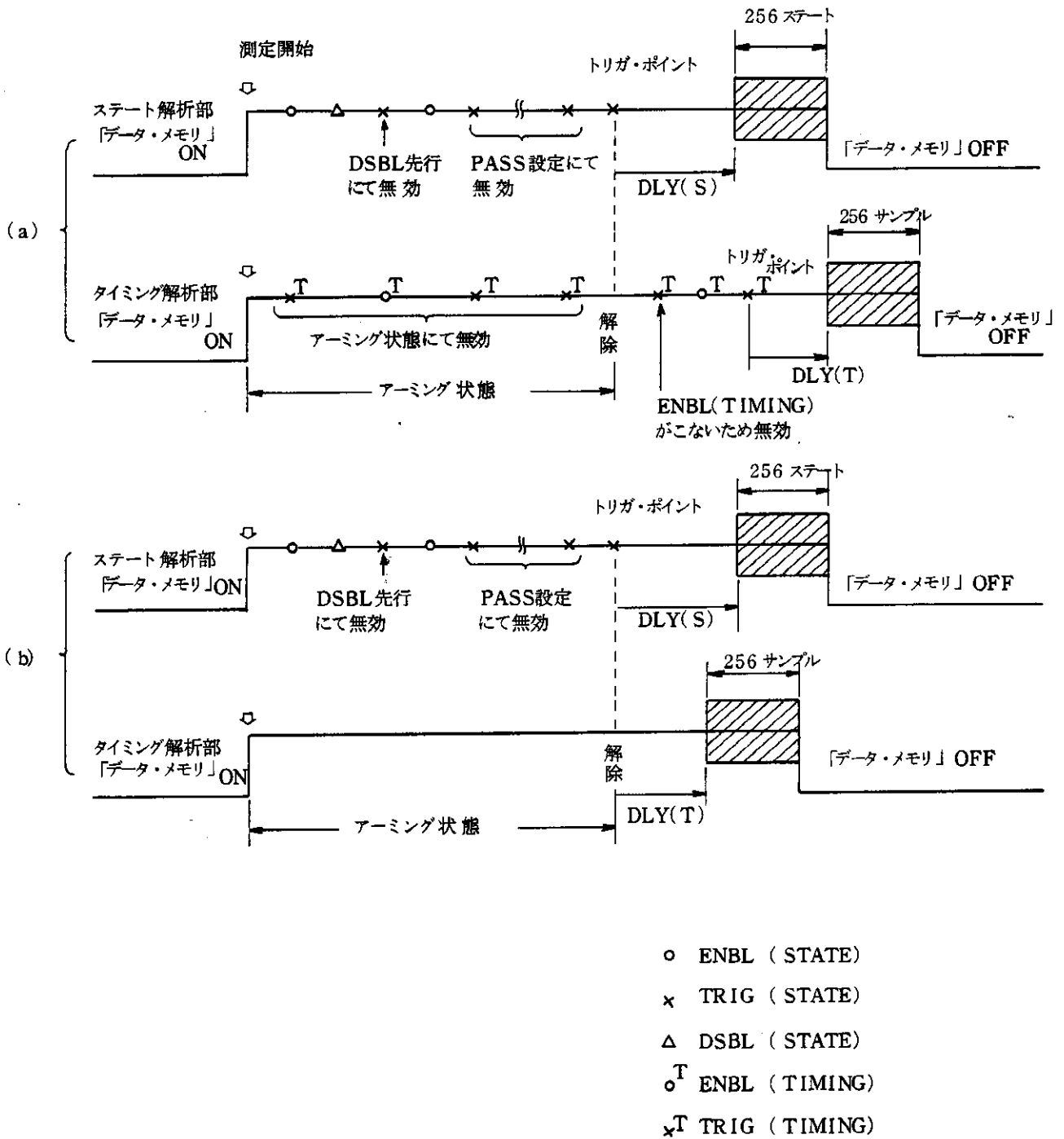
注 意

本器では、サンプリング・クロックによって一度ラッチされたデータに対して「TRIG」であるかどうかの判定を行なっています。したがって、実際にトリガ・パターンが発生してから本器が「TRIG」として認識するために最大1サンプリング・クロックの遅れがありますので注意して下さい。

とくに、「TRACE S & T (T→S)」モードにおいて、タイミング解析部を μP の動作速度に比べて非常に遅いサンプリング・クロックで動作させて、(たとえば1ms)ステート解析部によって取込んだデータを観測するような場合、実際の「TRIG (TIMING)」の発生時点と、ステート解析部に対するアーミング解除時点に上記のズレがあれば、 μP の動作を正しく把握できないこととなります。このような場合には、必ずステート解析部のクロック・レートと同等以上の設定にして下さい。

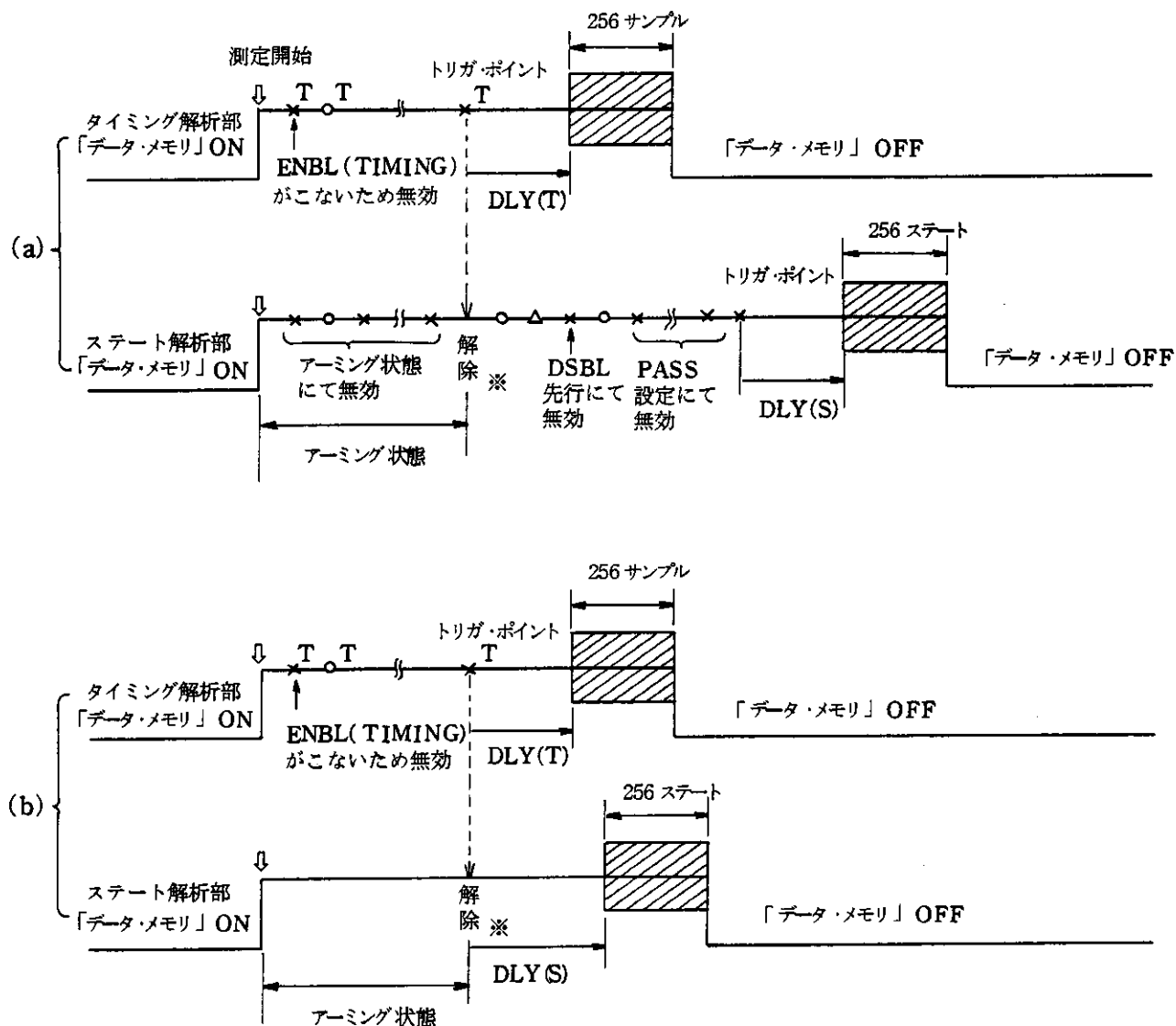
ステート解析部のサンプリング・クロックは、通常 μP のインストラクション・サイクルに相当します。





(b) は ENBL (TIMING), TRIG (TIMING) とともに全て DON'T CARE 設定した場合

図 2-7 「TRACE S & T (S->T)」モードでの測定実行過程



(b) はステート解析部のトレース条件として「DLY(S)」以外は初期設定とした場合※は本文の注意事項を参照して下さい。

図 2-8 「TRACE S & T (T→S)」モードでの測定実行過程

2-10-4 「TRACE TRIGS」

1.から 3.の測定モードにおいては、データは連続的に取込まれましたが、この測定モードではトリガ・パターンのみを選別して、データ・メモリに取込みます。その他の点は、「TRACE STATE ALL」と同じです。ただし、「DLY(S)」は意味がないので設定はできません。

実行過程を〔図 2-9〕に示します。

「PASS」を n 回設定しますと、(n-1) 回数だけは、メモリに取込まれず、その後の 256 のデータがデータ・メモリに取込まれます。

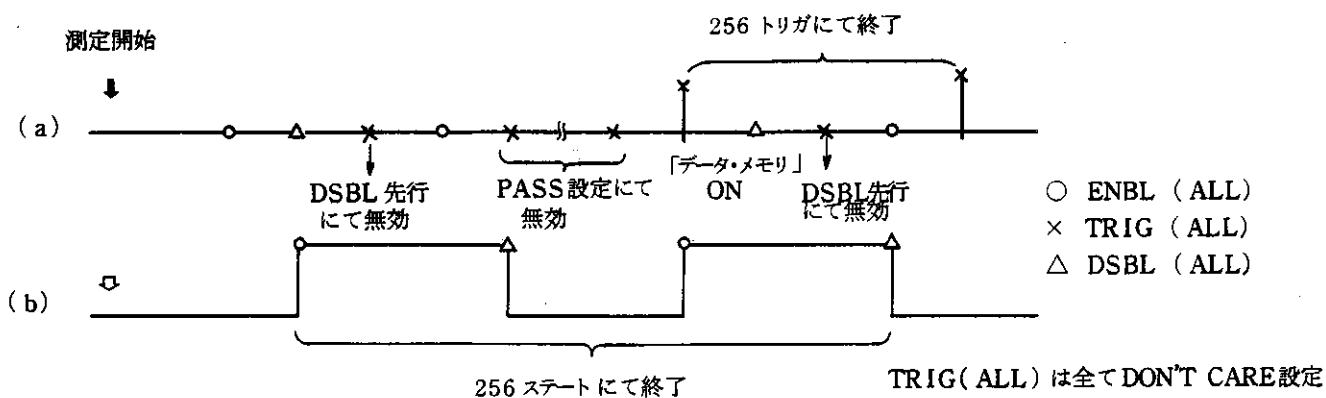


図 2-9 「TRACE TRIGS」モードでの測定実行過程

2-10-5 「COUNT TRIGS」

この測定モードにおいては、「ENBL (ALL)」と「DSBL (ALL)」とで指定された範囲内における「TRIG (ALL)」の発生回数をカウントし、表示します。

プログラム上のループの回数や、ルーチンの使用回数などを測定する場合に使用します。 2^{24} 回 (約 1.6×10^7 回) まで測定可能です。

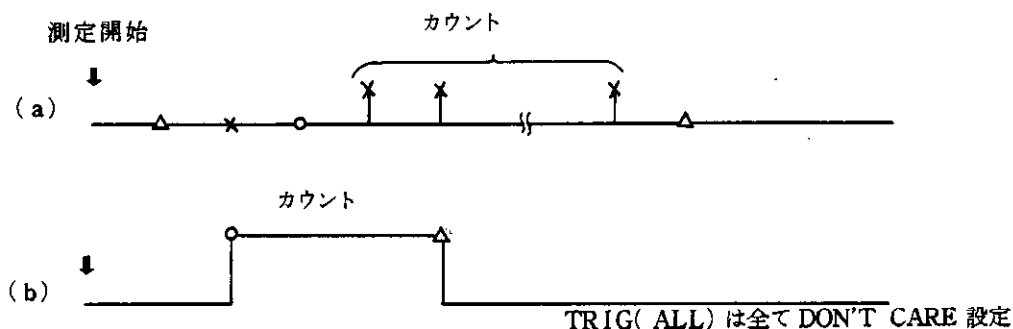


図 2-10 「COUNT TRIGS」モードでの測定実行過程

2-10-6 「TIME INTERVAL」

この測定モードにおいては、「ENBL(ALL)」から「DSBL(ALL)」までの時間経過を内蔵のクロックによって測定します。測定分解能は $1\mu\text{s}$ で $2^{23}-1\mu\text{s}$ （約 8 秒）まで測定可能です。

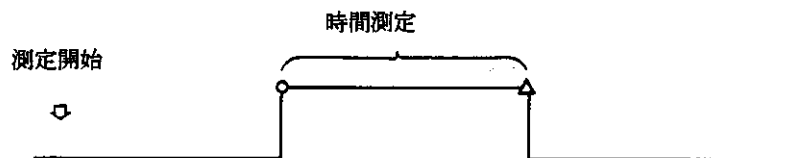


図 2-11 「TIME INTERVAL」モードでの測定実行過程

各測定実行過程の図は、次の 3 点が前提となっています。

1. 「TRACE S & T」モードでは、「データ・メモリ」が「CPU PROBE」からのデータ用と「EXTERNAL PROBE」からのデータ用とに分割され、独立に動作します。

2. TRIG(ALL)とTRIG(STATE)は、ここではクオリファイア（「パーソナリティ・キット」取扱説明書参照）がすべて OFF と想定していますが、クオリファイア ON の場合は、

TRIG(ALL) ∧ (クオリファイアの設定)	} が実際のトリガ・パターンとなります。
TRIG(STATE) ∧ (クオリファイアの設定)	

3. 「データ・メモリ」ON とは「データ・メモリ」がデータの取込み状態になることを、「データ・メモリ」OFF とは「データ・メモリ」のデータ取込状態が終了することを意味します。

2-11 SUT(System Under Test)との接続方法

SUTの構成は、 μ Pを中心として通常〔図2-12〕のようになっています。

μ Pからはアドレス・バス、データ・バスおよびコントロール信号が出ています。

μ Pは、ROM(あるいはRAM)の中のプログラムを順次読み出して命令を実行し、メモリのリード、ライトあるいはI/Oレジスタを経由してハードウェアの制御などを行なっています。したがって、実際に実行されている状態のソフトウェアのデバッグを行なう場合には、 μ Pチップのバスやコントロール信号の動きを観測すればよいことになります。さらに、SUT全体の動作を把握するためには、そのソフトウェアの動きに呼応するハードウェアの動きもとらえる必要があります。

本器には、ソフトウェア、ハードウェアの動作を把握するために、**CPU PROBE**と**EXTERNAL PROBE**が用意されています。以下では、これらのプローブとSUTとの接続方法について説明します。

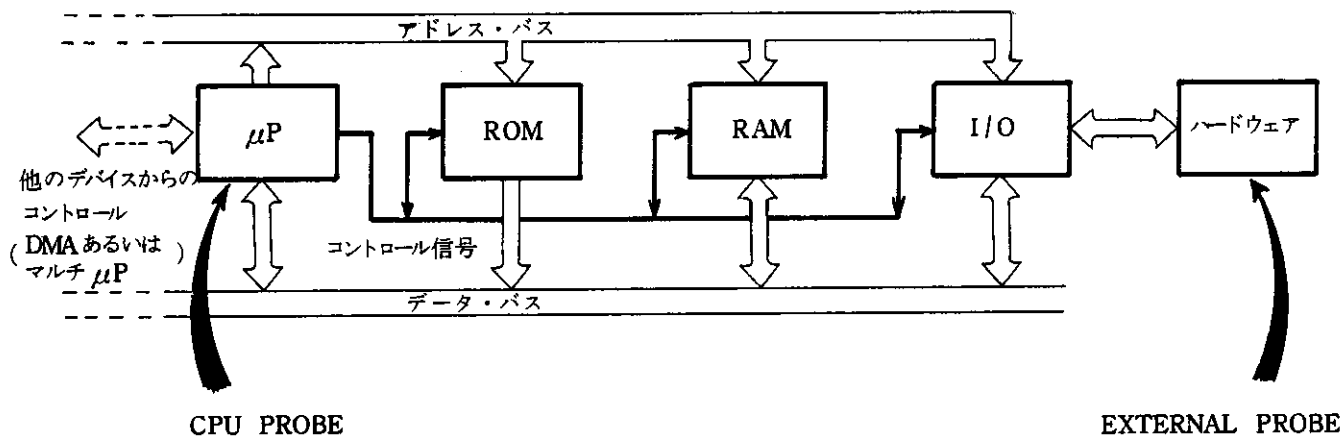


図2-12 SUTの構成

2-11-1 「CPU PROBE」の接続

「CPU PROBE」は、各種 μ P に対してそれぞれ専用のプローブが用意されています。本器の **POWER** スイッチを **ON** に設定しますと、内部に実装されているパーソナリティ・ボードの対象 μ P 名が CRT ディスプレイに表示されます。必要に応じて使用したい μ P 用のパーソナリティ・ボードと交換し、「CPU PROBE」の対象 μ P 名と一致しているか確認して下さい。

パーソナリティ・ボードの交換方法については、「パーソナリティ・キット」取扱説明書を参照して下さい。

「CPU PROBE」の先端には、40ピンDIPクリップ・コネクタと40ピンDIPプラグ・コネクタの2種類の μ P 接続用コネクタを取付けることができます。

接続の様子を〔図2-13, 14〕に示します。

- 1) クリップ・コネクタの場合…… SUT の μ P チップをはさみ込んで使用します。この場合、本器から μ P の一時的な動作停止 (WAIT あるいは HALT など) を指示することはできません。
- 2) プラグ・コネクタの場合…… SUT の μ P がソケットを使用している場合に使用できます。まず、 μ P を SUT のソケットからはずし、「CPU PROBE」上のソケットへ装着します。次に、プラグ・コネクタを SUT の μ P ソケットに挿入します。この場合、本器からの μ P の一時的な動作停止が可能です。

いずれの場合にでも、ピンの向きに注意して下さい。

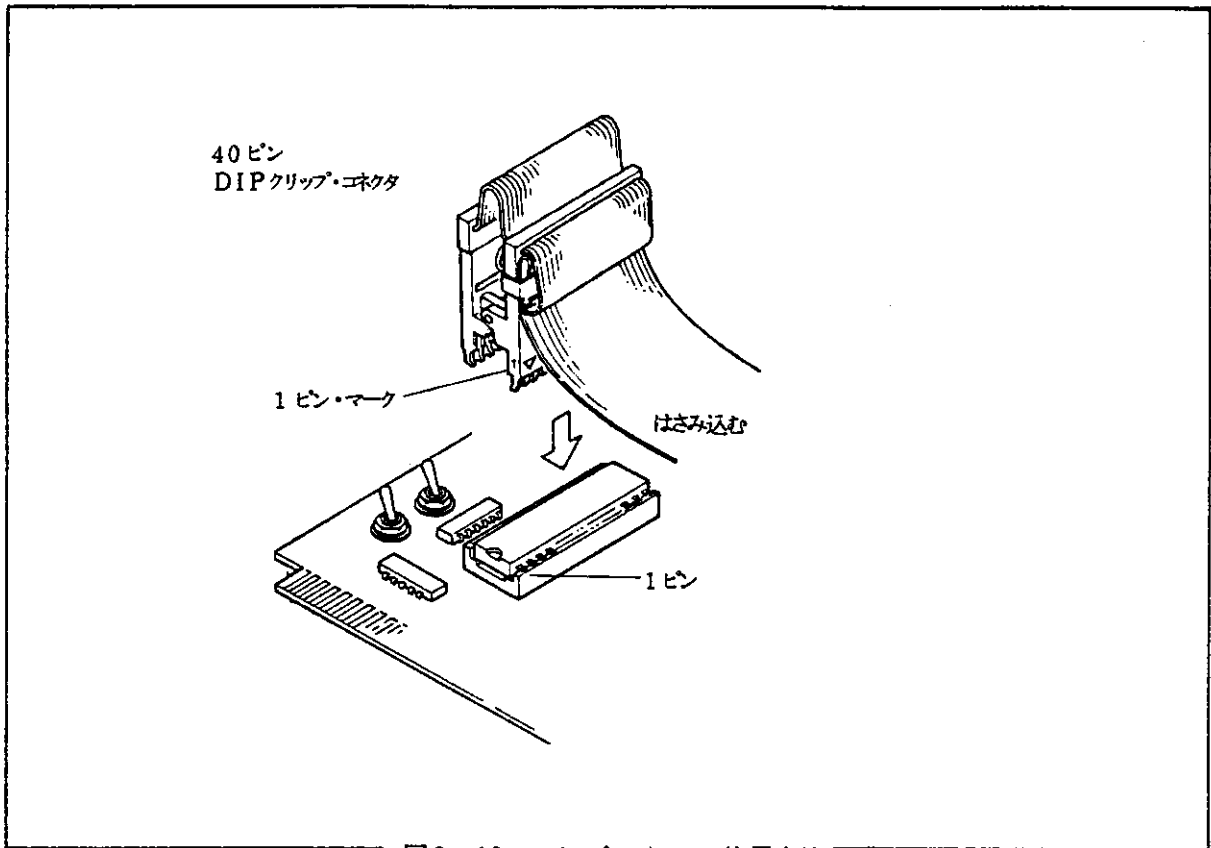


図2-13 クリップ・コネクタの使用法

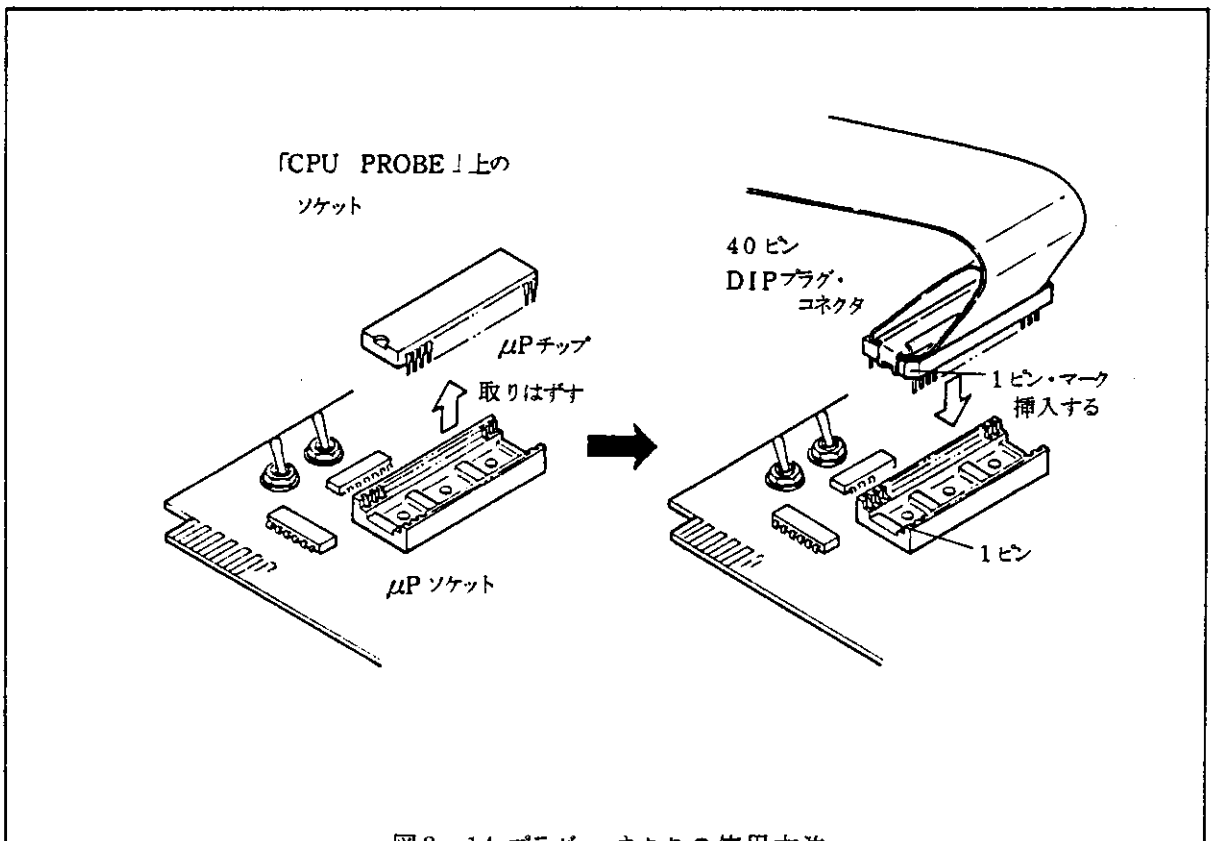


図2-14 プラグ・コネクタの使用法

「CPU PROBE」で取込まれるデータは、最大 28 チャンネル(※)です。
内容は、以下のようになっています。

アドレス・バス・データ (CRT ディスプレイ上では【ADRS】) : 16 ch.

データ・バス・データ (CRT ディスプレイ上では【DATA】) : 8 ch.

データ・バス・フラグ (CRT ディスプレイ上では /OP など

μP によって異なります。) : 2~4 ch.

これらのデータのサンプリング・クロックは、SUT の μP クロック、およびコントロール信号 (μP によってはアドレス・バス、データ・バスのデータも使用する) からデコードして得ています。

データのサンプリング・タイミングに関する情報と、プローブ・チェックの方法については、「パーソナリティ・キット」取扱説明書を参照して下さい。

※ バスの時分割多重使用をしている μP では、チップ上の見かけのチャンネル数は少ないが、パーソナリティ・ボード内で分離して「データ・メモリ」へ送っていますので、やはり最大 28 チャンネルとなります。

2-11-2 「EXTERNAL PROBE」の接続

SUT 内における任意の点の信号を 8 本 (8 チャンネル) まで取込むことができます。「EXTERNAL PROBE」の先端は、ピン・フックコードとピン・ソケットコードのいずれか 9 本 (うち 1 本は GND 用) が接続できます。

ピン・ソケットコードは、DIP IC クリップの上部ピンに直接に接続して使用します。

「EXTERNAL PROBE」で取込まれる 8 チャンネルのデータは、CRT ディスプレイ上では測定モードによって

ステート表示 (バイナリ) : 「TRACE STATE ALL」, 「TRACE TRIGS」

タイミング表示 : 「TRACE S & T (S → T)」, 「TRACE S & T (T → S)」

となっています。

「EXTERNAL PROBE」からのデータのサンプリング・クロックは、測定モードによって次の3種類があります。

- 1) データ・バス・サンプリング・クロック(※) …… 「TRACE STATE ALL」, 「TRACE TRIGS」

μ P のデータ・バスのサンプリング・クロックで、 μ P と同期してデータを取込みます。

- 2) 「INT」サンプリング・クロック …… 「TRACE S & T (S → T)」, 「TRACE S & T (T → S)」

本器内部のクロック源からのクロックで、キーボードから「0」(INT)を指定しますと μ P と非同期にデータを取込みます。

- 3) 「EXT」サンプリング・クロック …… 「TRACE S & T (S → T)」, 「TRACE S & T (T → S)」

外部のクロック源からのクロックで、キーボードから「1」(EXT)を指定しますと μ P と非同期にデータを取込みます。
さらに、サンプリング・エッジの選択も行なえます。

※ 詳細は「パーソナリティ・キット」取扱説明書を参照して下さい。

入力信号の High, Low を識別するためのスレッシュホールド電圧は、-5 V から 10 V の範囲で可変できます。対象が TTL レベルの場合は、1.4 V として下さい。なお、スレッシュホールド電圧の設定についての詳細は、3 - 6 項を参照して下さい。

第 3 章 操作方法

3-1 概 要

この章では、本器を使用する場合の基本操作について説明してあります。

パネル面の操作説明，CRT ディスプレイ上での文字の表示形式，動作状態の説明，トレース条件と測定モード，SUT との接続方法などについては，第 2 章 操作ガイダンスの項に記載してあります。本器を使用する前に，第 2 章をお読み下さい。

3-2 トレース条件の設定

本器は，少いキー数で多くの項目を扱うことができるように「メニュー項目」選択方式を採用しています。**ENTRY** キーの操作に際しては，次の 2 つの原則をご承知下さい。

- 1) インバース表示されている項目には，**ENTRY** キーからの入力が可能です。
ただし，「STATE」のトリガ・ポイントを示すインバース表示は除きます。
- 2) インバース・ブリンク表示されている箇所（「入力プロンプト」）には，現在，**ENTRY** キーによる入力が可能です。「トレース条件」の「入力プロンプト」はアンダーラインで表示されます。

1. **POWER** スイッチを **ON** に設定しますと，内部自己診断機能が働きます。
内部動作が正常であるということが確認されますと，約 30 秒後に〔写真 3-1〕に示すように，CRT ディスプレイに「**SELF-CHECK ENDED**」と表示され，また，使用しているパーソナリティ・ボードの名称が表示されます。
この場合「トレース条件設定状態」となり，測定モードは「**TRACE STATE ALL**」となります。自己診断機能の詳細は，3-5-1 項を参照して下さい。
2. 「トレース条件設定状態」への指定は，通常 **FUNCTION** キーグループによって行なわれ，一度測定モードが指定されますと，次にこのグループのキーが押されるまで測定モードは変わりません。
6 種類の測定モードいずれかに指定しますと，CRT ディスプレイには指定した測定モードにおいて設定可能な「メニュー項目」が表示されます。

「メニュー項目」には、以前に指定したデータが表示されています。
「入力プロンプト」は、「ホーム・ポジション」に置かれています。
「ホーム・ポジション」は、測定モードによって異なり、次のように決められています。

(測定モード)	(ホーム・ポジション)	
TRACE STATE ALL	TRIG-[ADRS]	写真 3-2
TRACE S&T(S→T)	TRIG-[ADRS]	写真 3-3
TRACE S&T(T→S)	ENBL-[EXTERNAL]	写真 3-4
TRACE TRIGS	TRIG-[ADRS]	写真 3-5
COUNT TRIGS	TRIG-[ADRS]	写真 3-6
TIME INTERVAL	ENBL-[ADRS]	写真 3-7

3. **EDIT** キーによって、設定したい「メニュー項目」へ「入力プロンプト」を移動することができます。「入力プロンプト」が表示されると、その「メニュー項目」の旧データは、CRT ディスプレイ上からは消えますが、**ENTRY** キーから新しいデータを入力しない限り保存されています。したがって「入力プロンプト」をさらに移動しますと、旧データが再び表示されます。
4. 「入力プロンプト」がある位置は、現在入力可能の状態であり、**ENTRY** キーからデータを入力することができます。入力可能なデータの種類の、「メニュー項目」によって異なりますので注意して下さい。〔表 3-1〕参照
間違っただ種類のデータを入力しますと、「**ILLEGAL ENTRY**」とエラー・メッセージが表示され、データを入力することはできません。
5. **ENTRY** キーによってデータが入力されるごとに、「入力プロンプト」は1桁右へ移動します。ある「メニュー項目」へデータが全桁入力されると、一定のルートで次の「メニュー項目」へ「入力プロンプト」は自動的に移動します。
このルートは、「**TRACE STATE ALL**」モードを例にとりますと、



のようにエンドレスとなっています。

6. 「**DLY (S)**」, 「**DLY (T)**」, 「**PASS**」 において全桁入力後, 値のチェックを行ない, もし入力可能な値を越えた場合には「**RANGE OVER**」というエラー・メッセージが表示されます。この場合, 「メニュー項目」でのデータは, **ENTRY** キーからの入力データが表示されていますが, 内部の設定データは強制的に取りうる最大値となっています。
7. 既に設定されている「トレース条件」を全て初期状態に戻すために **DEFAULT** キーが用意されています。このキーを押しますと, 「入力プロンプト」は「ホーム・ポジション」に戻って, 最初から「トレース条件」を設定することができます。

表 3-1 メニュー項目による入力データの種類

メニュー項目	入力可能な ENTRY キー
ENBL-[ADRS] TRIG-[ADRS] DSBL-[ADRS]	0 ~ F, DON'T CARE
ENBL-[DATA] TRIG-[DATA] DSBL-[DATA]	0 ~ F, DON'T CARE, MODIFY (ノット・トリガ) 0 ~ F, DON'T CARE
ENBL-[EXTERNAL] TRIG-[EXTERNAL] DSBL-[EXTERNAL]	0, 1, DON'T CARE 0, 1, DON'T CARE, MODIFY (ノット・トリガ) 0, 1, DON'T CARE
DLY (S) DLY (T)	0 ~ 9, MODIFY (マイナス)
PASS	0 ~ 9
GLITCH	0 あるいは 1
CLK-SRC	0 あるいは 1
CLK-PRIOD CLK-SLOPE	A あるいは B

3-3 測定の実行

1. 「トレース条件設定状態」あるいは「データ表示状態」の場合に **RUN** キーを押しますと「測定実行状態」となり、あらかじめ指定した測定モードと「トレース条件」にしたがって測定が開始されます。
2. 測定が開始されると、以前が「トレース条件設定状態」であれば「メニュー項目」のインパース表示がノーマル表示となり〔写真3-8,9〕, 「データ表示状態」であれば、それまで表示されていたデータが消え、代って「測定実行ステイタス」が表示されます。〔写真3-10,9〕「測定実行ステイタス」は、測定モードによって多少異なりますが、以下のようなものです。

「**TRACE S&T**」モードの場合は、ステート測定とタイミング測定の両方のステイタスが表示されます。

- 1) 「**WAITING FOR ENBL**」……「**ENBL**」パターンが来るのを待っている場合に表示されます。SUT の μ P からのクロックが来ない場合にもこの表示となります。(全ての測定モードに適用されます。)
- 2) 「**WAITING FOR TRIG**」……「**TRIG**」パターンが来るのを待っている場合に表示されます。(「**TIME INTERVAL**」モード以外の全ての測定モードに適用されます。)
- 3) 「**n TRIGS PASSED**」……「**PASS**」に2以上の数値を設定した場合に、無視した「**TRIG**」パターンの回数を最大255までの10進数と共に表示されます。(「**COUNT TRIGS**」, 「**TIME INTERVAL**」モード以外の測定モードに適用されます。)
- 4) 「**IN DELAYING**」……「**TRIG**」パターンは既に来たが、取り込まれたデータが256ステート/サンプルに満たない場合に表示されます。
(「**TRACE STATE ALL**」, 「**TRACE S&T**」モードに適用されます。)
- 5) 「**MEASUREMENT END**」……測定実行が終了した場合に表示されます。この表示後、自動的に「データ表示状態」となります。(全ての測定モードに適用されます。)

- 6) 「**n TRIGS IN MEM**」……「**TRACE TRIGS**」モードにおいて、
「**TRIG**」のデータの取込みが256ステートに満たない場合に、最大255までの10進数と共に表示されます。
 - 7) 「**COUNTING**」……「**COUNT TRIGS**」および「**TIME INTERVAL**」モードにおいて、カウント動作をしている場合に表示します。なお、カウント中のデータは、更新されるごとに表示されます。
〔写真3-11, 12〕参照
 - 8) 「**OVERFLOWED**」……「**COUNT TRIGS**」および「**TIME INTERVAL**」モードにおいて、内部のカウンタがオーバ・フローした場合に表示されます。
「**COUNT TRIGS**」では、 $2^{24} - 1 = 16,777,215$ TRIGS 以上
「**TIME INTERVAL**」では、 $2^{23} - 1 = 8,388,607 \mu s$ 以上
3. 「測定実行状態」では、**FUNCTION**キーと**STOP**キー以外のキーを押しますと無視され、「**I IGNORED!**」と警告メッセージが表示されます。
FUNCTIONキーを押しますと、測定実行は中止され、即座に「トレース条件設定状態」に入ります。
 4. 測定実行が終了しますと、自動的に「データ表示状態」に移行しますが、終了以前に**STOP**キーを押しますと「**I ABORTED!**」と表示され、測定実行は中止されます。CRTディスプレイは「データ表示状態」へ移行します。

3-4 取込まれたデータの表示

3-4-1 測定実行が終了しますと、自動的に「データ表示状態」となり、取込まれたデータが表示されます。

「**COUNT TRIGS**」と「**TIME INTERVAL**」モードの表示は、測定の実行が終了しましても、測定実行中と全く同じ形式ですので、以下ではトレース系の測定モードについて説明します。

3-4-2 表示モードには、「ステート表示」モードと「タイミング表示」モードがあります。表示モードの切換えは、**LIST/TMG** キーによって交互に選択できます。

LIST キーによって選択された「ステート表示」モードでは、取込まれたデータが16進数および2進数（エクスターナル・データのみ）の数字で全て表示される「アブソリュート表示」モードと、データ・バスのデータが各μP固有のニーモニックで表示される「ニーモニック表示」モードがあります。この表示モードの切換えは**ABS/MNEM**キーによって交互に選択できます。

TMGキーによって選択された「タイミング表示」モードでは、取込まれたデータがタイミング・ダイヤグラム形式で表示されます。

各測定モードにおいて、取り得る表示モードを〔表3-2〕に示します。

表3-2 各測定モードにおける表示モード

表示モード I 測定モード	ステート表示		タイミング表示
	データソース	表示モード II	データソース
TRACE STATE ALL	CPU プロープ	アブソリュート	-
	エクスターナル・プロープ	ニーモニック ※1	
TRACE S&T (S→T) ※2	CPU プロープ	アブソリュート	エクスターナル・プロープ
		ニーモニック	
TRACE S&T (T→S) ※2	CPU プロープ	アブソリュート	エクスターナル・プロープ
		ニーモニック	
TRACE TRIGS	CPU プロープ エクスターナル・プロープ	アブソリュート	-

※1 「ニーモニック表示」モードではエクスターナル・プロープからのデータは表示されません。

※2 「TRACE S & T」モードでは、CPUプローブからのデータは「ステート表示」、エクスターナル・プローブからのデータは「タイミング表示」と固定されています。

3-4-3 「ステート表示」モード

「ステート表示」の例を〔写真3-13〕に示します。

表示されている内容は、左から「ライン番号」、「アドレス・バス・データ」、「データ・バス・データ」、「データ・バス・フラグ」、「エクスターナル・データ」を意味しています。

「ライン番号」…… 内部の「データ・メモリ」の番号です。時間的に古いものから順に、000, 001 ……とつけられ、通常の場合255(10進数)までです。

「アドレス・バス・データ」…… μ Pの「アドレス・バス」の動きを16進4桁(16ビット)で表わします。

「データ・バス・データ」…… μ Pの「データ・バス」の動きを16進2桁(8ビット)で表わします。

「データ・バス・フラグ」…… 「データ・バス」のデータの意味をこのフラグで表わします。代表的なものは次の通りですが、各 μ Pによって異なりますので、詳細は「パーソナリティ・キット」取扱説明書を参照して下さい。

「/OP」でオペ・コード、「/RD」でメモリ・リード・データ、「/WR」でメモリ・ライト・データを表わします。

「エクスターナル・データ」…… エクスターナル・プローブから取込まれたデータで、2進数8桁で表わします。このデータは「TRACE STATE ALL」モードで「アブソリュート表示」の場合と、「TRACE TRIGS」モードの場合にのみ表示されます。

タイトルラインの7~0の番号は、エクスターナル・プローブのチャンネル番号と一致しています。

ライン番号 **010** のステートがインバース表示されていますが、これがトリガ・ポイントです。「**DLY(S)**」が「**-10**」と設定されていますから、トリガ・ポイントより10ステート前まで表示されています。1画面では、16ステート分のデータが表示されています。

ここで、**ABS/MNEM** キーを押しますと、画面は〔写真3-14〕に示すような「ニーモニック表示」モードとなります。このニーモニック・セットはZ80用です。ライン番号は、共通ですから「アブソリュート表示」モード〔写真3-13〕との対比がよくわかることと思います。ただし、「ニーモニック表示」モードですと、命令によっては2バイト~4バイトで1命令となるものがありますから、表示ステート数は1画面に16ステート以上となります。

「データ・メモリ」には、通常256ステート分のデータが入っています。画面に表示されている以外のデータを見るためには2通りの方法があります。

1) **EDIT** キー \updownarrow を使用する方法

これらのキーを1度押すごとに表示されているデータがそれぞれ「ロール・アップ」、「ロール・ダウン」して、「データ・メモリ」内のデータを見ることができます。これは、丁度固定された窓を通して上下へ動くことのできる「データ・メモリ」の中を見ていることに相当します。〔図3-1〕
これらのキーは、リピート機能を持っていますので押し続けることによって連続的に「ロール・アップ」、「ロール・ダウン」することができます。

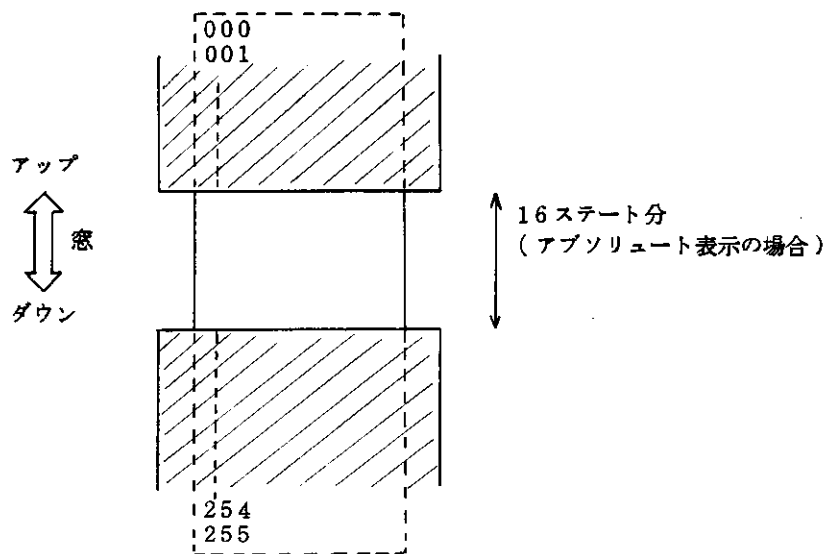


図3-1 「ステート表示」におけるロール機能

2) ENTRY キーによって直接ライン番号を指定する方法

〔写真3-14〕の先頭のライン番号を見ますとインバース表示で、しかも「入力プロンプト」が「100」の位にあります。つまり、ENTRY キーの入力ができる訳です。たとえば、「2」キーを押しますとライン番号「200」から16桁のデータが表示されます。〔写真3-15〕

「入力プロンプト」は、EDIT キー←⇒によって10の位、1の位に移動することができますので、先頭のライン番号を、キーボードから直接指定することが可能です。

指定できる数の最大値は、(「データ・メモリ」内のステート数) - 16です。通常「データ・メモリ」内には256ステート分のデータが入っていますので、 $256 - 16 = 240$ が最大値となります。この値を越える指定をしましてもENTRY キーからは入力できません。

いずれの場合でもDEFAULT キーを押しますと、ライン番号「000」からの表示に戻ります。

3-4-4 「タイミング表示」モード

「タイミング表示」の例を〔写真3-16〕に示します。

左端にエクスターナル・プローブのチャンネル番号が表示され、それに対応したデータがタイミング・ダイヤグラム形式で表示されています。「データ・メモリ」内には、256サンプル×8ch.のデータが入っており、そのうちの168サンプルのデータが表示されています。

縦1列の8つの点で示される位置がトリガ・ポイントです。表示データの先頭の位置は、トリガ・ポイントを基準としてクロック数で表示されています。

「DLY(T)」が「-10 CLKS」と指定されていますので、データの先頭は、「-10 CLKS」と表示されています。

1) 倍率の変更

「タイミング表示」の場合、MODIFY キーを押しますと表示を5倍に拡大できます。〔写真3-16〕では、「MAG」：×1となっており、「1」の部分に「入力プロンプト」がありますので、MODIFY キーを押しますと「MAG」：×5となります。〔写真3-17〕

倍率の変更にもなって「/DIV」の表示も変わります。

もう一度、**MODIFY** キーを押しますと元の $\times 1$ に戻ります。

2) チャンネル表示順の変更

通常のチャンネル表示の順番は、〔写真3-16〕のように **E0**, **E1**, ……
E7 の順になっていますが、チャンネル番号の離れたデータ間の比較を容易
にするためにチャンネル表示の順番を変更することができます。

「入力プロンプト」は現在「**MAG**」: $\times 1$ の位置にあります。が、**EDIT** キー
⇩ を押しますと、順次下方向へと移動します。たとえば「**E2**」の位置へ
「入力プロンプト」を設定し、**ENTRY** キー「**5**」を押しますと、「**E2**」
の代わりに「**E5**」のデータが表示されます。〔写真3-18〕

「入力プロンプト」を上方向に移動させるためには、**EDIT** キー⇧を使用
します。一度チャンネル表示順を変更しますと、再度実行を行なっても変わ
りません。元へ戻すには、再び変更しなおすか、**DEFAULT** キーを押します。

3) シフト機能

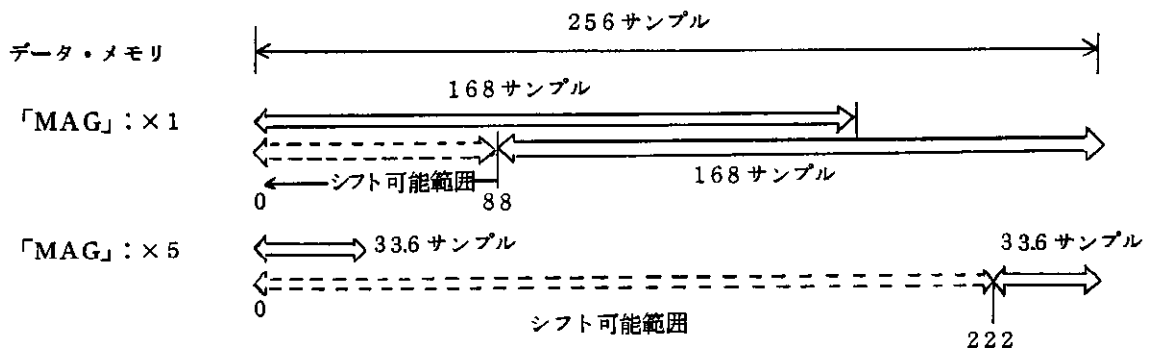
管面に表示されていない「データ・メモリ」のデータを見る場合には、

EDIT キーの⇐ ⇨を使用します。これらのキーを1度押すごとに表示
されているデータがそれぞれ「シフト・レフト」、「シフト・ライト」して、
「データ・メモリ」内のデータを見ることができます。これらのキーは、リ
ピート機能を持っていますので連続的にシフトすることができます。

シフト範囲と表示データ・サンプル数を〔図3-2〕に示します。

〔写真3-16〕を10 CLKS だけ「シフト・レフト」し、トリガ・ポイン
トを表示データの先頭にもってきたのが〔写真3-19〕です。

いずれの場合でも **DEFAULT** キーを押しますと「**MAG**」は $\times 1$ に、チャン
ネル表示順は正規の順序に、表示データはシフトする以前の状態に戻ります。



3-4-5 タイミング入力とタイミング表示

1) 「GLT: OFF」の場合

内部または外部のサンプル・クロックの立ち上がり、または立下がり時点（以下サンプル・ポイントと呼ぶ）での入力レベルが、スレッシュホールドより高いか（“H”）、低いか（“L”）をラッチし、表示します。

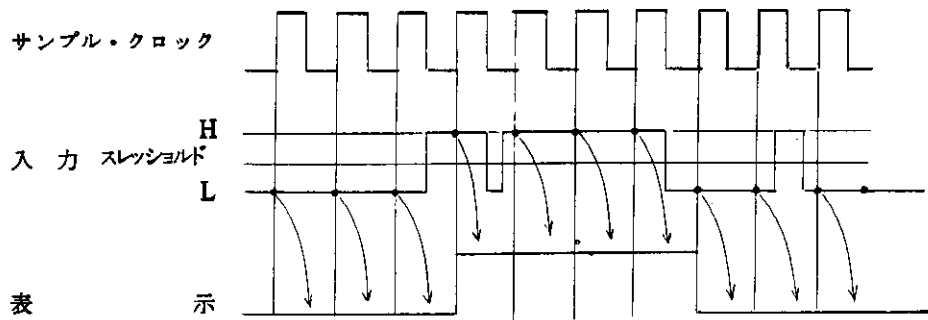


表 3-3 GLITCH“OFF”の場合のタイミング表示

2) 「GLT: ON」の場合

サンプル・ポイント間でスレッシュホールドを横切る信号（以下トランジェントと呼ぶ）の回数が1回以上ある入力の場合、その前のサンプル・ポイント間でラッチします。ラッチされた“H”または“L”の表示は反転してラッチし、表示します。トランジェントがない場合は、「GLT: OFF」と同じです。

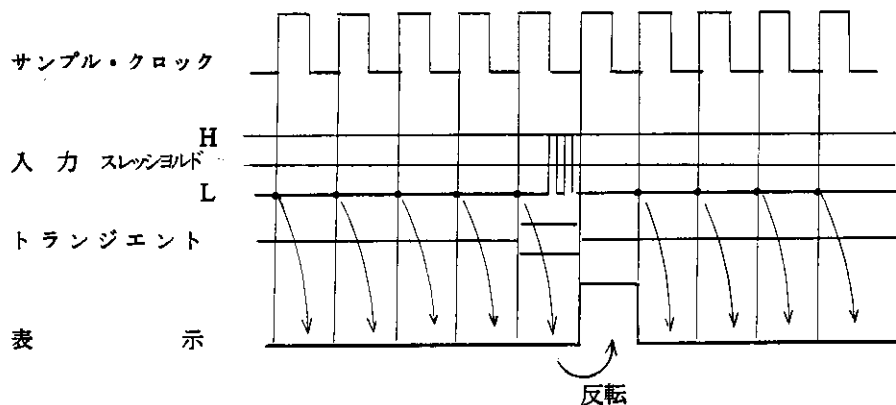


表 3-4 GLITCH“ON”の場合のタイミング表示

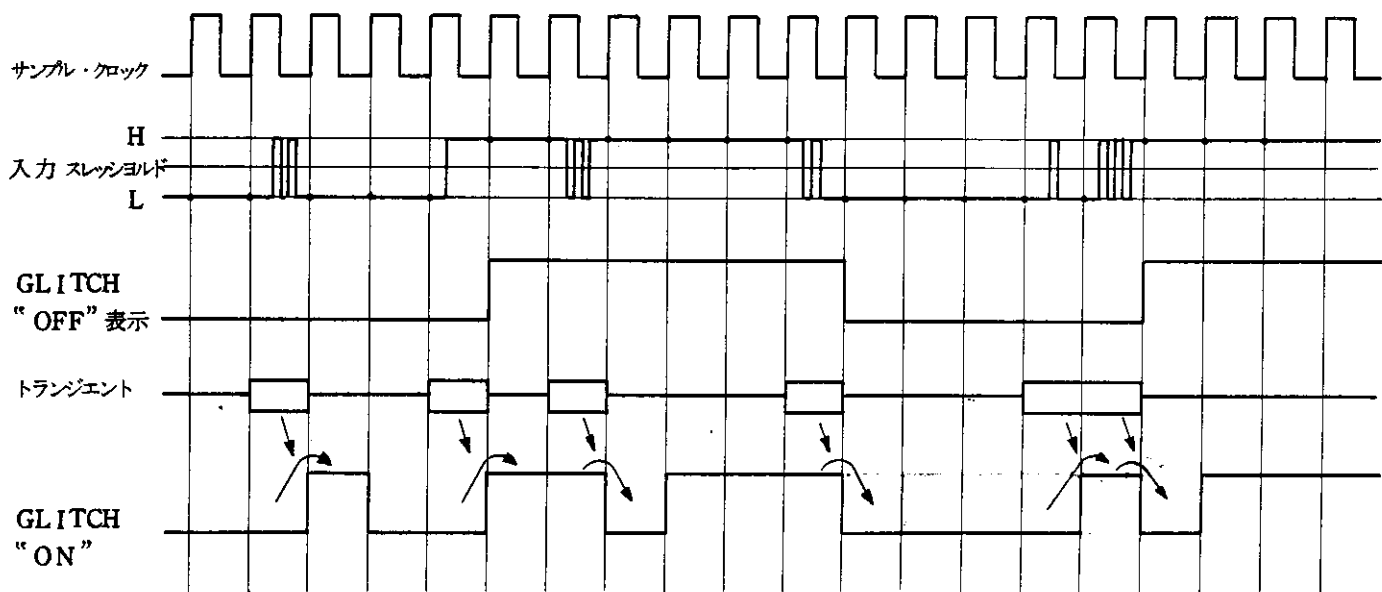


図 3-5 「タイミング表示」例

- 3) タイミング入力におけるトリガは、表示されたデータ（内部にラッチされたデータ）によって動作します。

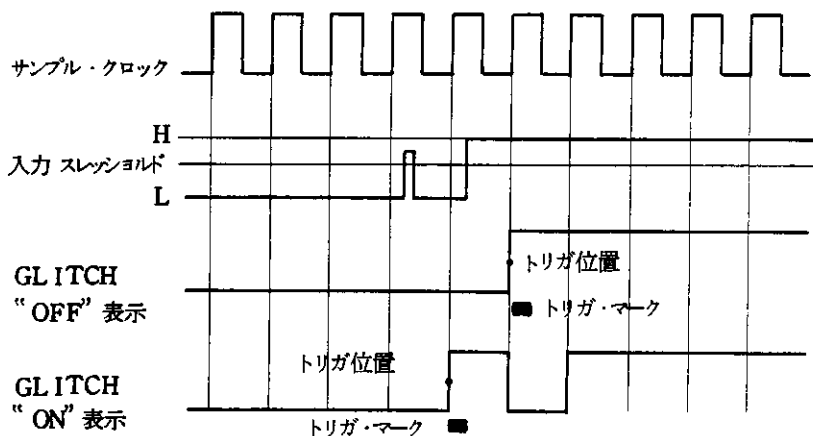


図 3-6 例) トリガを "1" と設定した場合

3-4-6 「データ・メモリ」内のデータ数が256ステート/サンプル未満の場合の表示
「トレース条件」として負のディレイ（ $-n$ ； $n=1\sim 255$ ）を設定した場合には、「TRIG」パターンのくる前に少なくとも n ステート/サンプルのデータが必要です。もし測定開始から m ステート/サンプル（ $n > m$ ）のデータを取込んで、その次に「TRIG」パターンが来ますと $n-m$ ステート/サンプルだけ「データ・メモリ」内のデータ数は少なくなります。この様子を〔図3-7〕に示します。

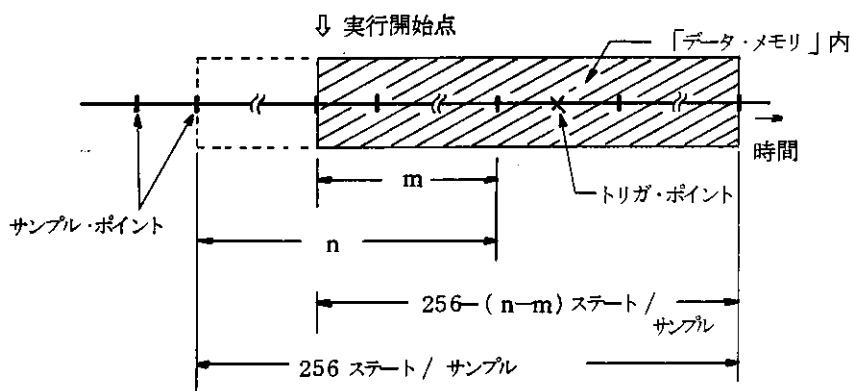


図3-7 「データ・メモリ」内のデータ数が256ステート/サンプル未満となる理由

この現象は、「ステート表示」でも「タイミング表示」でも起こる可能性があります。いずれの場合にでもトリガ・ポイントは正確です。

1) 「ステート表示」の場合

データ数256ステートの場合の例を〔写真3-20〕に、データ数が256ステートより少ない場合の例を〔写真3-21〕に示します。

データ数 < 256 ステートの場合には、設定したディレイの絶対値とトリガ・ポイントのライン番号が一致しません。〔写真3-21〕の例では、データ数 $= 256 - (10 - 6) = 252$ ステートとなっています。

EDIT キー \uparrow によって「ロール・アップ」する場合、ライン番号、データ数 -1 のデータが最終データですから、そのデータが表示されますとそれ以上の「ロール・アップ」はできなくなります。

ENTRY キーによって、直接にライン番号を指定する場合には、データ数

— 16 を越えるライン番号を指定することはできません。

データ数 ≤ 32 ステートになりますと **ENTRY** キーによるライン番号の直接指定はできません。

データ数 < 16 ステートでは、さらに **EDIT** キー $\uparrow \downarrow$ による「ロール・アップ」、 「ロール・ダウン」ができなくなります。

2) 「タイミング表示」の場合

データ数 256 サンプルの場合の例を〔写真 3-22〕に、データ数が 256 サンプルより少ない場合の例を〔写真 3-23〕に示します。

データ数 < 256 サンプルの場合には、設定したディレイと先頭のデータからトリガ・ポイントまでの距離が一致しません。〔写真 3-23〕の例では、
データ数 = $256 - (10 - 5) = 251$ サンプルとなっています。

EDIT キー \leftarrow によって「シフト・レフト」する場合、データ数番目のデータが表示されますと、それ以上の「シフト・レフト」はできません。

データ数 ≤ 168 サンプルの場合は、「MAG」: $\times 1$ モードで **EDIT** キーによる「シフト・レフト」、 「シフト・ライト」はできなくなります。

また、データ ≤ 36 サンプルの場合は、さらに「MAG」: $\times 5$ モードでのシフトもできなくなります。

3-4-7 **STOP** キーで実行を中止した場合の表示

「**TRACE TRIGS**」モード以外の「**TRACE**」系測定モードにおいては、測定実行中は常時、新しいデータの取込みが行なわれています。「**TRIG**」パターンが現われて測定が終了する以前に、**STOP** キーによって測定が中止されますと「データ・メモリ」には「トレース条件」と一致しないデータが入っていることとなります。ただし、「**TRACE TRIGS**」モードにおいては、「データ・メモリ」には「トレース条件」に一致したデータのみ取込みますので、**STOP** キーによって測定が中止されても、正しいデータが「データ・メモリ」に入っています。**STOP** キーが押されますと、いずれの測定モードでも「**!ABORTED!**」と表示され、「データ表示状態」へ移行します。(以下、この動作を「**ABORT**」と呼ぶことにします。)

1) 「**TRACE TRIGS**」モード

「**n TRIGS IN MEM**」($n = 1 \sim 255$)と表示しているときに、
「**ABORT**」しますと「データ・メモリ」内には n ステートの「**TRIG**」パターンがあります。その内の最初の 16 ステート (または、 $n < 16$ だと n ステート) の「**TRIG**」パターンが表示されます。それ以外のステイタスが表示されていれば、「データ・メモリ」にはデータがありませんので何も表示しません。〔写真 3-24, 25〕参照

2) 「**TRACE STATE ALL**」モード

「**ABORT**」時に存在したデータを表示します。表示されるデータは、「トレース条件」とは関係がありませんのでトリガ・マークは表示されません。

3) 「**TRACE S & T**」モード

STATE と **TIMING** の 2 つの測定のうち、1 つが「**ABORT**」時に「**MEASUREMENT END**」とステイタスが表示されていれば、その測定によって得られたデータは正しく表示されます。

この機能を使用すれば、「**TRACE S & T (T → S)**」モードでエクスターナル・プローブからのデータのみを取扱うことができます。

両方とも終了していない場合には、「**TRACE STATE ALL**」モードの場合と同様です。「タイミング表示」では、さらにトリガ・ポイントからの距離の表示も行ないません。

4) 「**COUNT TRIGS**」モード, 「**TIME INTERVAL**」モード

「**ABORT**」しますと、ステイタス表示は CRT ディスプレイから消えて、測定されたデータと「**!ABORTED!**」とのメッセージが表示され続けます。また、内部カウンタのオーバ・フローを示す「**OVERFLOWED**」が表示されていた場合は、このステイタスも表示され続けます。

3-4-8 PRINT キーによる動作

測定実行によって「データ・メモリ」に取込まれたデータは、外部のプリンタへ出力することができます。プリント・フォーマットは、CRT ディスプレイでの表示モードに従います。プリンタとの接続は Appendix-3 を参照して下さい。

1) CRT ディスプレイ上で「ステート表示の場合」

PRINT キーを押しますと〔写真 3-26〕のようにプロンプト・メッセージが表示されます。入力項目は 3 つです。最初の項目 (①) で「トレース条件」をプリントするかどうかを指定します。他の 2 つは、プリント開始ライン番号 (②) とプリント終了ライン番号 (③) の指定で、各々任意の 3 桁で **ENTRY** キーによって入力します。ただし、256 以上の数値 (M) を設定した場合は、 $M - 256 \times n = K$ ($K \leq 255$, n は正の整数) の演算をした結果の数 (K) として取扱われますので注意して下さい。

「入力プロンプト」は、データ入力にしたがって自動的に移動しますので、**EDIT** キーグループの矢印キーは使用できません。途中で入力データの変更を行ないたい場合は、**DEFAULT** キーを押すことによって「入力プロンプト」が最初の項目 (①) へ戻りますから、再び設定して下さい。

全項目の入力が終わりますと、CRT ディスプレイ上に「**PRINTING**」というメッセージが表示され、プリント動作に入ります。

プリント動作中に有効なキーは下記のものだけで、その他のキーは無視されます。

DEFAULT キー：プリント動作を中止して再び〔写真 3-26〕の表示に戻ります。

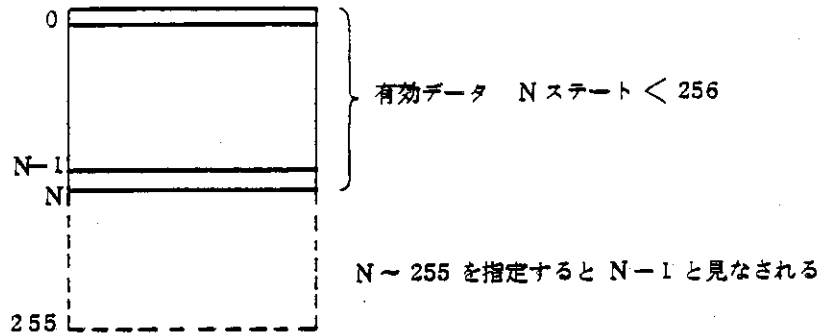
STOP キー：プリント動作を中止して元の画面に戻ります。

RUN キー：プリント動作を中止して測定実行が再開されます。

FUNCTION キー：プリント動作を中止して「トレース条件設定状態」となります。

プリント動作が終了しますと元の画面に戻ります。プリンタ出力例を〔図 3-8〕に示します。プリント・フォーマットは CRT ディスプレイ上の表示と同じです。

「データ・メモリ」の内容が256 ステート未満の場合には、有効なデータ範囲を越えたライン番号を指定しますと、有効なデータの最大ライン番号と見なされます。



また **STOP** キーで測定実行が中止された場合でもトリガ表示（「TRIG」）はプリントされませんが、「データ・メモリ」内のデータはプリント可能です。

図 3-8
プリンタ印字例
(ステート表示)

```

* TRACE STATE ALL * [EXTERNAL]
      [ADRS] [DATA] 76543210
ENBL   XXXX   XX   XXXXXXXX
TRIG   1332   XX   XXXXXXXX

DSBL   XXXX   XX   XXXXXXXX
DLY(S) = -10  PASS = 1

[LN][ADRS]____[DATA]_____
000  13EC   7F  /OP2
001  13ED   RET  Z
002  132B   IN   A,00
004  340C   SO   /IN
005  132D   LD   B,A
006  132E   BIT  1,A
008  1330   JR   NZ,&1352
010  1332   IN   A,00          <TRIG>
012  6000   FF   /IN
013  1334   NEG
015  1336   LD   C,A
016  1337   LD   A,(B332)
019  133A   SUB  C
020  133B   JR   NZ,&138A
022  133D   LD   A,B
023  133E   LD   BC,1476
026  1341   BIT  0,A
028  1343   JR   Z,&1348
030  1348   CALL 1466
      DE,5248
  
```

2) CRTディスプレイ上で「タイミング表示」の場合

PRINT キーを押しますと〔写真3-27〕のようにプロンプト・メッセージが表示されます。入力項目(①)は、プリントをするかどうかの指定だけです。

ENTRY キーの「0」を押しますと、何もせずに元の画面に戻ります。

「1」を押しますと「**PRINTING**」というメッセージが表示され、プリント動作に入ります。プリントされるデータは、「トレース条件」と「データ・メモリ」内の全データです。「データ・メモリ」のデータは、タイミング・ダイアグラム形式ではなく、「0」「1」の文字列でプリントされます。プリンタ出力例を〔図3-9〕に示します。

256 サンプルのデータは、各チャンネルとも64 サンプルずつ4行にわたってプリントされます。※ プリントされるチャンネルの順番は、CRTディスプレイ上の順番に従います。もし、チャンネル番号に「x」(**DON'T CARE**)が設定されていますと、そのチャンネルの部分は出力されません。トリガ・ポイントは、「**TRIG**」で示され、それを基準として10サンプルごとにトリガ・ポイントからの距離がプリントされ、目盛の役目をしていきます。プリント動作中における有効なキーは下記のものだけで、その他のキーは無視されます。

DEFAULT キー : プリント動作を中止して再び〔写真3-27〕の表示に戻ります。

STOP キー : プリント動作を中止して元の画面に戻ります。

RUN キー : プリント動作を中止して測定実行が再開されます。

FUNCTION キー : プリント動作を中止して「トレース条件設定状態」となります。

プリント動作が終了しますと元の画面に戻ります。プリンタ出力例を〔図3-9〕に示します。

※ プリント・フォーマットは、80 桁プリンタ用になっていますので、これ以下の桁数のプリンタは使用できません。

```

* TRACE S&T(T->S) *      /TMB/
      76543210
ENBL  00000000    CLK:
TRIG  11111111    INT
DLY(T)= -20 CLKS    10 US
      GLT: ON

```

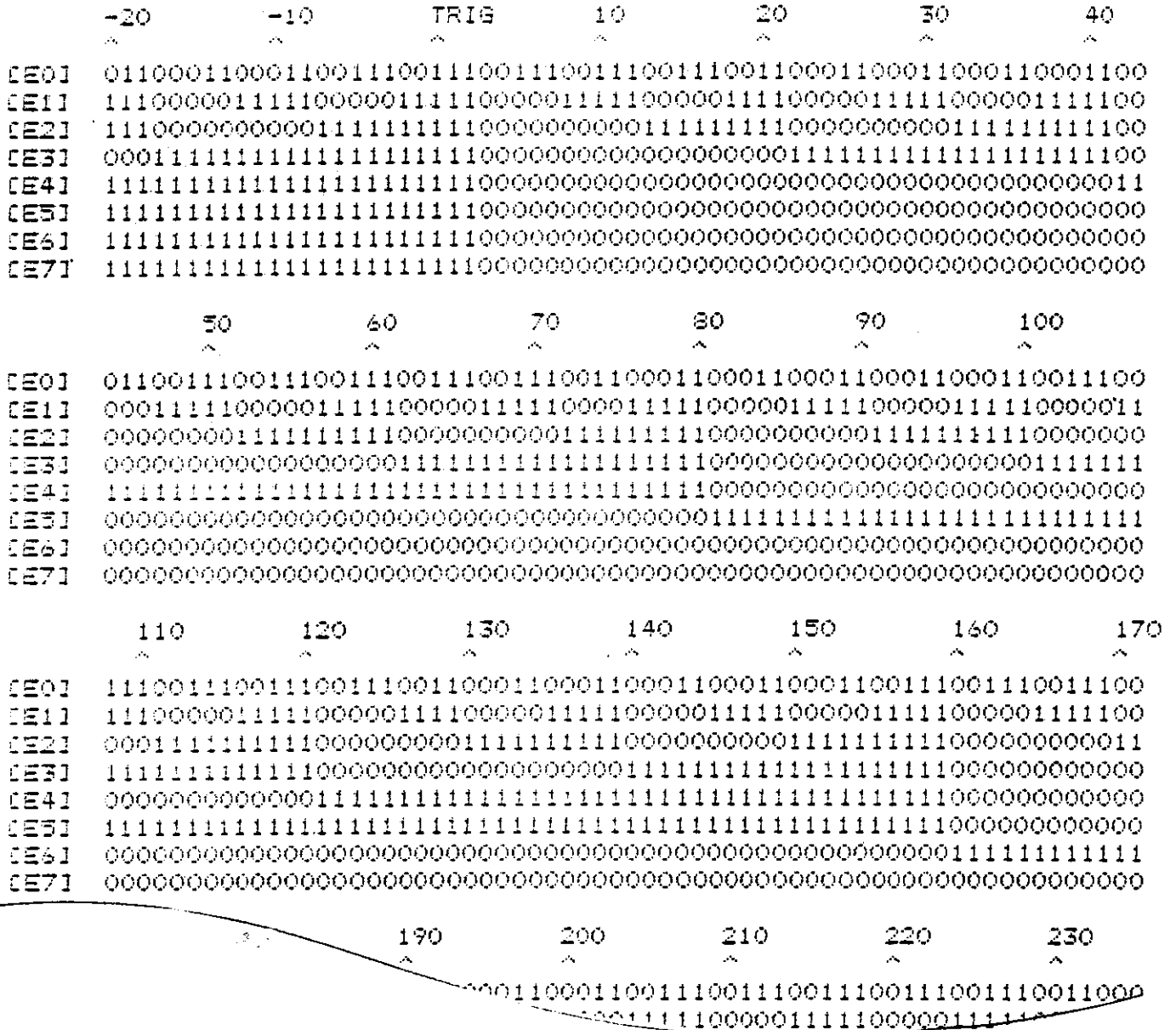


図3-9 プリンタ印字例(タイミング表示)

「データ・メモリ」の内容が256 サンプル未満の場合には、有効なデータのみ出力します。

STOP キーで測定実行が中止された場合では、「TRIG」マークとトリガからの距離はプリントされませんが、「データ・メモリ」内のデータはプリント可能です。

3-5 動作チェック

本器には動作が正常であることを確認するために2種類のチェック機能が装備されています。1つは、**POWER**を**ON**に設定した時に本器の μ Pによって内部動作を自動的にチェックする自己診断機能と、もう1つはテスト・パターンによる「**CPU-PROBE**」および「**EXTERNAL PROBE**」のチェック機能です。

3-5-1 自己診断機能

本器の**POWER**スイッチを**ON**に設定しますとこの機能が働き、以下の項目をチェックします。

1) μ Pのチェック

μ P内部のレジスタ・ファイル、演算機能、スタック操作をチェックし、異常があった場合には**HALT**します。その結果、CRTディスプレイ上は〔写真3-28〕に示すような、コントロールされない状態を表示します。もし、このような状態になった場合には、1度**POWER**スイッチを**OFF**に設定し、しばらく後に再度**ON**にし、同じ状態になるかどうか確認して下さい。

2) RAMのチェック

本器内部のRAM(Random Access Memory)に対し、最初はランダム・パターンで、次に1ビットごとのパターンでチェックし、異常があった場合には、CRTディスプレイに「**ERROR IN RAM**」と表示します。

3) ROMのチェック

チェックサム法によって本器内部のROM(Read Only Memory)をチップ単位でチェックし、異常があった場合には、CRTディスプレイに「**ERROR IN ROM 1-n**」($n=1\sim 5$)本体プログラム用ROMまたは「**ERROR IN ROM 2**」パーソナリティ・ボード用ROMと表示します。

4) 以上のチェックに全てパスしますと、CRTディスプレイ上に「**SELF-CHECK ENDED**」と表示され、本器の μ P、RAM、ROM、アドレス・バス、データ・バスなどが正常に動作していることを確認することができます。

また、パーソナリティROMから対象 μ P名が読み出され、CRTディスプレイ上に表示されます。〔写真3-1〕参照

3-5-2 テスト・パターンによるプローブのチェック

本器は、データの取込み点(「CPU PROBE」と「EXTERNAL PROBE」)から「データ・メモリ」までの間に、コネクタやICなどによる多くの接続点があります。そのため、常に正しいデータの取込みが行なえるように、背面パネルに各プローブ・チェック用のテスト・パターンが出力されています。これらのテスト・パターンによってチェックしますと、プローブ先端から「データ・メモリ」までのルートが正常に動作しているかどうかを確認することができます。

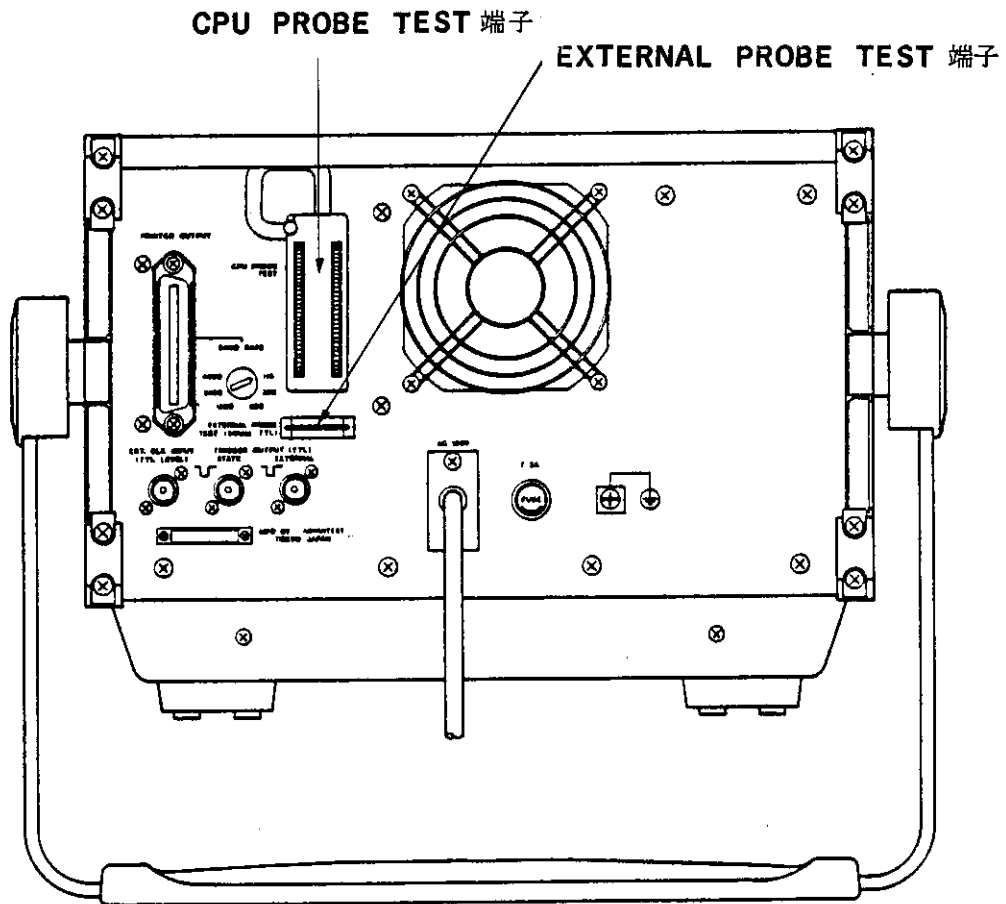


図 3-10 PROBE TEST 端子

1) 「CPU PROBE」のチェック

背面パネルの **CPU PROBE TEST** ソケットからは、対象となる μ P のバスおよびコントロール信号に準じたテスト・パターンが出力されています。

以下に示す手順でチェックを行なって下さい。

- ① 正面パネルの **CPU PROBE** に、40ピンDIPプラグ・コネクタあるいは40ピンDIPクリップ・コネクタを接続します。
- ② 背面パネルの **CPU PROBE TEST** ソケットへは、プラグ・コネクタの場合は直接に、クリップ・コネクタの場合は付属の「40ピンDIP ICパッケージ」を取付けてから接続して下さい。
- ③ **TRACE** キーによって「**TRACE STATE ALL**」モードに設定します。次に **DEFAULT** キーを押して、全ての「トレース条件」を初期状態として下さい。
- ④ 「入力プロンプト」が **TRIG-[ADRS]** の位置にありますから **ENTRY** キーによって **0000** と入力します。
- ⑤ **RUN** キーを押しますと〔写真3-29〕に示すようなテスト・パターンがCRTディスプレイに表示されます。(対象 μ P によってフラグの表示が異なりますので、詳細は「パーソナリティ・キット」取扱説明書を参照して下さい。) アドレス・バス・データとデータ・バス・データの各桁が同一の数字となっていることを確認して下さい。
- ⑥ 必要に応じて他のファンクションの基本動作の確認が行なえます。

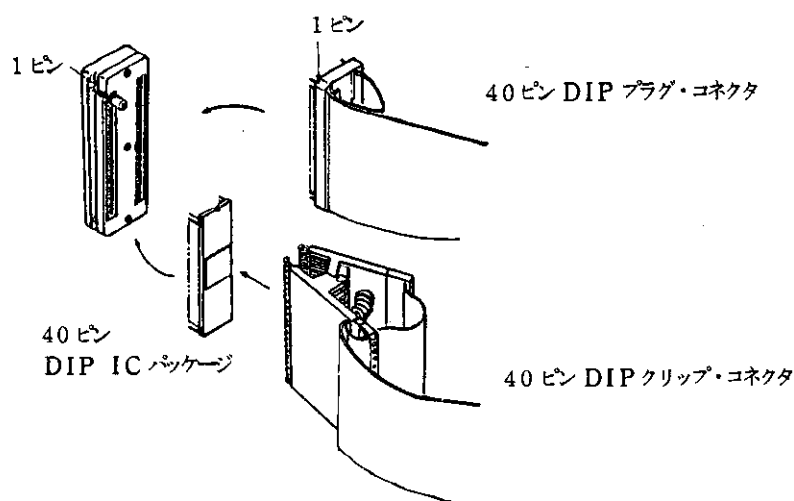
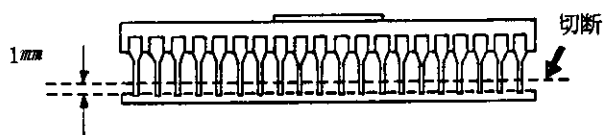
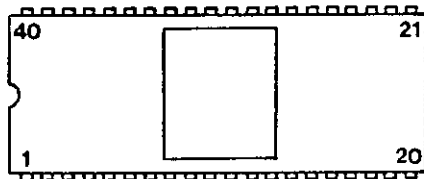


図3-11 CPU PROBE TESTソケットへの接続方法

付属の40ピン DIP IC パッケージは、40ピン DIP プラグ・コネクタ
を使用してCPUプローブのテストを行なう場合に使用します。



使用方法：メッキしろから約1mmの部分をハサミあるいはカッターなどで切断し
て下さい。

40ピン DIP IC パッケージ使用上の注意

2) 「EXTERNAL PROBE」のチェック

背面パネルの **EXTERNAL PROBE TEST** 端子からは、TTL レベルの 50 kHz 方形波が出力されています。以下に示す手順でチェックを行なって下さい。

- ① **EXTERNAL PROBE** にピン・フック・コードを9本接続して下さい。
スレッシュホールド電圧は、1.4 Vであることを確認して下さい。
- ② ピン・フック・コードの先端を **EXTERNAL PROBE TEST** 端子に接続します。アース用のピン・フック・コードも、ノイズの混入を防ぐため、近くの筐体に接続して下さい。
- ③ **TRACE** キーによって「**TRACE S & T (T → S)**」モードに設定します。
次に **DEFAULT** キーを押しますと、全ての「トレース条件」は初期設定されます。この時、サンプリング・クロックは $1\ \mu\text{s}$ となっています。
- ④ **RUN** キーを押し、「**TMG**」の測定ステイタスが「**MEASUREMENT END**」と表示されてから **STOP** キーを押します。
LIST/TMG キーによって「タイミング表示」に切替えます。
各チャンネルのタイミング・ダイアグラムが〔写真3-30〕に示すような、周期 $20\ \mu\text{s}$ の方形波であることを確認して下さい。
- ⑤ 再び **TRACE** キーを押し、今度はサンプリング・クロックを $1\ \text{ms}$ に設定します。この時、「**GLITCH**」は「**ON**」になっています。
④と同じ手順で実行しますと〔写真3-31〕に示すような波形となることを確認して下さい。
- ⑥ 次に、サンプリング・クロックはそのままで「**GLITCH**」を「**OFF**」に変えて実行しますと〔写真3-32〕に示すような、Hi. あるいは Lo. の直流レベル表示となることを確認して下さい。(サンプリング・クロックとテスト信号は同期関係にあります。)

以上の自己診断あるいはプローブ・チェックによって異常が発見された場合、あるいは不明な点がある場合には本社CEフロント、または最寄りの営業所・出張所に現象を確認のうえ、ご連絡下さい。

3-6 「EXTERNAL PROBE」のスレッシュヨルド電圧の設定

「EXTERNAL PROBE」のスレッシュヨルド電圧は、 -5V ～ $+10\text{V}$ の範囲でプローブ内のポテンシヨメータによって可変できます。

「EXTERNAL PROBE」のフラット・ケーブル側のスレッシュヨルド電圧チェック端子にピン・フック・コードを接続します。

スレッシュヨルド電圧チェック端子と GND 端子間の電圧を、デジタル電圧計などで測定しながら、「EXTERNAL PROBE」上面のポテンシヨメータをマイナス・ドライバで所定のスレッシュヨルド電圧に設定します。ポテンシヨメータは、右方向へ回すと+側へ、左方向へ回すと-側へ電圧が変化します。

対象が TTL レベルの場合は、 1.4V に設定して下さい。(出荷の際は、TTL レベルに設定されています。)

電圧設定後は、スレッシュヨルド電圧チェック端子のピン・フック・コードを必ず外して下さい。

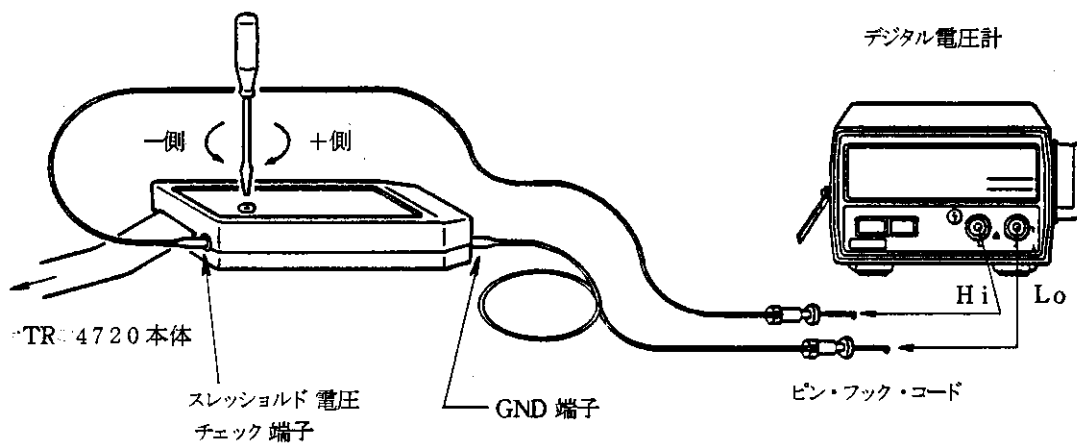


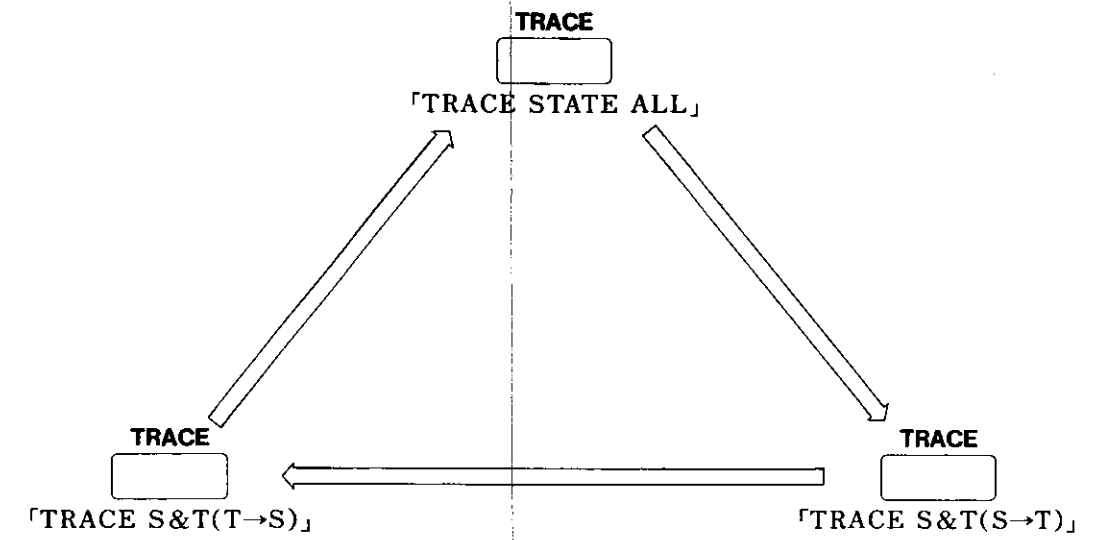
図 3-12 「EXTERNAL PROBE」のスレッシュヨルド電圧の設定

POWER ON
 OFF

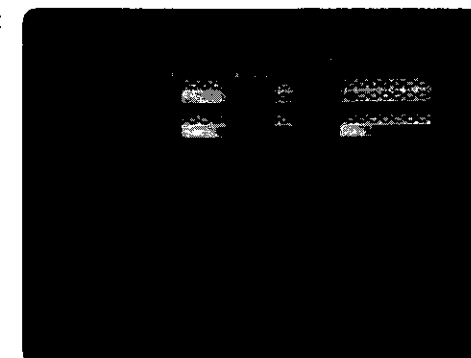
3-1



POWER ON 「トレース条件設定状態」
 測定モード TRACE STATE ALL



3-2



測定モード TRACE STATE ALL
 ホーム・ポジション TRIG-[ADRS]

3-3



測定モード TRACE S&T(S->T)
 ホーム・ポジション TRIG-[ADRS]

3-4



測定モード TRACE S&T(T->S)
 ホーム・ポジション ENBL-[EXTERNAL]

3-5



測定モード TRACE TRIGS
 ホーム・ポジション TRIG-[ADRS]

TRACE

TRACE

TRACE

TRACE TRIGS

3-6

COUNT TRIGS
[]



測定モード COUNT TRIGS
ホーム・ポジション TRIG-[ADRS]

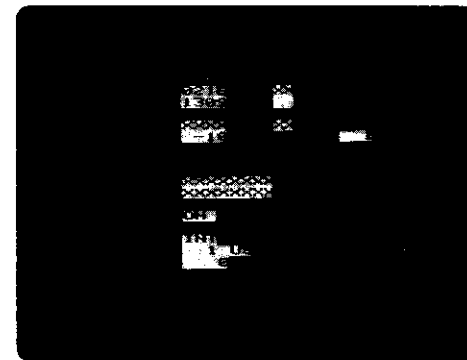
3-7

TIME INTVL
[]



測定モード TIME INTERVAL
ホーム・ポジション ENBL-[ADRS]

3-8

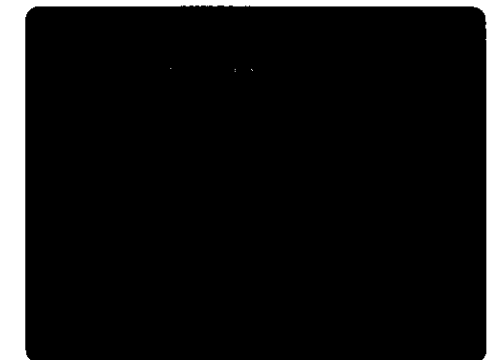


「トレース条件設定状態」インバース表示



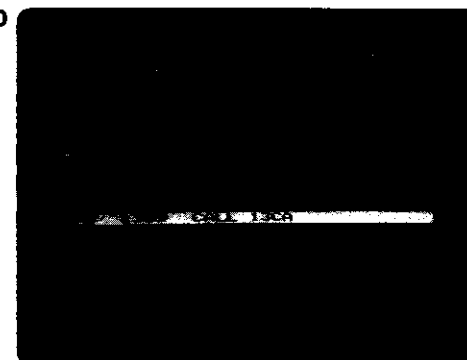
3-9

RUN
[]

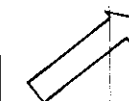


測定実行ステイタス

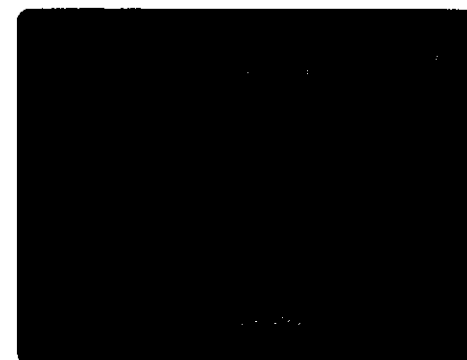
3-10



「データ表示状態」

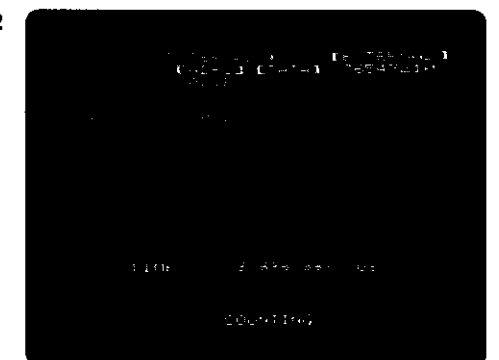


3-11



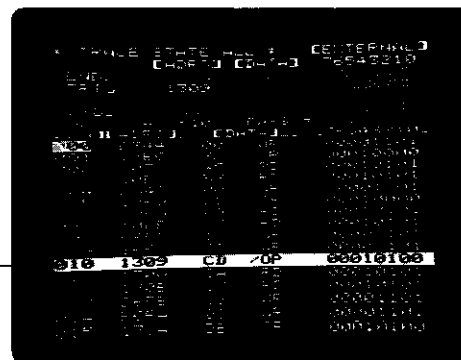
「COUNT TRIGS」実行中

3-12



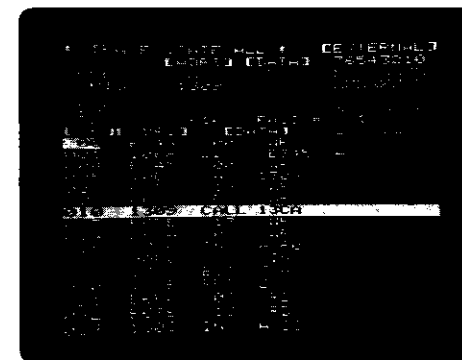
「TIME INTERVAL」実行中

3-13



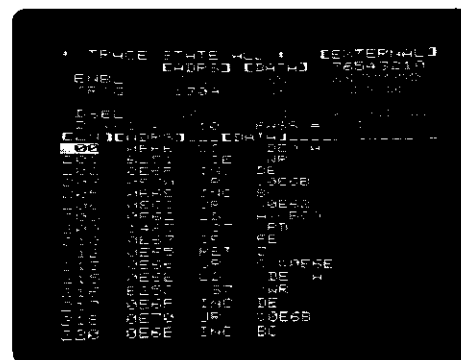
「ステート表示」の例（「アブソリュート」表示）

3-14



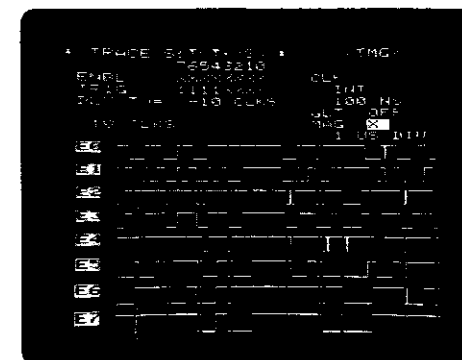
「ミニモニク表示」モード

3-15



ENTRYキーによってライン番号を指定
200からの表示

3-16

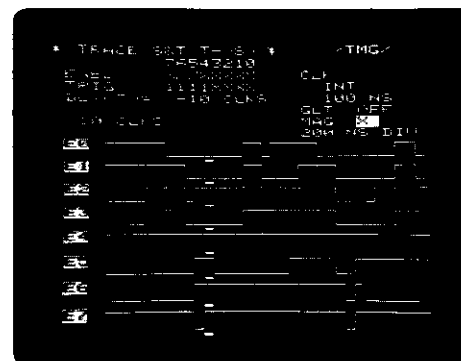


「タイミング表示例」MAG:×1

MODIFY

チャンネル表示順
の変更

3-17



表示拡大 MAG:×5

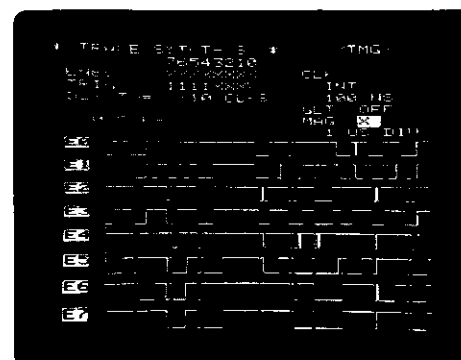
3-18



E2のかわりにE5のデータを表示

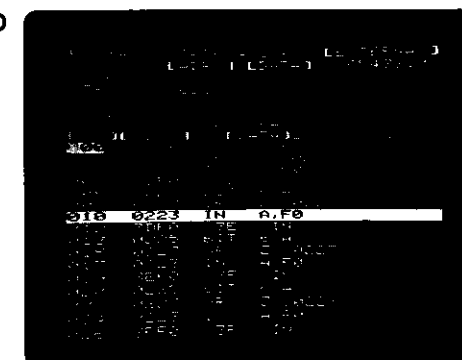
5

3-19



10クロックだけシフト・レフトした例

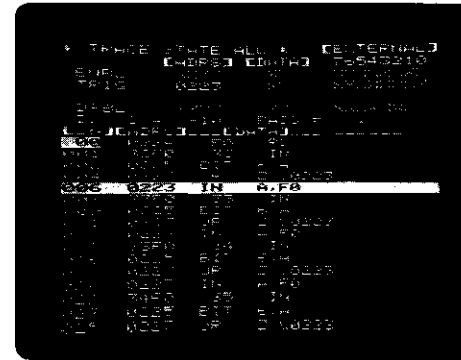
3-20



データ数256ステートの場合

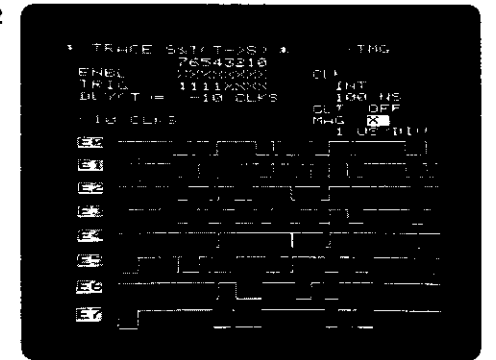


3-21



データ数<256ステートの場合

3-22



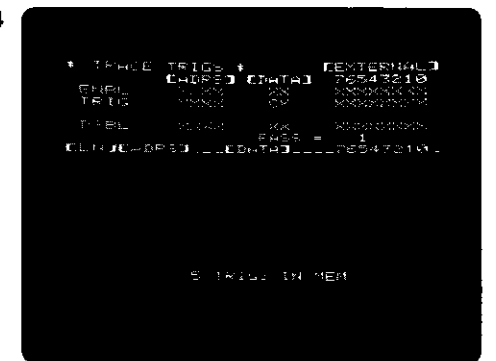
データ数256サンプルの場合

3-23



データ数<256サンプルの場合

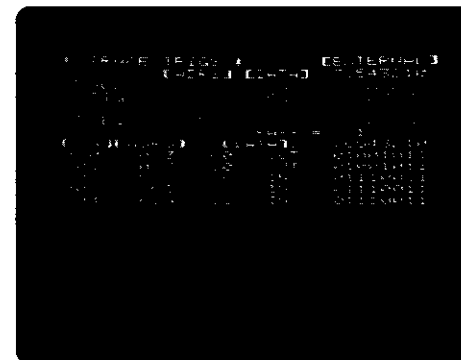
3-24



「TRACE TRIGS」モード

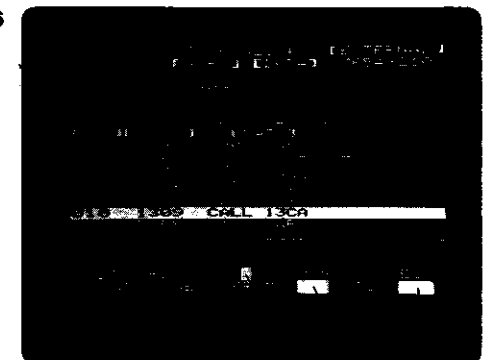
STOP

3-25



「ABORT」

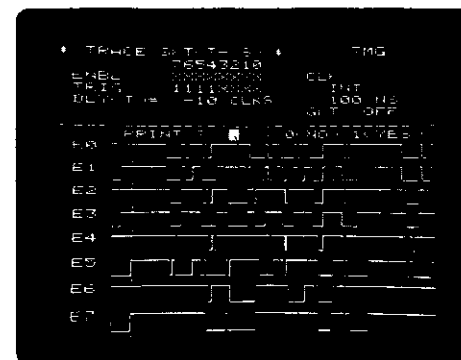
3-26



「ステート表示」の場合 ① ② ③

PRINT

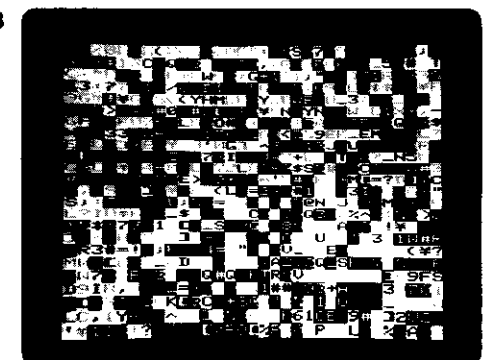
3-27



「タイミング表示」の場合 ①

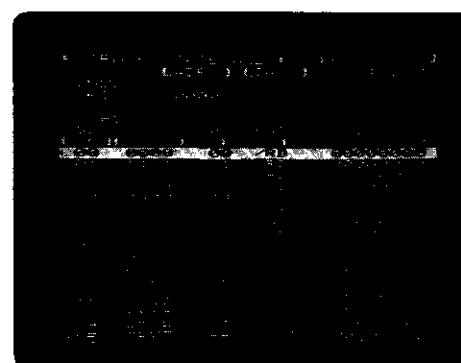
PRINT

3-28



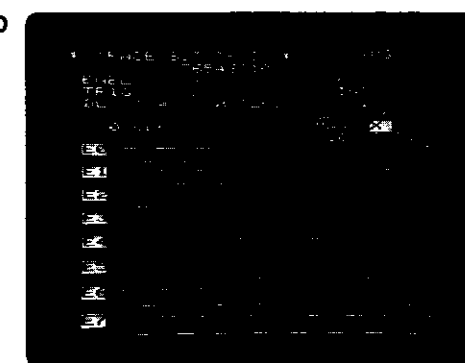
「自己診断機能」でμPの不良が発見された場合の表示

3 - 29



CPU PROBEのチェック

3 - 30



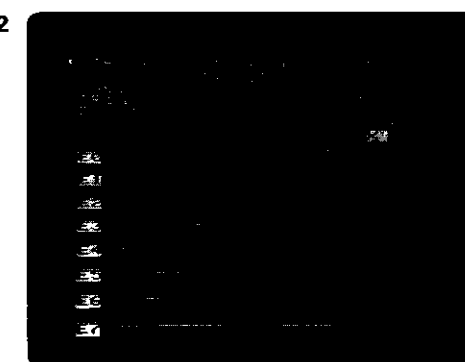
EXTERNAL PROBEのチェック
サンプリング・クロック 1 μ s

3 - 31



EXTERNAL PROBEのチェック
サンプリング・クロック 1ms, GLITCH-ON

3 - 32



EXTERNAL PROBEのチェック
サンプリング・クロック1ms, GLITCH-OFF

第 4 章 動作説明

4-1 概要

この章では、TR-4720 ロジック・アナライザの内部動作の概要をトレース系測定モードを中心に説明してあります。

〔図 4-1〕に本器の概略構成を示します。

SUT (System Under Test) 内の μP からのアドレス・バス、データ・バスおよびコントロール信号の各データは、SUT に与える影響を少なくするために CPU プロープによって取込まれ、本器内部のパーソナリティ・ボードへ送られます。

パーソナリティ・ボードでは、送られてきたコントロール信号 (対象 μP によってはアドレス・バス、データ・バスの各データも使用します。) をデコードしてサンプリング・クロックを作り、それによってアドレス・バス、データ・バスおよびデータ・バス・フラグの最大 28 チャンネルのデータをサンプリングします。

以上とは別に、SUT の各部の信号 8 本はエクスターナル・プローブによって取込まれ、本器内部のエクスターナル・インタフェース・ボードに送られます。

エクスターナル・インタフェース・ボードでは、グリッチ検出を行なった後、本器内部あるいは外部からのサンプリング・クロック (測定モードによりクロック・ソースは異なる) によって 8 チャンネルのデータをサンプリングします。

パーソナリティ・ボードおよびエクスターナル・インタフェース・ボードによってサンプリングされた最大 36 チャンネルのデータは、トリガ・ジェネレータとデータ・メモリに入ります。

トリガ・ジェネレータは、キーボードからあらかじめ設定されたトリガ、その他のパターンと入ってきたパターンが一致するかどうかを判別し、一致した場合はトリガ・パルスをトリガ・コントローラへ出力します。

トリガ・コントローラでは、データ・メモリ・アドレス・カウンタのコントロールとトレース開始位置を決めるディレイ・カウンタのコントロールを行ないます。

測定実行と同時にアドレス・カウンタが動作し、データ・メモリに順次データが取込まれます。SUT からトリガ・パターンがきますと、ディレイ・カウンタがカウントをし始め、オーバ・フローするまでデータ・メモリはデータを取込み続けます。

ディレイ・カウンタがオーバ・フローした時点で、アドレス・カウンタは停止します。したがって、データ・メモリのデータ取込みも停止し、測定実行が終了します。このようにディレイ・カウンタがトレース終了時点を決めますから、トリガ・パターンが来る以前のデータを取込むこともできます。データ・メモリに取込まれたデータは、本器内部の μP によって所定のフォーマットに変更されて CRT ディスプレイに表示されます。

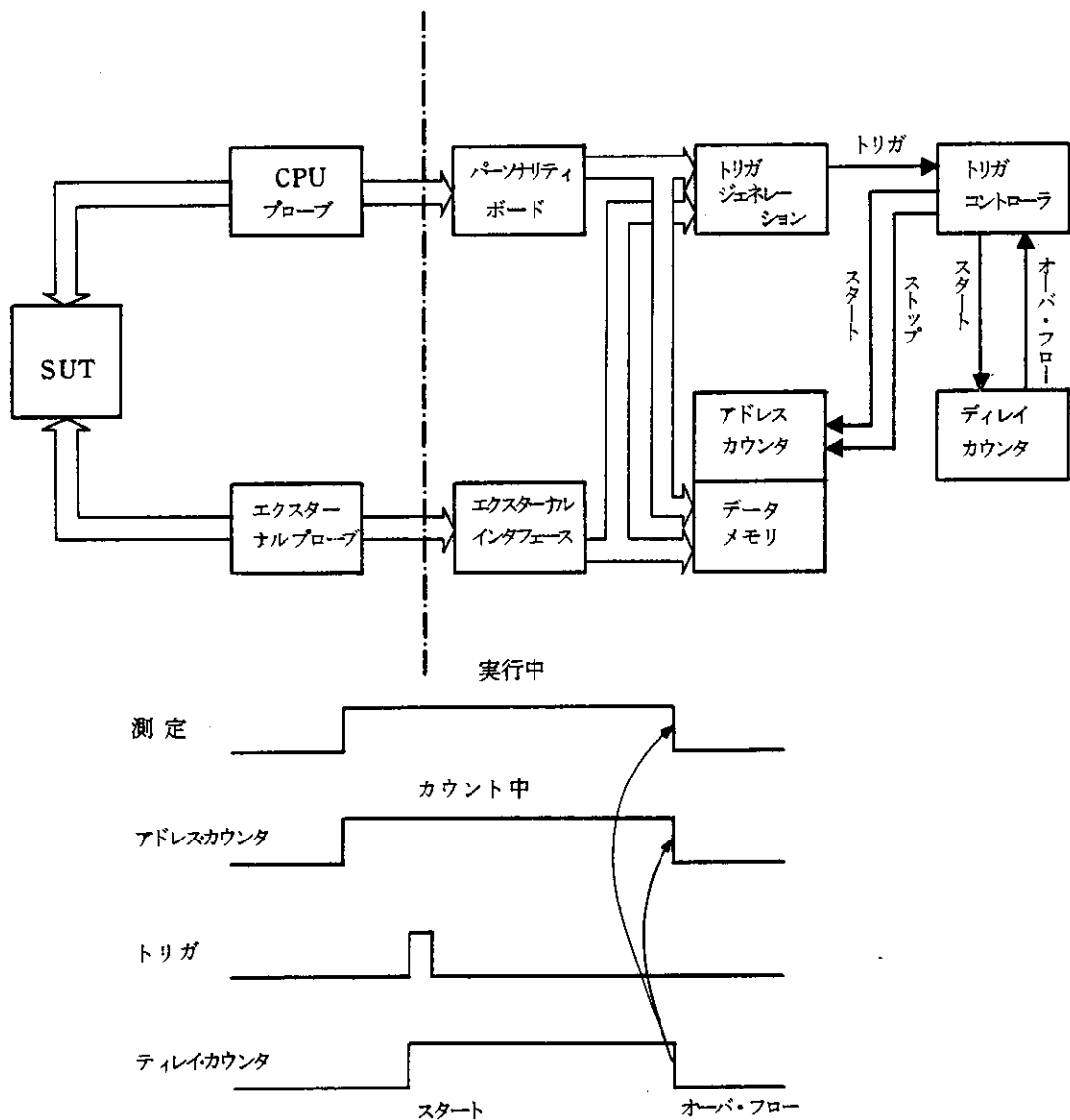


図 4-1 TR 4720 の概略構成

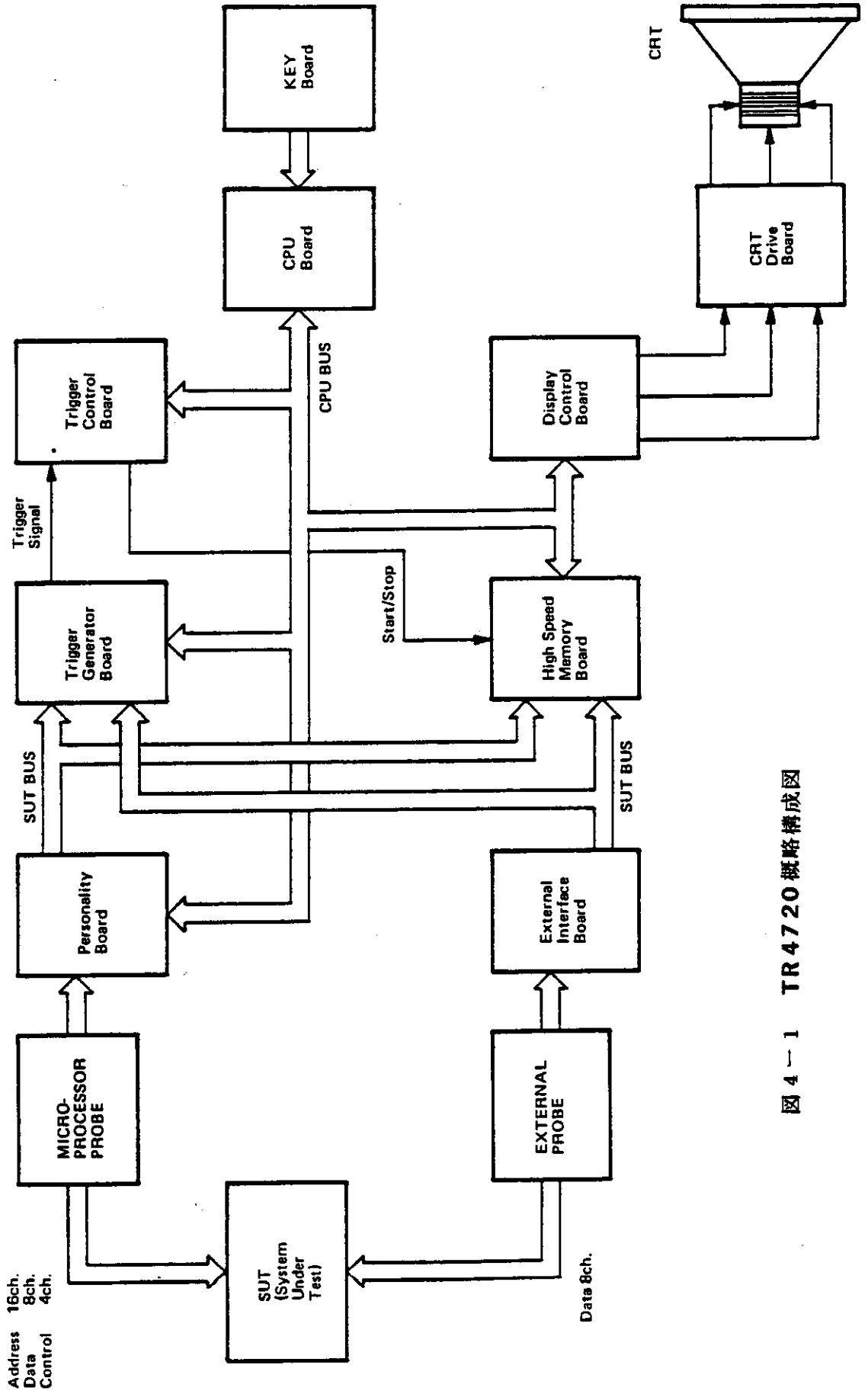
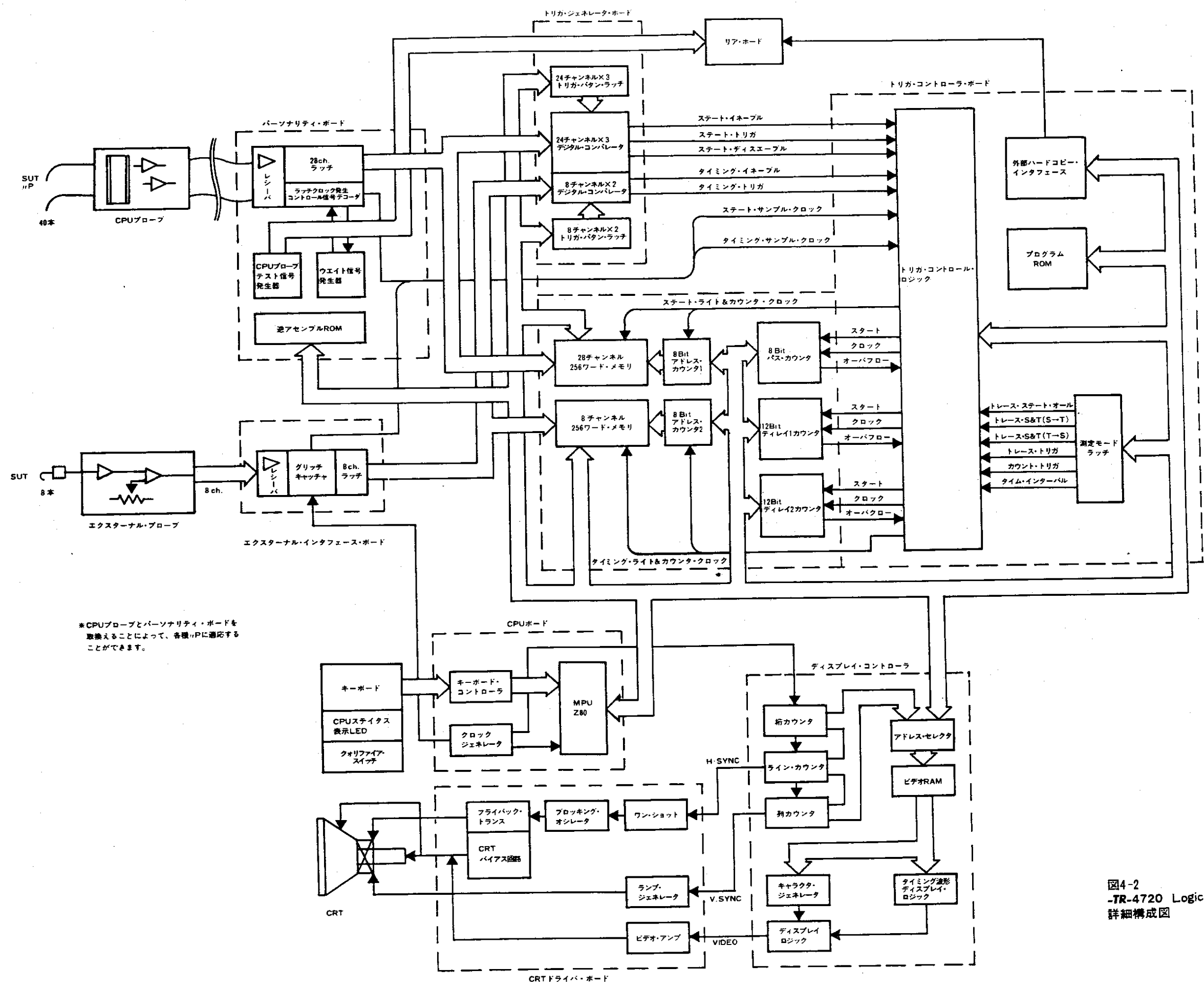


图 4-1 TR4720 概略构成图



*CPUプロブとパツナリティ・ボードを
取換えることによって、各種μPに対応する
ことができます。

図4-2
-TR-4720 Logic Analyzer
詳細構成図

4
の
後

APPENDIX

Appendix - 1 略 語 一 覧

略 語	フルスペル	意 味	参 照 項
ABS	ABSOLUTE DISPLAY	「アブソリュート表示」：「データ・メモリ」のデータを16進と2進で表示	
{ADRS}	ADDRESS BUS DATA	SUTのアドレス・バス・データ	
CLK	CLOCK	サンプリング・クロック (「EXTERNAL PROBE」)	
CLKS	CLOCKS	単位としてのクロック数	
{DATA}	DATA BUS DATA	SUTのデータ・バス・データ	
DLY(S)	DELAY(STATE)	ステート解析部のディレイ設定値	
DLY(T)	DELAY(TIMING)	タイミング解析部のディレイ設定値	
DSBL	DISABLE PATTERN	トリガ・パターンを無効とする先行パターン	
E0~E7	EXTERNAL SIGNALS No. 0 ~ No. 7	「EXTERNAL PROBE」のチャンネル番号	
ENBL	ENABLE PATTERN	トリガ・パターンを有効とする先行パターン	
EXT	EXTERNAL CLOCK SOURCE	外部クロック源(背面パネルのBNC端子)	
{EXTERNAL}	EXTERNAL SIGNALS	「EXTERNAL PROBE」で取込まれるデータ	
GLITCH(GLT)	GLITCH CAPTURE SELECTION	グリッチ捕捉機能のON/OFF選択	
INT	INTERNAL CLOCK SOURCE	内部クロック源	
INTVL	INTERVAL	「TIME INTERVAL」モード	

略 語	フルスペル	意 味	参 照 項
LN	LINE NUMBER	「ステート・アブソリュート表示」での ライン番号	
LIST	LISTING	「ステート表示」と同義	
MAG	MAGNIFIER SELECTION	「タイミング表示」での拡大機能の 選択	
MNEM	MNEMONIC DISPLAY	「ニーモニック表示」:データ・バス・ データを各 μ P 固有のニーモニック で表示 (逆アセンブル機能)	
PRIOD	CLOCK PERIOD	内部クロック源でのクロック周期の 設定値	
S	STATE	ステート解析機能にかかわる事柄	
S & T	STATE & TIMING	ステート解析機能とタイミング解析機能	
S \rightarrow T	STATE TRIGGER ARMS TIMING TRIGGER	ステート・トリガがタイミング・トリガ の識別をアミングする測定モード	
SPEC.	TRACE SPECIFICATION	「トレース条件」項目	
SRC	CLOCK SOURCE	「EXTERNAL PROBE」からの データをサンプリングするためのク ロック源	
SUT	SYSTEM UNDER TEST	被測定システム (μ P およびその周 辺回路)	
T, TMG	TIMING	タイミング解析機能にかかわる事柄	
T \rightarrow S	TIMING TRIGGER ARMS STATE TRIGGER	タイミング・トリガがステート・トリガ の識別をアミングする測定モード	
TRIG	TRIGGER PATTERN	トリガ・パターン	
TRIGS	TRIGGERS	単位としてのトリガ数	

Appendix - 2 メッセージ一覧

1. 自己診断時

- 「**SELF-CHECK ENDED**」…………… 本器の μ P, RAM, ROM およびアドレス・バス, データ・バス, コントロール信号が正常に動作している。
- 「**ERROR IN RAM**」…………… 本器のRAMに異常がある。
- 「**ERROR IN ROM 1-n**」…………… 本器のメインROMに異常がある ($n = 1 \sim 5$)
- 「**ERROR IN ROM 2**」…………… 本器のパーソナリティ・ボードのROMに異常がある。

2. トレース条件設定時

- 「**ILLEGAL ENTRY**」…………… 各メニュー項目で入力できない**ENTRY**キーを使用した。
- 「**RANGE OVER**」…………… DLY(S), DLY(T), PASS の各メニュー項目で設定可能な値以上のデータを入力した。

3. 測定実行時

- 「**WAITING FOR ENBL**」…………… 「ENBL」パターン待ちの状態
- 「**WAITING FOR TRIG**」…………… 「TRIG」パターン待ちの状態
- 「**IN DELAYING**」…………… 「TRIG」パターンは既に来たが、「データ・メモリ」がまだ一杯にならない状態
- 「**n TRIGS PASSED**」…………… 「PASS」に2以上を設定した場合に、無視したパターンの数を表示する。($n = 1 \sim 255$)
- 「**n TRIGS IN MEM**」…………… 「TRACE TRIGS」モードで「データ・メモリ」に取込んだトリガ数を表示する。($n = 1 \sim 255$)
- 「**MEASUREMENT END**」…………… 測定実行が終了した状態
- 「**COUNT = n TRIGS**」…………… 「COUNT TRIGS」モードでのカウント値を表示する。($n = 0 \sim 16, 777, 215$)
- 「**TIME = n US**」…………… 「TIME INTERVAL」モードでのカウント値を $1\mu s$ 分解能で表示する。($n = 0 \sim 8, 388, 607$)

「**COUNTING**」……………「**COUNT TRIGS**」あるいは「**TIME INTERVAL**」モードで、カウント実行中であることを示す。

「**OVERFLOWED**」………「**COUNT TRIGS**」あるいは「**TIME INTERVAL**」モードで、内部カウンタがオーバ・フローしたことを示す。

「**! IGNORED !**」……………測定実行中に、無効なキーを押したことを示す。

「**! ABORTED !**」……………測定実行中に、**STOP** キーによって実行が中断されたことを示す。

4. データ表示時

「**PRINTING**」……………プリンタへデータを送出している状態

注) ~~~~~ は、「ノーマル・ブリンク表示」を示します。

Appendix - 3 外部ハードコピー機器との接続方法

1. プリンタ・インタフェース仕様

通信方式： 単向通信方式（出力専用）

通信速度： 4800, 2400, 1200, 600, 300, 110 BPS

ボーレートの切換えは背面パネルのスイッチによる。

同期方式： 調歩同期方式

ビット構成：

スタート・ビット	データ・ビット	ストップ・ビット
1	7 + 1	2

伝送コード： 7ビット ASCIIコード+偶数パリティ

コネクタ： 背面パネルの36ピン, アンフェノール・コネクタ使用

信号：

コネクタ ピン番号	信号名 ※2	信号の方向 本器 ←→ プリンタ	内 容
11	BUSY ※3	←	プリンタよりのBUSYフラグ
27	*BUSY ※3	←	"
29	*BUSYのGND	→	BUSY信号用のGND
31	*RESET	→	プリンタのリセット用 ※1
32	*RESETのGND	←	RESET信号のGND
13	SO・DATA+	→	20mA カレント・ループのソース
14	SO・DATA-	←	20mA カレント・ループのリターン
	*SO・DATA T	→	TTL レベルのデータ・ライン
15	SO・DATA T	→	TTL レベルのデータ・ライン
12, 30	信号 GND		GND

※1 データを送信する前に、約1.1msの負のパルスを出力する。

※2 *の付いた信号名は負論理を意味する。

※3 BUSYを使用のときは、*BUSYをLO. とすること。

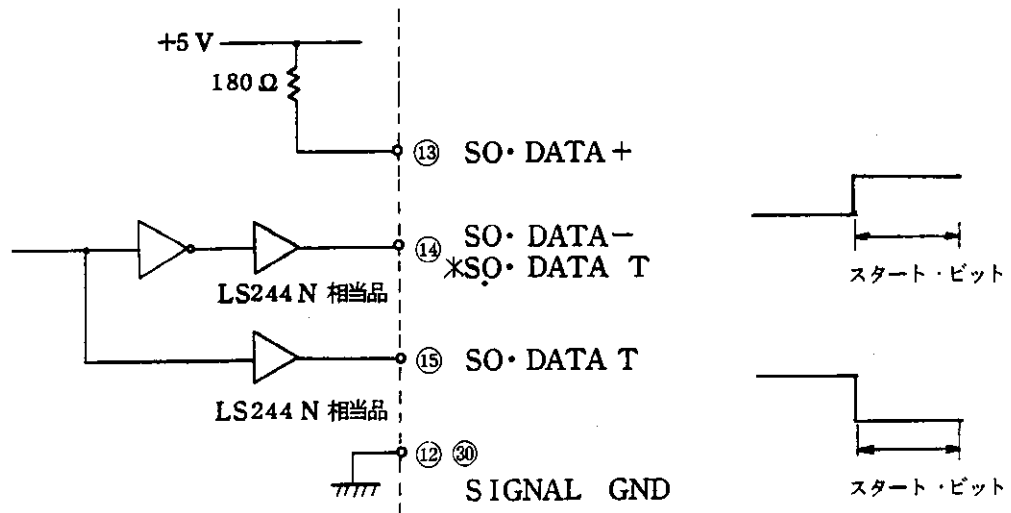
*BUSYを使用のときは、BUSYをN.C. (開放) とすること。

信号レベル： SO・DATA+, SO・DATA- は、+5Vと0V間のカレント・ループ。他はTTLレベル

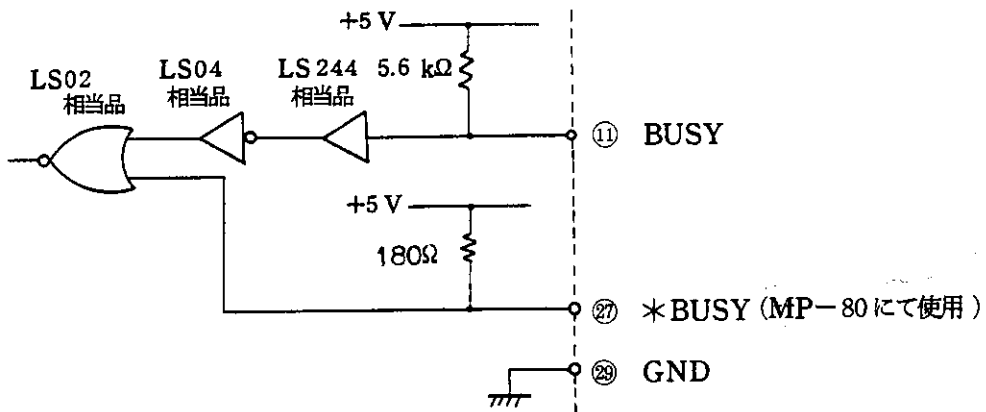
インタフェース回路：

1) SO・DATA+, SO・DATA-, SO・DATA T, *SO・DATA T

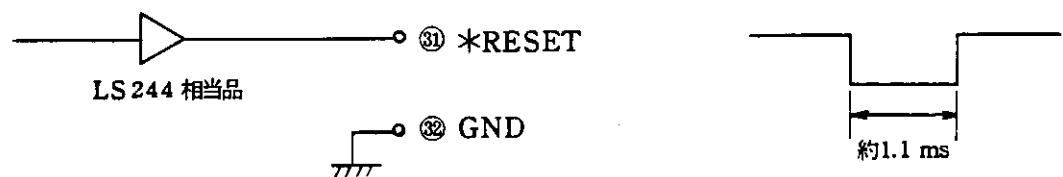
20 mA カレント・ループは⑬-⑭を, TTLレベルは⑭または⑮-⑫で使用して下さい。



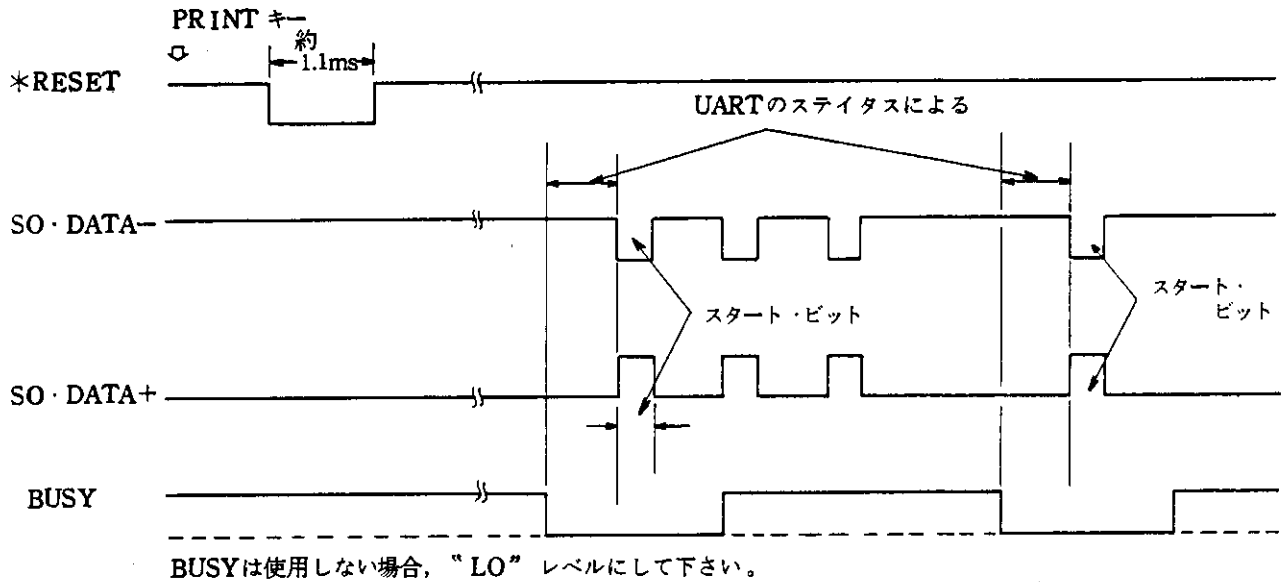
2) BUSY/*BUSY



3) *RESET



図A-1 インタフェース回路のタイミング・チャート



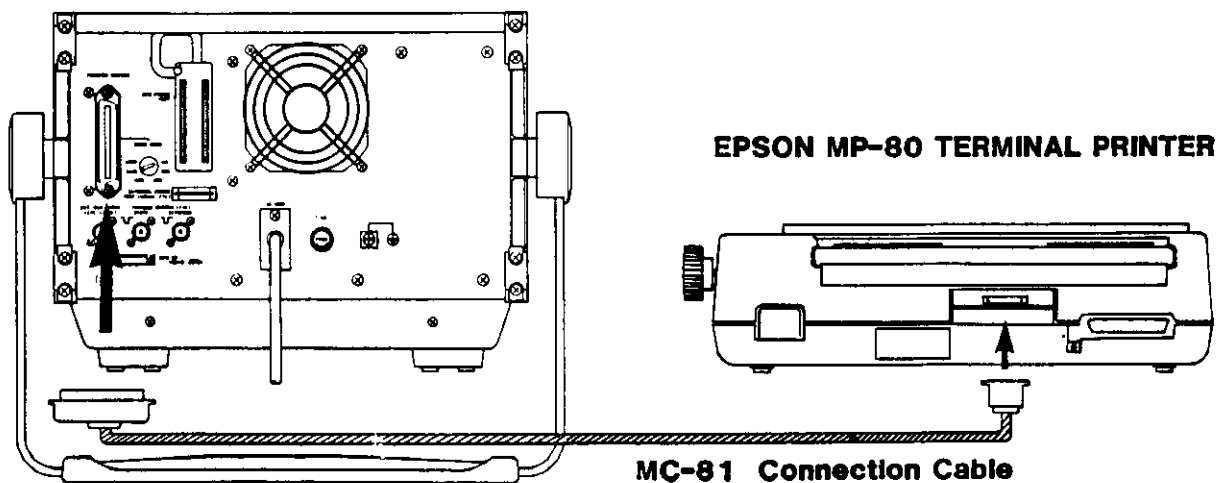
2. プリンタとの接続

プリンタは、EPSON MP-80 Type 1 (シリアル・インタフェース付)とEPSON RP-80 RS 232C/カレント・ループ 20mA Type 2 (# 8145) が推奨品となっています。

この場合は接続ケーブルMC-81 (別売) にて背面パネルのコネクタ間を接続して下さい。

それ以外のシリアル・インタフェースをもつプリンタの場合は、付属のアンフェノール・コネクタ (57-30360) を用いて、1.の仕様にしたがって接続して下さい。

TR4720 LOGIC ANALYZER



図A-2 プリンタとの接続方法

EPSON MP-80 Type 1を使用する場合は、シリアル・インタフェース・ボードを次のように設定します。なお、EPSON MP-80 Type 1のインタフェース設定の詳細は、MP-80取扱説明書を参照下さい。

a. インタフェース・ボードのジャンパの設定

ジャンパ	機 能		基本設定	TR4720との接続時		
J 1	ON : 470 Ω抵抗を介して TTY-TXD信号を12Vにプルアップ		OFF	OFF		
J 2	ON : TTY-TXDリターン信号を通信用アースに接続		OFF	OFF		
J 3	ON : 470Ω抵抗を介して TTY-RXD信号を12Vにプルアップ		OFF	OFF		
J 4	ON : TTY-RXDリターン信号を通信用アースに接続		OFF	OFF		
J 5	ON : 4.7 kΩ抵抗を介して DSRとDCD信号を+12Vにプルアップ		ON	ON		
JRS	ON	入力データ： RS-232Cレベル	OFF	入力データ： カレント・ループ・レベル	ON	OFF (注2.)
JC	OFF		ON		OFF	ON (注2.)
JNOR	ON	シリアル・データ入力禁止の状態 でリバース・チャンネル＝スペース (RS-232C) TTY-TXD＝マーク(カレント・ループ)	OFF	シリアル・データ入力禁止の状態 でリバース・チャンネル＝マーク (RS-232C) TTY-TXD＝スペース(カレント・ループ)	ON	ON
JREV	OFF		ON		OFF	OFF

注) 1. ONはジャンパの接続、OFFはジャンパの非接続を意味します。

2. JRSとJCの設定は、工場出荷時の設定と異なりますので注意して下さい。

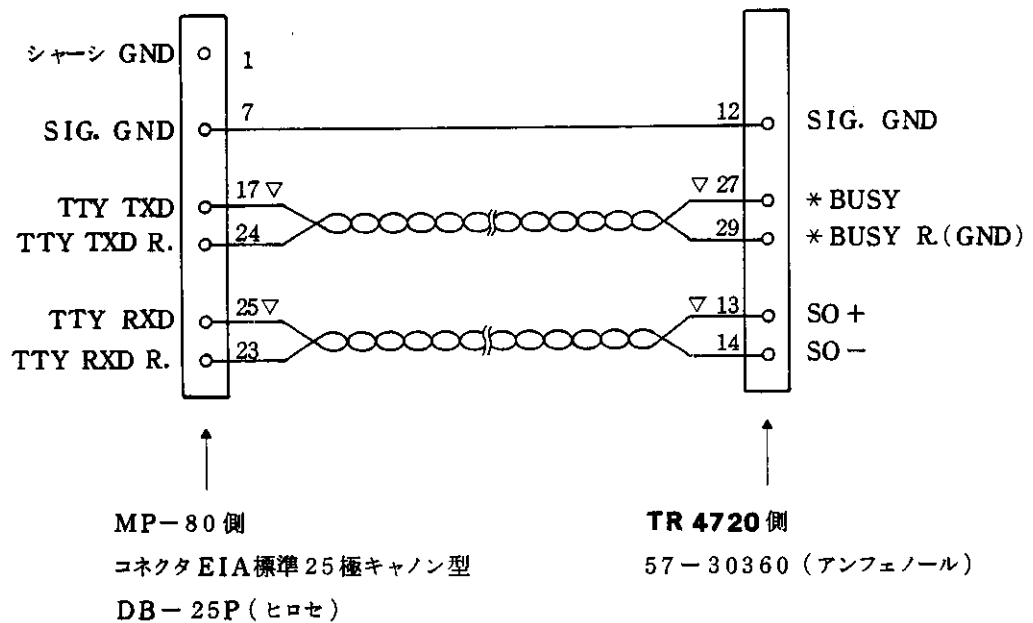
他の設定は、工場出荷時の設定と同じになります。

b. インタフェース・ボードのディップ・スイッチの設定

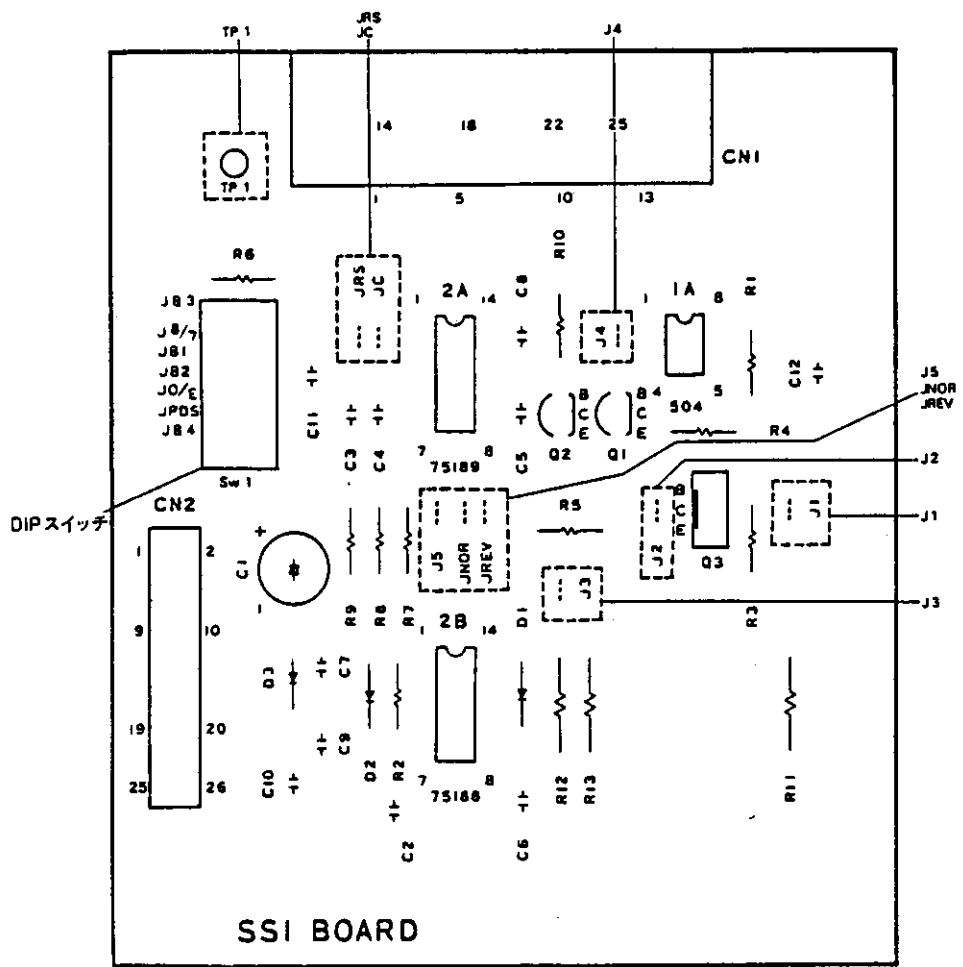
DIPスイッチの ピン番号	機 能	基本設定	TR4720との接続時
SW1-1	ビット・レートの選択	OFF	(表A-2)参照
SW1-2	ON: 7ビット語長 OFF: 8ビット語長	ON	ON(7ビット語長)
SW1-3	ビット・レートの選択	ON	(表A-2)参照
SW1-4	ビット・レートの選択	ON	(表A-2)参照
SW1-5	ON: 奇数パリティ検査 OFF: 偶数パリティ検査	ON	OFF(偶数パリティ)
SW1-6	ON: パリティ・チェック可 OFF: パリティ・チェック不可	ON	ON(パリティ・チェック可)
SW1-7	ビット・レートの選択	OFF	(表A-2)参照
SW1-8	未使用		

ボーレート(ボ-)	SW1-7	SW1-1	SW1-4	SW1-3
4800	OFF	ON	OFF	ON
2400	OFF	ON	ON	OFF
1200	ON	OFF	OFF	OFF
600	ON	OFF	OFF	ON
300	ON	OFF	ON	OFF
110	ON	ON	ON	OFF

※ MP-80 シリアル・インタフェースの工場出荷時のボーレートは、300 ボー
 となっています。



図A-3 接続ケーブル(MC-81)の配線図



図A-4 MP-80 シリアル・インタフェース・ボードの部品配置図

EPSON RP-80 RS 232C/カレント・ループ 20mA Type 2 (#8145) を使用する場合は、シリアル・インタフェース・ボードを次のように設定します。

a. インタフェース・ボードのジャンパの設定

ジャンパ	機能		TR 4720 との接続時
J 1	ON : 4.7k Ω の抵抗を介して DSR と DCD 信号を 12V にプルアップ		ON
J 2	ON :	入力データ=RS-232Cレベル カレント・ループ・レベル	OFF
J 3	OFF :		ON
J 4	ON : 470 Ω の抵抗を介して TTY-TXD 信号を 12V にプルアップ		OFF
J 5	ON : TTY-TXD リターン信号を信号グラウンドに接続		OFF
J 6	ON : 470 Ω の抵抗を介して TTY-RXD 信号を 12V にプルアップ		OFF
J 7	ON : TTY-RXD リターン信号を信号グラウンドに接続		OFF

b. インタフェースのボーレートの設定

ビット速度 (B. P. S.)	SW1-1	SW1-2	SW1-3	SW1-4
75	OFF	OFF	ON	ON
110	ON	ON	OFF	ON
1345	OFF	ON	OFF	ON
150	ON	OFF	OFF	ON
200	OFF	OFF	OFF	ON
300	ON	ON	ON	OFF
600	OFF	ON	ON	OFF
1200	ON	OFF	ON	OFF
1800	OFF	OFF	ON	OFF
2400	ON	ON	OFF	OFF
4800	OFF	ON	OFF	OFF
9600	ON	OFF	OFF	OFF
セルフ・テスト	ON	ON	ON	ON

※ 設定変更後は、電源を一度入れ直す(リセットする)ようにして下さい。

注) 8連の DIP スイッチ : SW1-1 ~ SW1-8

4連の DIP スイッチ : SW2-1 ~ SW2-4

c. Reverse Channel コントロール設定

① フラグ・リセット・タイミング

データ・バッファ残バイト数	SW1-5	SW1-6
152	ON	ON
288	OFF	ON
560	ON	OFF
1936	OFF	OFF

TR 4720との接続時	
SW1-5	ON
SW1-6	ON

② 信号極性

DIPスイッチ ピン番号	機 能				TR 4720 との接続時
SW2-2	ON	シリアル・データ入力禁止の状 態でリバース・チャンネルニ マーク (RS-232C) TTY-TXDニマーク (カレント・ループ)	OFF	シリアル・データ入力禁止の状 態でリバース・チャンネルニ スペース (RS-232C) TTY-TXDニスペース (カレント・ループ)	ON
SW2-3	OFF		ON		OFF
SW2-4	ON : リバース・チャンネル有効 OFF : リバース・チャンネル固定 (転送 OK に)				ON

注) SW2-2とSW2-3を同時にONにしますと故障の原因となります。

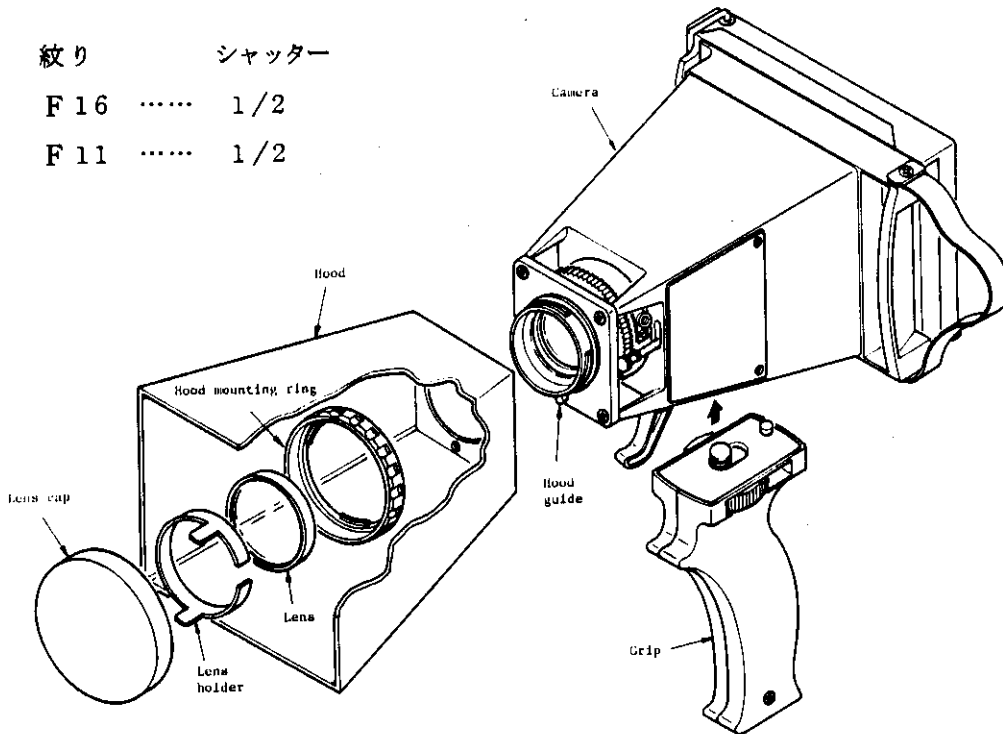
● 語長に関する設定

DIPスイッチの ピン番号	機 能	TR 4720との接続時
SW1-7	ON : パリティ・チェックなし OFF : パリティ・チェックあり	OFF
SW1-8	ON : 偶数パリティ OFF : 奇数パリティ	ON
SW2-1	ON : 7ビット・データ語長 OFF : 8ビット・データ語長	ON

Appendix-4 接写装置の取扱い方法

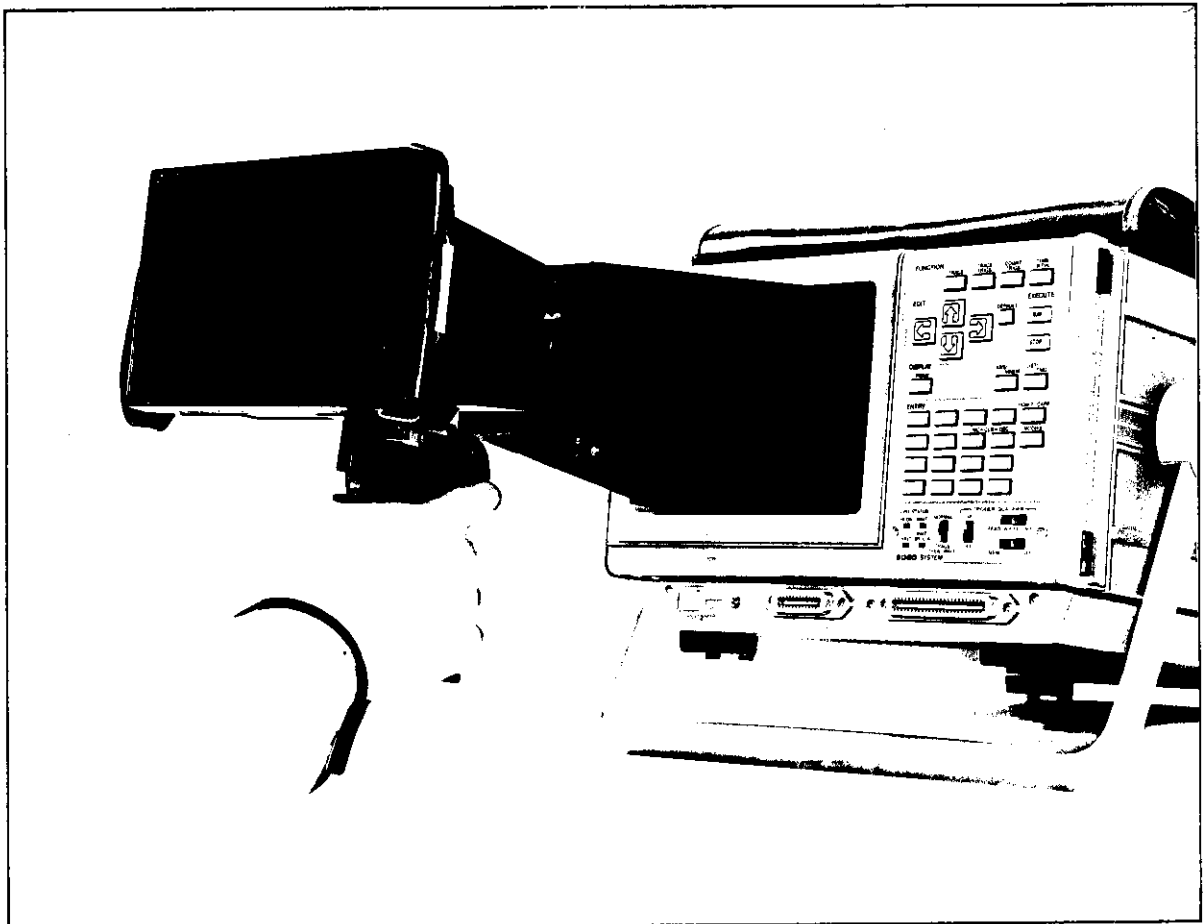
1. [図A-6]を参照して接写装置を組立てます。撮影条件は下記の通りです。

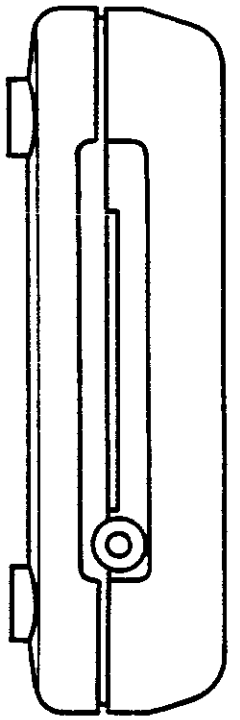
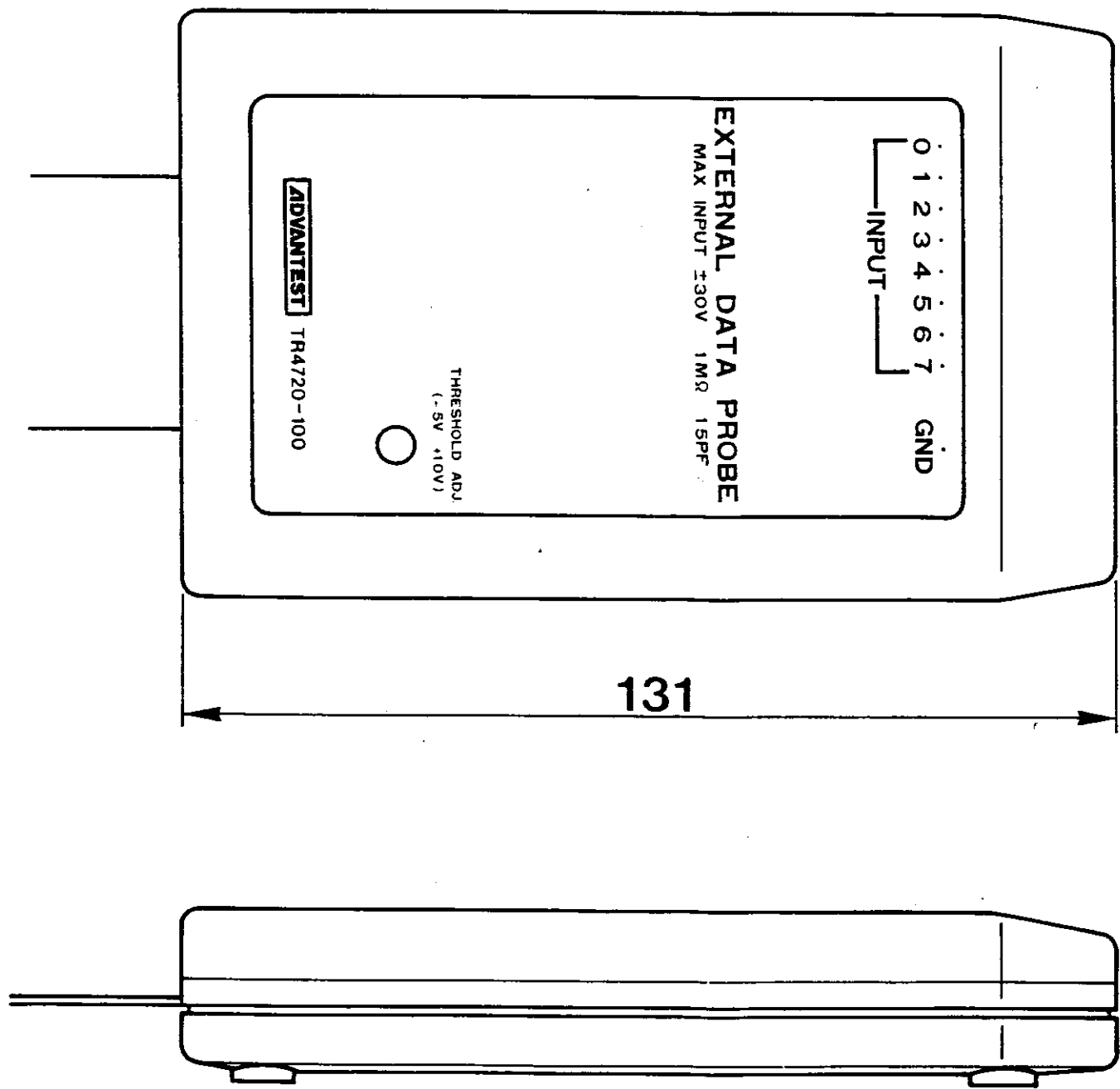
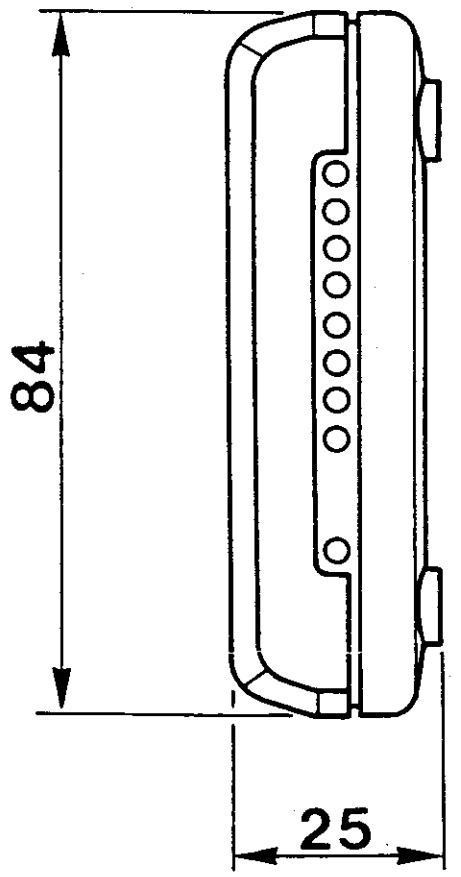
絞り	シャッター
F 16 1/2
F 11 1/2



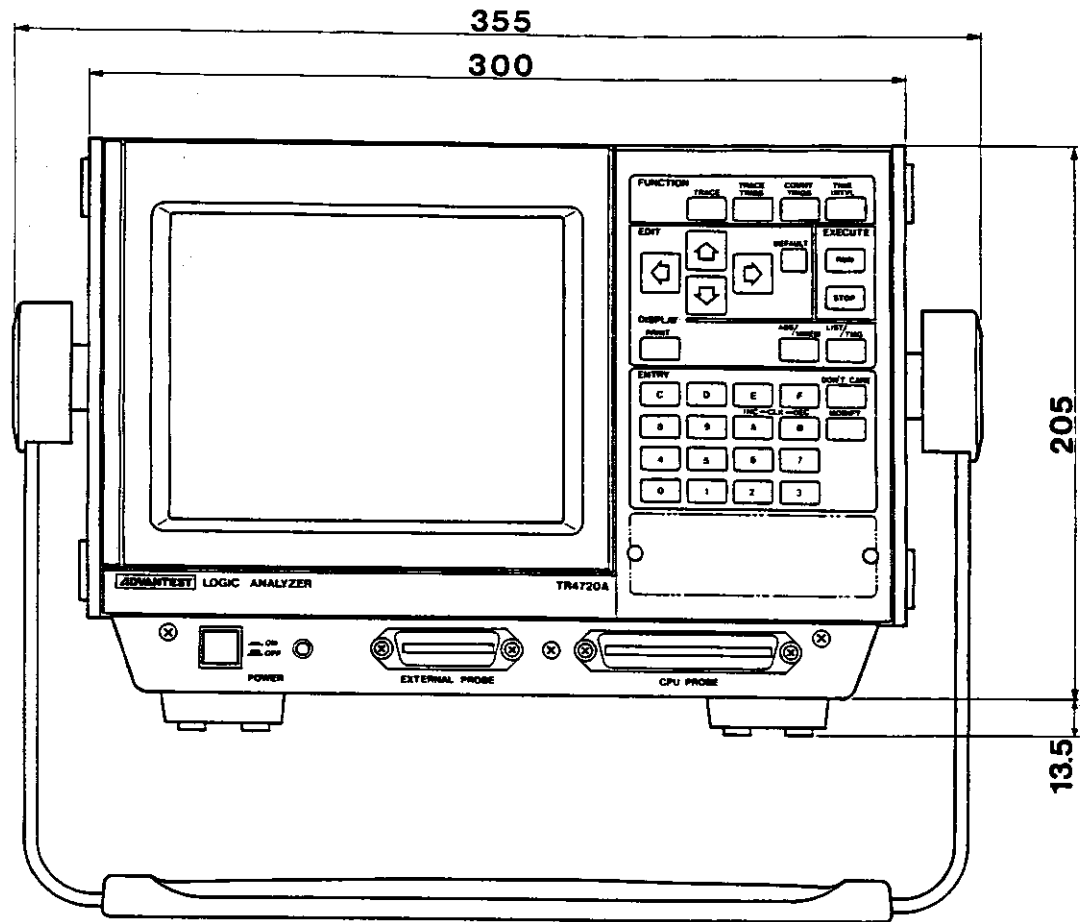
注) 裏ボタン内側のローラ部分が汚れていますと、フィルムが出てこない場合があります。時々、ローラ部分を外して清掃して下さい。

図A-6 ポラロイド・カメラ M-085 DII の組立図

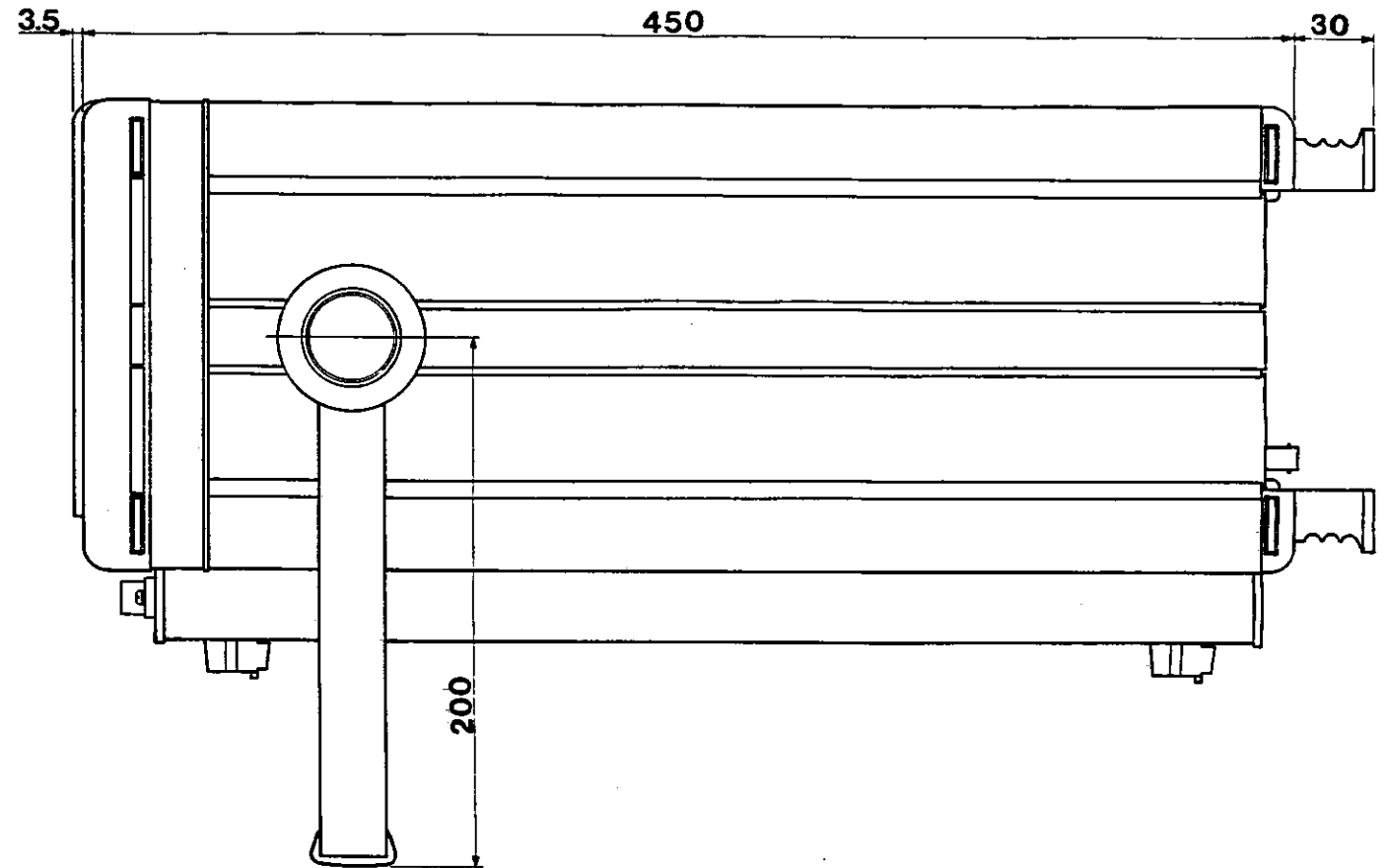




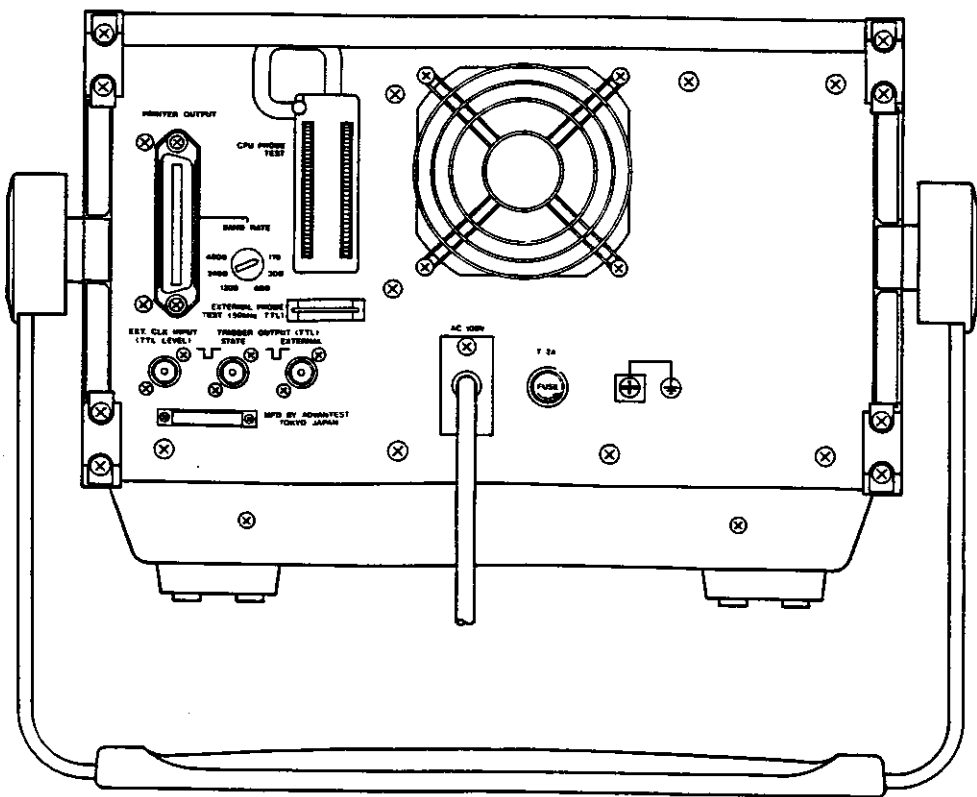
TR4720-100
EXTERNAL VIEW



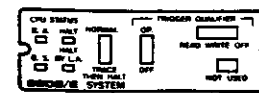
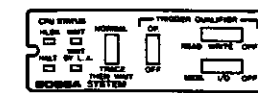
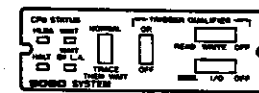
FRONT VIEW



SIDE VIEW



REAR VIEW



TR4720A
EXTERNAL VIEW

本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意下さい。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用する事
- 許可なく複製、修正、改変を行う事
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行う事

免 責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合または当社が特に指定した場合を除き、製品の納入日(システム機器については検取日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 支給品等当社指定品以外の部品を使用した場合
- 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
- 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
- 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
- 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
- お客様のご指示に起因する場合
- 消耗品や消耗材料に基づく場合
- 火災、天変地異等の不可抗力による場合
- 日本国外に持出された場合
- 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

保守に関するお問い合わせについて

長期間にわたる信頼性の保証、国家標準とのトレーサビリティを実現するためにアドバンテスでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタム・エンジニアを配置しています。

カスタム・エンジニアは、故障などの不慮の事故は元より、製品の長期間にわたる性能の保証活動にフィールド・エンジニアとしても活動しています。

万一、動作不良などの故障が発生した場合には、当社のMS(計測器)コールセンターにご連絡下さい。

製品修理サービス

- 製品修理期間
製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
- 製品修理活動
当社の製品に故障が発生した場合、当社に送っていただく引取り修理、または当社技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

製品校正サービス

- 校正サービス
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付けし、品質を保証いたします。
- 校正サービス活動
校正サービス活動は、株式会社アドバンテス カスタマサポートに送っていただく引取り校正、または当社技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができません場合があります。

アドバンテスでは、このようなトラブルを未然に防ぐため、予防保守が有効な手段と考え、予防保守作業を実施する体制を整えています。

各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、最寄りの弊社営業支店にお問い合わせ下さい。

ADVANTEST

<http://www.advantest.co.jp>

株式会社アドバンテス

本社事務所
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 03-3214-7500 (代)

第4アカウント販売部(東日本)
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 0120-988-971
FAX: 0120-988-973

第4アカウント販売部(西日本)
〒564-0062 吹田市垂水町3-34-1
TEL: 0120-638-557
FAX: 0120-638-568

★計測器に関するお問い合わせ先

(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

MS(計測器)コールセンタ ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508

E-mail: icc@acs.advantest.co.jp