

---

**ADVANTEST®**

株式会社アドバンテスト

---

**取扱説明書**

**TR9304**

デジタル・スペクトラム・アナライザ

---

---

MANUAL NUMBER 0318 0E 410

---

禁無断複製転載

© 1983 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. 特 長 .....	1-1
1-3. 付 属 品 .....	1-2
1-4. 性能諸元 .....	1-3

## 第2章 使用前の準備および一般的注意事項

2-1. 概 要 .....	2-1
2-2. 点 検 .....	2-1
2-3. 本器を輸送する場合の注意 .....	2-1
2-4. 使用前の準備および一般的注意事項 .....	2-1

## 第3章 操作説明

3-1. 概 要 .....	3-1
3-2. パネル面の説明 .....	3-1
3-2-1. CRT ディスプレイの表示形式 .....	3-1
3-2-2. 操作部 .....	3-2
3-2-3. 電 源 .....	3-6
3-2-4. パネル・ロック .....	3-6
3-2-5. タッチ・サウンド .....	3-7
3-2-6. 自己診断 ( Self Diagnostics ) .....	3-8
3-3. 各スイッチの操作方法 .....	3-10
1. INPUT セクション .....	3-10
2. TRIGGER セクション .....	3-12
3. SETUP セクション .....	3-15
4. VIEW セクション .....	3-35

5.	LABEL セクション	3-58
6.	CURSOR セクション	3-60
7.	DISPLAY SCALE セクション	3-67
8.	AVERAGE CONTROL セクション	3-73
9.	I/O ( Input/Output ) セクション	3-75
10.	GP-IB セクション	3-76
11.	設定の初期化	3-76
3-4.	CRT ディスプレイの調整	3-77
第4章 周辺機器とその使い方		
4-1.	概 要	4-1
4-2.	周辺機器の選択とその取扱いについて	4-2
4-2-1.	SELECT ( I/O デバイス・セレクト )	4-2
4-2-2.	EXECUTE ( I/O デバイス 実行スイッチ )	4-3
4-3.	アナログ・データ出力と X-Y レコーダの取扱い方	4-3
4-3-1.	CURSOR OUT ( カーソル位置レベル出力 )	4-4
4-3-2.	X-Y RECORDER ( X-Y レコーダ出力 )	4-5
4-4.	デジタル・プロッタとその取扱い方法について	4-12
4-4-1.	TR9834R プロッタの使用法	4-13
4-4-2.	TR9831 プロット・ライタの使用法	4-33
4-4-3.	TR9304, TR9834R/9831, TR9801A/B の組み合わせによる自動作図方法	4-45
4-4-4.	デジタル・プロッタを組合わせた応用例	4-48
4-5.	接写装置の取扱い方法	4-51
第5章 GP-IB インタフェース		
5-1.	概 要	5-1
5-2.	GP-IB の概要	5-1
5-3.	規 格	5-3
5-3-1.	GP-IB 仕様	5-3
5-3-2.	インタフェース機能	5-4

5-4. GP-IB 取扱方法 .....	5-5
5-4-1. 構成機器との接続について .....	5-5
5-4-2. パネル面の説明 .....	5-6
5-4-3. サービス要求 .....	5-8
5-4-4. インタフェース・クリア機能 .....	5-9
5-4-5. デバイス・クリア機能 .....	5-9
5-4-6. GP-IB コマンド・リスト .....	5-10
5-4-7. リスナ・フォーマット .....	5-10
5-4-8. トーカ・フォーマット .....	5-10
5-4-9. GP-IB コマンド使用上の注意点 .....	5-33
5-5. プログラム例 .....	5-36
 第6章 1/1 および 1/3 オクターブ分析	
6-1. 概 要 .....	6-1
6-2. 仕 様 .....	6-1
6-3. オクターブ分析の実行開始手順 .....	6-5
6-4. オクターブ分析のアベレージング表示 .....	6-7
6-5. “A-WEIGHT” について .....	6-9
6-6. オクターブ分析の重ねモード .....	6-11
6-7. オクターブ分析のリスト表示 .....	6-12
6-8. オクターブ分析における注意事項 .....	6-15
6-9. オクターブ分析のテスト方法 .....	6-16
6-10. 騒音計のキャリブレーション信号による校正 .....	6-19
6-11. オクターブ分析と GP-IB について .....	6-23
6-12. オクターブ分析とプロッタについて .....	6-29

## 図 の 目 次

2-1.	電源電圧の表示およびGND 端子 .....	2-2
2-2.	電源ケーブルのプラグとアダプタ .....	2-3
2-3.	ベゼルの取り外し方 .....	2-4
3-1.	パネル面(全体)の説明 .....	3-2
3-2.	CRT ディスプレイ表示例 .....	3-3
3-3.	TOUCH SOUND ボリュームの説明 .....	3-7
3-4.	自己診断実行中の表示 .....	3-9
3-5.	不良箇所の表示 .....	3-9
3-6.	INPUT パネルの説明 .....	3-10
3-7.	INPUT モードの表示 .....	3-11
3-8.	TRIGGER のパネル説明 .....	3-12
3-9.	TRIGGER 表示 .....	3-14
3-10.	SETUP パネルの説明 .....	3-15
3-11.	SETUP での設定例 .....	3-16
3-12.	DISP. モード .....	3-17
3-13.	FREQ. メニューの表示 .....	3-18
3-14.	SENS. メニューの表示 .....	3-19
3-15.	TRIG. MODE メニューの表示 .....	3-22
3-16.	TRIG. MODE の設定例 .....	3-23
3-17.	AVG MODE メニュー .....	3-29
3-18.	“TIME” モードの設定による“DISPLAY”モード・メニュー .....	3-29
3-19.	“TIME” モードによる実測例 .....	3-29
3-20.	“HIST” モードによる実測例 .....	3-29
3-21.	RES./WGT メニューの表示 .....	3-31
3-22.	SCALING のメニュー表示 .....	3-34
3-23.	VIEW パネルの説明 .....	3-35

3-24.	TIME の表示例	3-38
3-25.	HIST の表示例	3-38
3-26.	INST. SPECT. の表示例	3-38
3-27.	デュアル・ディスプレイ	3-41
3-28.	リスト・モード例	3-43
3-29.	時間領域における演算モードの表示例	3-51
3-30.	振幅領域における演算モードの表示例	3-53
3-31.	周波数領域における演算モードの表示例	3-54
3-32.	LABEL パネルの説明	3-58
3-33.	CURSOR パネルの説明	3-60
3-34.	CURSOR-ON/OFF の効用	3-61
3-35.	"HARM." モード	3-64
3-36.	SET REF. 機能例	3-66
3-37.	DISPLAY SCALE パネルの説明	3-67
3-38.	H-LIN./LOG. 横軸の切換えによる表示例	3-68
3-39.	V-LIN./LOG. 縦軸の切換えによる表示例	3-70
3-40.	周波数領域におけるダイナミック・レンジの可変	3-71
	振幅領域におけるダイナミック・レンジの可変	3-72
3-41.	AVERAGE CONTROL パネルの説明	3-73
3-42.	I/O パネルの説明	3-75
3-43.	GP-IB パネルの説明	3-76
3-44.	CRT ディスプレイの調整箇所	3-77
4-1.	I/O および GP-IB パネルの説明	4-1
4-2.	I/O セレクト・モードのメニュー	4-2
4-3.	外部機器接続用コネクタ	4-4
4-4.	CURSOR OUT. モードにおけるスペクトラム・ データの時間的推移	4-5
4-5.	X-Yレコーダの記録速度モードの選択例 ("FAST" モード)	4-7
	X-Yレコーダの記録速度モードの選択例 ("SLOW" モード)	4-8

4-6.	X-Y レコーダの校正方法	4-11
4-7.	TR9834R との接続図	4-13
4-8.	操作パネルの説明	4-14
4-9.	ロール紙を使用した場合の記録例 (50%縮小)	4-18
4-10.	リーフ紙のセット方法	4-17
4-11.	TR9834R のペン間隔の調整	4-20
4-12.	プロッタの作図例 (原寸大)	4-24
4-13.	“ALL (PEN)” による PEN 1 プロット出力例	4-25
4-14.	“ALL (PEN)” による PEN 2 プロット出力例	4-26
4-15.	“SIGNAL” によるプロット出力例	4-27
4-16.	プロッタによる波形の重ね書き例	4-30
4-17.	TR9831 との接続図	4-33
4-18.	TR9831 パネル面の説明	4-34
4-19.	TR9831 による作図例 (原寸大)	4-39
4-20.	“SIGNAL” による作図例	4-40
4-21.	“DATA OUT” “PLOT” “MODE = 2” の設定による 重ね書きプロッタ作図例	4-49
4-22.	“DATA OUT” “PLOT” “MODE = 3” の設定による 3次元スタッキング表示のプロッタ作図例	4-50
4-23.	ポラロイド・カメラ M-085D II の組立図	4-51
5-1.	GP-IB の概要	5-2
5-2.	信号線の終端	5-3
5-3.	GP-IB コネクタ・ピン配列	5-4
5-4.	GP-IB パネルの説明	5-6
5-5.	GP-IB コネクタの説明	5-7
5-6.	SQ4 モードを用いたプログラム例	5-16
5-7.	出力結果例	5-18
5-8.	SQ5 モードのフローチャート	5-20
5-9.	プログラム例-1	5-22

5-10.	SIN(X)/X 関数の時間領域データ例	5-24
5-11.	上図の時間領域データを周波数領域に変換し、 周波数軸を対数表示した例	5-24
5-12.	SQ6 モードによるデータ・フォーマット	5-25
5-13.	プログラム例-2	5-36
5-14.	プログラム例-3	5-37
5-15.	プログラム例-4	5-37
5-16.	プログラム例-5	5-38
5-17.	プログラム例-6	5-38
6-1.	A特性補正值(聴感補正特性)	6-3
6-2.	RES/WGT メニュー	6-5
6-3.	FREQ メニュー	6-6
6-4.	1/3 オクターブのアベレージング実行図	6-8
6-5.	アベレージング回数64回のときのアベレージング実行図	6-8
6-6.	オクターブ分析データの重ね表示	6-11
6-7.	1/3 オクターブの分析結果と、そのリスト表示	6-13
6-8.	1/1 オクターブの分析結果と、そのリスト表示	6-14
6-9.	入力信号(ホワイト・ノイズ)	6-16
6-10.	ホワイト・ノイズの1/3 オクターブ分析結果	6-17
6-11.	ホワイト・ノイズの1/1 オクターブ分析結果	6-18
6-12.	騒音計のCAL. 信号による校正方法	6-19
6-13.	CAL. 時のメータの振れ	6-20
6-14.	騒音計のCAL. 信号	6-21
6-15.	CAL. の1/3 オクターブ分析結果	6-21
6-16.	スケーリングによる校正方法	6-22
6-17.	プログラム例	6-25
6-18.	1/3 オクターブ表示例	6-26
6-19.	0 dBEU=-80.0 [dBV] 時の1/3 オクターブ・リスト表示	6-26
6-20.	プログラム例の実行結果	6-28



6-21.	1/1 オクターブ表示例 .....	6-27
6-22.	0 dBEU=-80.0 [dBV] 時の 1/1 オクターブ・リスト表示 .....	6-27
6-23.	プログラム例の実行結果 .....	6-28
6-24.	1/3 オクターブ表示のプロッタ作図例 .....	6-30

# 第 1 章 概 説

## 1-1. 概 要

**TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER** は、1 台で時間領域、周波数領域および振幅領域の 3 つの領域のデータを解析することができます。

測定周波数範囲 0.0025Hz~100 kHz, 入力レベル +30 dBV~-120 dBV (30 Vrms.~1μVrms.), ダイナミック・レンジ 70dB 以上と広帯域, 高感度設計ですから, 振動, 騒音分析だけではなく, スピーカやマイクなどのオーディオ機器の音響分析, さらに, 化学分析, 医療計測など幅広い分野で使用できます。

このように高い性能と豊富な機能に加え, すべての情報が表示できる高精度大型 CRT の採用, 使い易さを考慮したキー・スイッチによるパネル・レイアウトなど操作性も追求されていますので, 誰にでも簡単に, 高度な信号解析を行なうことができます。

## 1-2. 特 長

1. 時間領域, 周波数領域, 振幅領域の 3 つの測定機能をもっており, それぞれの領域でリアルタイム測定, アベレージング測定が行なえます。
2. +30 dBV から -120 dBV の広い振幅レンジで 100 kHz 帯域まで測定できます。しかも, 70 dB 以上という広いダイナミック・レンジをもっていますから, 大きい信号近辺の低レベルの信号も分離して測定することができます。
3. マイクロプロセッサと FFT 技術によって, リアルタイム測定ができ, しかも多様な演算処理を高速で行ないます。
4. 高精度大型 CRT の採用によって, 測定データだけでなく, 測定条件, ユーザーズラベル (日付, 実験者名など) など写真記録に必要なすべての情報を表示することができます。また, 測定条件の設定も CRT ディスプレイ上の “メニュー” と対話しながら簡単に行なうことができます。

5. さらに豊富な解析能力があります。
  - カーソルで任意点のデータをデジタル表示することができます。
  - メモリ機能とデュアル・ディスプレイ機能によって、データ間の正確な比較や時間領域と周波数領域の同時表示で領域間の変換が容易に理解できます。
  - 多様な演算モードがありますので、時間領域における  $\Delta t$ ,  $\Delta V$ , 周波数領域における  $\Delta f$ ,  $\Delta \text{dB}$ , データ間の四則演算, オーバオール RMS表示, オート・ピーク・サーチ, 高調波次数のリスト・アップ, THD, THP などを容易に実行することができます。
  - 豊富なアベレーシング・モードによって, S/N比の向上やダイナミック・レンジの向上, 微小信号の抽出が可能です。
  - 豊富なトリガ・モードとフレキシビリティのあるトリガ条件設定によって, トランジェント現象を正確に捕捉し, 解析することができます。
  - 表示は, スケーリング・モードによって希望する工学単位に変換できます。
  - 1/1 オクターブおよび 1/3 オクターブ分析が可能です。
6. GP-IB インタフェースによって, さらに大きなシステム構成の計測機器として使用することができます。(標準仕様)

### 1-3. 付属品

本器の標準付属品としては以下のものがあります。数量および規格を点検して下さい。

- |   |   |
|---|---|
| 1. 入力ケーブル <b>MI-02</b> (コネクタ UG-88/U BNC-BNC) | 1 |
| 2. ヒューズ <b>EAWK 4 A</b>                       | 2 |
| ( AC 200 ~ 230 V 仕様の場合は EAWK 2 A )            |   |
| 3. 取扱説明書                                      | 1 |
| 4. 電源ケーブル <b>MP-43A</b>                       | 1 |

#### 1-4. 性能諸元

##### 表示および演算機能

表示方法：約8インチ高精度 CRT の内蔵によって、すべての情報（データおよび測定条件など）が表示可能

##### 表示機能：

時間領域：リアルタイム波形，トランジェント波形，時間領域同期平均波形


周波数領域：リアルタイム・スペクトラム，アベレージド・スペクトラム（加算，減算，指数，ピークアベレージ），  
1/1, 1/3 オクターブ分析

振幅領域：リアルタイム・ヒストグラム，アベレージド・ヒストグラム

ラベル：英文字, 数字および各種記号を, 40文字まで任意にCRT上に表示可能  
(日付, 実験者名, 実験番号などの表示に利用できる)

##### リスト・モード：

1. シングル・モード — スペクトラム表示において，カーソルで任意に設定された20個のスペクトラムの周波数値とレベル値がデジタル表示でリスト・アップされる。

2. ハーモニック・モード ————— 基本波をカーソルで設定すると，第20次高調波までのレベルがデジタル表示でリスト・アップされる。さらに THP（トータル・ハーモニクス・パワー）と THD（トータル・ハーモニクス・ディストーション）が，演算され同時に表示される。20次以降の高調波のレベルは  キーを押すことによって順次表示される。

オーバーオールRMS表示：スペクトラム表示において，オーバーオール実効値（RMS）を表示し，カーソルの設定によって限定された帯域内の実効値表示も可能（デジタル演算表示）

演算モード：同じ領域における表示結果の四則演算（+，-，×，÷）が可能（演算不可能な組み合わせの場合は，演算は実行されない）

カーソル・モード：

1. シングル・モード——垂直カーソル・ラインが連続的に、または時間軸、周波数軸の分解能ごとに左右に移動でき、データとの交点の時間値、周波数値とそのレベル値を表示
2. ハーモニック・モード——スペクトラム表示において、カーソルで設定された周波数を基本周波数とし、その整数倍の周波数位置（高調波：ハーモニクス）を輝点表示

カーソル点のレベルの読取り：

1. カーソル・オン・モード——スペクトラム表示においては、 $1\text{Vrms}$  を基準として、 $V$ 、 $V^2$  の単位、あるいは  $1\text{Vrms}$  を基準（ $0\text{dBV}$ ）として  $\text{dB}$  単位で表示。正面パネルから任意の数値を設定し、読取りレベルを希望する工学単位に換算するスケリング・モードが可能
2. カーソル・オフ・モード——スペクトラム表示において、カーソルをオフに設定すると、測定表示中の最大スペクトラム（ピーク・スペクトラム）を検出し、その周波数値とレベル値を表示する。この場合、カーソルをオンに設定すると、ピーク・スペクトラムの箇所に設定されている。

$\Delta f$ 、 $\Delta \text{dB}$ 、 $\Delta V$  表示：カーソルで任意にセットされた点を基準とし、カーソルの移動による  $\Delta f$ 、 $\Delta \text{dB}$ （スペクトラム表示にて）、また  $\Delta t$ 、 $\Delta V$ （時間波形表示にて）の演算および表示が可能

ディスプレイ・スケール：周波数軸、レベル軸ともリニアまたはログ（対数）表示可能

M-IN, M-OUT（メモリ・イン、メモリ・アウト）：入力時間波形、スペクトラム・データ、ヒストグラム、リスト・モード・データのいずれか1つ（スペクトラム・データの場合は2つまで）を内部の記憶部に保存しておくことができ、いつでも M-OUT にてリコールし、表示可能

## 周波数分析

周波数レンジ： 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500Hz, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 kHz の 16 レンジで、それぞれのレンジに最適な入力フィルタ（アンチ・アリアジング・フィルタ※）を内蔵

リアルタイム解析レンジ： 2 kHz

周波数スパン： 0 Hz から開始する解析モードで、上記解析レンジがフルスケール・レンジ

周波数分解能と入力波形記録時間（フレーム・タイム）： 1/400

解析レンジ Hz	周波数分解能 Hz (B)	入力記録時間 (フレーム・タイム) SEC 1/B
1	0.0025	400
2	0.005	200
5	0.0125	80
10	0.025	40
20	0.05	20
50	0.125	8
100	0.25	4
200	0.5	2
500	1.25	0.8
1 k	2.5	0.4
2 k	5	0.2
5 k	12.5	0.08
10 k	25	0.04
20 k	50	0.02
50 k	125	0.008
100 k	250	0.004

※ ただし、1Hz, 2Hz, 5Hz, 10Hz のレンジでは、20Hz のアンチ・アリアジング・フィルタに固定されます。

ダイナミック・レンジ : 70dB以上 (+30dBVレンジ～-50dBVレンジ, ただし,  
+15°C～+35°Cの範囲において, 0～+40°Cの範囲においては,  
65 dB 以上)  
60 dB 以上 (-60 dBVレンジのみ, 0～+40°C 範囲において)

振 幅 精 度 : パス・バンド中心のレベルで±0.7 dB

振 幅 直 線 性 : ±0.2 dB of F.S.

ウ エ イ テ ィ ン グ : 方 形 波 ( Rectangular ) およびハニング ( Hanning )

#### 入 力 部

入力インピーダンス : 約1MΩ, 約100 pF

入力レンジ, 入力結合モード, 残留ノイズ :

dBV	Vrms	Vpeak	残留ノイズ*	入力結合モード	
+30	31.6	44.7	-75 dB 以下	ACまたは DC結合	
+20	10.0	14.14			
+10	3.16	4.47			
0	1	1.41			
-10	316 m	0.447			
-20	100 m	0.141			
-30	31.6 m	4.47 m		-65 dB 以下	AC結合 のみ
-40	10 m	1.41 m			
-50	3.16 m	4.47 m			
-60	1 m	1.41 m			
Auto	入力信号によって上記の最適レンジに設定される。				

\* 信号源インピーダンス600Ω以下, 32回以上の平均化を実行した結果  
スペクトラム・モードの値を示し, オーバオール実効値ではありません。  
また1/fノイズは除きます。

入力結合モード : AC (1 Hz 以下, -3 dB にて), DC または GND モード

テ ス ト 信 号 : 各周波数レンジの64%の周波数の正弦波で

-1.0dBV±0.3dBV/20Hz～100kHz レンジにおいて

最大許容印加電圧 : 60 Vrms

オーバロード表示 : 選択された入力レンジのフル・スケールの約94%以上の入力  
が印加された場合, 正面パネルのインジケータが400～500ms  
間点灯する。

入力フィルタ : アンチ・アリアジング・フィルタ (ロール・オフ 120dB/Oct) が、各周波数レンジに適合して設定される。(ただし、1, 2, 5, 10 Hzレンジにおいては 20 Hzのフィルタ)

データのサンプリング : 設定した周波数レンジの 2.56 倍の 12ビットの精度でアナログ→デジタル変換する。

外部サンプリング : 背面パネルの BNC コネクタに、TTLレベルのパルス信号を印加することによってサンプリングが可能(ただしこの場合、入力フィルタは“メニュー”で選択された周波数レンジに相当する入力フィルタに設定される)。また、このモードにおいてディスプレイは、時間軸データおよび周波数軸データが無単位(% of F. S. で表示される)。

## トリガ

トリガ・モード : フリーラン・モード(ホールド・オフ・モード)、手動トリガ・モード(ホールド・モード)、外部トリガ・モード(アーミング・モード)、入力信号トリガ・モード(アーミング・モード)、自動トリガ繰返しモード(オート・アーミング)

外部トリガ : 背面パネルの BNC コネクタに、TTLレベルのパルス信号を印加することによってトリガリング可能

入力信号によるトリガ・モード :

トリガ・レベル設定 :  $+3/4$ ,  $+1/2$ ,  $+1/4$ , 0,  $-1/4$ ,  $-1/2$ ,  $-3/4$  に設定可能

トリガ・スロープ :  $\langle + \rangle$  正傾斜または  $\langle - \rangle$  負傾斜

トリガ位置(ディレイド・トリガ) : 外部トリガ、入力信号トリガ・モードとも、入力時間波形の 1024 ポイントをフル・スケール(フレーム)として、 $0$ ,  $1/8$ ,  $1/4$ ,  $1/2$ ,  $1/1$  のいずれかの位置をトリガ・ポジションに設定可能

自動トリガ繰返しモード : 外部トリガおよび入力信号トリガ・モードにおいて、前回の最適な入力波形時間(フレーム・タイム)および信号処理時間が経過後、次回のトリガの受け付けが可能な状態となるモード。自動トリガ繰返しモードによるアベレージングも可能。

## アベレージング

アベレージング・モード : ノーマライズド加算(Normalized Sum.), 線形加算(Lin.Sum.), 減算(Diff.)



指数関数移動平均 (Exp.), 最大値検出 (Peak)

アベレージング・ドメイン : スペクトラム・アベレージング (Normalized Sum., Diff., Exp., Peak), 時間領域アベレージング (Lin. Sum. のみ), ヒストグラム・アベレージング (Lin. Sum. のみ)

アベレージング・タイミング : フリーランおよび自動トリガ・アベレージング・モード

アベレージング回数 : 1 ~ 1024 回までバイナリ・ステップ値で設定可能

アベレージング制御 : スタート, ストップ, 消去, 継続

データ出力およびインタフェース

X-Y レコーダ用出力 : X, Y およびペン・リフト制御信号が背面パネルの BNC コネクタから出力される。X-Y レコーダの校正用出力として, 0-0 および F.S.-F.S. 値の信号が選択できる。X および Y 軸の出力信号レベルは約 0V ~ 約 +1.2V, ペン・リフト制御信号はリレー出力。

カーソル出力 : スペクトラム・モードにおいて, カーソルで指定された周波数のレベル出力 (X-Y レコーダ出力の Y 信号と切換えて使用可能) 出力信号レベル, 約 0V ~ 約 +1.1V

GP-IB インタフェース : (標準仕様) 第 5 章参照

フロッピー・ディスク・インタフェース (標準仕様)

プロッタ・インタフェース (標準仕様)

一般仕様

使用環境範囲 : 温度 0°C ~ +40°C, 湿度 85% 以下

保存温度範囲 : -20°C ~ +70°C

電源 : AC (100 ~ 115V) ± 10% 50/60Hz  
指定により AC (200 ~ 230V) ± 10% に設定可能

消費電力 : 200VA 以下

外形寸法 : 約 350 (幅) × 221 (高) × 513 (奥行) mm

重量 : 約 22kg

周辺機器およびアクセサリ

専用ポラロイドカメラ M085D-II, キャリング・ケース TC-10

フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダ

## 第2章 使用前の準備および一般的注意事項

### 2-1. 概 要

この章は、本器を使用する前の準備や注意事項、および使用中、使用後における注意事項、保管方法など一般的な取扱方法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、輸送中においての破損がないかを点検して下さい。

とくにパネル面のスイッチ、CRT、端子類に注意して下さい。

もし、破損あるいは仕様書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. 本器を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か、同等以上の梱包材料をご使用下さい。なお、アクセサリとして本器専用のキャリング・ケースが用意されていますので、輸送の頻度が多い場合にはご使用をおすすめします。

### 2-4. 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。AC(100~115V)±10%、AC(200~230V)±10%以内、電源周波数50Hz または 60Hz で使用して下さい。〔図2-1参照〕

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。

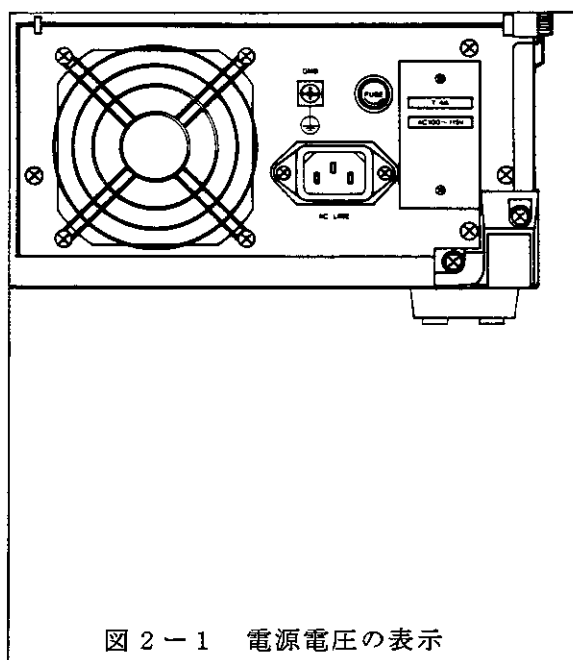


図 2-1 電源電圧の表示  
および GND 端子

## 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 2-2 (a)〕、または本体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 2-2 (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。

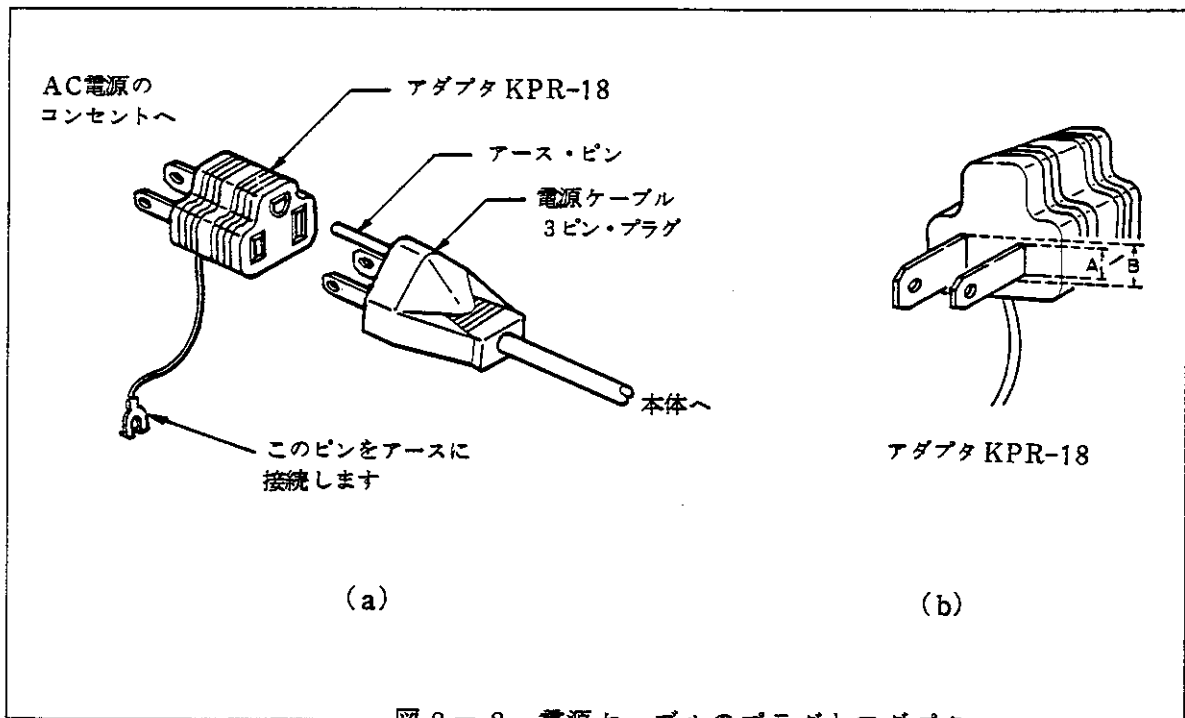


図 2-2 電源ケーブルのプラグとアダプタ

### 3. 電源ヒューズの交換

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外してから行ないます。

電源電圧とヒューズの値を以下に示します。

AC 100 ~ 115 V 4 A

AC 200 ~ 230 V 2 A

#### 注 意

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、腐蝕性ガスの発生する場所での使用はさけて下さい。

また、周囲温度 0℃～+40℃、湿度 85% 以下の場所で使用して下さい。

#### 5. 冷却通風

本器は内部の温度上昇をさけるため、2つの冷却用ファンを使用しております。このファンは、はき出しタイプです。したがって、周囲の通風には十分に注意をして下さい。とくに、本器の背後に密着して物を置いたり、本器を立てて使用しないで下さい。本器を使用する際は、背後の壁や物から 10 cm 以上離して下さい。

6. 本器は、AC 電源ラインの雑音に対して十分に考慮した設計がなされていますが、できるかぎり雑音の少ない環境で使用して下さい。また、雑音が多い場合は、雑音除去フィルタなどを使用して下さい。

7. 本器をインタフェースを利用して他の測定機器などと接続し、システム構成で使用する場合は、それぞれの機器の取扱説明書などを十分に検討した上で接続して下さい。

8. 振動の多い場所での使用はさけて下さい。

9. 本器の保存温度範囲は、-20℃～+70℃です。本器を長時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、直射日光の当たらない乾燥した場所に保管して下さい。

10. CRT 管面およびフィルタの裏面は、定期的アルコールをしみこませた柔かい布などで清掃して下さい。アルコール以外は使用しないで下さい。

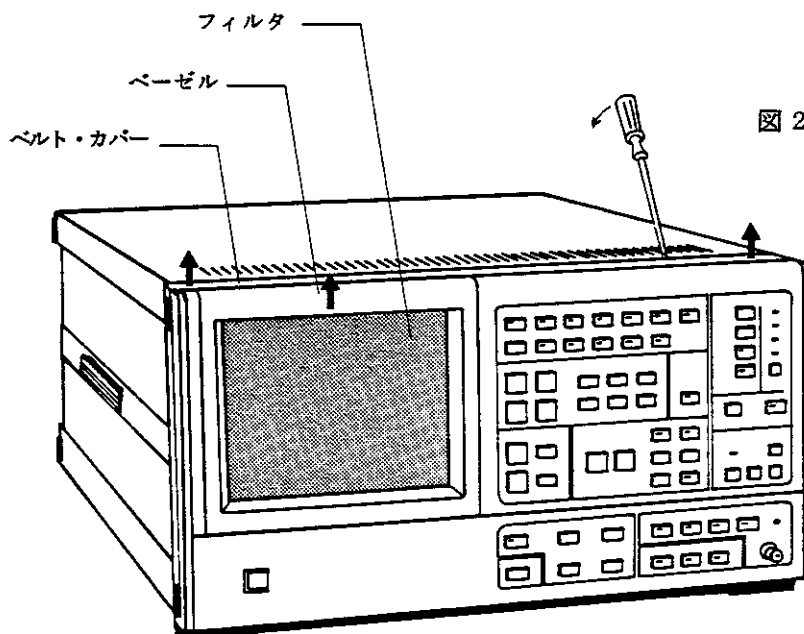


図 2-3 ベゼルの取り外し方

- ① マイナス・ドライバなどでベルト・カバーを取り外します。
- ② ベゼル上部のネジ2本をゆるめます。
- ③ ベゼルの斜め上方向手前に引き出すようにして取り外します。

## 第3章 操作説明

### 3-1. 概 要

本器の操作は、基本的には CRT ディスプレイ上に現われた“データ”や“メニュー”と対話しながら種々の測定条件を設定し、解析をしていきます。したがって、オペレータは、CRT ディスプレイ上に注意を集中するだけで測定、および解析、観測を進めていくことができ、すべての操作はキー・スイッチによって実行され、記憶されます。また、各キー・スイッチは操作する時、“ピッ”という音を発生しますので、耳からでも操作の確認ができます。さらに、設定された条件は、**POWER** を **OFF** にしても“OFF”時の条件を一週間程度保存できますから、再度 **POWER** を **ON** に設定した場合、“OFF”時と同じ測定条件でただちに実行することができます。

この章では、本器を正しくお使いいただくために、図を用いたパネル面の操作説明、CRT ディスプレイの表示形式、基本的な操作方法、機能などについて説明をしています。

### 3-2. パネル面の説明

正面パネルは、〔図3-1〕に示すように、電源スイッチ、CRT ディスプレイ、および操作部の3つに大別されます。ここでは、CRT ディスプレイの表示形式と操作部の各機能について説明します。

#### 3-2-1. CRT ディスプレイの表示形式

本器の CRT ディスプレイは、図3-2に示すように約 140 mm×115 mm の大型ランダム・スキャン CRT を採用していますので、鮮明で読みやすい文字とデータが表示されます。しかも、キー・スイッチを使用した操作パネルを使って、CRT ディスプレイ上の種々のデータと対話形式で解析を進めていくことができますから、操作ミスやめんどろな設定が少なくてすみます。さらに、CRT ディスプレイにはすべての設定条件が表示されますから、データを写真で撮影し保存しておく場合でも、写真1枚ですべての情報を保存することができます。

3-2-2. 操作部

測定条件のセット・アップは、〔図3-1〕に示すように、次の10セクションから構成されています。

1. VIEW ——— ②
2. SETUP ——— ③
3. LABEL ——— ④
4. DISPLAY SCALE ——— ⑤
5. CURSOR ——— ⑥
6. I/O (Input/Output) ——— ⑦
7. AVERAGE CONTROL ——— ⑧
8. GP-IB ——— ⑨
9. INPUT ——— ⑩
10. TRIGGER ——— ⑪

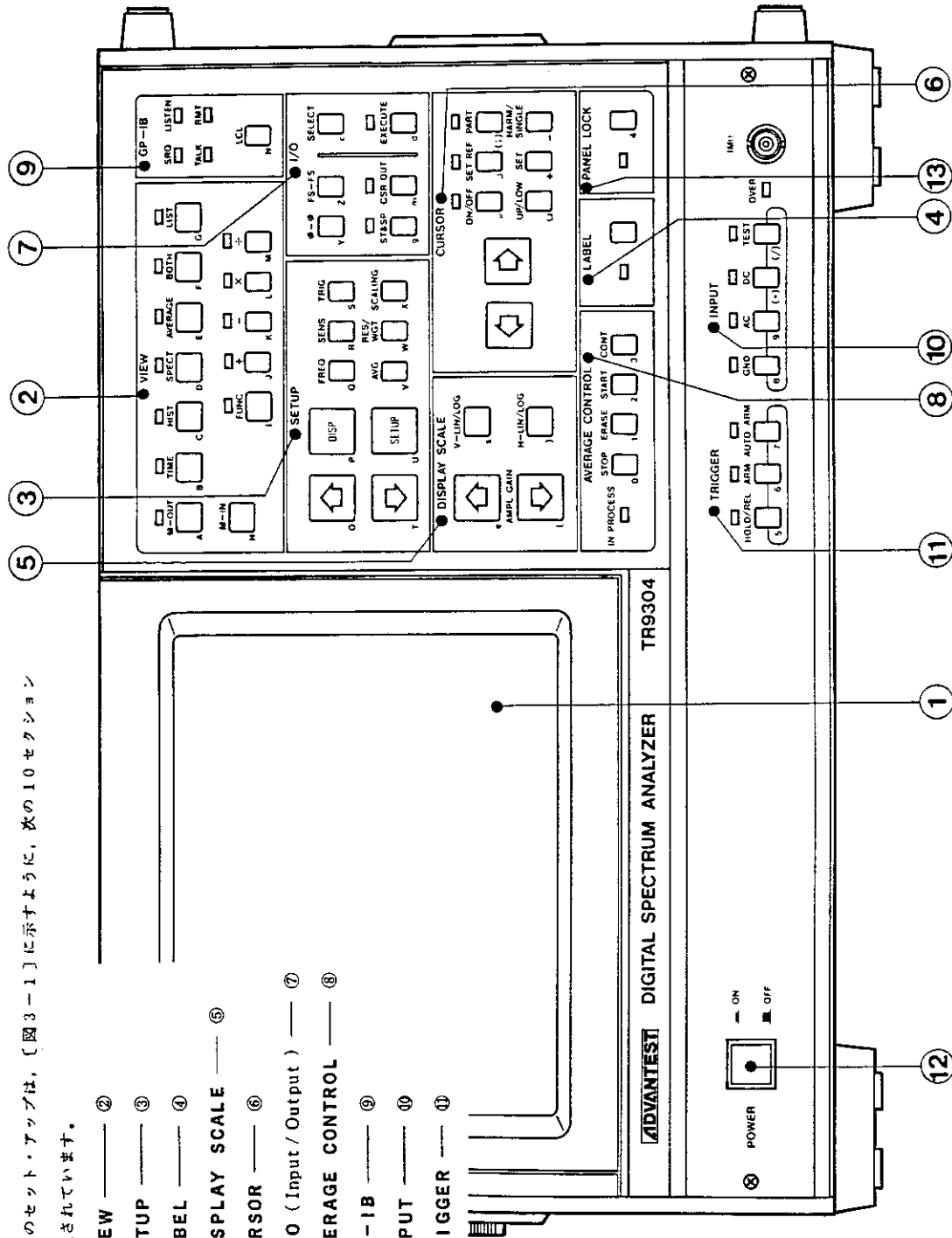


図3-1 パネル面(全体)の説明

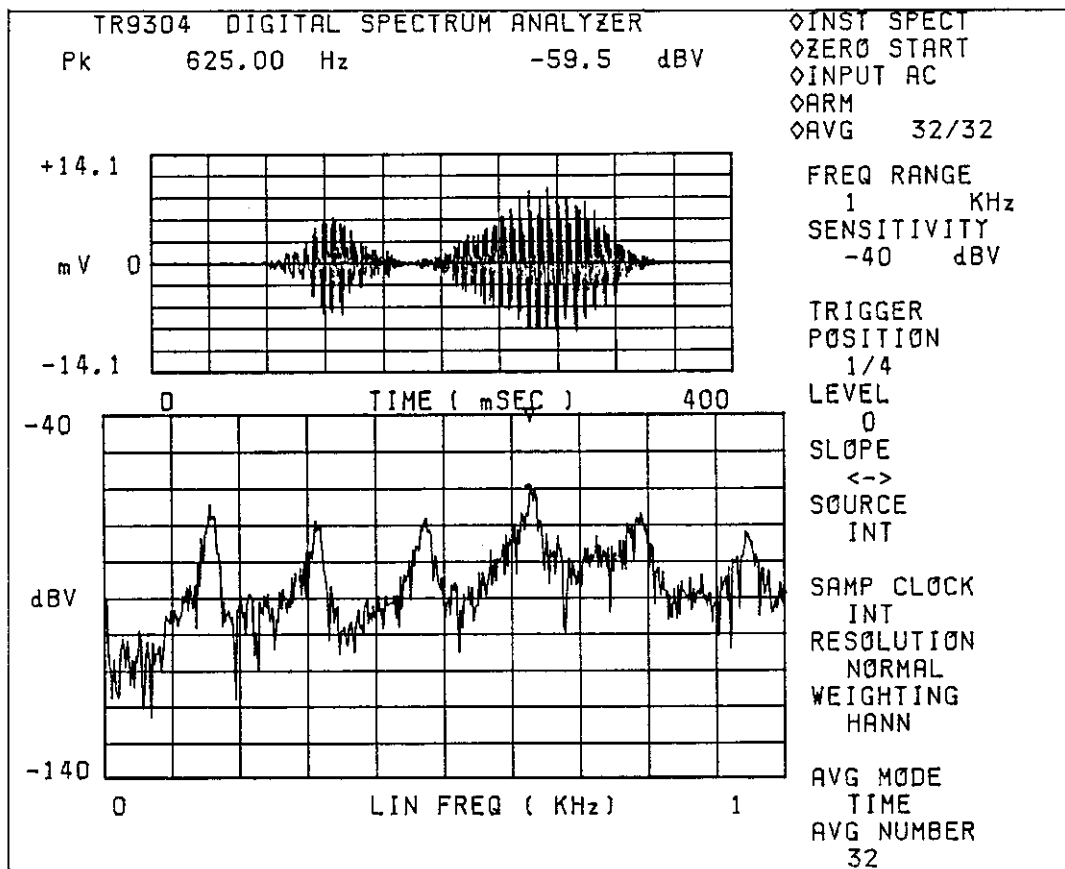


図 3 - 2 CRT ディスプレイ表示例



### 1. VIEW セクション




このセクションは、CRT ディスプレイ上に表示すべきデータの種類の選択および表示されたデータ間の四則演算（＋，－，×，÷）を実行し、表示する場合に使用されます。

時間領域，周波数領域，振幅領域のいずれかで観測する場合，**TIME**，

**SPECT** (Instantaneous Spectrum) および **HIST** (Histogram) によってそれぞれ選択できます。

**AVERAGE** は、3つの領域のいずれかのデータを平均化して観測する場合に使用され、**SETUP** セクションの **AVG** モード (Average Mode) と併用されます。

### 2. SETUP セクション

このセクションは、測定 of 諸条件を選択し、選択された条件を CRT ディスプレイに表示するために使用されます。選択されるべき条件は、周波数解析レンジ，入力感度レンジ，トリガ条件，平均化（アベレージ）モード，周波数分解能と窓関数，データのスケールリングの6つが基本で，“メニュー”として CRT ディスプレイの右側に表示され、  スイッチと  スイッチによって対話形式で選択していくことができます。

### 3. LABEL セクション

この機能によって、CRT ディスプレイの最上段の一行分が、オペレータに開放されます。オペレータは、日付，実験者名，実験番号などを、正面パネルの各キー・スイッチ（英文字，数字または各種の記号が、各キー・スイッチの左下に印字されている）によって、任意に、40文字までラベリングすることができます。

写真記録や X-Y プロッタなどの使用時に、必要なメモとして使用することもできます。

#### 4. **DISPLAY SCALE** セクション

このセクションは、**VIEW** セクションで選択されたデータの表示方法を選択します。主として周波数領域のデータ表示に使用され、管面のダイナミック・レンジを 60 dB～100 dB に、あるいは周波数軸をリニア・モードかログ・モードに変更することができます。

#### 5. **CURSOR** セクション

このセクションは、CRT ディスプレイ上に表示された時間領域、周波数領域、振幅領域の各データの任意点を、カーソルを合わせることによってデジタル・データとして読みとろうとするものです。たとえば、周波数領域のデータにおいては、観測したいスペクトラムにカーソルを合わせますと、そのスペクトラムの周波数値とレベル値がデータの上側（ラベルの下）にデジタル表示されます。時間領域、振幅領域のデータにおいても同様に行なえます。

#### 6. **I/O** および 8. **GP-IB** セクション

このセクションは、本器に接続して使用する周辺機器やインタフェースの制御、オクターブ分析の実行に使用されます。本器は、標準仕様で X-Y レコーダ出力、GP-IB インタフェース、フロッピー・ディスク・インタフェース、プロッタ・インタフェース、および 1/1、1/3 オクターブ分析を装備しています。

#### 7. **AVERAGE CONTROL** セクション

このセクションは、**VIEW** セクションにおける **AVERAGE**、および **SETUP** セクションにおける **AVG** モードの設定条件を実行させるためのものです。

## 9. INPUT セクション

このセクションは、入力信号と本器の結合状態を制御するために使用します。使用方法は、普通のオシロスコープと同様で、AC結合、DC結合、および入力信号を切離して入力回路を短絡するGND、内部の基準信号を結合して（入力信号と切離して）本器の性能をチェックするTESTモードがあります。

## 10. TRIGGER セクション

このセクションは、**SETUP**の**TRIG**モードと併用して衝撃波などのような単発的な波形を捕える場合に有効な使い方ができます。また、CRTディスプレイ上で任意に波形やスペクトラムを止めたい場合にも使用できます。さらに、外部からTTLレベルの信号を入力することによって、トリガすることもできます。

### 3-2-3. 電源 —— ⑫

本器全体にAC電源を供給するスイッチです。このスイッチを押込むと**ON**となり、回路内部に電源が供給され動作状態となります。ON状態で再度このスイッチを押すと**OFF**となり、電源が切れます。

なお、本器は電源**OFF**の状態でも以前の測定条件を記憶しておくため、Ni-Cd電池を内蔵しています。Ni-Cd電池は、**POWER**スイッチを**ON**に設定しますと自動的に充電され、**OFF**の状態ですら約1週間、メモリをバック・アップします。1週間以上、電源**OFF**の状態が続いた場合は、メモリの内容は消滅します。

### 3-2-4. パネル・ロック —— ⑬

本器は、〔図3-1〕に示すように、すべてのスイッチはキー・スイッチを使用しており、軽いタッチで操作できるように設計されています。“パネル・ロック”スイッチは、不用意にスイッチに触れた場合、測定条件が変更されてしまうことを防ぐために使用します。

このスイッチを2～3秒間押し続けると、ランプが点灯し、パネルの各スイッチの操作機能がロックされます。この場合、**CURSOR**セクションのカーソルが

“ON”状態ですと、



および



スイッチによるカーソルの移動操

作だけが可能となります。

“パネル・ロック”を解除する場合には、このスイッチを再度2～3秒間押し続けます。するとランプが消え、すべてのスイッチが操作可能となります。

### 3-2-5. タッチ・サウンド

本器の操作のほとんどは、正面パネルにあるキー・スイッチによって行なわれます。各スイッチを押しますと、“ピッ”という音を発生します。〔図3-3〕に示すように、背面パネルにある **TOUCH SOUND** のボリュームは、この音を好みの大きさに設定するために用いられます。

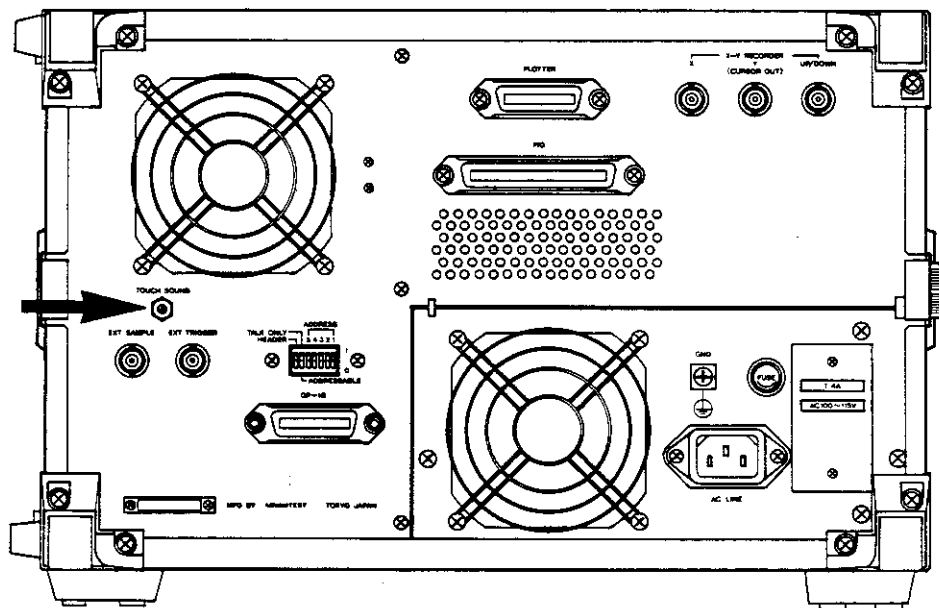


図3-3 TOUCH SOUND ボリュームの説明

### 3-2-6. 自己診断 (Self Diagnostics)

本器は、内部の電気回路、使用部品が正常に動作していることを確認するための自己診断機能を内蔵しています。

本器の **POWER** スイッチを **ON** に設定しますと、約 1 秒後に操作パネルの LED (Light Emitting Diode) ランプがすべて点灯します。この時、LED の不良や輝度不足を目視点検します。内部の電気回路や部品がすべて正常ですと、自己診断は約 10 秒間で終了し、“**TIME**” データを表示するか、**PANEL** セクションで記憶されているパネル状態となり、使用可能となります。また、自己診断終了時には“ピッ”という音を発して診断終了を知らせた後、通常のパネル設定の LED ランプ点灯となります。

電源が 5 分以上 OFF 状態であった場合は、CRT のヒータが正常に動作するまでに約 30 秒を必要としますので、CRT ディスプレイ上には何も表示されません。

電源 **OFF** 数秒後に、再度電源を **ON** にしますと、CRT が早く動作状態に入ることができ、自己診断中の表示モードである

**“ SELF TEST IN PROGRESS !! ”**

という表示を確認することができます。(図 3-4 参照)

また、診断終了時には、

**“ TEST COMPLETED !! ”**

という表示が 1 ~ 2 秒表示され、音を発した後使用可能状態となります。

もし、回路または部品などの不良が発生した場合は、診断終了後に〔図 3-5〕に示しますような各機能別に分割された回路の不良箇所が表示されます。〔図 3-5〕では、故意にすべての不良箇所を表示していますが、実際には不良箇所みのブロックとその内容が表示されます。不良箇所を表示した場合は、アドバンテストの本社 CE 課、または最寄りの営業所、出張所、地方区サービス連絡所に、表示した不良内容とともにご連絡下さい。住所、電話番号は巻末に記載してあります。

```
*****  
SELF TEST IN PROGRESS //  
*****  
TEST COMPLETE // [00]
```

図 3 - 4 自己診断実行中の表示

```
*****  
SELF TEST IN PROGRESS //  
*****  
*** FAIL RAM ***  
ADRS 012345 WR 123252 RD 123456  
*** FAIL ROM ***  
U M9, U M3, U M11, U M7, U M13, U M5  
*** FAIL EOC ***  
*** FAIL IB ***  
ERROR CODE = 2  
*** FAIL ADC ***  
ERROR CODE = 2  
*** FAIL GPIB ***  
TEST COMPLETE // [00]
```

図 3 - 5 不良箇所の表示

(この場合は故意にすべての不良箇所を表示してあります)

### 3-3. 各スイッチの操作方法

#### 1. INPUT セクション

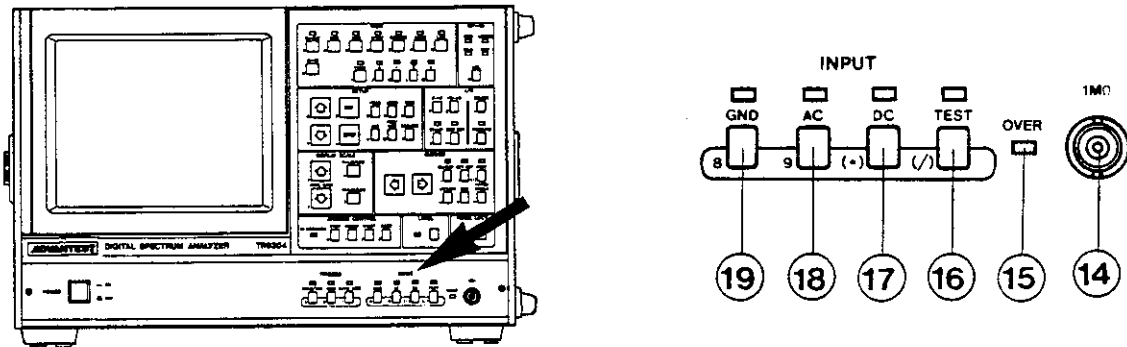


図 3-6 INPUT パネルの説明

#### ⑭ 入力コネクタ

被測定信号を印加するための BNC コネクタです。入力抵抗  $1\text{M}\Omega$ 、入力容量 約  $100\text{pF}$ 、最大許容印加電圧  $60\text{Vrms}$  (連続) です。

被測定信号源の出力インピーダンスとマッチングをとる場合は、このコネクタに適合するインピーダンスのターミネータを取り付けて下さい。

#### ⑮ OVER 表示ランプ

選択された入力レンジのフル・スケールの約 94% 以上の入力が印加された場合に点灯します。ただし、測定周波数帯域外の高い周波数でのオーバ入力に対しては点灯しませんので注意をして下さい。

#### ⑯ TEST

このモードでは、本器の性能をチェックするために、入力信号は切離され、各設定解析周波数レンジの 64% の周波数 (たとえば  $100\text{kHz}$  レンジでは  $64\text{kHz}$ 、 $2\text{kHz}$  レンジでは  $1.28\text{kHz}$ ) の正弦波で  $-1.0\text{dBV} \pm 0.3\text{dB}$  のテスト信号が印加されます。周波数領域では [図 3-7] に示すようなスペクトラムが表示され、INPUT モードは “INPUT TEST” と表示されます。

もし、入力感度レンジが  $0\text{dBV}$  より低いところに設定されている場合は、入力回路が飽和状態となり、OVER ランプが点灯します。

また、“TEST” 信号は、AC 結合のみであるため、 $20\text{Hz}$  以下の周波数レンジでは、“TEST” 信号のレベルが次第に低下します。

- ⑯ DC (直流結合)
- ⑰ AC (交流結合)
- ⑱ GND

この3つのスイッチは、入力結合モード選択スイッチです。

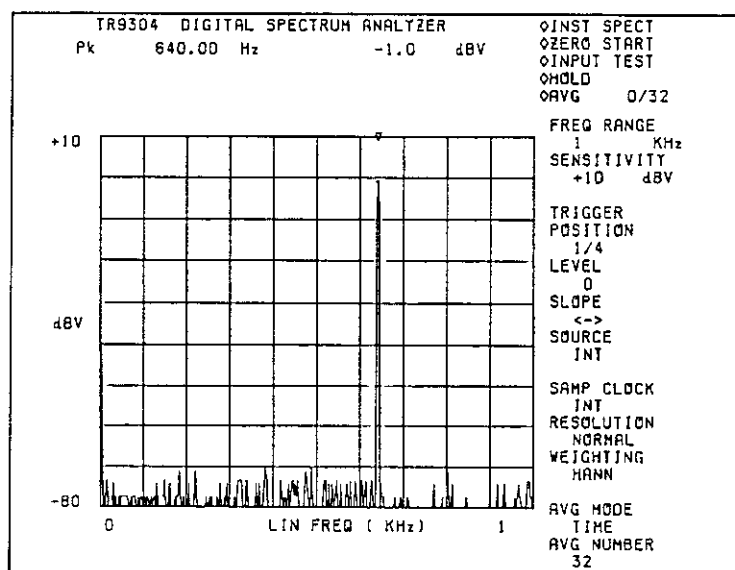
**DC**は、入力信号の結合状態を直結(DC結合)するモードで、トランジェント信号を捕える場合に有効です。ただし、DCモードは高感度のレンジ(-40 dBV以下)においては強制的にACモードに切換えられます。したがって、入力感度レンジが-40 dBV以下に設定されている場合は、**DC**スイッチを押しても受けつけられず、**AC**スイッチのランプが点灯し続けます。

**AC**は、入力信号の結合状態を交流結合(AC結合)にするモードで、低域におけるカットオフ周波数は1 Hz(-3 dB)以下です。このACモードは、入力信号に直流分が存在するような場合、その直流分を除いて解析するときには有用なモードです。

**GND**は、入力回路を入力コネクタから切離して、回路のアースに短絡するモードです。

このGNDモードは、平均化を行なう場合、本器内部から発生する微少な雑音を入力信号から差引いて、ダイナミック・レンジをより高めるときに有用です。

これらのスイッチも、[図3-7]に示すように右上側に選択されたモードが表示されます。



“INPUT TEST”と表示されているのがわかります。結合モードによって“INPUT GND”“INPUT AC”“INPUT DC”がそれぞれ表示されます。

フルスケールの64%の位置

図3-7 INPUTモードの表示



## 2. TRIGGER セクション

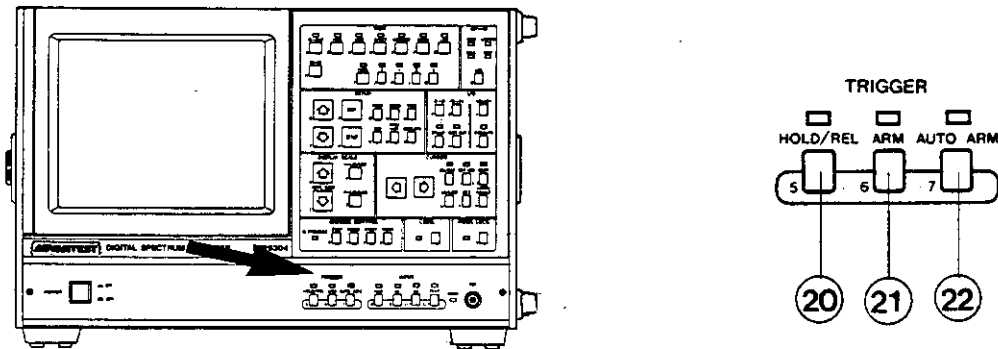


図 3-8 TRIGGER のパネル説明

### ② HOLD/REL (Hold/Release)

**HOLD/REL**, **ARM**, **AUTO ARM** の 3 つのスイッチのランプがすべて消えている場合は、本器が“**FREE RUN**”動作をしている状態を示します。

この状態は、〔図 3-9〕に示すように“**FREE RUN**”と表示されます。

**FREE RUN**モードでは、**SETUP**の**TRIG**モード・メニューで設定されたトリガ条件（**SETUP**の項参照）は無視され、本器内部のタイミングで作動します。

時間波形またはスペクトラムをホールド（保持）させたい場合はこの**HOLD/REL**スイッチを押しますと、ランプが点灯し、画面はホールド状態になります。

この場合、〔図 3-9〕に示すように“**FREE RUN**”から“**HOLD**”に表示が変更されます。HOLDモードを解除（リリース：Release）する場合は、

**HOLD/REL**スイッチをもう一度押しますと、HOLDモードが解除されて、**FREE RUN**モードになります。

### ② ARM

衝撃波などの単発現象を捕える場合は、この**ARM**モードが有効です。**ARM**スイッチを押しますと、ランプが点灯し、**ARM**モードになります。このモードになりますと、**SETUP**の**TRIG**モードで設定された条件（トリガ・レベル、トリガ・ポジション、トリガ・スロープなど）を満たす信号が印加されるまで

“**FREE RUN**”モード時と同じようなデータが、CRTディスプレイ上に表示されます。この状態が、トリガがかかるまでの“**WAIT**”（待ち）の状態です。

条件を満たす入力信号が印加されたとき、1フレーム（時間領域で1024ポイント）

トのデータ)だけその入力信号を捕えた後、自動的にホールドされ(**HOLD / REL** ランプが点灯する)、**ARM**モードが解除(**ARM**ランプは消灯する)されます。**ARM**状態が選択されますと、**CRT**ディスプレイの右上側の表示は、[図3-9]に示すように“**ARM**”と表示されます。

## ② **AUTO ARM**

このモードは、**ARM**モードを自動的に繰返します。**AUTO ARM**スイッチを押しますと、**AUTO ARM**と**ARM**の2つのランプが点灯し、**CRT**ディスプレイの右上側の表示は、[図3-9]に示すように“**AUTO ARM**”と表示されます。この状態が、トリガがかかるまでの**AUTO ARM**の“**WAIT**”状態です。ここで、**ARM**モードと同様のトリガ条件を満たす信号が印加され、1フレームのデータを取り込みますと、**HOLD / REL**ランプが点灯し、**ARM**ランプが消えます。データの取り込み後、再度**ARM**状態となり、**HOLD / REL**ランプは消え、**ARM**ランプが点灯します。

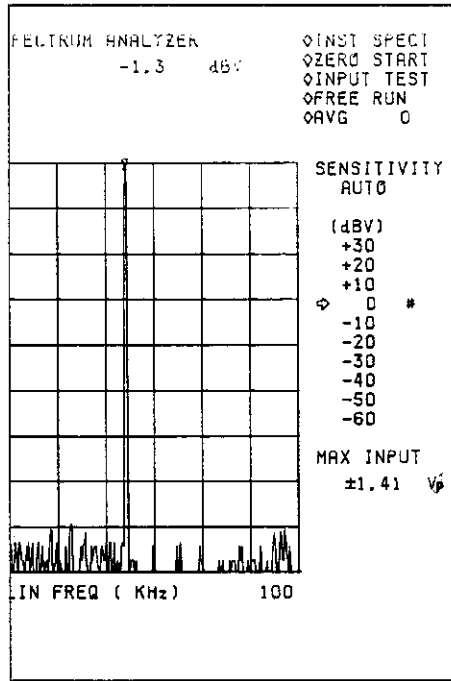
**AVERAGING**(平均化)モードと、この**AUTO ARM**モードを併用しますと、単発現象の平均化が可能となり、時間領域、周波数領域および振幅領域のどのモードでも使用できます。

ただし、**VIEW**セクションの**FUNC**(Function Enable)スイッチが**ON**状態で、周波数領域の(+)(-)(×)(÷)を実行している場合、**AUTO ARM**スイッチを押しますと、“**FUNCTION ENABLE**”の実行は停止され、**FUNCTION ENABLE**のランプは消えます。したがって、**AUTO ARM**モードにおいては、周波数領域の**FUNCTION**(+)(-)(×)(÷)は実行されません。時間領域と振幅領域(**VIEW**セクションにおける“**TIME**”と“**HIST**”)は実行されます。

**AUTO ARM**モードを解除する場合は、**AUTO ARM**スイッチを再度押すことによつて行なえます。

図 3-9

TRIGGER 表示



← TRIGGER セクシ

ョンによって

"FREE RUN"

"HOLD"

"ARM"

"AUTO ARM"

の4つのモードが選択

され、表示されます。

### 3. SETUP セクション

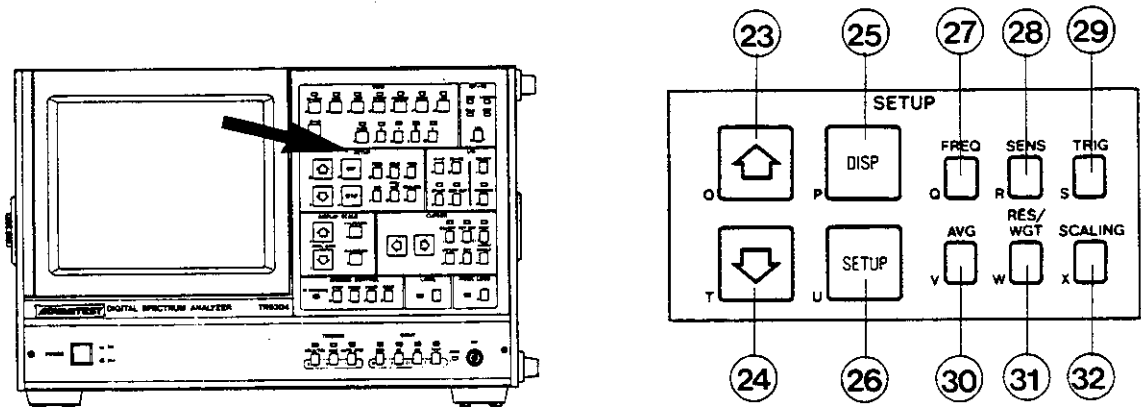


図 3-10 SETUP パネルの説明

このセクションは

**FREQ** (Frequency : 周波数解析レンジ)



**SENS** (Sensitivity : 入力感度レンジ)

**TRIG** モード (Trigger Mode : トリガ条件)

**AVG** モード (Average Mode : アベレージング・ファンクションと回数)




**RES / WGT** (Resolution / Weighting : 周波数分解能と窓関数)



**SCALING** (データのスケールリング)

の6つのファンクションを   スイッチと **DISP** (Display), **SETUP** スイッチを使用して、CRTディスプレイ上の“メニュー”と対話形式で設定していくことができます。

設定方法


まず、上記6つのスイッチの中から今選択しようとするスイッチを押し、CRTディスプレイの右側に“メニュー”を表示させます。この場合、**VIEW** が“LIST”モードに設定されていますと、“LIST”モードは解除され、前に押されていたデータを表示し、同時に“メニュー”を表示します。

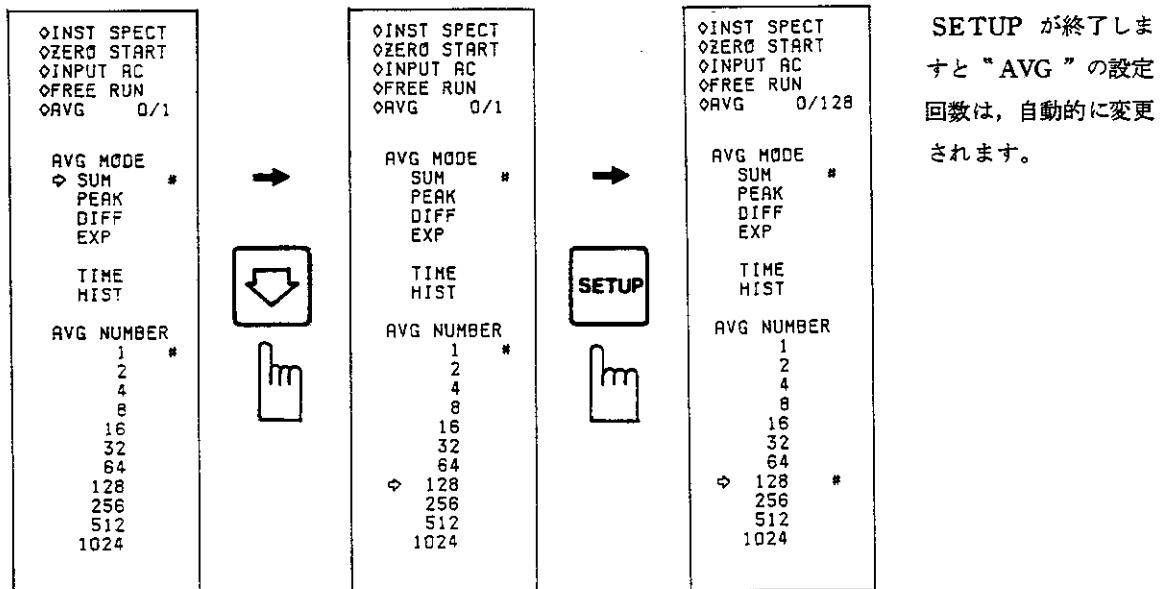
“メニュー”を表示させましたら  または  スイッチを用いて、“メニュー”の左側に表示される移動子 (  ) を選定する位置まで移動させます。


 および  スイッチは、1度押しますと1ステップ、押し続けていますと

連続的に移動子を動かすことができます。


移動を終了し、**SETUP** スイッチを押しますと、“メニュー”の右側に設定マーク（**SETUP MARK “#”**）が表われ、その位置で設定されたことを示します。

たとえば、“**AVG**”の回数を1から128に設定変更する場合、[図3-11]の(a)から(b)のように  スイッチによって移動子(⇔)を128まで移動させます。次に、**SETUP** スイッチを押すことによって(c)のように設定されます。このとき“メニュー”の上の“**AVG**”の設定回数も自動的に変更されます。この例は、INST. SPECT モードにおいて“**AVG**”の回数設定のある場合に、**VIEW** や“**AVG**”の条件によっては、設定方法が若干異なりますので、「**AVG**モードメニュー」を参照して下さい。





(a) アベレージの設定回数を1から128に変更したい場合、 スイッチを押し続けます。

(b) “128”まで移動子(⇔)を移動させます。

(c)  スイッチを押しますと設定回数の変更が終了します。

このとき、右上段の“**AVG 0/1**”が“**AVG 0/128**”に変更されるのがわかります。

図3-11 SETUPでの設定例

**FREQ** と **SENS** の2つの“メニュー”に関しては、  スイッチによって移動子(⇔)を動かしますと、設定マーク(＃)も同時に移動し、必要とする所で **SETUP** スイッチを押す必要はありません。(押してもかまいません)

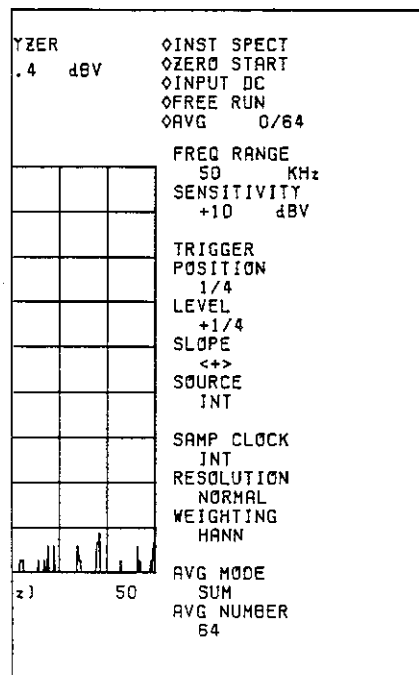
**TRIG** モード , **AVG** モード , **RES / WGT** および **SCALING** の4つの“メニュー”に関しては、移動子を移動した後で、**SETUP** スイッチを押さなければ必要とする条件に設定されません。

②②   スイッチ

このスイッチは、各“メニュー”の左側に表示される移動子(⇔)を上下に移動させるために使用します。このスイッチは、1度押しますと1ステップのみ、押し続けると連続的に移動子(⇔)が上下に移動しますので適当な所で離して下さい。

⑤ **DISP** (Display) スイッチ

このスイッチを押しますと、〔図3-12〕に示すように、現在各メニューで選択されている設定条件がリスト・アップされ、CRTディスプレイの右側に表示されます。各メニューで設定された場合、この“**DISP**”の内容もそれにより自動的に変更されます。



“DISP”モードを選択しますと、すべての測定条件が表示されます。

図3-12 DISP. モード

②⑥ **SETUP** スイッチ

このスイッチは、移動子によって選択された条件を設定するためのものです。  
このスイッチを押すことによって設定マーク（#）が選択された位置に表示され、設定されたことを意味します。

②⑦ **FREQ** メニュー

このスイッチを押しますと、〔図 3-13〕に示すような周波数解析レンジの“メニュー”がデータの右側に表示されます。最大解析周波数レンジ 100 kHz から順に 1 Hz レンジまでの 16 レンジが表示され、それに対応する “**FRAME TIME**”（1024 ポイントの時間領域波形記録時間）が下側に表示されます。さらに、解析レンジに対応したアンチ・アリアジング・フィルタも切換えられます。〔表 3-1 参照〕データの取り込み中であっても、この“メニュー”を変えますとデータとスケールは自動的に変更されます。また、アベレーシング実行中に、この **FREQ** メニューの解析レンジを変更しますと、アベレーシング動作は停止しますので、再度始めからアベレーシングを開始して下さい。ただし、アベレーシングが終了している場合は、すでにアベレージド・データがアベレーシング・バッファ内にすべての測定条件とともに記憶されていますのでこの限りではありません。

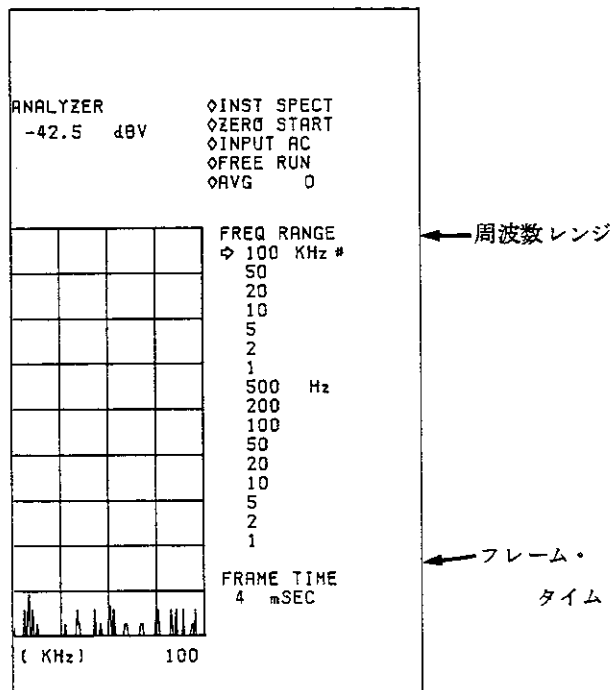


図 3-13 FREQ. メニューの表示

周波数分解能と入力波形記録時間

解析レンジ Hz	周波数分解能 Hz	入力波形記録時間 (フレーム・タイム) sec.
1	0.0025	400
2	0.005	200
5	0.0125	80
10	0.025	40
20	0.05	20
50	0.125	8
100	0.25	4
200	0.5	2
500	1.25	0.8
1k	2.5	0.4
2k	5	0.2
5k	12.5	0.08
10k	25	0.04
20k	50	0.02
50k	125	0.008
100k	250	0.004



表 3-1

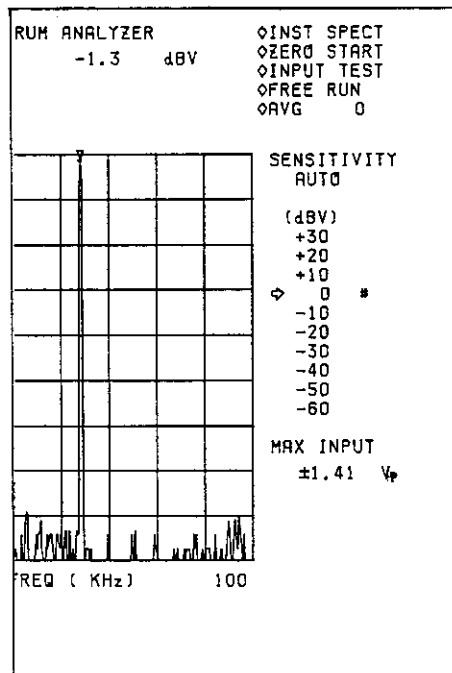
② SENS メニュー

このスイッチを押しますと、[ 図 3 - 14 ] に示すような測定感度レンジのメニューがデータの右側に表示されます。このレンジは、1 Vrms を 0 dBV として値付けされており、10 dB ステップで +30 dBV (±44.7 Vpeak) から -60 dBV (±1.41 mVpeak) の 10 レンジ切換えとなっています。しかも、この dBV レンジに対応する ±peak V 表示が下側に表示されます。

この dBV の値は、周波数領域の測定では最上目盛のことを意味しており、表示は 10 dB ステップで 60 dB から 100 dB まで表示可能となります。

SENS メニューも、FREQ メニューと同様にアベレーシング実行中に、レンジを変更しますと、アベレーシングが停止します。したがって、この場合は、再度始めからアベレーシングを開始して下さい。

また、移動子を“ AUTO ”に設定しますと、入力信号に応じた最適レンジが自動的に選択されます。“ AUTO ”を解除する場合は、 または  スイッチを押すことによって“ AUTO ”時に設定されていたレンジが固定レンジとして設定され、“ AUTO ”の位置にあたった移動子もレンジを示す位置に移動します。



“ SENSITIVITY ” レンジは +30 dBV ~ -60 dBV の 10 レンジが選択されます。“ AUTO ” に選択しますと入力信号に応じた最適レンジを自動的に選びます。

このときの入力可能な peak to peak の電圧値が表示されます。

図 3 - 14 SENS. メニューの表示



注 意

システムを構成して測定する場合は、次のことに注意して下さい。

高感度入力レンジを使用して測定する場合、システム系の電源ノイズや周辺機器のノイズが、接続ケーブルを介して混入することがあります。したがって、使用していない周辺機器へのケーブル接続は、できるだけ避けて下さい。

## ② TRIG モードメニュー

このスイッチを押しますと、〔図 3-15〕に示すようなトリガの条件を設定するためのメニューが表示されます。このメニューの設定においては“**SAMP CLOCK**” (Sampling clock) 以外は、先に述べた **TRIGGER** セクションが **ARM** または **AUTO ARM** に設定されていないで“**FREE RUN**”の状態である場合には、条件設定しても何ら意味がありません。

“トリガ・ポジション”、“トリガ・レベル”、“トリガ・スロープ”は、〔図 3-16〕に示すように設定することができます。“トリガ・ソース”に関しては、“**INT**”は入力信号そのものがトリガ条件を満たした場合にホールドするモードで、“**EXT**”は外部の信号によって、入力信号がホールドするタイミングを与えようとするモードです。(次ページ参照)

この **TRIG** モードメニューも、アベレージング実行中に変更しますと、アベレージングが停止します。

“**SAMP CLOCK**”が“**EXT**”に設定された場合、背面パネルにある **EXT SAMPLE** 端子からデータをサンプルするモードとなります。(次ページ参照)

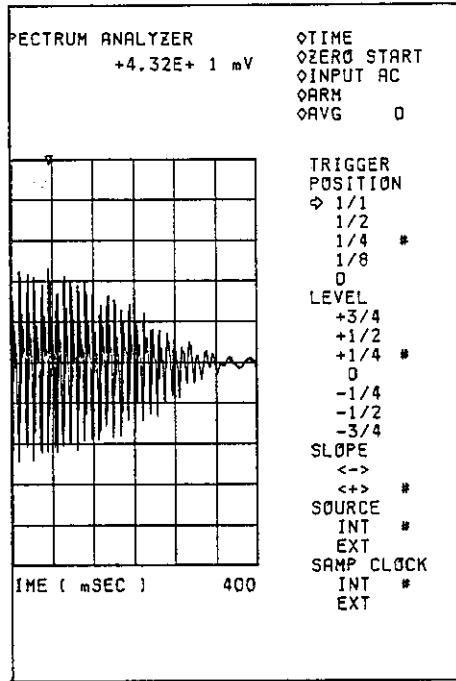
このモードは、ある回転体を解析する時に、その回転に同期したサンプリング・クロックを使用したり、または任意のサンプリング・クロックを使用したい場合に、この端子にクロック信号を印加することによって実行可能となります。このモードに設定されますと、周波数領域、時間領域のデータ表示においては、基準となる信号が外部から与えられることとなりますので、時間および周波数の読み取り単位は 0~100 (同期信号の 1/2.56 の値が 100%) に値付けされます。

この **TRIG** モードメニューも、アベレージングの最中に変更しますと、アベレージングが停止します。

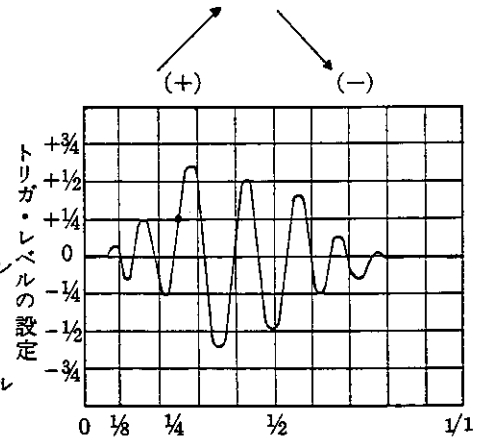
### トリガ・レベルの設定

トリガ・レベルの設定は、 $+3/4$ 、 $+1/2$ 、 $+1/4$ 、 $0$ 、 $-1/4$ 、 $-1/2$ 、 $-3/4$  にそれぞれ設定できますが、重畳した雑音による誤動作をさけるために各レベルで、フルスケールの約 1/10 のレベル範囲でヒステリシスをもたせてあります。

(a)



(b) トリガ・スロープの設定



トリガ・レベルの設定

トリガ・ポジションの設定

トリガ・スロープの設定

トリガ・ソースの設定

サンプリング・クロックの設定

図(b)はトリガ・ポジション $1/4$ 、トリガ・レベル $+1/4$ 、トリガ・スロープ $\langle + \rangle$ 、トリガ・ソース $\text{INT}$ でトリガリングしていることを意味しています。

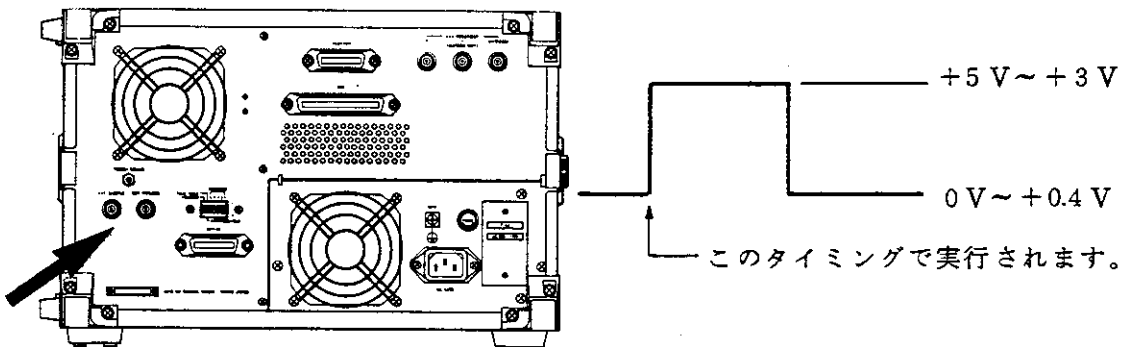
図 3 - 15 TRIG. MODE メニューの表示

## EXT SAMPLE 端子

この端子は、データの取り込みのタイミングを外部からのクロック信号で決定する場合に使用します。この端子を使用する場合、SET UP セクションの“TRIG モード”メニューの“SAMP CLOCK”が“EXT”に設定された時のみに有効です。

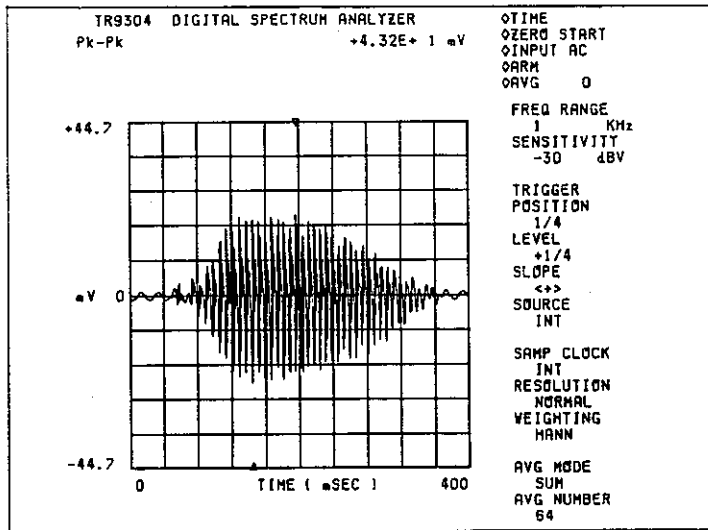
## EXT TRIGGER 端子

この端子は、“AUTO ARM”または“ARM”モードでのトリガのタイミングを外部からの信号で決定する場合に使用します。したがって、SETUP セクションの“TRIG モード”メニューの“SOURCE”が“EXT”に設定された時のみに有効です。



EXT. TRIGGER, EXT. SAMPLING の信号

(a)

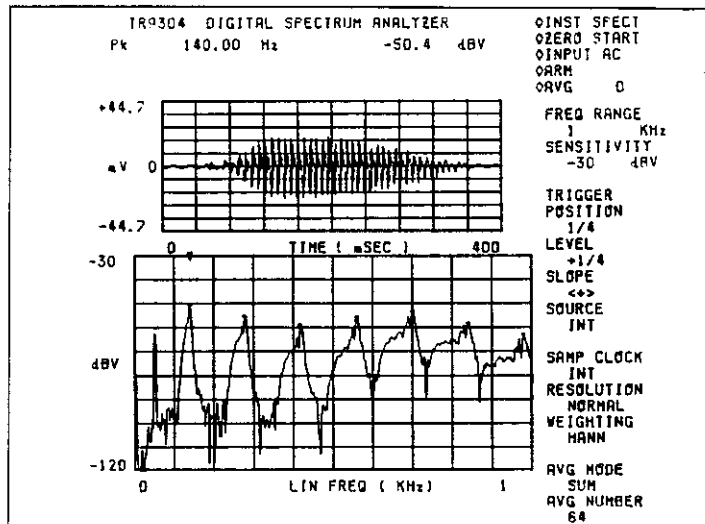


破裂音を前記のトリガ条件で記録した場合の例

トリガ・ポジション 1/4  
トリガ・レベル +1/4  
トリガ・スロープ <+>  
トリガ・ソース INT

その他の測定条件も右側の“メニュー”から読みとることができます。

(b)



(a) の破裂音を，時間領域データと周波数領域データを同時に表示した場合

図 3-16 TRIG. MODE の設定例

⑩ **AVG** モードメニュー

このスイッチを押しますと、[ 図 3-17 ] に示すようなメニューが表示されます。

“ **AVG** モード ” には、周波数領域で使用するモードと、時間領域、振幅領域で使用するモードに区別されています。

周波数領域で使用するモードには、

“ **SUM** ” ( ノーマライズド加算 : Normalized Sum.)

“ **PEAK** ” ( 最大値検出 : Maximum Peaked Envelope )

“ **DIFF** ” ( 減算 : Differential )

“ **EXP** ” ( 指数関数移動平均 : Exponential )

の 4 つのモードが使用できます。このほかに、

“ **TIME** ” ( 時間領域での平均化モード )

“ **HIST** ” ( 振幅領域での平均化モード )

があり、“ **AVG NUMBER** ” は上記の設定されたモードの平均化の回数を設定するのに使用されます。

また、アベレーシングの開始、停止、アベレーシング・バッファの消去などの制御は **AVERAGE CONTROL** セクションで行なわれます。

“ **SUM** ” ……スペクトラムにおける加算モードで “ **AVG NUMBER** ” で設定された回数までのアベレーシングが行なえます。アベレーシングの設定回数と途中過程の回数はメニューの上側に、分母 ( 設定回数 ) と分子 ( 途中過程の回数 ) として表示され、進行中であれば **AVERAGE CONTROL** の **IN PROCESS** ランプが点灯していますので進行状況が一目で理解できます。ただし、このランプは、最初の 1 フレーム経過後から点灯しますので、周波数解析レンジが低周波レンジの場合、**AVERAGE CONTROL** セクションの **START** スイッチを押しても、すぐには点灯しませんので注意して下さい。

このアベレーシングは、単純加算モードではなく、ノーマライズド ( 正規化 ) しておりますので、アベレーシングの途中であってもスペクトラムの値を正常に読み取ることができます。平均化時間は、設定された周波数解析レンジの “ **FRAME TIME** ” と平均化時間 ( 約 170ms )

との加算された時間です。

たとえば、100 kHz レンジ (FRAME TIME 4ms) で、256 回平均化を実行する場合は、

$$(4\text{ms} + 170\text{ms}) \times 256 = \text{約 } 45\text{s 以下}$$

200 Hz レンジ (FRAME TIME 2s) で 256 回の平均化を実行する場合は、

$$(2\text{s} + 0.17\text{s}) \times 256 = 555\text{s 以下}$$

の時間を要することになります。

- "PEAK"** ……アベレーシング中のスペクトラムの各周波数ポイントごとの最大値だけを記憶、表示していくモードです。この場合、**"AVG NUMBER"** の設定値に関係なく、アベレーシングを開始してから手動で停止させるまでのスペクトラムのピーク値を表示します。したがって、**"メニュー"** の上側のアベレーシング回数の表示は、分母の設定回数は表示されず、分子の途中過程の回数だけが表示されます。
- "DIFF"** ……ディファレンシャル・アベレーシング・モードで、前もって記憶されたアベレーシング・スペクトラム (**"SUM"** モード) と新しくアベレーシングしたスペクトラムとの差をとることができます。たとえば、**"SUM"** モードで得た結果から、ある特定のスペクトラムを引いて、その差のみを観測したい場合、同じ平均化回数で **"SUM"** から **"DIFF"** モードに変更し、**AVG CONTROL** の **"START"** (この場合 **ERASE** を押さないこと) を押します。ただちに減算を開始し、**"SUM"** モード同様の設定回数と過程の回数が上側に表示され、順次スペクトラムが減算されていくのが表示されます。
- "EXP"** ……刻々と取り込むスペクトラム・データを、時間的な重みをつけて平均化するモードです。実行方法は、設定された **"AVG NUMBER"** にしたがって、アベレージド・データとニュー・データを一定の重みをつけて加算していくものです。



去)，続いて **START** を押しますと CRT ディスプレイの表示は周波数領域のデメンジョンに変更され、アベレージを開始します。このことは、逆に周波数領域から時間領域へデメンジョンを変更しても同様です。

“**TIME**” ……時間領域において波形を平均化する場合に使用するモードです。

たとえば、雑音に埋もれた信号を“シグナル・アベレージャ”として使用し S/N 比を改善したり、2つ以上の信号成分が存在する場合に一方の信号成分に同期をとり（外部同期を使用）、他の信号成分の非同期成分を除去してしまう解析などに有効です。

“**TIME**” が設定されますと自動的に“**AVG NUMBER**”の下側に、“**DISPLAY**”と“**TIME**”、“**SPECT**”の“メニュー”が現われます。〔図3-18〕これは、時間領域で平均化を行ないながら、データも時間領域で観測する場合は“**TIME**”を設定し、時間領域で平均化を行ないながら、その結果または途中経過をフーリエ変換して、周波数領域でのスペクトラムのデータとして観測する場合は“**SPECT**”を設定しますと、波形と同期をとりながらその結果のスペクトラム・データを観測することができます。

しかし、この“**TIME**”アベレージ・モードは、“**SUM**”のノーマライズド・モードとは異なり、正規化しておりませんので、設定した回数が終了するまでは入力信号の正しい平均化レベルや電圧値を読みとることはできません。

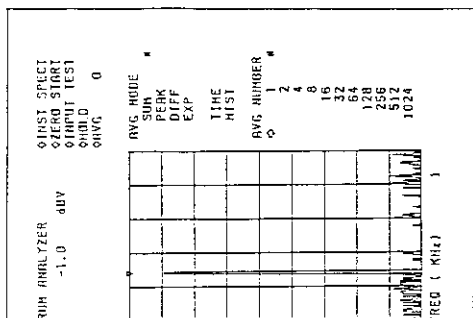
この“**TIME**”モードは、先に述べました **TRIG** モード および **AUTO ARM** と組合わせて設定することによって有効な平均化を実行することができます。すなわち、トリガ・ポジション、トリガ・レベル、トリガ・スロープ、あるいはトリガ・ソースを入力信号(“**INT**”)にするか、外部からの TTL レベルの信号(“**EXT**”)に選択するかによって、信号成分の同期の対象も異なりますが、**AUTO ARM** はこれらの同期の制御を自動的に行なうモードです。これらの実測例を〔図3-19〕に示します。また、この“**TIME**”アベレージ・モードはアベレー



ジングの過程でM-IN用のバッファ領域を一時的に使用するため、“TIME”アベレージを実行することによってM-INされたデータは消去されますので注意して下さい。

“HIST”………振幅領域で平均化を行なうモードです。このモードの使い方は周波数領域、時間領域の平均化と同様です。また、“FREE RUN”モードでもAUTO ARMによって時間領域で同期をかけた結果、または途中経過のヒストグラムに使用できます。平均化の結果は〔図3-20〕に示すようになり、アベレージングの途中でも、終了後でも縦軸である確率(p)の表示の“DISPLAY GAIN”を変更することができます。この“HIST”アベレージングも“TIME”アベレージングと同様に、アベレージング中はノーマライズ(正規化)しておりませんので、設定したアベレージング回数が終了するまでは、確率(p)の正しい値を読み取ることはできません。

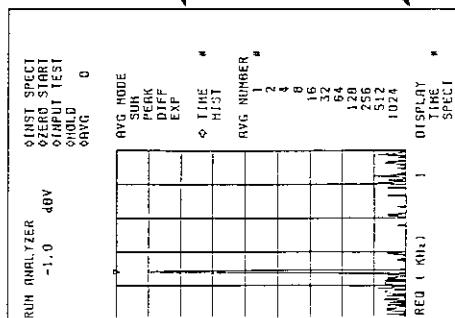
図 3-17 AVG MODE メニュー



↑  
アベレージング・  
モードの選択

↑  
アベレージング  
回数の設定

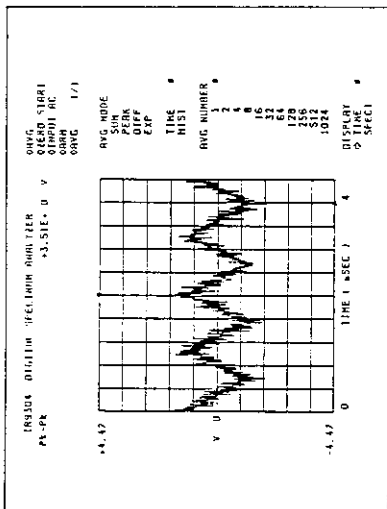
図 3-18 "TIME" モードの設定による "DISPLAY" モード・メニュー



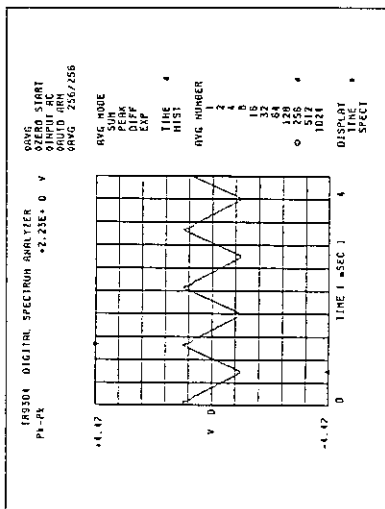
↑  
アベレージング・モードの中で  
"TIME" を設定しますと

↑  
"DISPLAY" モード・メニュ  
ーが表示されます。

図 3-19

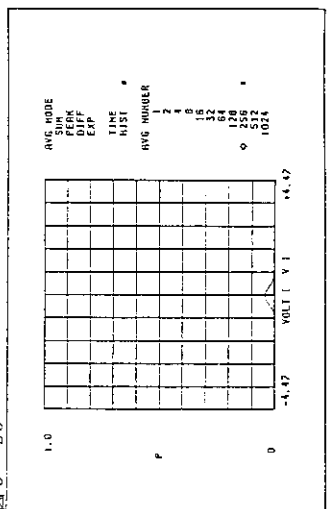


↑  
時間軸のアベレージング (1回) → 256回のアベレージング回数

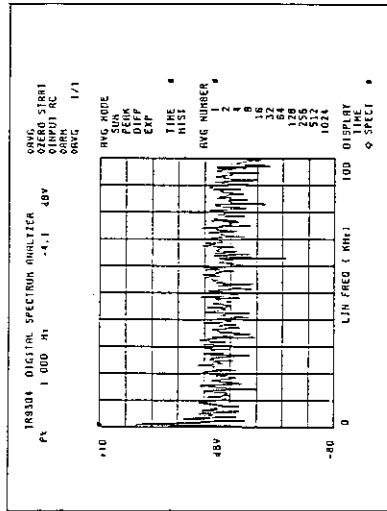


↑  
(雑音に埋もれた信号も、シグナル・アベレージングとして動作)  
させることによって S/N 比を大幅に改善

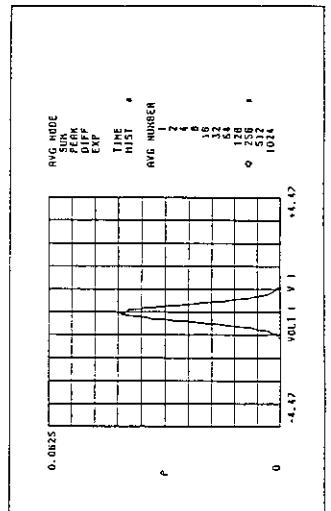
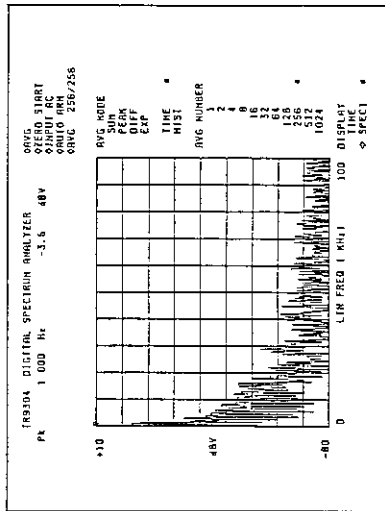
図 3-20



↑  
ガウシアン性の雑音のヒストグラム  
(P のスケールを 1.0 にした場合)



↑  
周波数軸のアベレージング



↑  
P のスケールを DISPLAY GAIN スイッチを利用して  
16 倍に拡大した結果

### ⑧ RES / WGT メニュー

このスイッチを押しますと、[ 図 3 - 21 ] に示すように、“RESOLUTION”，“WEIGHTING”，“READ OUT FREQ UNIT”，“VERT UNIT”，“LIN VERT SCALE”の各“メニュー”が表示されます。これらは全て、周波数領域で解析する場合の周波数分解能や表示の単位を選択するために使用される“メニュー”です。

#### “RESOLUTION”（周波数分解能を選択するメニュー）

“NORMAL”（400 ポイント・スペクトラム）を選択しますと、本器が有している最高分解能である400ポイントの周波数スペクトラムで解析します。“1/3 OCT”，“1/1 OCT”（1/3オクターブ分析，1/1オクターブ分析）の選択につきましては、第6章「1/1および1/3オクターブ分析」の項を参照して下さい。

#### “WEIGHTING”（周波数解析の時の窓関数を選択するメニュー）

“RECT”（Rectangular：方形波）と“HANN”（Hanning：ハニング）の2つの窓関数が用意されています。

この窓関数を使い分けるのには若干の数学的知識が必要となりますが、一般に通常の連続的な信号のスペクトラムを観測する場合は“HANN”を使用し、インパルス状の信号のスペクトラムを観測する場合は“RECT”を使用して下さい。

#### “READ OUT FREQ UNIT”（周波数解析の時のカーソルの読取り単位）

“Hz”を選択しますと、設定したカーソル位置の横軸を周波数（Hz）の単位で読取り，“CPM”を選択しますと回転数（CPM: Cycle Per Minute - RPMとも称する）の単位で読取ることができます。ただし，“CPM”に設定してもカーソルの位置以外のデータ，すなわち解析周波数レンジ，データのスケールの単位は，すべて“Hz”で表示されます。

#### “VERT UNIT”（Vertical Unit：周波数解析の際の縦軸—振幅値—の読取りの単位）

“V” ( Volt : 電圧 ) , “V<sup>2</sup>” ( Power : 電力 ) , “dBV” ( 1 Vrms-  
を 0 dBV とする相対値 ) の 3 つの単位を選択し、カーソルで設定した位置  
のスペクトラムの振幅を読取ることができます。

カーソル位置の周波数 ( Hz または CPM ) と振幅値 ( V , V<sup>2</sup> , dBV ) は、  
“ LABEL ” 表示の下側に表示され、左側が周波数値を、右側が振幅値をそ  
れぞれ示しています。

“ LIN VERT SCALE ” ( DISPLAY SCALE セクションの V-LIN  
/ LOG が LIN に選択された場合の縦軸—振幅値—を V ( 電圧 ) 表示に  
するか、V<sup>2</sup> ( 電力 ) 表示にするかを選択する “メニュー” です。V-LIN  
/ LOG が LOG に選択されている場合は、この “ LIN VERT SCALE ”  
を選択しても無関係となります )

“ LIN V ” ( リニア V ) この “メニュー” を選択しますと、周波数領域の  
表示の振幅軸は、電圧のリニア表示となり、“ LIN V<sup>2</sup> ” ( リニア V<sup>2</sup> ) の  
“メニュー” を選択しますと振幅軸は電力のリニア表示となります。カーソ  
ルでの読取り単位は、“ VERT UNIT ” で選択された単位によって読取る  
ことができます。

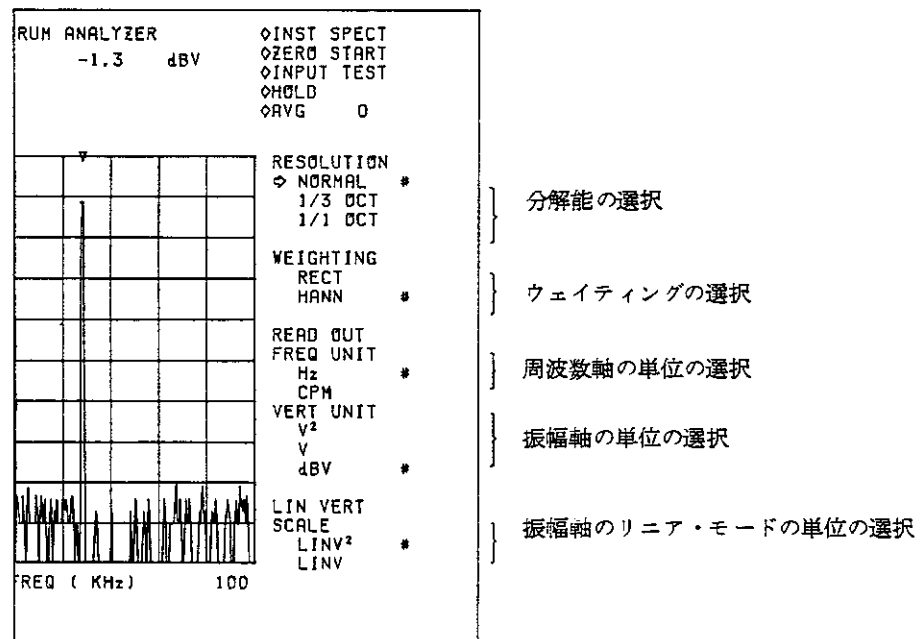


図 3 - 21 RES/WGT メニューの表示

## ③ SCALING メニュー

このスイッチを押しますと、〔図 3-22〕に示すような“メニュー”が表示されます。“SCALING”メニューには“OVERALL”と“SCALING”の2つのメニューが入っています。

“OVERALL”の“メニュー”で“ON”を選択しますと、周波数領域においては解析レンジ内にあるスペクトラムの総和が、カーソル値の下段に表示されます。これは、“VERT UNIT”を“V”に設定した場合は、その解析レンジ内の実効値を示し、“V<sup>2</sup>”または“dBV”に設定した場合は、この実効値をこれらの単位に変換した値を示します。この“OVERALL”の演算値は、“WEIGHTING”を“RECT”か“HANN”に設定することによって、それぞれの窓関数で重みづけられた値として表示されます。“WEIGHTING”が“HANN”に設定されている場合、“OVERALL: H”、“RECT”に設定されている場合、“OVERALL: R”と表示されます。後で述べる

“PART”（部分的周波数範囲の実効値）の演算も、この“OVERALL”を“ON”に設定しておかなければ実行しません。

また、振幅領域においては、“OVERALL”を“ON”に設定しますと

“OVERALL 1.00E+0”と表示され、“PARTIAL”モードでも設定した範囲の振幅値が全体の振幅の中での発生頻度として、たとえば“PARTIAL 1.23E-1”として部分的確率分布関数が与えられます。

“SCALING”のメニューで“ON”を設定しますと、“ON”表示の下側に

0 dBEU = +000.0 dBV と表示されます。〔図 3-22〕参照

(EU: Engineering Unit 工学単位)

dBで読み出しをしている場合は、

0 dBEU = ABC . x dBV で設定でき、一度セットアップしますと入力感度を変更しても自動的に補正されます。


この“SCALING ON”は、周波数スペクトラムを“V”、“V<sup>2</sup>”、

“dBV”の電気系絶対単位で読取る以外に、任意の係数(Scaling Factor)を乗じてカーソル位置の振幅値を読取るためのモードです。

Scaling Factorの設定方法は、“SCALING”を“ON”に設定した後、移動子(⇔)をScaling Factorに移動させ、正面パネルの各ブ

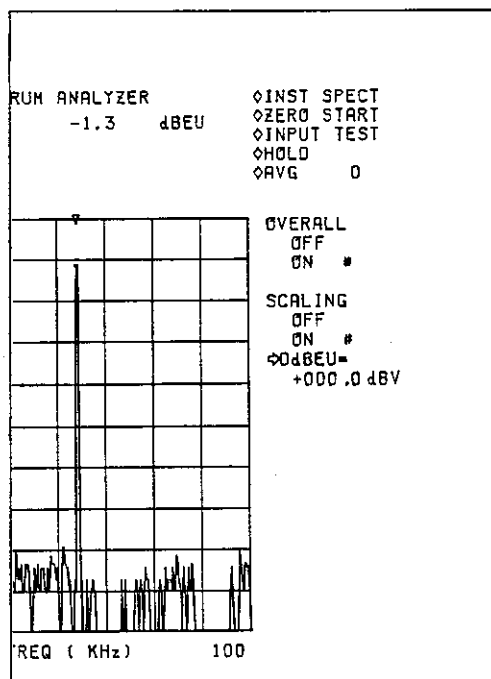
ッシュ・スイッチの左下の文字のうち、**0~9**，小数点および+，-を印刷してあるスイッチを選び出して（**INPUT** および **AVERAGE CONTROL** セクションにあります），必要とする **Scaling Factor** をキー・インします。データの入れ方は，ライト・エントリ・レフト・シフト（**Right Entry Left Shift** — 通常のカリキュレータと同様にデータを順次入れることによって，入れたデータが順次左へシフトしていくモード）を採用しています。たとえば，+1234を上位桁から順次キー・インしますと，**0 dBEU = +123.4 dBV** と表示され，スケーリング・データ・イン・モードを解除するには，移動子（⇔）を **Scaling Factor** 以外に移動させるか，他の **SETUP** スイッチ **FREQ**，**SENS**，**TRIG** モード，**AVG** モード，**RES / WGT** または **DISP** スイッチを押すことによって行なわれます。スケーリング・データ・イン・モード中における +，-，（・），（/）および **0~9** 以外のスイッチは，通常のファンクション・キーの働きをしています。

設定範囲は，-999.9 ~ +999.9 まで可能です。設定数値の前には，必ず“+”か“-”を挿入して下さい。一度セットアップしますと，入力感度を変更しても自動的に補正されます。

**Scaling Factor** をすべてクリアして，再度設定を行なう場合は  スイッチを押して下さい。すべての設定値はクリアされ，表示も

**0 dBEU = +000.0 dBV** となり，再入力が可能となります。

また，“**SCALING**”を“**OFF**”に設定し，電気系の“**V**”，“**V<sup>2</sup>**”，“**dBV**”の単位でカーソル値を読取った後，“**SCALING**”を“**ON**”に設定しますと，前に設定した **Scaling Factor** がそのまま記憶されており，再度その値でカーソル位置のスペクトラム値を読取ることができます。



← “ SCALING ” を “ ON ” に設定すると 0 dBUE = +000.0 dBV と表示されます。

図 3 - 22 SCALING のメニュー表示

#### 4. VIEW セクション

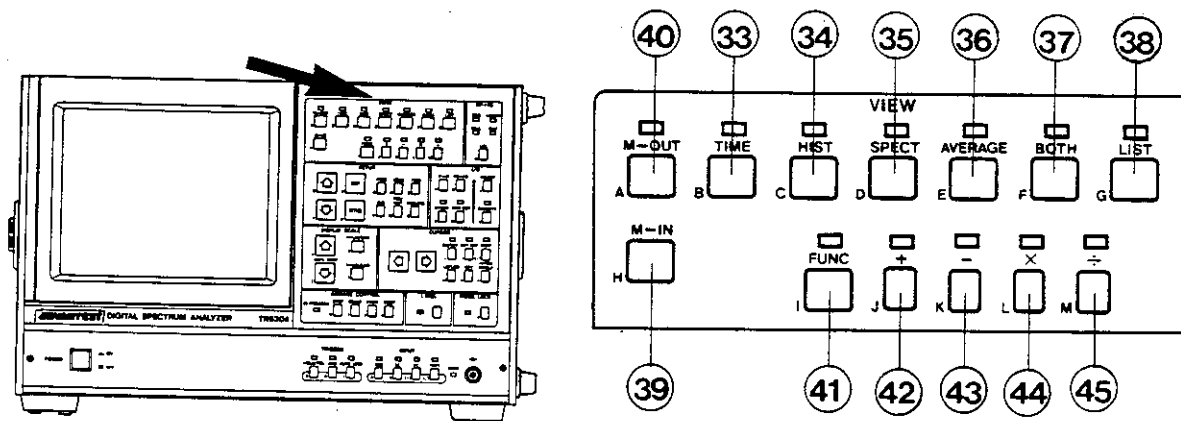


図 3-23 VIEW パネルの説明

このセクションは、CRTディスプレイ上に表示するデータを選択する機能と、データ間の演算を実行し表示する機能、およびメモリ・バッファを制御する機能の3つに大別されます。上の段の7つのキー・スイッチは、CRTディスプレイ上に表示できるデータです。

**TIME** (時間領域データ表示, インスタント時間領域波形)

**HIST** (Histogram: 振幅領域データ表示, インスタント・ヒストグラム)

**SPECT** (Instantaneous Spectrum: 周波数領域データ表示, インスタント・スペクトラム)

**AVERAGE** ( **SETUP** セクションで, **AVG** モード によって選択された時間領域, 振幅領域, 周波数領域いずれかのアベレージングの結果, あるいは途中経過のデータを表示するモード )

**M-OUT** (Memory-Output: メモリ・バッファに記憶されているデータを表示するモード)

**BOTH** (上記の5つのデータのうち, 任意の2つのデータをCRTディスプレイに同時に表示するモード)

**LIST** (リスト・モード: 周波数領域における高調波の周波数値とレベル値, またはカーソルで設定した個々の周波数値とレベル値をリスト・アップし, すべてデジタル・データとして表示するモード)



以上が CRT ディスプレイに表示できるデータを選択するキー・スイッチです。

ここで、インスタントという用語を用いていますが、瞬時、即時あるいは高速という意味で、アベレージド（平均化）・データに対する反語として使用していません。

**M-IN**（Memory-Input：TIME, HIST, INST. SPECT., AVERAGE の4つのデータのうち、現在 CRT ディスプレイ上に表示されているデータをメモリ・バッファに記憶させるモード）

下段の **M-IN** スイッチを除く 5 つのキー・スイッチは、同一領域、同一測定条件において四則演算（加減乗除）を実行するためのセクションで、条件を満足しなければ、演算を実行しません。

### ⑧ TIME

このスイッチを押しますと、〔図 3-24〕に示すようなデータが表示されます。この状態は“BOTH”モードではなく、“TIME”だけのシングル・モードでの表示例です。横軸は、**FREQ** で設定された解析周波数レンジによって決められた入力波形記録時間（フレーム・タイム）が、縦軸は **SENS** で設定された測定感度レンジによって決められた振幅値が表示されます。表示されているデータは、A/D（アナログ→デジタル）変換器でデジタル・データに変換された入力信号の時間軸データ（1024 ポイント）です。



このとき、“FREE RUN”モードですと、データが刻々流れていくのを観察することができ、“HOLD”モードですとデータが停止した状態になっています。また、“AUTO ARM”モードですと、**TRIG** モードで設定された条件によって、同期あるいはトリガがかかった状態がわかります。

アベレージド・タイム・データは、この **TIME** ではなく、**AVERAGE** スイッチによって表示されますのでご注意ください。

## ③④ HIST

このスイッチを押しますと、〔図 3-25〕に示すようなデータが表示されます。横軸は、**SENS** で設定された測定感度レンジの振幅値が正負にわたって表示され、縦軸は時間軸データ 1024 を 1 として、その確率 (p) が表示されます。

横軸の振幅値は、256 ポイントの分解能で表示されます。

縦軸の確率 (p) は **DISPLAY SCALE** セクションの  や  のスイッチによって  $\times 1$  ( $p=1$ ) から  $\times 16$  ( $p=0.0625$ ) まで、バイナリ・ステップで変更することができます。(〔図 3-20〕参照)

もし、“**BOTH**”モードでヒストグラムを観測する場合、もう一方のデータが **TIME** (この場合はアベレージド・タイムではなくインスタント・タイム・データ) や **SPECT** が同時に押されている場合は、同時に表示されるヒストグラムもインスタント・ヒストグラムですが、もう一方のデータが **M-OUT** の時間領域データやアベレージされた時間領域のデータであるような場合、**HIST** が押されランプが点灯していても、その時間領域のデータのヒストグラムを演算して表示します。また、同じ“**BOTH**”モードでもヒストグラムのもう一方のデータが周波数領域のデータである場合や、アベレージド・ヒストグラムの場合は、**HIST** を押しますとインスタント・ヒストグラムを表示します。したがって、時間領域データと振幅領域のデータを同時に表示する場合は、常に表示されている時間領域データに対応した振幅領域のデータが演算され、表示されることとなりますので、信号の領域間の概念が一目で理解できます。

## ③⑤ SPECT

このスイッチを押しますと、〔図 3-26〕に示すようなデータが表示されます。横軸は、**FREQ** で設定された解析周波数レンジであり、左端は“0”，右端は設定された周波数を示し、周波数分解能は  $1/400$  ポイントです。



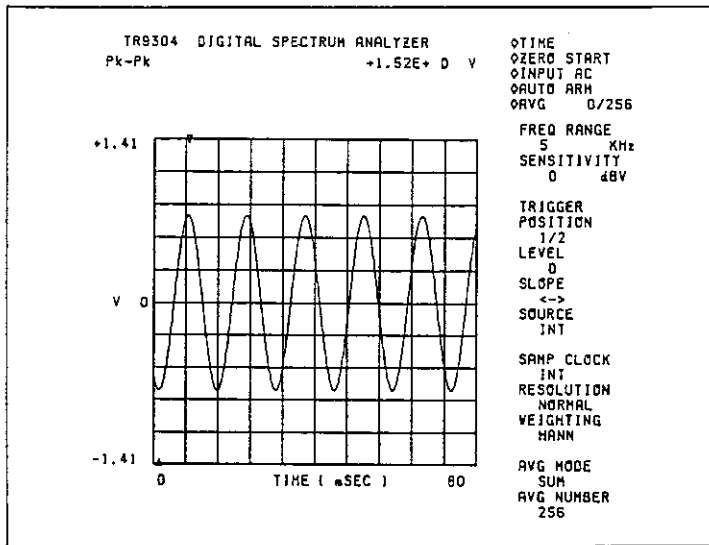
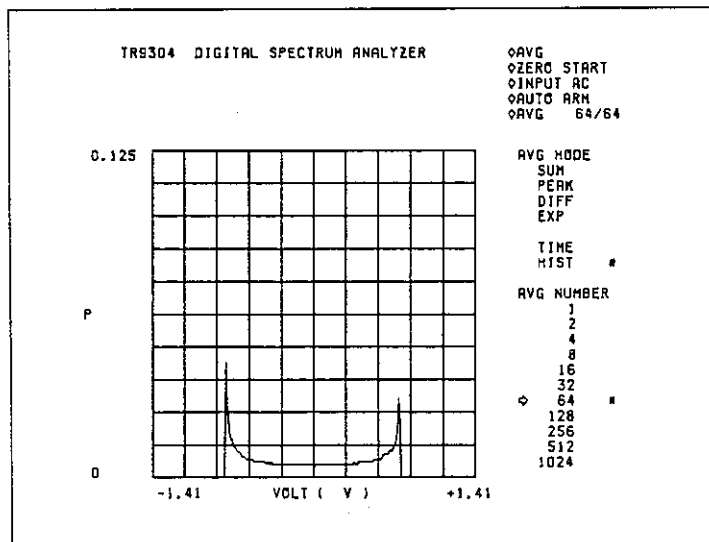
縦軸は、**SENS** で設定された測定感度レンジが最上目盛に表示され (“0 dBV” が設定されていれば、目盛の最上位が 0 dBV となる)、**DISPLAY SCALE** セクションの  や  スイッチによって管面上のダイナミック・レンジを  $10\text{dB/div.}$  で 60dB から 100dB まで変更することができます。

図 3-24 TIME の表示例



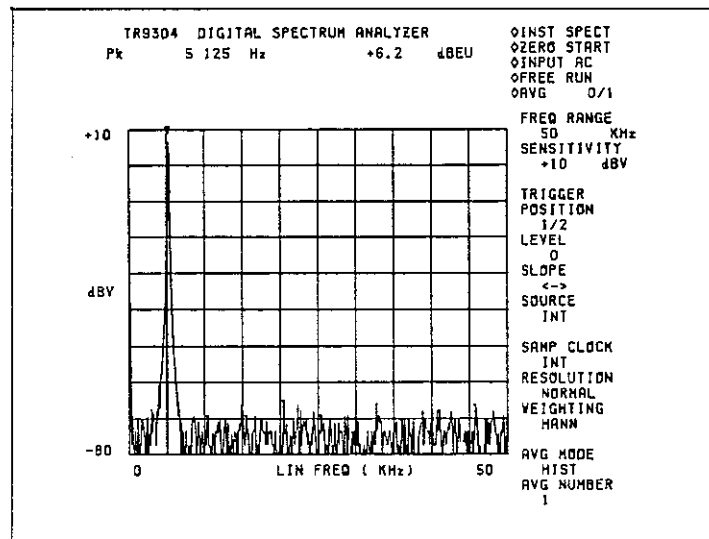
縦軸に電圧値、横軸に時間値のスケールが表示されます。

図 3-25 HIST の表示例



縦軸は確率  $p$  が、横軸は振幅である電圧値のスケールが表示されます。

図 3-26 INST. SPECT. の表示例



以上の3つのインスタント・データ（インスタント・タイム・データ、インスタント・ヒストグラム・データ、インスタント・スペクトラム・データ）は、設定された周波数解析レンジ（周波数レンジ — Fと、それによる入力波形記録時間：フレーム・タイム — T）と測定感度レンジ（— A）とで決定される3つのパラメータ（F, T, A）のうち、2つをそれぞれ横軸と縦軸に表示し、互に関係づけながら表示されます。したがって、内部的には上記3つのインスタント・データの、データの取り込みと演算が同時に実行されますので、インパルス状の信号を **TRIG** モードで1回だけ捕捉した後でも、スイッチの切換えだけで3つのデータを表示することができます。表示するデータ・モードを切換えて、再度データを捕捉し直すというめんどろな操作は必要ありません。

また、“**BOTH**”モードでは、この3つのインスタント・データのうち、任意の2つを同時に表示することができますから、1つの信号に対する時間領域、振幅領域、周波数領域の3次元的な観測が可能となり、各領域間の相互関係が容易に理解できます。この3つのインスタント・データ・モードが表示される場合、右側最上段に、インスタント・タイム・データの場合“**TIME**”，インスタント・ヒストグラム・データの場合“**HIST**”，インスタント・スペクトラム・データの場合“**INST SPECT**”とそれぞれ表示されますから、写真などでデータを撮影した後、どのモードでデータを取り込んだのかが容易に判別することができます。

さらに、後で述べる **LABEL** モードでも、この3つのインスタント・データは、同一のラベルを使用し、**AVERAGE** や **M-OUT** とは区別して使用することができます。ただし、インスタント・ヒストグラムにおいて、**AVERAGE** の時間領域データや、**M-OUT** の時間領域データが“**BOTH**”モードで同時に表示された場合は、前に述べたようにデータのみならず、ラベルも同様にその時間領域のデータにしたがうこととなります。

### ③⑥ AVERAGE

このスイッチを押しますとアベレージ・バッファの内容が表示されます。アベレージ・バッファに記憶されている内容は、**SETUP** セクションの **AVG** モードで選択され実行された、あるいは実行されているデータです。周波数領域でのアベレージング・モード "**SUM**", "**PEAK**", "**DIFF**", "**EXP**" と時間領域でのアベレージング・モード "**TIME**", および振幅領域でのアベレージング・モード "**HIST**" ( **SETUP** セクションの **AVG** モードのメニューで表示される "**TIME**" と "**HIST**" であり、**VIEW** セクションにおける **TIME** と **HIST** ではありません) の6つのうち、選択された1つを実行し、表示します。(③⑤ **AVG** モードを参照)

この場合、アベレージングの実行は **AVERAGE** のプッシュ・スイッチを押してアベレージング・モードにしておかなくても、**AVG** モードにおいて設定された条件で **AVERAGE CONTROL** セクションによって制御されれば実行を開始し、アベレージング・バッファにデータを書き込みます。そのため、その間、インスタント・タイム・データや他の表示機能を使用してもアベレージングは自動的に実行されます。アベレージングを終了後、**AVERAGE** スイッチを押してその実行結果を表示させることができます。この場合 "**AVERAGE**" モードで実行結果を表示させますと、同時に **AVG** モードで設定された条件と実行されたモードがデータの右側に表示され、データのスケールと各パラメータも測定条件と同一のものが表示されます。このような **AVERAGE** の実行結果は、データだけでなく測定条件やラベルも同時にアベレージ・バッファに記憶されるため、一度他の表示モードに設定し、周波数解析レンジなどを変更して観測した後でも、再度、**AVERAGE** スイッチを押しますと前のデータをすべて再現することができます。このアベレージ・バッファの内容は、**AVERAGE CONTROL** セクションの **ERASE** や **START** を実行しない限り、消去されたり変更されることはありません。

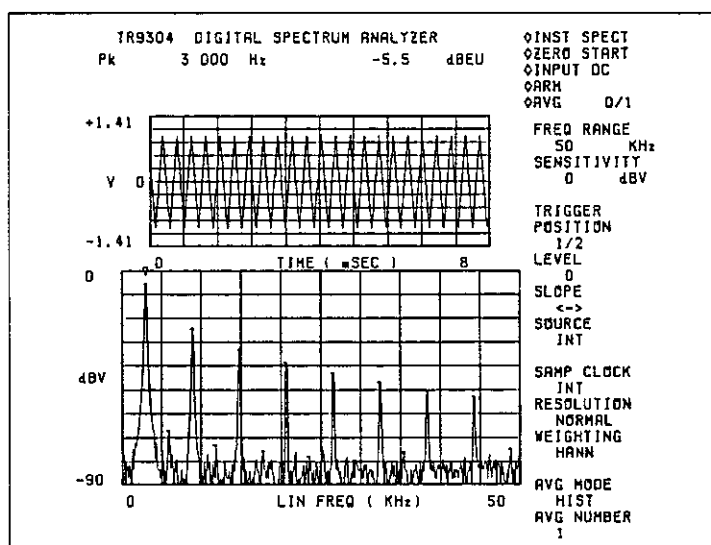
このアベレージング・モードのデータが表示される場合は、右側最上段はすべて "**AVG**" と表示され、アベレージド・データであることを示しています。

**SETUP** セクションの **DISP** スイッチを押しますと、アベレージングの実

行された条件が表示され、ラベルも“**AVERAGE**”モードのときに挿入された文字が同時に表示されます。

⑧ **BOTH**

このスイッチは、シングル・ディスプレイとデュアル・ディスプレイに切替えるスイッチです。デュアル・ディスプレイに設定された場合は、スイッチ上のランプが点灯します。〔図3-27〕は、デュアル・ディスプレイの一例です。




時間領域データと、その  
周波数領域データのデュ  
アル・ディスプレイの表  
示

図3-27(a) デュアル・ディスプレイ


シングル・ディスプレイの場合は、**M-OUT** , **TIME** , **HIST** , **SPECT** , **AVERAGE** の5つのデータのうち、1つのみが表示されますが、この“**BOTH**”モードでは、これらの5つのデータのうちの任意の2つのデータ（同一のものでもよい）が、〔図3-27〕に示すようにCRTディスプレイ上に、上段と下段に同時表示されます。また、5つのデータ・スイッチのうち、表示されているデータのランプが点灯します。（同一データがデュアル・ディスプレイされている場合は1つのみ点灯）上段に表示されているデータは、先にスイッチが押されたもので、下段に表示されているデータは後にスイッチが押されたものです。データ以外の表示（スケールとその目盛関係の表示を除いたもの）は、下段のデータの測定条件やラベルです。新しく5つのデータ・スイッチのうちの1つを設定した場合、下段にあったデータは上段に移動し、今まで上段にあったデータは消去され、新しく設定されたデータが下段に表示されます。測定条件やラベルを表示しているキャラクタ表示も下段のデータに付随したものです。

“ BOTH ”モードを解除し、シングル・ディスプレイに戻す場合は、 BOTH スイッチを再度押すことによって実行され、 BOTH スイッチのランプは消えます。 CRT ディスプレイには、今まで下段にあったデータがシングル・ディスプレイされます。

また、測定条件が全く同じである場合にのみ、周波数領域のデータを [ 図 3-27 (b) ] に示すように、重ねて表示することができます。

これは、 M-OUT , SPECT および AVERAGE モードの周波数領域データにおいて、周波数解析レンジや測定感度レンジなどが同じであれば、 DISPLAY SCALE セクションの  を押し続けると、ディスプレイ・レンジが 100 dB を越えた次のステップで [ 図 3-27 (b) ] に示すように、2つの周波数領域のデータが重なります。

測定条件が異なりますと、このモードは受け付けられません。

この重ねのモードを解除する場合は、  のスイッチを押すことによって実行されます。ただし、“ TRIG モード ”メニューの “ SAMP CLOCK ” が “ EXT ” 設定されている場合は、外部のサンプリング周波数に関係なく、重ねて観測することができます。

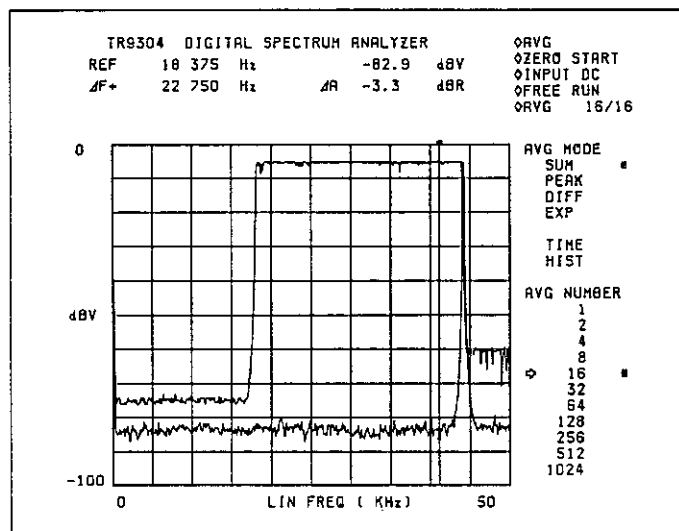


図 3-27 (b)

⑧ LIST

このスイッチを押しますと〔図3-28〕に示すように、データが表示されます。

TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER					
Fundamental		2 375	Hz	-1.7	dBV
Harmonics	2	4 750	Hz	-53.5	dBR 0.211 %
	3	7 125		-64.3	0.060
	4	9 500		-62.4	0.074
	5	11 875		-70.6	0.029
	6	14 125		-75.5	0.016
	7	16 500		-68.0	0.039
	8	18 875		-73.5	0.021
	9	21 250		-62.4	0.075
	10	23 625		-77.4	0.013
	11	26 000		-69.0	0.035
	12	27 750		-76.0	0.015
	13	30 750		-70.9	0.028
	14	33 125		-72.8	0.022
	15	35 375		-72.5	0.023
	16	38 250		-76.0	0.015
	17	40 125		-66.9	0.044
	18	42 500		-76.2	0.015
	19	44 875		-79.0	0.011
	20	46 875		-76.5	0.014
Total Harmonic	rms	:H		-53.3	dBV
Total Harmonic	Distortion			0.263	%

図3-28 リスト・モード例

リスト・モードには、シングル・モードとハーモニック・モードの2つのモードがあり、VIEW セクションの M-OUT および AVERAGE が周波数領域のデータを表示している場合、または SPECT が表示されている場合のみ有効で、TIME, HIST, および M-OUT, AVERAGE が周波数領域以外のデータを表示している場合には LIST のスイッチを押しても実行されません。シングル・モードは、カーソルで指示したスペクトラム・データの周波数をデジタル・データとして次々リスト・アップし、ディスプレイ・バッファに記憶していき、表示時にその周波数値に対応するレベル値を検出して表示するモードです。

ハーモニック・モードは、高調波分析において、基本波のみをカーソルで設定すると自動的にその整数倍の周波数をサーチして、その周波数値、レベル値、基本波に対するレベルの比率、基本波以外の高調波の全実効ひずみ電圧 ( Total Harmonic RMS ) および全高調波ひずみ率 ( Total Harmonic Distortion : THD ) を演算してリスト・アップするモードです。

この2つのモードは、CURSOR セクションの ON/OFF, および HARM / SINGLE スイッチによって使い分けることができます。( CURSOR セクションを参照して下さい )



“LIST”モード中においては、次に述べるスイッチの操作は実行されません。

◦ **M - IN**

◦ **FUNCTION** (+) (-) (×) (÷)

◦ **INPUT** (GND) (AC) (DC) (TEST)の切換

◦ **AVERAGE CONTROL**

**M - IN**, **FUNCTION**, **INPUT**, **AVERAGE CONTROL** の設定は、

“LIST”モードにする前に操作するか、一度“LIST”モードを解除してこれらのスイッチを操作してから、再度“LIST”モードに設定して下さい。このように操作しますと、アベレージング中の“LIST”モード表示も可能になります。

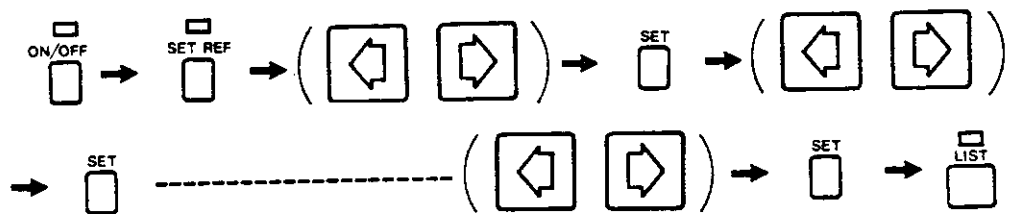
“LIST”モード中に“FUNCTION”の種類を変更したり、**FUNC** スイッチを操作すると、前の周波数領域のデータ表示にもどされます。

シングル・モードの設定：

シングル・ディスプレイ・モードでは必ず周波数領域のデータが、またデュアル・ディスプレイ・モードでは下段が必ず周波数領域のデータが表示されている場合において、**CURSOR** セクションの **ON/OFF** を **ON** に設定し、**SET REF** を “**ON**” に設定します。次にカーソルを移動スイッチによって移動し、希望の位置に設定してから **SET** スイッチを押しますと、その位置の周波数値がディスプレイ・バッファに記憶されます。次にまた移動スイッチによってカーソルを希望の位置に設定して **SET** スイッチを押します。同様の操作を繰り返して行なうことによって順次スペクトラム情報が記憶され、20 スペクトラムまでリスト・アップすることができます。20以上のスペクトラムを設定した場合は、古い順から設定されたデータが消去され、つねに新しい20個のスペクトラムがリスト・アップされます。次に、**LIST** スイッチを押しますと、設定された順に上から周波数値とそれに対応するレベル値がデジタル表示されます。ここで **LIST** スイッチを解除して、もとの周波数領域のデータに戻しても、周波数値は記憶されていますから、再度 **LIST** に設定した場合、その周波数値に対するレベル値は再

度演算され、リスト・アップされます。このとき、入力信号がレベル変動をして

**TRIGGER** セクションの **HOLD/REL** が “**HOLD**” モードになっていなければ、リスト・アップされたレベル値は入力信号にしたがって変化します。



#### ハーモニック・モードの設定



ハーモニック・モードもシングル・モードと同様に、**LIST** スイッチを押す前の CRT ディスプレイ上のデータは、シングル・ディスプレイ・モードでもデュアル・ディスプレイ・モードでも周波数領域のデータになっていなければなりません。

**CURSOR** セクションの **ON/OFF** スイッチを **ON** に設定して移動スイッチによってカーソルを基本波に合わせます。次に **HARM / SINGLE** スイッチを "**HARM**" モードに設定し、**LIST** スイッチを押しますと [図 3-28] に示すように基本波とその高調波を自動的に検出し、その周波数、レベル値と基本波に対する各高調波のレベル比を表示します。

**CURSOR** セクションの **ON/OFF** スイッチが **OFF** に設定されている場合は、自動的に最大値に設定されます。

表示できる高調波次数は、基本波の周波数値と解析周波数レンジによって決定されます。たとえば、10 kHz の解析レンジで基本波が 1.25 kHz の場合は、

$$10000 / 1250 = 8 \text{ となり、}$$

第 8 次の高調波まで表示します。同じ基本波でも解析レンジが 50 kHz レンジの場合は、第 40 次まで解析することが可能となります。この場合、**LIST** スイッチで一度に表示できるのは 20 個のスペクトラム・データですから、高次の高調波次数のデータを表示するときには **SETUP** セクションの   スイッチによって、ロール・アップ / ロール・ダウンできます。ただし、このときでも基本波は常に表示されています。

下側 2 段には、高調波の全実効ひずみ電圧と全高調波ひずみ率が算出されます。

$$\text{Total Harmonic RMS} = \sqrt{E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + \dots + E_n^2}$$

Total Harmonic Distortion (THD)

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + \dots + E_n^2}}{E_1} \times 100 (\%)$$

$E_1$  : 基本波の実効値電圧

$E_2 \sim E_n$  : 第 2 次高調波から第  $n$  次高調波の実効値電圧

この高調波次数値は、解析レンジと基本波の周波数で決定されるすべての高調波

で、“LIST”モードで表示している高調波スペクトラムだけではありません。

“LIST”モードの表示におけるハーモニック・モードの設定において、設定された基本波とその高調波スペクトラムが演算不可能な値であった場合は、その高調波スペクトラムの(%)表示する個所に“OVER”または“UNDER”と表示されます。

“OVER”表示

高調波スペクトラムが基本波に対して約+50 dB以上である場合

“UNDER”表示

高調波スペクトラムが基本波に対して約-99 dB以下である場合

#### ③ M-IN

#### ④ M-OUT

**M-IN** スイッチは、データをメモリに覚えさせる場合に使用し、**M-OUT** スイッチはメモリに記憶されているデータを表示させる場合に使用します。

現在CRTディスプレイ上に表示されているデータ、デュアル・ディスプレイ・モードにおいては下段のデータは、**M-IN** を押すことによってメモリに記憶されます。これは、データが“HOLD”モードではなく入力信号にしたがって変動している場合でも、あるいは周波数領域と振幅領域に関して“AVERAGE”モードで平均化の途中であっても**M-IN** スイッチを押した瞬間のデータが記憶され、同時にすべての測定条件もラベルも記憶されます。平均化の途中であった場合には、その経時回数までが表示されますから、**M-OUT** スイッチを押して

**SETUP** セクションの**DISP** に設定しますと、**M-IN** したときのすべての測定条件の表示に加え、その時のラベルも出力され、現在のラベルと違っている場合もその違いが表示されます。時間領域、振幅領域のデータに関しては、メモリに記憶されるデータは1つですが、周波数領域のデータに関しては2つのデータを記憶することができます。しかし、時間領域における“AVERAGE”モードは、メモリ・バッファを一時的に使用するため、**M-IN** されたデータは消去されます。したがって、時間領域における“AVERAGE”の途中であっても、あるいは終了後に**M-OUT** スイッチを押しても実行されません。終了後に、あらためて希望するデータ(この場合は、時間領域のアベレージド・データであ

ってもよい)を**M-IN**しなければ、**M-OUT** は実行されません。その場合は、**FIFO(First-Input First-Output)**方式を採用していますから、最初に**M-IN**されたデータは**M-OUT**で最初に表示され、後から**M-IN**されたデータは後から**M-OUT**されます。また、この**M-OUT**スイッチを押しますと上記の動作が繰返えされます。

#### ④ FUNC (Function Enable)

この機能は、デュアル・ディスプレイ・モード (“**BOTH**”モードの項を参照) で2つのデータが上段と下段に表示され、また同一の領域で同一の測定条件に限り有効です。この条件が満足されない場合は、**FUNC**スイッチを押しても実行されません。この条件が満足されていますと、**FUNC**スイッチを押しますと、**FUNC**のランプが点灯し、同時にこのスイッチの右側にある演算ファンクション・スイッチ④②(+), ④③(-), ④④(×), ④⑤(÷)の4つの演算モードのうち、以前に押されていた演算ファンクションのランプが点灯し、実行されます。

演算が実行されますと、CRT上の右上側に

#### ◆ FCTN <×>

と表示されます。これは、FUNCTION <×> (演算モードの積)が実行されていることを示します。ただし、SET UPセクションの“TRIGモード”メニューにおいて、サンプリング・モードが“INT”と“EXT”SAMPLING間の演算は実行できませんが、“EXT”SAMPLING間においては、周波数解析レンジが一致しなくても演算は実行可能となります。

この演算と表示例を以下に示します。

##### (1) 時間領域のデータ間の演算

( TIME ) + ( TIME ) = 演算前と同じスケール

( TIME ) - ( TIME ) = 演算前と同じスケール

縦軸の単位はVまたはmV

( TIME ) × ( TIME ) = フルスケールは±1.0にノーマライズされる

( TIME ) ÷ ( TIME ) = フルスケールは±1.0にノーマライズされる

縦軸は無名数

[図3-29(a)(b)]に時間領域間の加算⊕を、[図3-29(c)(d)]に時間領域間の乗算⊗の演算モードの例を示します。

ただし、演算した結果を“M-IN”し、再度“BOTH”モードにした後の演算は実行できません。時間領域のデータを⊕または減算⊖演算した結果を

“M-IN”し、再度“M-OUT”モードで表示した後、**HIST**スイッチを押しますと、演算結果のヒストグラム・データが表示されます。

“M-OUT”した結果が時間領域のデータ間の $\otimes$ または除算 $\ominus$ であった場合は、“**HIST**”のデータは、インスタント・ヒストグラムが表示されます。

(2) 振幅領域のデータ間の演算

( **HIST** ) + ( **HIST** ) = 演算前と同じスケール

( **HIST** ) - ( **HIST** ) = 演算前と同じスケール

縦軸の単位も演算前と同じ

( **HIST** ) × ( **HIST** )

( **HIST** ) ÷ ( **HIST** )

この2つの演算は禁止されており、 $\otimes$ のスイッチを押した時には $\oplus$ に、 $\ominus$ のスイッチを押した時には $\ominus$ に自動的に設定されます。

[ 図 3-30 (a)(b) ] は、振幅領域のデータ間の加算の演算モードの例を示します。

(3) 周波数領域のデータ間の演算

周波数領域のデータ間の演算は、データの取り込みモードが **TRIGGER** セクションで、“**AUTO ARM**”モードになっている時は、周波数領域のデータ間の演算は実行されません。したがって、周波数領域のデータ間の演算を実行している時に“**AUTO ARM**”モードにしますと、演算の実行は解除され、**FUNC** ランプが消え、演算モードが解除されます。時間領域、振幅領域のデータ間の演算に関しては、“**AUTO ARM**”モードでも実行されます。

( **SPECT** ) + ( **SPECT** ) = 演算前と同じスケール

( **SPECT** ) - ( **SPECT** ) = 演算前と同じスケール

縦軸の単位は dBV, V, V<sup>2</sup> が設定によって使い分けられます。

( **SPECT** ) × ( **SPECT** ) = フルスケールが 0dB にノーマライズされる

( **SPECT** ) ÷ ( **SPECT** ) = フルスケールが 0dB にノーマライズされる

縦軸は dB 表示のみの無名数で、カーソルによる読み取り値も dB

および dBR となります。

演算した結果と演算前のデータを重ねて表示することも可能です。詳細は

**VIEW** セクションの **"BOTH"** モードの項を参照して下さい。また、演算した結果の **"LIST"** モードでの表示も可能となり、レベル値の読み取り単位、レベルの比較も同様な値付けがなされます。

[図 3-31 (a) (b)], [図 3-31 (c) (d)], [図 3-31

(e) (f)] は、周波数領域のデータ間の演算結果の一例を示します。それぞれの結果によって、縦軸の単位が異なっていることがわかります。

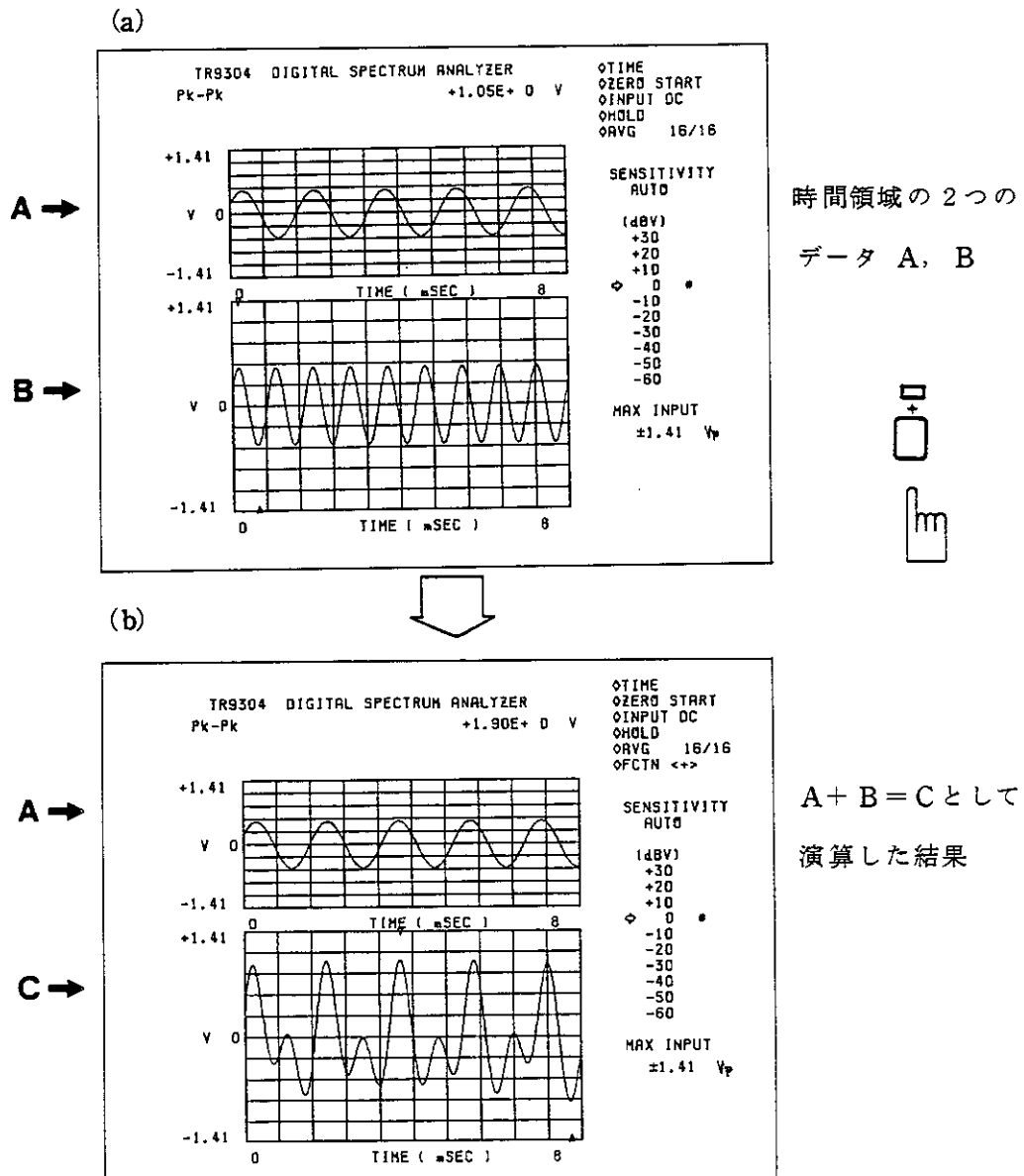
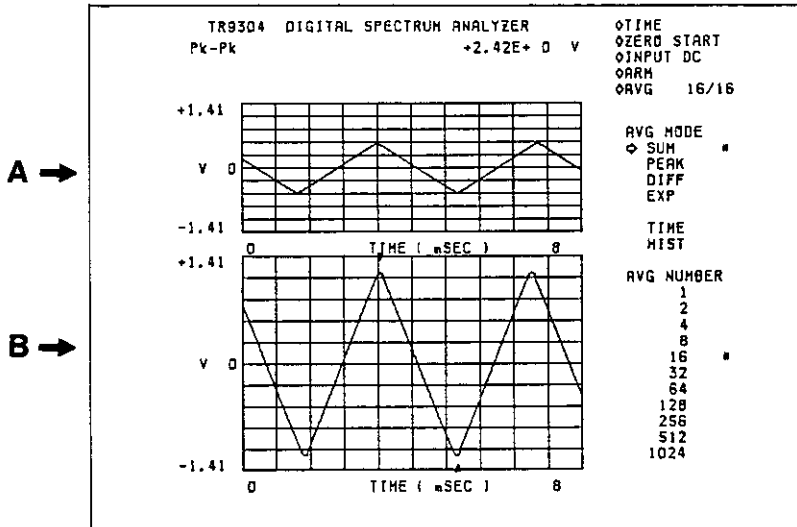


図 3-29 時間領域における演算モード(加算)の表示例

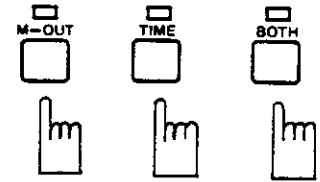


(c)

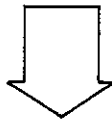


時間領域の2つの

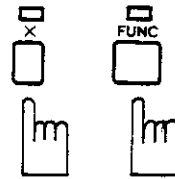
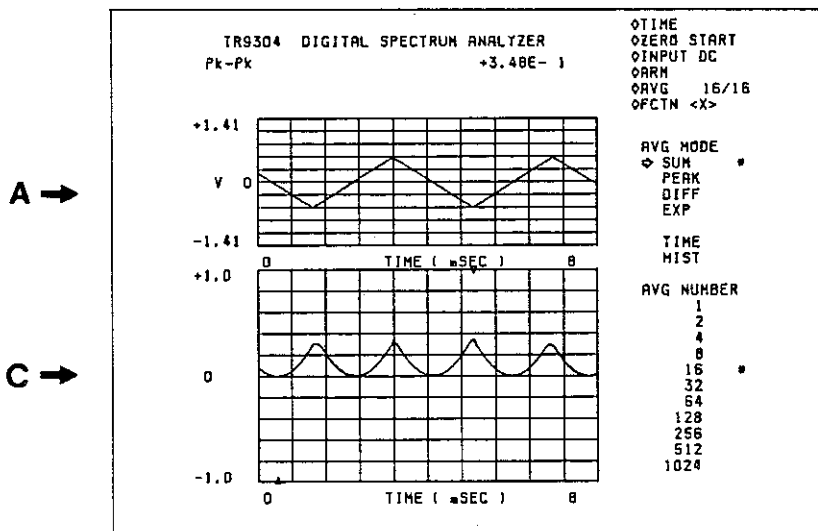
データ A, B



(設定例)



(d)

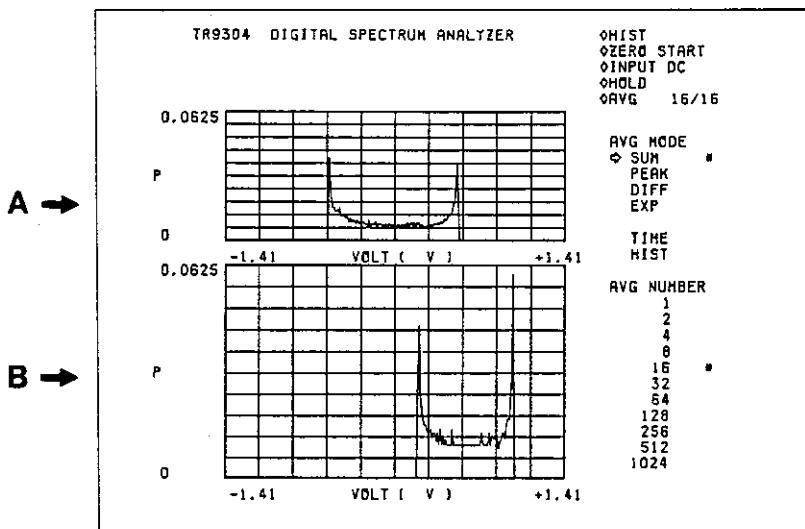


$A \times B = C$ として

演算した結果

図 3 - 29 時間領域における演算モード(乗算)の表示例

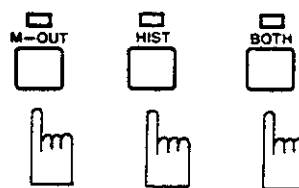
(a)



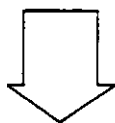
振幅領域の2つの

データ

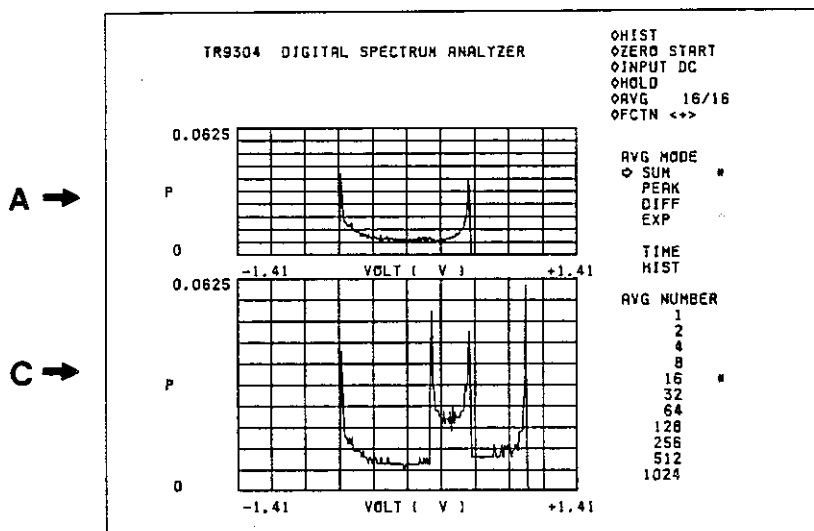
A , B



(設定例)



(b)



A + B = Cとして

演算結果を表示

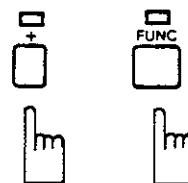
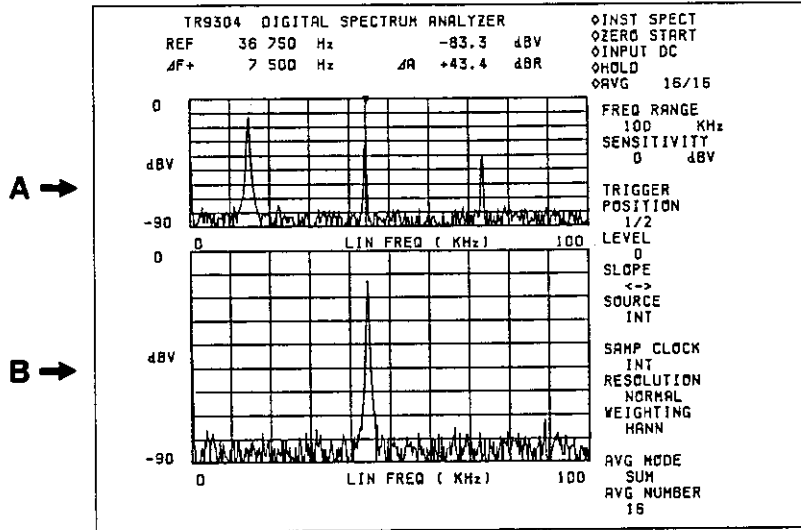


図 3 - 30

振幅領域における演算モード(加算)の表示例

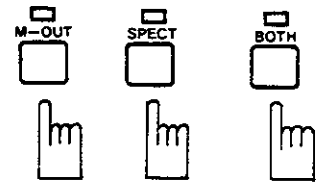
(a)



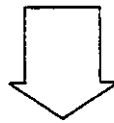
周波数領域の2つの

データ

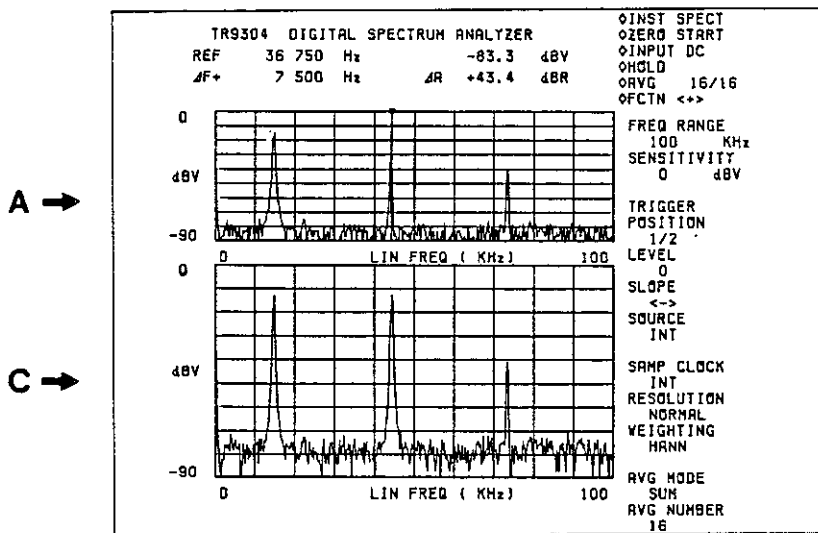
A + B



(設定例)



(b)



A + B = Cとして

演算した結果

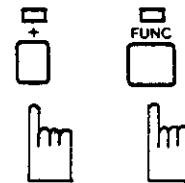


図 3 - 31

周波数領域における演算モード(加算)の表示例

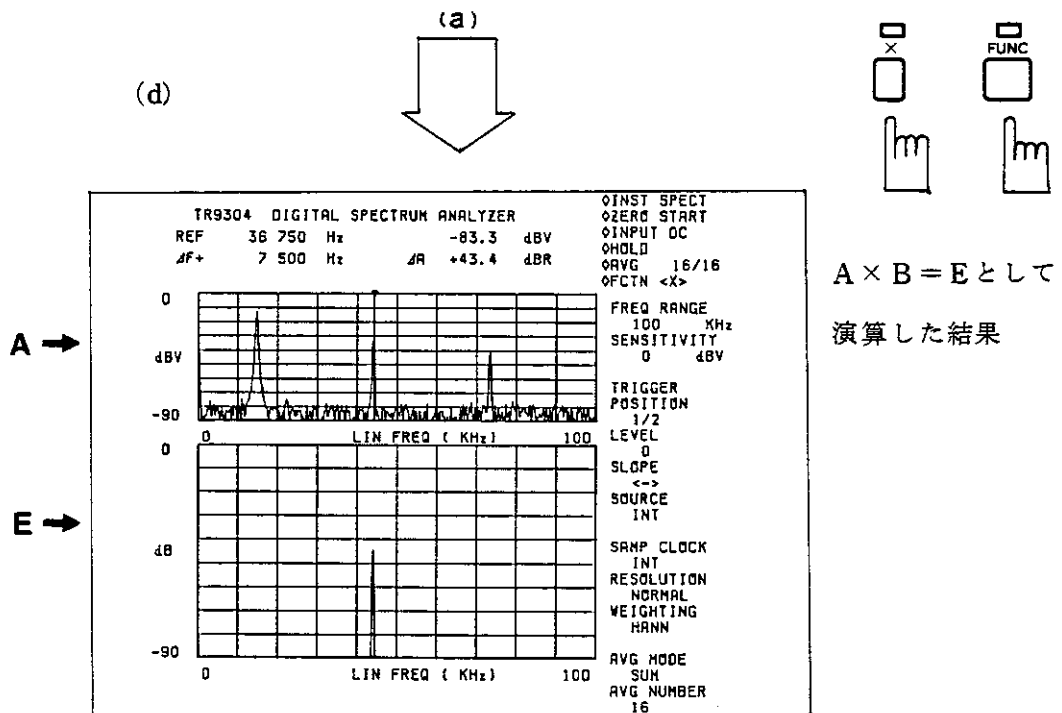
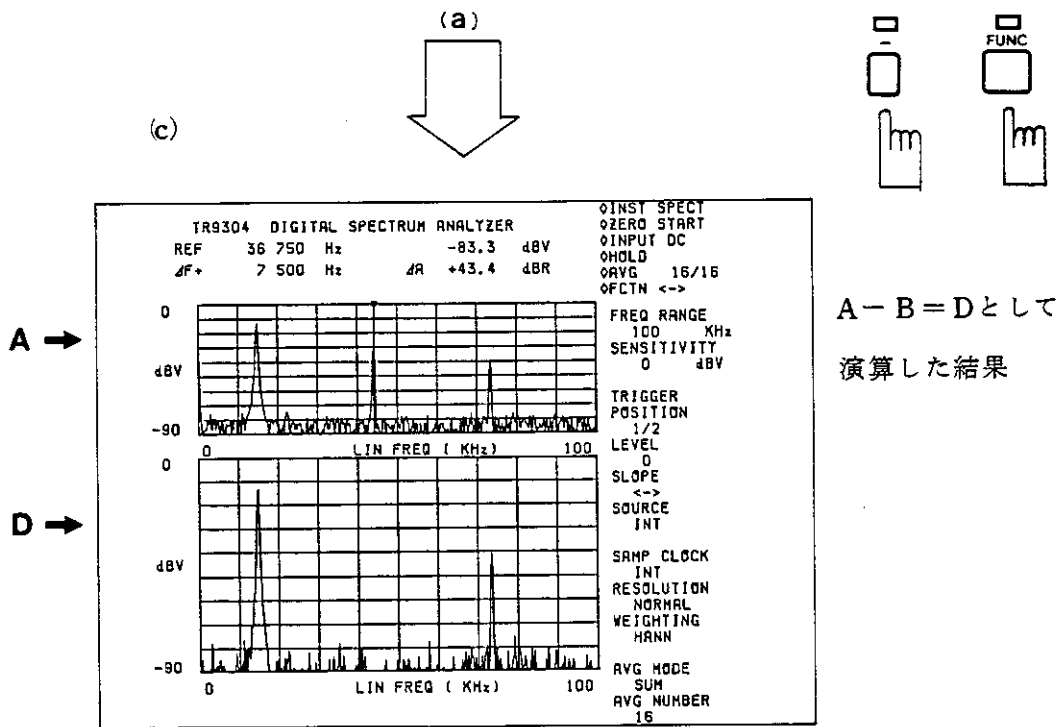
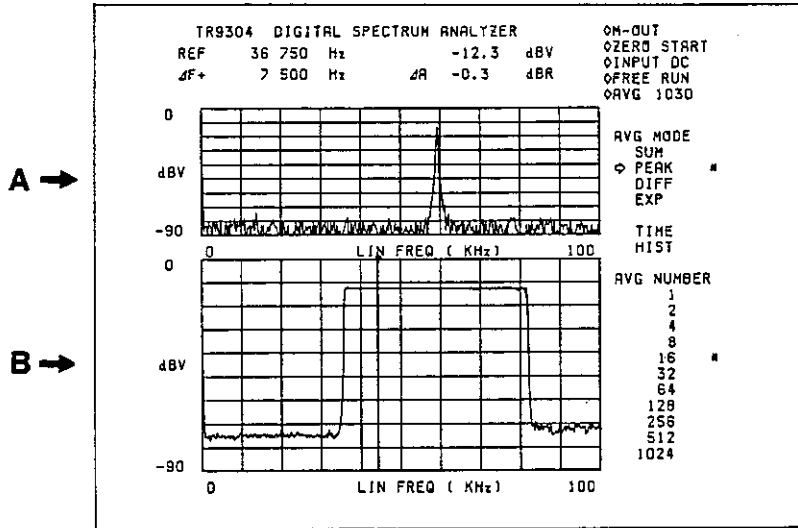


図 3-31 周波数領域における演算モード(減算, 乗算)の表示例

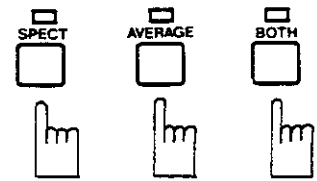
(e)



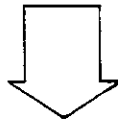
周波数領域の2つの

データ

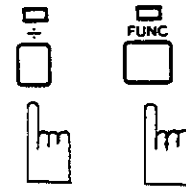
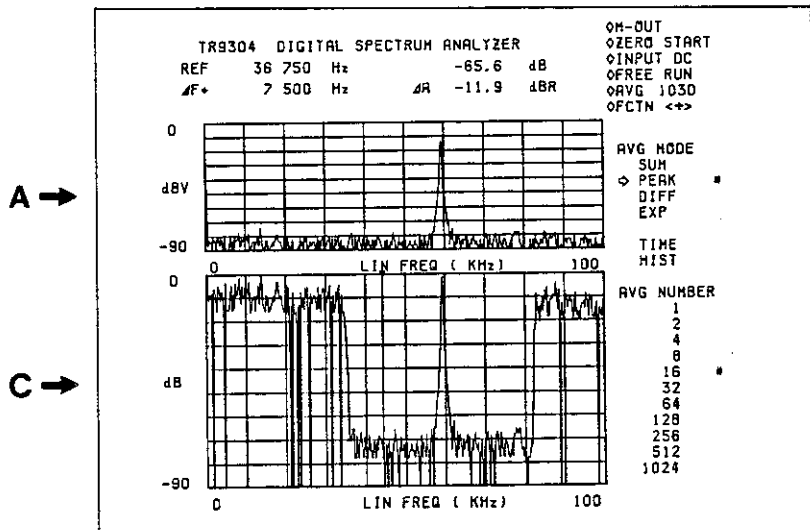
A, B



(設定例)



(f)



$A \div B = C$ として

演算結果を表示

図 3 - 31 周波数領域における演算モード(除算)の表示例

[ 図 3 - 29 (a) ] は、演算が実行される前の “ BOTH ” モードにおける同一領域データ、同一測定条件の表示です。 [ 図 3 - 29 (b) ] は、 **FUNC** スイッチが押され、実行された結果が下段に表示されていることを示しています。この演算結果も、他の **VIEW** ファンクションのスイッチと同じく **M - IN** スイッチによってメモリに記憶させることができます。

**FUNC** スイッチを押したとき、希望する演算ファンクションでなかった場合は、あらためて希望する演算スイッチを押しますと、そのファンクションが実行されます。

“ **FUNC. ENABLE** ” を解除する場合は、 **FUNC** スイッチを再度押すことによって解除され、 **CRT** ディスプレイ上には、 **BOTH** で指定された “ **VIEW** ” が表示されます。

5. LABEL セクション

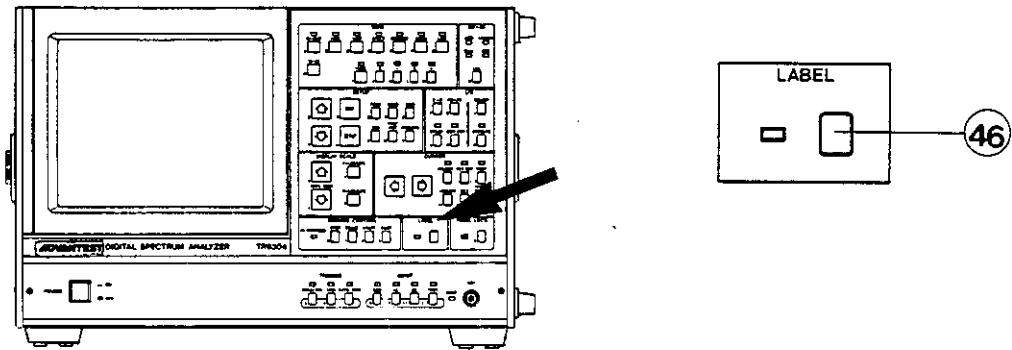


図 3 - 32 LABEL パネルの説明

④6 LABEL

このスイッチを押しますと、スイッチ左のランプが点灯し、ラベリング・モードとなります。この場合、すべてのスイッチは、本来のファンクション・スイッチとしての機能が凍結され、各スイッチの左下に印字されているキャラクタ・スイッチとしての機能に移行します。したがって、この **LABEL** スwitchのランプが点灯している間は、測定条件の変更、演算、入力モードの変更などは不可能となります。

「LABEL」モードを解除する場合は、**LABEL** スwitchを再度押すことによって行なわれます。


ラベリングの方法：

**LABEL** スwitchを ON 状態にしますと、書き込み位置（ポインタ）はラベル表示位置の先頭にきます。このとき、すでに前にキャラクタが挿入されていた場合は、そのキャラクタが点滅し、その位置に希望するキャラクタを書き込むことができることを示します。もし、以前に何もキャラクタが無ければ「■」のマークが点滅します。希望するキャラクタを書き込みますと、点滅の位置は1キャラクタ分右へ移動しますので、順次キャラクタを書き込んでいくことができます。

このキャラクタ・スイッチの位置は、〔図 3 - 1〕の正面パネルを参照して下さい。このようにして最大 40 キャラクタまでのラベリングが可能です。

キャラクタを変更したい場合は、**CURSOR** セクションの



イッチを使用しますと、書き込み位置を左右に移動させることができますから、  
(この2つのスイッチは、ポインタの移動のみでキャラクターの書き込みには使用  
できません)目標位置まで移動しましたら点滅しているキャラクターに新たに書き  
直すキャラクターを挿入します。何も書かないで空白にするスペース (Space)  
は、CURSOR セクションの<sup>UP/LOW</sup>を使用することによって実行されます。  
"LABEL"モードを解除した後、再度"ON"にしますと先頭キャラクターが点  
滅し、この動作が繰返されます。

ラベリングとして使用できるキャラクターは、アルファベットの大文字 (A~Z)、  
数字 (0~9)、 $\mu$ ,  $\Delta$ , ;, +, -, /, ., (, ), および MKS 単位系  
でよく使用される c, d, g, e, m, s, です。

また、実際の CRT ディスプレイ上にデータと一緒に表示されるキャラクターで、  
解放されていないキャラクターがいくつかあります。



## 6. CURSOR セクション

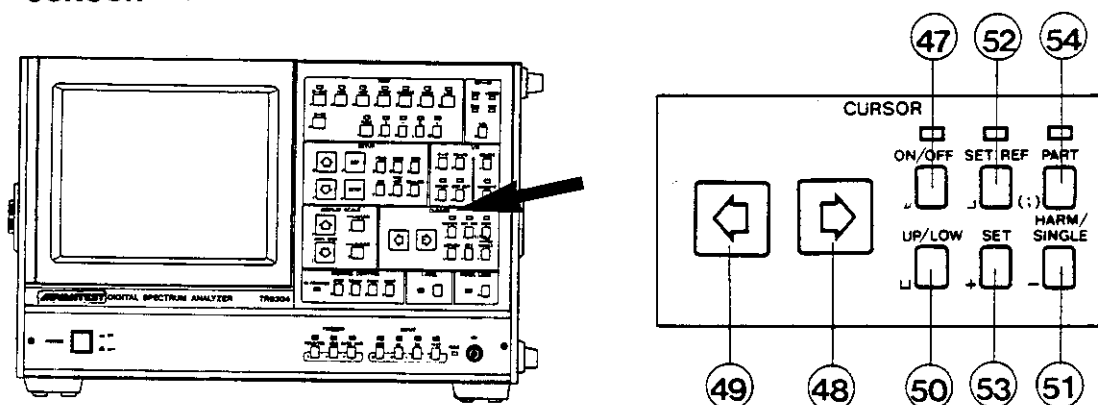


図 3 - 33 CURSOR パネルの説明

このセクションは、CRT ディスプレイ上に表示されたグラフィックなアナログ・データをより精度よく詳細に読み取るため、またデータの各ポイント間の差を求めるためにカーソルを使用してデジタル・データとして読み取るための各種の制御を実行します。

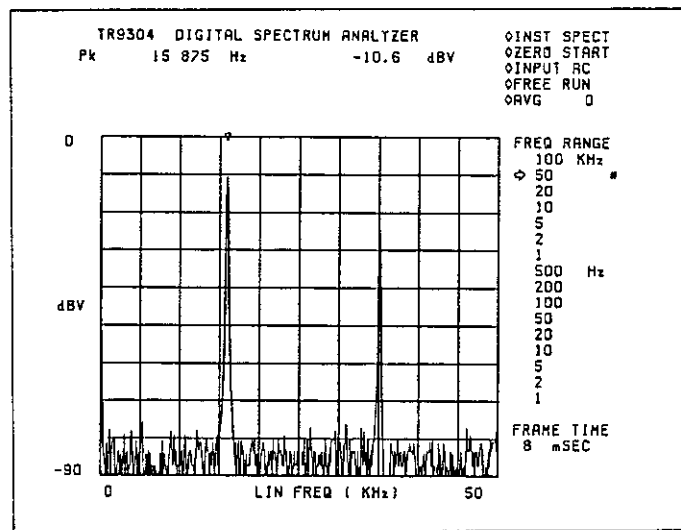
### ④7 ON/OFF

このスイッチは、カーソルを利用するか（**ON**……ランプが点灯）、利用しないか（**OFF**…ランプが消えている）を制御するものです。周波数領域のデータが表示されている場合（**"BOTH"** モードでは下段のデータが周波数領域のデータであればよい）、カーソルを**OFF**に設定しますと、表示されているスペクトラム・データの中から最大値を自動的に検出し、その周波数値とレベル値をラベルの下段に表示します。また、同時にそのスペクトラムの位置をスケール上に**"▽"**マークで表示しますので、一目で最大値を読み取ることができます。（オート・ピーク・サーチ・モード）〔図 3 - 34 (a)〕を参照して下さい。もちろん入力信号の周波数値やレベル値が変動しても、自動的に追従し、**"▽"**マークの位置と、ラベルの下段に表示される値も追従して変動します。振幅領域のデータに関しては、カーソルの**"OFF"**モードは何ら関連する機能は有しません。時間領域におけるカーソルの**"OFF"**モードの場合は、〔図 3 - 34 (b)〕に示すように、時間波形の最大値と最小値（極性も考慮して）を自動的に検出して、その振幅の差を **Pk - Pk + 0.00E + 0V** と表示します。また、最大値と最小値の箇所に**"▽"**と**"△"**マークが現れます。

カーソルを **ON** に設定しますと、自動的に最大値のみにセットされます (“ BOTH ”モードで、時間領域データが下段にある場合は最大値、上段にある場合は最小値にセットされます)。これ以外のカーソルの機能は、**ON/OFF** スイッチを **ON** に設定しなければ有効となりません。

カーソルを **ON** に設定しますと、[図 3-34 (C)] に示すように “ $\nabla$ ” マークと同時にその下にカーソルがあらわれ、データとの交点が輝度変調されます。周波数領域の場合は、その交点の周波数値とレベル値がラベルの下段にデジタル表示されます。時間領域の場合は、左端を基準とした時間データと電圧値が、振幅領域の場合は、振幅値とその振幅の確率 ( p ) がそれぞれデジタル表示されます。

(a) オート・ピーク・サーチ・モード ( CURSOR - OFF )

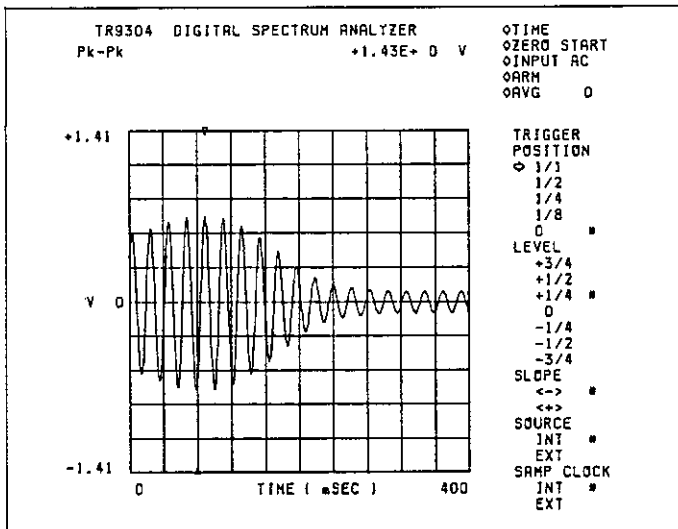


“ $\nabla$ ” の

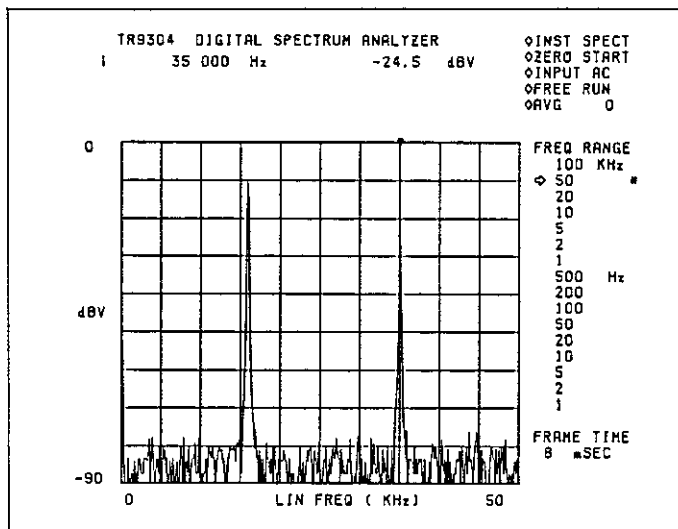
Pk 15875 Hz, -10.6 dBV

図 3-34 CURSOR — ON/OFF の効用

(b) 時間領域における CURSOR-OFF モード



(c) カーソル・モード ( CURSOR-ON )



“▽” とカーソル  
 カーソルとデータの交点  
 35000 Hz, -24.5 dBV

図 3 - 34 CURSOR - ON/OFF の効用



このスイッチは、前述のラベリングの時、ポインタの移動に使用する以外はすべてカーソルの移動を実行するために使用されます。したがって、**CURSOR**の**ON/OFF** スイッチが**ON**に設定されていなければ、このスイッチは機能しません。また、このスイッチはリピート機能を有していますので、押した瞬間に1ポイントだけカーソルが左右のいずれかに移動し、そのまま押し続けると連続的に移動します。スイッチを押し続けて、カーソルが右端あるいは左端に達しますと反対側の端に移り、移動し続けます。

⑤⑩ **UP/LOW**

デュアル・ディスプレイ・モードの場合、上段のデータをカーソルで読み取るか、下段のデータをカーソルで読み取るかを選択するスイッチです。このスイッチを押すごとに上段、下段を交互に選択します。カーソルが上段にあるときは、“↑”印が、下段にあるときは“↓”印がカーソルの読み取りデータの左側に表示され、“∇”マークとカーソル、およびデータとの交点である高輝度の点もそれにしたがって上下します。“CURSOR-OFF”モードで、上下段とも周波数領域あるいは時間領域の同一領域データである場合は、この**UP/LOW**スイッチによって、上段/下段交互にオート・ピーク・サーチ・モードを使用することができます。上段/下段のどちらか一方に振幅領域のデータがあった場合は、周波数領域、時間領域のデータに移動していた場合のみ“∇”マークが表示されますが（周波数領域のデータでは最大値に、時間領域のデータでは最大値と最小値に）振幅領域に移動した場合は“∇”マークは消えます。

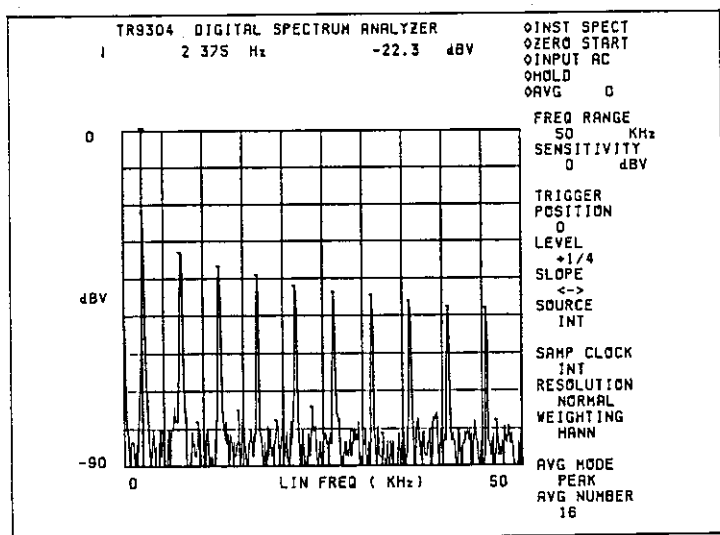
⑤⑪ **HARM / SINGLE** (Harmonic Line, Single Line)

このスイッチを**SINGLE**に設定しますと、[図3-34(c)]に示すようにカーソルとデータの交点のみが輝度変調されます。**HARM**に設定しますと、[図3-35]に示すように、カーソル位置とその整数倍の近辺のスペクトラムのピーク点を自動的に検出して、高調波として20ポイントまで輝度変調され、高輝度点で表示されます。

この“HARM.”モードにおいて、**VIEW** セクションの**LIST** スイッチを

選択しますと、基本波とその高調波の関係がデジタル・データとして表示されます。〔図3-28〕を参照して下さい。

また、この“HARM.”モードによって、基本波にカーソルの位置を合わせますと、その基本波による高調波とそうでないスペクトラムを区別することができます。さらに“HARM.”モードにおいて、“CURSOR-OFF”モードにしますと、オート・ピーク・サーチ・モードと“HARM.”モードの組み合わせで動作します。したがって、基本波が全スペクトラムの中で最大であるという条件のもとでは、基本波の周波数が変動しても、自動的に追従し、その高調波成分も自動的に演算され、高輝度点で表示されます。



“▽”位置とその整数倍の近辺の  
 スペクトラムのピーク点が高輝度点  
 で表示される



図3-35 “HARM.”モード

⑤② SET REF (Set Reference)

⑤③ SET

これらのスイッチは、現在表示されているデータの任意の点を基準データとして、他のデータ・ポイントとの差を解析するために使用します。〔図3-36(a)〕に示すように、たとえば周波数領域のデータにおいて、ある(A)というスペクトラムを基準として、スペクトラム(B)との周波数差、レベル差を解析する場合、**CURSOR-ON/OFF**を**ON**に設定してカーソルを移動し、スペクトラム(A)に合わせます。次に**SET REF**を“**ON**”モードに設定します。対応するスイッチ内のランプが点灯し、**ON**に設定されたことを確認してから**SET**スイッチを押します。カーソルで合わせられたスペクトラムがリファレンスに設定され、ラベルの下段の表示が、

↓ ○○○○ Hz      ○○○ dBV  
                    ↓  
REF ○○○○ Hz      ○○○ dBV  
ΔF+      0 0 Hz ΔA      0.0 dB

と表示が変わります。次に  または  スwitchを押してスペクトラム(B)まで移動しますと、〔図3-36(b)〕に示すようにΔFとΔAにスペクトラム(A)と(B)の周波数差、レベル差が表示されます。

ここで示した例は、周波数領域における“**SET REF**”モードですが、時間領域、振幅領域でのデータ・ポイント間のΔt, ΔV, ΔPDFなども同様の設定方法で解析することができます。

なお、**SET**スイッチは、**VIEW**セクションにおける“**LIST**”モードのときにも使用します。(⑤④ **LIST**の項を参照して下さい)

注 意

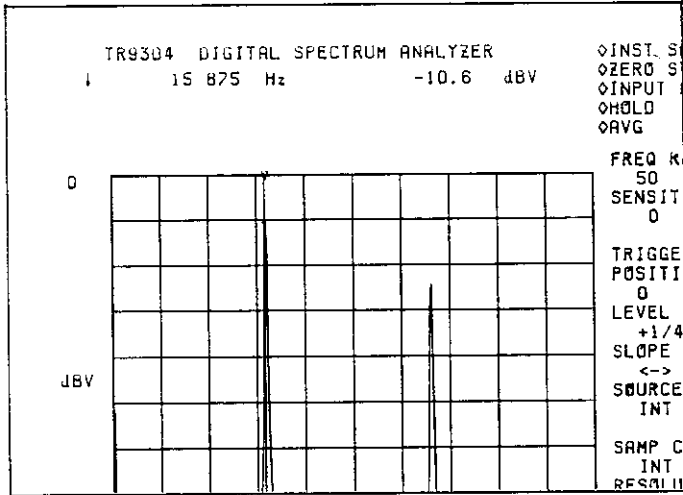
“**SET REF**”モードでセットされた値は、表示データのポイントの位置によって記憶されているため、**VIEW**の変更によってポイント数が変わった場合、セット・リファレンスの輝点は異なった位置に表われます。また、変更した**VIEW**の範囲外のセット・リファレンス値であれば**SET REF**のLEDが消えます。

このとき、変更した VIEW で再度 “**SET REF**” モードを使用するときは、**SET REF** ランプが消えた状態でカーソル位置をセットして **SET** キーを押して下さい。

#### ⑤④ **PART**

このスイッチは、周波数領域のデータにおいてある限定した範囲内のスペクトラムのレベル値の総和を実効値で求めるために使用されます。これを実行するためには **SETUP** セクションの **SCALING** メニューで表示された “**OVERALL**” を “**ON**” にしておかなければなりません。(⑤③ **SCALING** メニュー参照)  
次に “**SET REF**” モードを “**ON**” にして、設定する範囲の一方の端にカーソルを合わせ、**SET** スイッチを押した後、反対の端までカーソルを移動します。ここで **PART** スイッチを押しますと(先に “**ON**” にしておいてもよい)、設定された範囲内のレベルの総和が演算されて表示されます。窓関数が “**HANN**” (Hanning) に設定されている場合、“**OVERALL : H**”、“**RECT**” (Rectangular) に設定されている場合、“**OVERALL : R**”と表示されます。

(a)



CURSOR-ON に設定し、基準とすべきスペクトラム (A) にカーソルを合わせますと、その点の周波数値とレベル値を読み取ることができます。

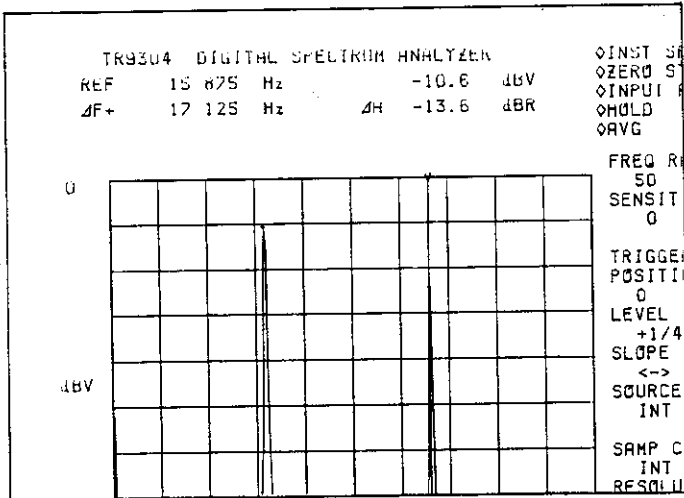


を押し、次に



を押しますと

(b)



カーソルで合わせたスペクトラム (A) が "REFERENCE" となり、次にカーソルを移動し、スペクトラム (B) に合わせますと、その周波数差およびレベル差が  $\Delta F$ ,  $\Delta A$  として表示されます。



図 3-36 SET REF. 機能例



## 7. DISPLAY SCALE セクション

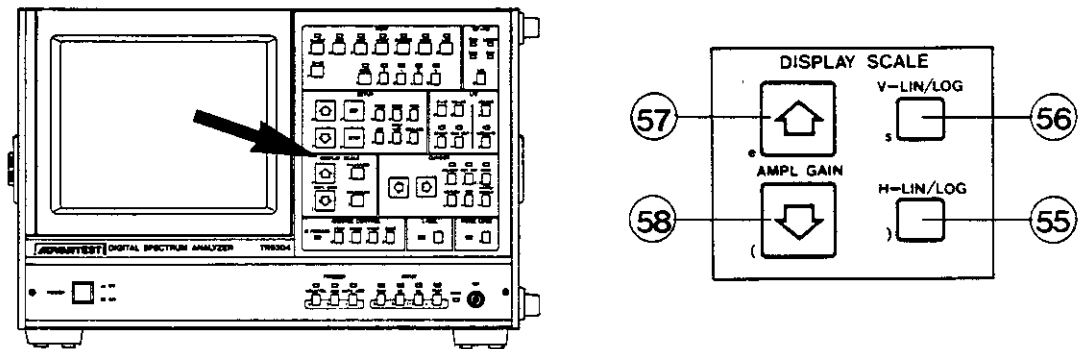


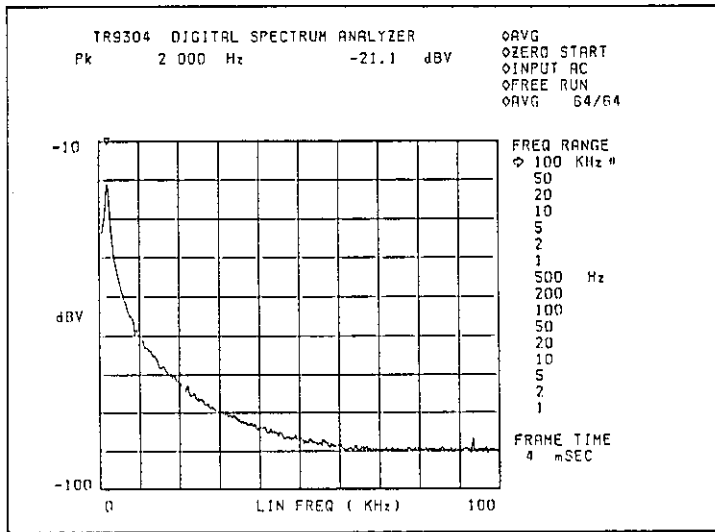
図 3 - 37 DISPLAY SCALE パネルの説明

このセクションは、CRT ディスプレイ上に表示されたスケールや、管面ダイナミック・レンジを種々のモードに変更するために使用します。周波数領域データや振幅領域データの縦軸や横軸の変更は可能ですが、時間領域データにおいては変更できるスケールや単位はありません。

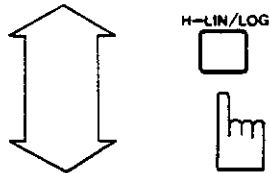
### ⑤ H-LIN / LOG (Horizontal Axis-Linear/Logarithm)

このスイッチは、[図 3 - 38 (a), (b)] に示すように、周波数領域のデータを表示する場合、横軸 (Horizontal Axis) をリニア・モード (周波数軸を等間隔にする) かログ・モード (周波数軸を対数目盛にする) に切換えるときに使用します。リニア・モードとログ・モードは、このスイッチを押すことによって交互に切換えることができます。“BOTH” モードで 2 つのデータを表示している場合、上段も下段も周波数領域データである場合は、上下段とも同時にリニア・モードおよびログ・モードに切り換わります。時間領域および振幅領域のデータにおいてはリニア・モードのみであり、時間軸、および振幅軸をログ・モードにすることはできません。

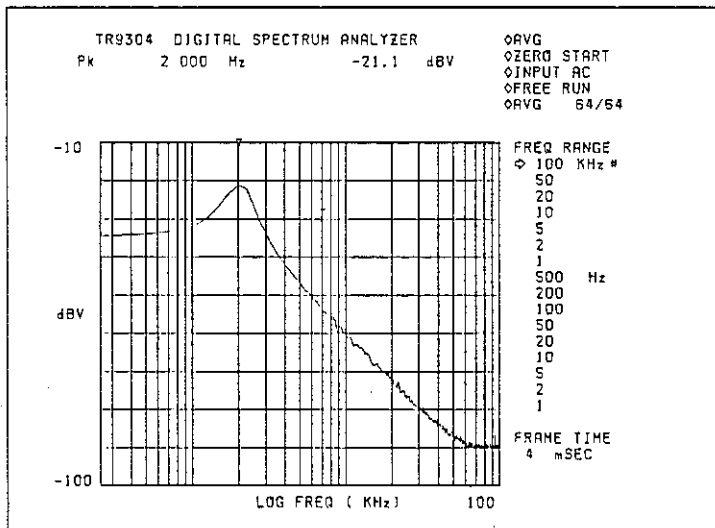
(a)



リニア・モード



(b)



ログ・モード

図 3 - 38 H-LIN./LOG. 横軸の切換えによる表示例

⑤⑥ **V-LIN / LOG** (Vertical Axis-Linear/Logarithm)



このスイッチは、[図 3-39(a),(b)]に示すように、縦軸 (Vertical Axis) すなわち周波数領域のデータにおける振幅軸をログ・モード (LOG.) で表示するか、リニア・モード (LIN.) で表示するかを選択するスイッチです。

ログ・モードでは、[図 3-39(a)]に示すように **SETUP** セクションの **SENS** メニューで選択された測定感度レンジが基準レベルとなり 10 dB/div. で表示されます。したがって、ダイナミック・レンジが広くとれる表示となります。リニア・モードは、[図 3-39(b)]に示すように、底辺が“0”でトップが“1”に値づけされ、10 等分間隔で表示されます。

リニア・モードとログ・モードは、このスイッチを押すことによって交互に切替えることができます。

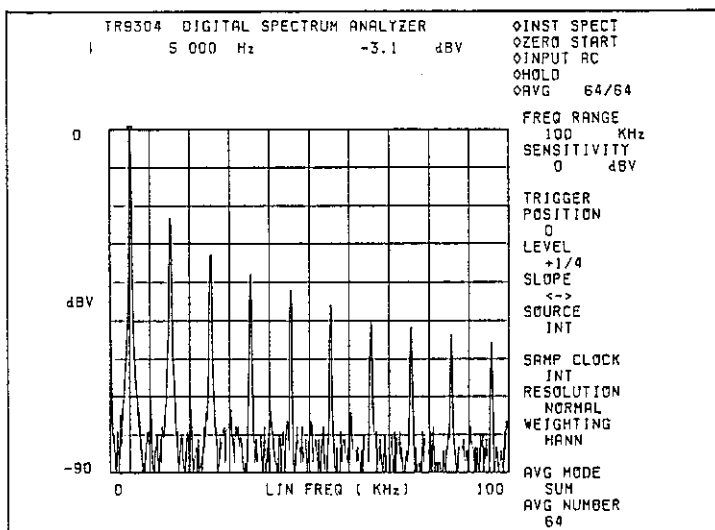
ログ・モードでは、縦軸の単位は“dBV”表示で、リニア・モードでは **IVI**, または“V<sup>2</sup>”の単位で表示されます。時間領域と振幅領域のデータに関しては、リニア・モード固定であり、時間領域データを表示しているときは電圧の単位 (±V, または ±mV) で、振幅領域のデータを表示しているときは確率 (P) で表示されます。

⑤⑦ ⑤⑧  **AMPL GAIN** 

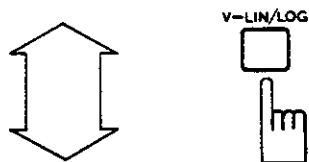
これらのスイッチは、周波数領域と振幅領域におけるダイナミック・レンジを可変する場合に使用します。[図 3-40(a),(b)]に示すように、周波数領域の管面ダイナミック・レンジを 60 dB から 100 dB まで 10 dB ステップで増減することができます。 スイッチはダイナミック・レンジを増す方向で、 スイッチは減らす方向で動作します。したがって、カーソルでの読み取り値も、このダイナミック・レンジに従って変更されます。[図 3-40] の例は、ログ・モードにおける表示ですが、リニア・モードにおいても、5 ステップの切換えが可能で、振幅領域における“GAIN”の可変は、[図 3-40(c),(d)]にその表示例を示します。

“BOTH”モードで、上段、下段とも **AMPL GAIN** の変更が可能な表示データ (周波数領域データまたは振幅領域データ) において  か  スイッチを使用しますと、同時に両方のダイナミック・レンジが変更されます。

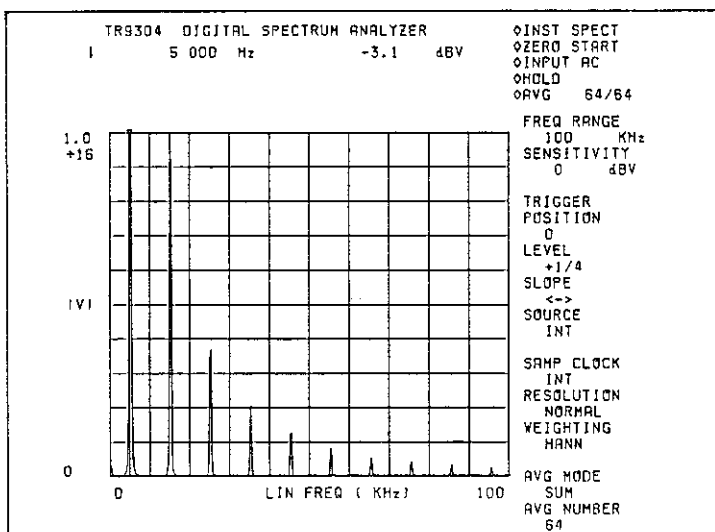
(a)



ログ・モード



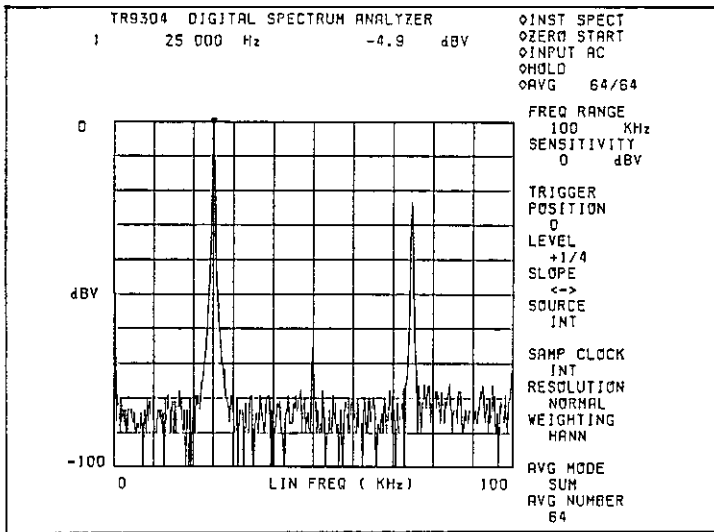
(b)



リニア・モード

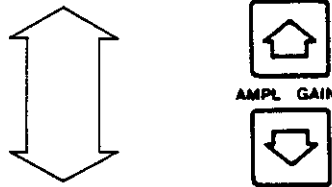
図 3 - 39 V-LIN./LOG. 縦軸の切換えによる表示例

(a)

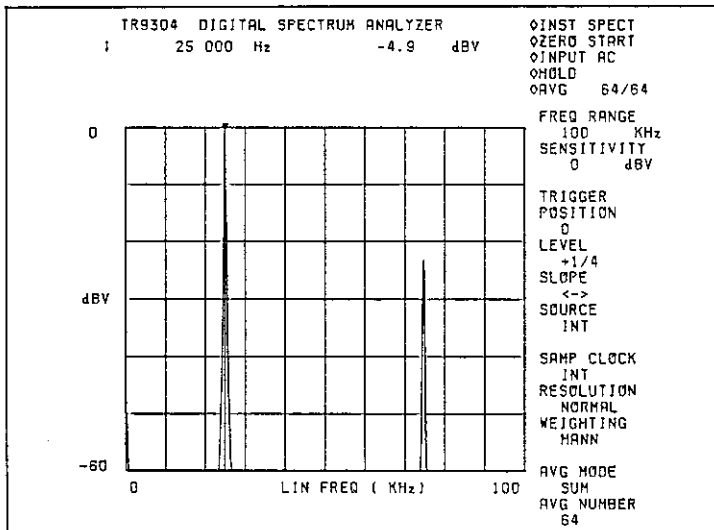


100 dB

管面ダイナミック・レンジ



(b)

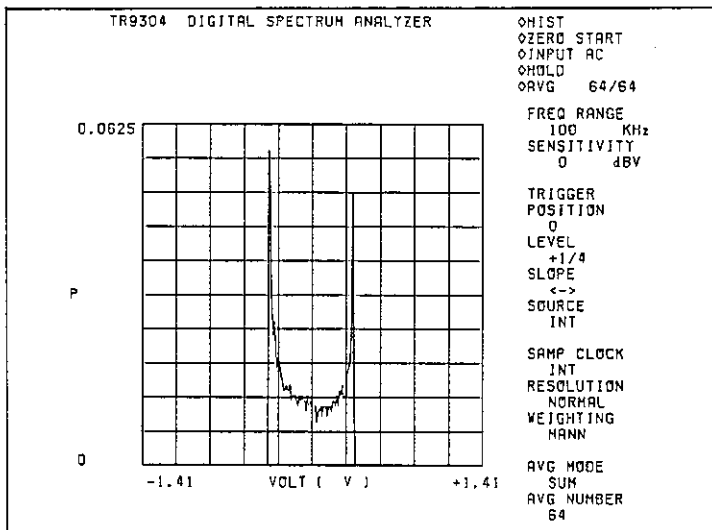


60 dB

管面ダイナミック・レンジ

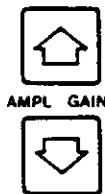
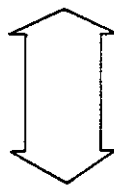
図 3-40 周波数領域におけるダイナミック・レンジの可変

(c)

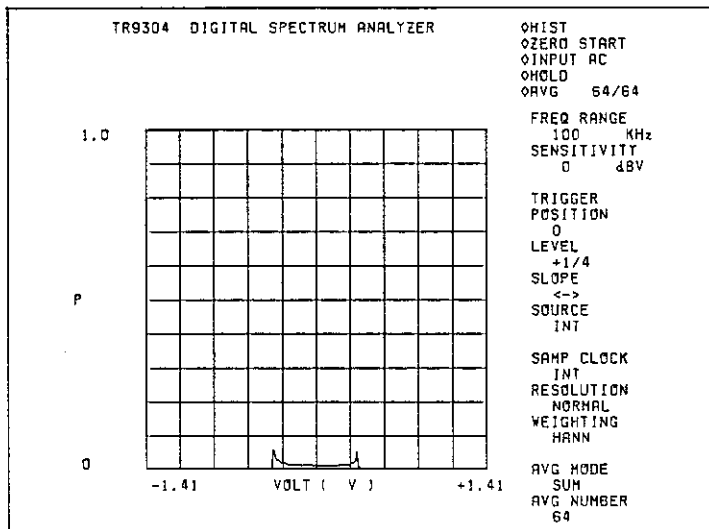


ヒストグラムの確率軸 (P)

0.0625 (16倍)



(d)



ヒストグラムの確率軸 (P)

1.0

図 3-40 振幅領域におけるダイナミック・レンジの可変

## 8. AVERAGE CONTROL セクション

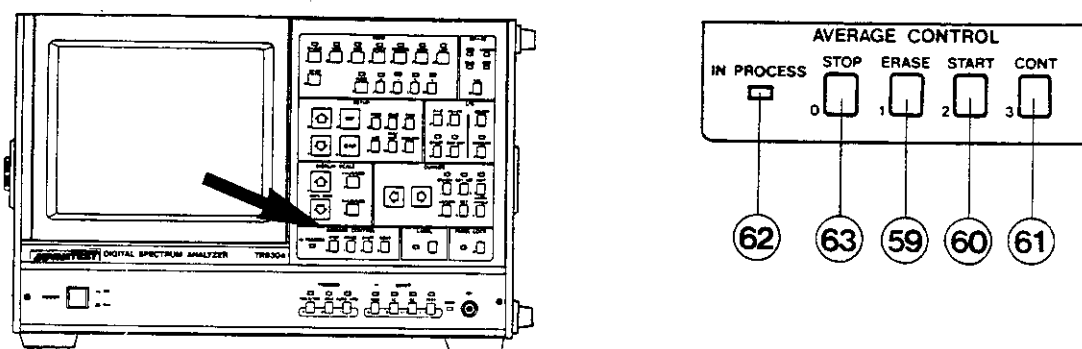


図 3-41 AVERAGE CONTROL パネルの説明

このセクションは、**SETUP** セクションの **AVG** モード・メニューで設定されたアベレージングの条件を、実行および制御するために使用します。

### ⑤ ERASE

アベレージ・バッファの内容を消去する場合に使用します。

### ⑥ START

**AVG** モード・メニューで設定された回数のアベレージングを実行する場合、この **START** スイッチを押します。もし、アベレージング・モードから他の領域に変更されていた場合、たとえば、アベレージ・バッファの内容に周波数領域のアベレージド・データが記憶されており、次に時間領域のアベレージングに設定が変更された場合、この **START** スイッチはこれらのモードが変更されたことを自動的に検出し、**START** スイッチが押されたとき、前のモードの記憶されたデータと測定条件を消去します。そして新しいモードのスケール、測定条件などを書き換え、アベレージングを開始してデータを取り込みます。前と同じモードの場合は、単に“**START**”機能だけとなります。したがって、**AVG** モード・メニューでモードを変更しても、この **START** スイッチが押されるまで前のデータや測定条件が表示されています。同じ周波数領域のアベレージングでも、同様に **START** スイッチで前のデータや測定条件が消去されます。

アベレージングが開始され、実行されますと **IN PROCESS** ランプが点灯し、CRT ディスプレイ上の右上側の

□AVG ○○/××× (×××:設定回数)

表示が1回終了するごとに○○表示は1つインCREMENTされ、設定回数に達したとき、アベレージングが終了し、**IN PROCESS** ランプが消えます。

“**PEAK**”と“**EXP**”アベレージングに関しては/×××は表示されず○○だけがインCREMENTされ続け、9999回まで実行可能です。ただし、以下の条件の場合は、アベレージングが自動的に停止します。

- 入力信号が測定感度レンジ以上印加された場合 (**OVER**ランプが点灯)
- 解析周波数レンジが変更された場合
- 測定感度レンジが変更された場合
  
- **FREE RUN** ↔ **AUTO ARM**モード
- アベレージング・モードが変更された場合
- 入力結合モードが変更された場合
- トリガ条件が変更された場合

このような場合は、アベレージングの条件が変更されたわけですから、あらためて**ERASE, START** スイッチを押して再開始して下さい。

⑥① **CONT** (Continue)

⑥② **IN PROCESS** (進行中)

⑥③ **STOP**

**STOP**スイッチは、アベレージングを途中で強制的に停止させたいときに使用します。このとき、**IN PROCESS** ランプも消えます。また CRT ディスプレイの右上側の回数表示もインCREMENTすることを停止します。再度残りのアベレージングを続行したい場合には **CONT** スイッチを押します。もし、最初から新たに開始したい場合は、**START** スイッチを押します。

これらのアベレージング・モードは、**VIEW** セクションで **AVERAGE** の表示が選択されていないで、他の表示モードが管面に表示されている場合でも、アベレージ・バッファと **AVERAGE CONTROL** の間でアベレージングは実行されて、記憶



されますから、アベレージングの途中経過を表示し、観測していなくても、終了後、いつでも **AVERAGE** スイッチを押すことによって結果を観測することができます。

## 9. I/O (Input/Output) セクション

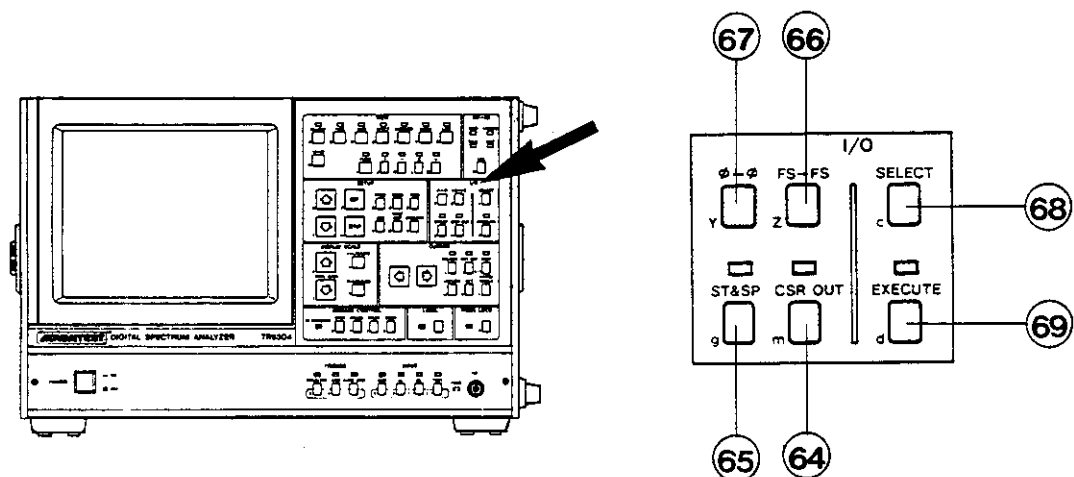


図 3-42 I/O パネルの説明

このセクションは、**TR9304** デジタル・スペクトラム・アナライザに接続される周辺機器の制御やオクターブ分析を実行するために使用します。

本器に接続が可能な機器とのインターフェースとして、

- (1) 管面のデータをアナログ・データとして記録する X-Y レコーダ出力 (標準装備)
- (2) データだけでなく、キャラクタを含めて表示されているすべての情報を記録することができるプロッタ出力 (標準装備)
- (3) **TR9304** で表示されるデータを高速で次々とディスクに記憶し、後に CRT の画面に再生できるフロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダ出力 (標準装備) が用意されています。これらの使い方は、第 4 章「周辺機器とその使い方」を参照して下さい。

## 10. GP-IB セクション

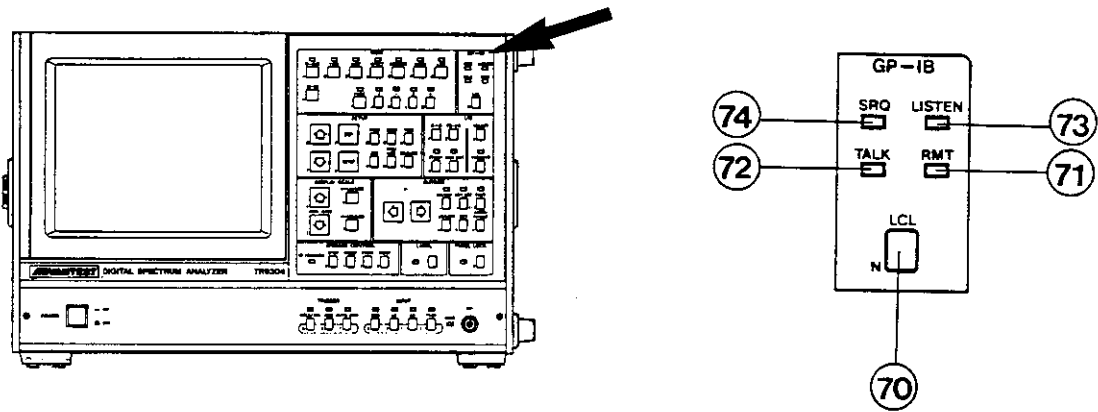


図 3-43 GP-IB パネルの説明

このセクションは、標準装備の GP-IB インタフェース機能を用いて、システム計測を行なうために使用します。詳しくは、「第 5 章 GP-IB インタフェース」を参照して下さい。

## 11. 設定の初期化

**VIEW** セクションを“**LIST**”モードの状態に設定し、さらに **LABEL** スイッチを押して“**LABEL**”モードにします。この状態で **POWER** スイッチを **OFF** に設定しますと、再度電源が投入された時には測定条件を記憶しているメモリの内容が初期化されます。

**CRT** ディスプレイは、時間領域の表示となり、**LABEL** スイッチを押しますと、“**TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER**” というラベルが表示されます。この設定の初期化の操作は、たとえば大きな外乱ノイズなどで測定条件を記憶しているメモリ部の内容が破壊され動作が異常になった場合に有効で、再度測定条件を設定し直すことができます。再設定する場合は、**INPUT** モード、その他の測定条件を設定し直して下さい。

### 3-4. CRT ディスプレイの調整

( 図 3-44 ) 参照

#### ① FOCUS 調整ボリューム

CRT ディスプレイ全体の焦点を調整するボリュームです。

③の **INTENSITY** ボリュームを調整した場合には、焦点の補正が必要になる場合があります。

#### ② TRACE ALIGN 調整ボリューム

輝線の水平度を調整するボリュームです。

地磁気や磁気装置などの影響を受けて、画面が傾いた場合に調整します。

#### ③ INTENSITY 調整ボリューム

CRT ディスプレイ全体の明るさを調整するボリュームです。

使用環境に応じて CRT ディスプレイの明るさを調整することができますが、極端に明るくしすぎますと、CRT の蛍光面に焼けが発生し、画質が劣化しますので注意して下さい。

なお、本器はどのような表示に対しても、一定の明るさになるような方式を採用しています。

#### 注 意

上記の3つの半固定ボリュームは、出荷時に適正に調整してありますので、必要な時以外はできるだけ回さないようにして下さい。

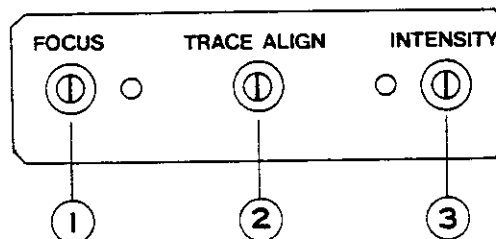


図 3-44 CRT ディスプレイの調整箇所

## 第4章 周辺機器とその使い方

### 4-1. 概要

本器は、利用の範囲をさらに広げるために種々の周辺機器が用意されています。これらの周辺機器を利用することによって、本器の有している機能を最大限に利用できるとともに、本器だけでは実現できなかった利用方法が可能となります。

これらの周辺機器は、**I/O** (Input/Output) および **GP-IB** のパネル部ですべて制御可能となります。

この **I/O** 部は、[図4-1]に示すように、接続される周辺機器の選択と実行を制御する **DIGITAL** 部、X-Yレコーダを制御する **ANALOG OUTPUT** 部の2つに大別されます。

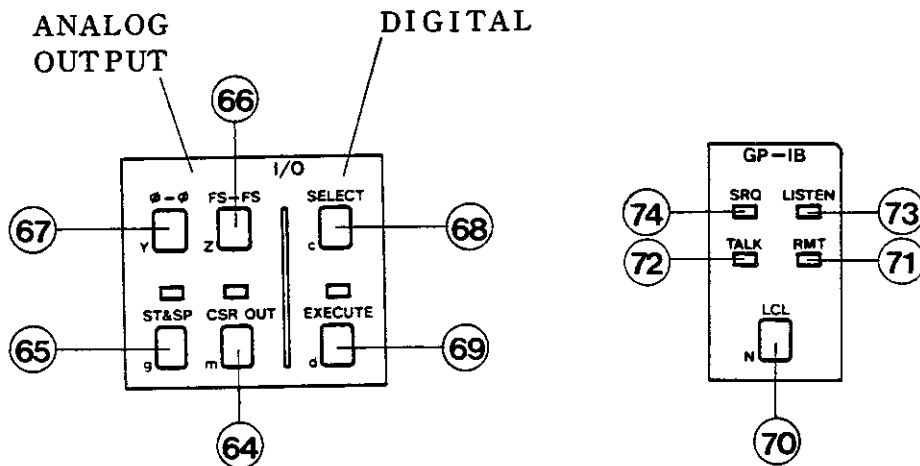


図4-1 I/OおよびGP-IBパネルの説明

使用できる周辺機器として次のものがあります。

- (1) アナログ・タイプのX-Yレコーダ  
±2Vフルスケール・レンジでペンのUP/DOWN制御が可能なもの
- (2) デジタル・プロッタ

**TR9834R, TR9831**

(3) フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダ

アドバンテスト製 TR 9801A/9801B

(4) GP-IB コントローラまたは GP-IB 付コンピュータ

IEEE STANDARD 488-1975\* に準ずるインタフェースを備えているもの。

\* "IEEE STANDARD 488-1975: IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation" と称し、別名として

GP-IB : General Purpose Interface Bus

HP-IB : Hewlett Packard Interface Bus

IEC-IB

などとも称されています。

#### 4-2. 周辺機器の選択とその取扱いについて

##### 4-2-1. SELECT (I/O デバイス・セレクト)

⊗のスイッチを押しますと、CRT ディスプレイの右側に〔図4-2〕に示すようなメニューが表示されます。

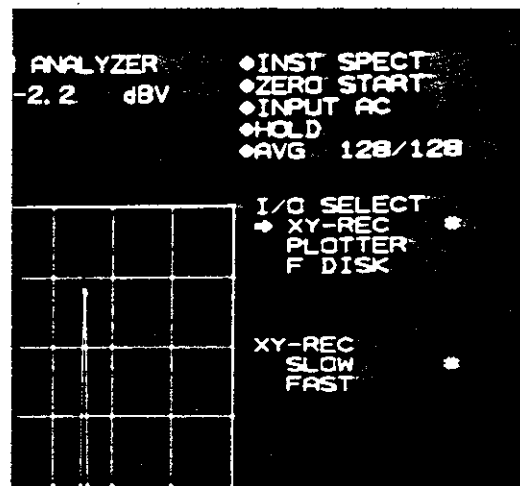





図4-2 I/O セレクト・モードのメニュー

“XY-REC” : X-Yレコーダを使用するモード

“PLOTTER” : デジタル・プロッタを使用するモード

“**F DISK**”：フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダを使用するモード、以上3つの周辺機器を使用できることがこのメニューからもわかります。これらのモードの切換えは、他のメニューの選択と同様に **SETUP** セクションの 、 スイッチと **SETUP** スイッチを使い分けることによってできます。〔図4-2〕の例では、X-Yレコーダが選択されており、またその記録速度が“**SLOW**”であることを示しています。

#### 4-2-2. **EXECUTE** (I/Oデバイス 実行スイッチ)

選択された周辺機器の制御を開始する場合、のスイッチを押すことによって実行されます。ただし、この**EXECUTE**で実行可能な周辺機器は、“**PLOTTER**”と“**F DISK**”の2つの場合で、“**XY-REC**”は**ANALOG OUTPUT**部の**ST & SP** (Start & Stop) スイッチによって実行されます。この**EXECUTE**スイッチのランプが点灯している場合は、選択された周辺機器が実行中であることを示しています。このスイッチのランプの点灯中に再度スイッチを押しますと、周辺機器の動作を途中で中止させることができます。この場合、スイッチを押してからランプが消え、実行を中止するまでの時間が選択されている周辺機器によってまちまちで、“**PLOTTER**”が選択されている場合は、数秒かかることがありますので注意して下さい。“**XY-REC**”が選択されている場合は、**ANALOG OUTPUT**部の**ST & SP** スイッチがこの働きをしますので、**EXECUTE** スイッチは受け付けられません。

#### 4-3. アナログ・データ出力とX-Yレコーダの取扱い方

〔図4-1〕の**ANALOG OUTPUT**部には2つの出力モードがあります。

- (1) **CURSOR OUT** (カーソル位置レベル出力) モード
- (2) **X-Y RECORDER** (X-Yレコーダ用出力) モード

これら2つの出力モードの接続は、〔図4-3〕に示すように **BNC** コネクタで用意されています。

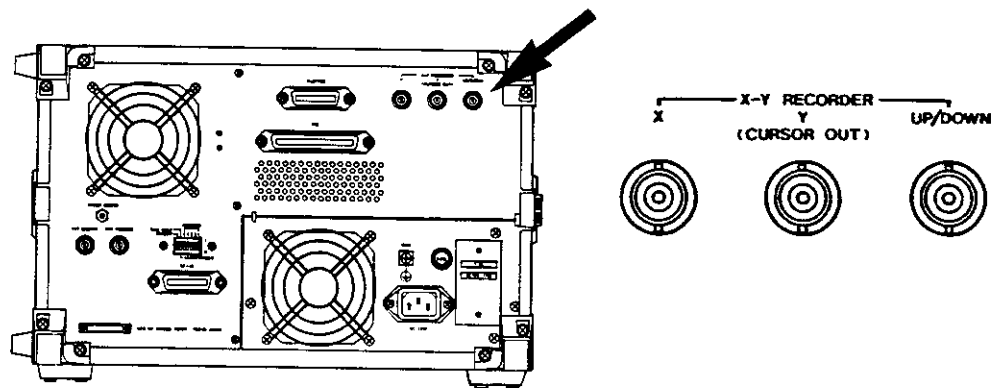


図 4-3 外部機器接続用コネクタ

4-3-1. **CURSOR OUT** (カーソル位置レベル出力)

**ANALOG OUTPUT**部の **CSR OUT** スイッチのランプが点灯している場合は、“**CURSOR OUT**”モードになっていることを意味します。“**CURSOR OUT**”モードとは、〔図 4-4〕に示すように、**CURSOR** セクションが **CURSOR-ON** モードにおいて、カーソルで設定したスペクトラムの振幅の情報が〔図 4-3〕の **X-Y RECORDER (CURSOR OUT)** 端子からアナログ電圧で出力されることです。したがって、この機能を利用して任意のスペクトラムのレベル変動の時間推移を、チャート・レコーダ、オシロスコープ、デジタル電圧計などに接続して読み取ることができます。

**CURSOR** セクションが **CURSOR-OFF** モードでは、オート・ピーク・サーチ・モードとなり、表示されているスペクトラム・データの最大値が常に自動的に検出されますから、その最大値のスペクトラムの周波数が変動しても **CURSOR OUT** の出力は、それに追従して出力されます。この出力振幅の校正は、**X-Y**レコーダ出力と同様に **0-0**, **FS-FS** スイッチによって行なうことができます。時間領域、振幅領域のデータに関しても、カーソルの位置の電圧値が出力されます。出力電圧値のデータ例を〔図 4-6(b)〕に示します。この“**CURSOR OUT**”モードを実行するには、対応するランプが点灯し、し

かも **ST & SP** スイッチを押した場合、その対応するランプが点灯することが必要となります。**ST & SP** スイッチのランプが点灯している間は、他のすべてのスイッチは無効となります。したがって、他のスイッチを操作する場合は、**ST & SP** スイッチを **STOP** 状態にして、ランプが消えていることを確認してから操作して下さい。STOP状態では、X-Y RECORDERのPEN 制御出力は“UP”になります。

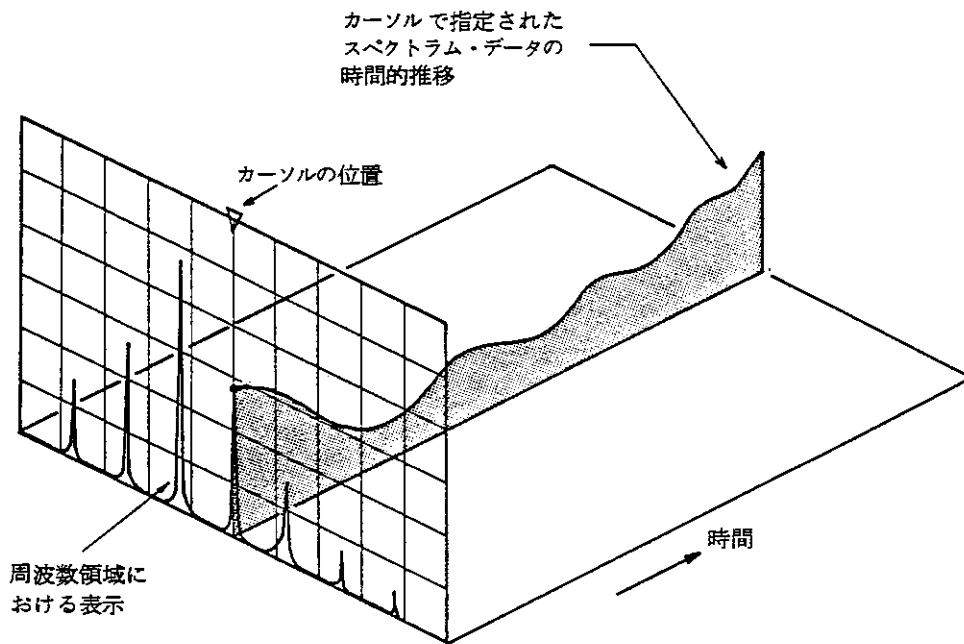


図 4-4 CURSOR OUT. モードにおけるスペクトラム・データの時間的推移

#### 4-3-2. X-Y RECORDER ( X-Yレコーダ出力 )

##### (1) “SLOW”/“FAST” の選択

[ 図 4-2 ] に示すように、I/Oデバイスの選択で“XY-REC”を選択しますと、その下側に、

“XY-REC”

“SLOW” …… ( 低速タイプの X-Yレコーダの場合 )

“FAST” …… ( 高速タイプの X-Yレコーダの場合 )

とメニューが表示されます。これは使用する X-Yレコーダのレスポンスが低速タイプのものか、高速タイプのものかを選択するためのものです。“FAST”



を選択しますと、“**SLOW**”の場合の約2倍の速さでペンが移動し、記録を行ないます。この高速タイプ、低速タイプの使い分けは、使用するX-Yレコーダのペンの最大移動速度 ( $mm/sec$ ) 値によって決定されます。この目安として、A4判のサイズで使用する場合、 $700\text{ mm/sec}$ より高速な場合、“**FAST**”モードで使用しても追従可能です。この値が同じであっても、X-Yレコーダの製造会社で若干の差異がありますので、正式に記録する場合は、事前に試してみる必要があります。〔図4-5(a)〕は、 $300\text{ mm/sec}$ のX-Yレコーダを使用して、“**FAST**”モードで記録した例です。回りのスケールを記録するとき、レスポンスが追従していないのがよく理解できます。〔図4-5(b)〕は、同じX-Yレコーダを使用して“**SLOW**”モードで記録した例です。十分に追従しているのがわかります。この2つの例で、回りのスケールに比較して急峻なスペクトラムが追従しているのは、データを記録するとき、そのデータの微分値によって3段階に速度を使い分けているからです。すなわち、ペン制御出力信号は、X-Yレコーダのペンが急峻なデータに遭遇した場合、自動的にペン速度が落ちるように設計されています。しかし、正確に記録するためには、やはり“**FAST**”と“**SLOW**”を使用するX-Yレコーダによって使い分けて下さい。

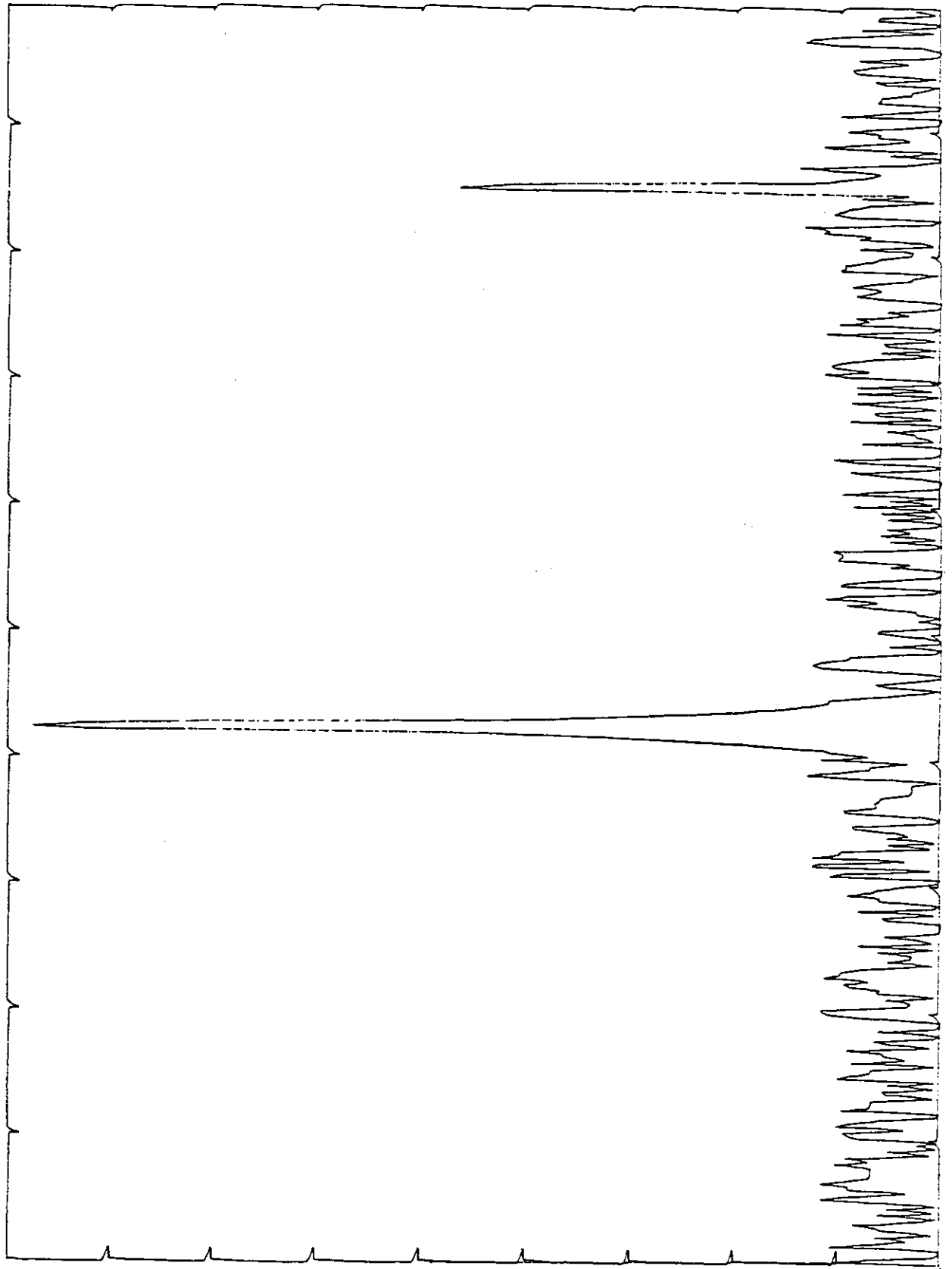


図 4-5 (a) X-Y レコーダの記録速度モードの選択例

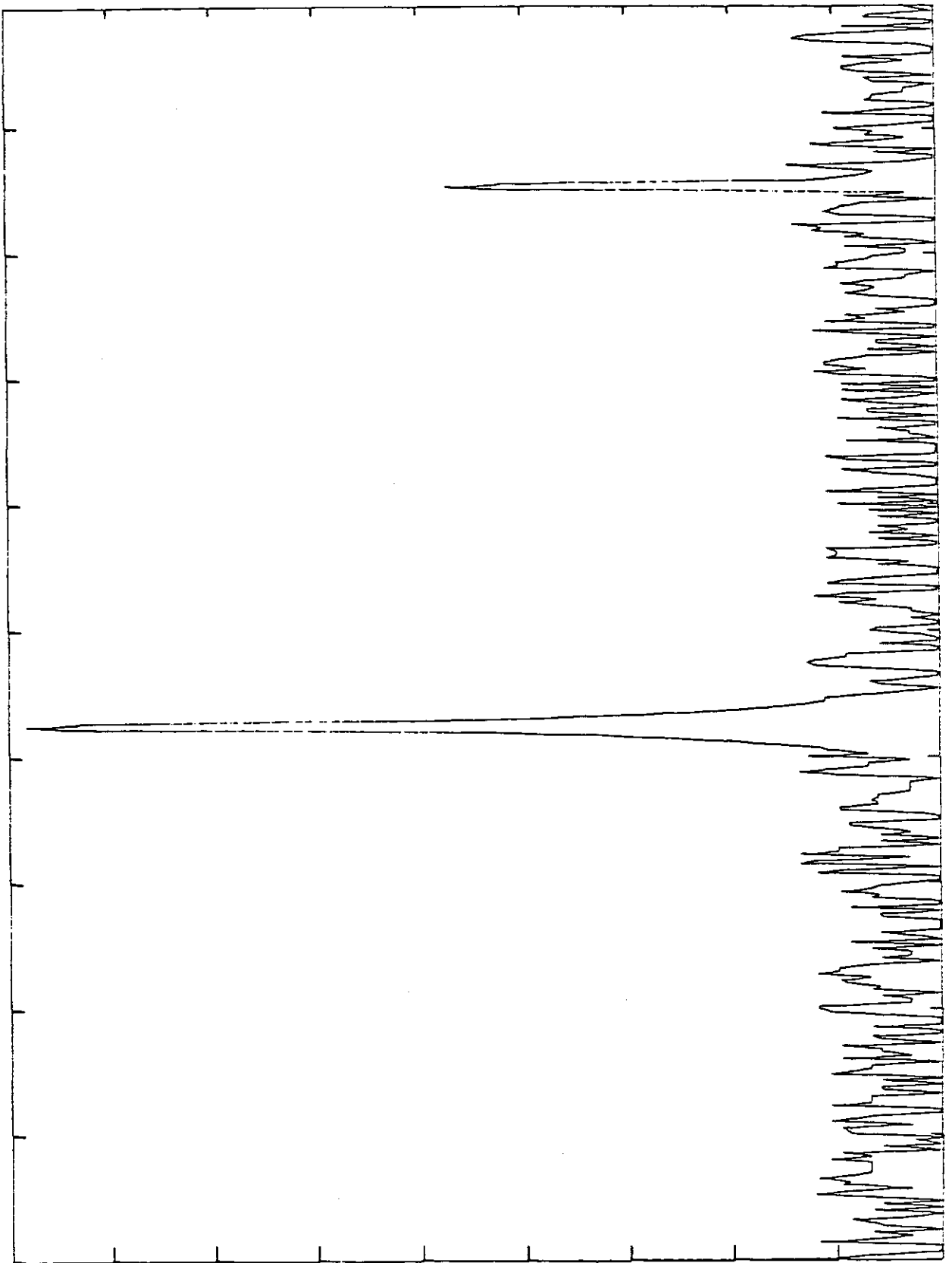


図 4-5 (b) X-Yレコーダの記録速度モードの選択例

(2) X-Yレコーダ制御信号

⑥⑤ **ST & SP** ( X-Yレコーダ用出力, 開始, 停止, リセット )

スイッチのランプが点灯している間は X-Yレコーダに出力中であり, 他のスイッチの操作は受け付けられません。したがって, 他のスイッチを操作する場合は, このスイッチを押してランプが消えていることを確認してから操作して下さい。この時, X-Y RECORDERのPEN制御出力はUPになります。I/Oデバイス・セレクトがX-Yレコーダ以外を選択されていても, このスイッチを押しますと, X-Yレコーダが記録を開始します。この場合の記録速度は, 選択された“**SLOW**”および“**FAST**”で記録します。

⑥⑥ **FS-FS** ( Full Scale - Full Scale : 校正用出力 )

⑥⑦ **0-0** ( 0-0 校正用出力 )

これら3つのスイッチは, [図4-6(a)(b)]の例に示すように, CRTディスプレイ上に表示されたデータとスケールを, 外部アナログX-Yレコーダで記録する場合の制御に使用します。[図4-6(a)]は, “**BOTH**”モードにおける記録例で, 上段が時間領域データ, 下段がその周波数領域データを記録しています。使用するX-Yレコーダは, 必ずペンのアップ/ダウンがリモート制御できるものをご利用下さい。X-Yレコーダの取扱い方法は, 専用の取扱説明書を参照して下さい。

(3) X-Yレコーダの接続方法

[図4-3]の**X-Y RECORDER**の3つの端子をそれぞれ, X-Yレコーダに接続します。X軸, Y軸の出力電圧は, 0Vから約1.2Vです。

“PEN UP/DOWN”の信号は, リレー信号で出力されており, “**MAKE**”でPEN-DOWN(ペンがおりる), “**BREAK**”でPEN-UP(ペンがあがる)です。

(4) X-Yレコーダの校正方法と記録

接続が終了しましたら, **CSR OUT** ランプが消えていることを確認して, **0-0**スイッチを押します。このとき, [図4-6(a)(b)]に示す“0-0”点の電圧が, X軸, Y軸端子に出力されますから, X-Yレコーダの取扱説明書

にしたがって、X-Yレコーダ上の希望する位置に校正します。続いて、FS-FS スイッチを押しますと、〔図4-6(a)(b)〕に示す“FS-FS”点の電圧が、X軸、Y軸端子に出力されますから、X-Yレコーダ上の希望する位置に校正します。再度0-0スイッチを押して校正されていることを確認します。X-Yレコーダの種類によっては、この動作を何度か繰返す必要があります。

校正が終了しましたら、CRTディスプレイ上のデータが記録すべきデータであることを確認し、ST & SP スイッチを押します。X-Yレコーダが記録を開始し、スイッチ内のランプが点灯します。このとき、CURSOR ON 状態にありますと、X-Yレコーダのペンの動作に追従して、データ上をカーソルが移動し、そのカーソル点のデータをCRT上で読み取ることができます。記録が終了しますと、“0-0”の位置にペンが戻り、スイッチ内のランプが消えます。記録の途中でST & SP スイッチを押しますと、ランプが消え、ペンはUPして“0-0”の位置に戻ります。

データによる“0-0”点、および“FS-FS”点の校正出力電圧は以下のようになります。

データの種類		0-0		FS-FS	
		X出力	Y出力	X出力	Y出力
SINGLE	SPECT	0 V	0 V	約 1.2 V	約 1.0 V
	TIME	約 0.1 V	0 V	約 1.1 V	約 1.0 V
	HIST	約 0.1 V	0 V	約 1.1 V	約 1.0 V
BOTH	SPECT & SPECT	0 V	0 V	約 1.2 V	約 1.1 V
	SPECT & TIME	0 V	0 V	約 1.2 V	約 1.1 V
	SPECT & HIST	0 V	0 V	約 1.2 V	約 1.1 V
	TIME & TIME	約 0.1 V	0 V	約 1.1 V	約 1.1 V
	TIME & HIST	約 0.1 V	0 V	約 1.1 V	約 1.1 V
	HIST & HIST	約 0.1 V	0 V	約 1.1 V	約 1.1 V

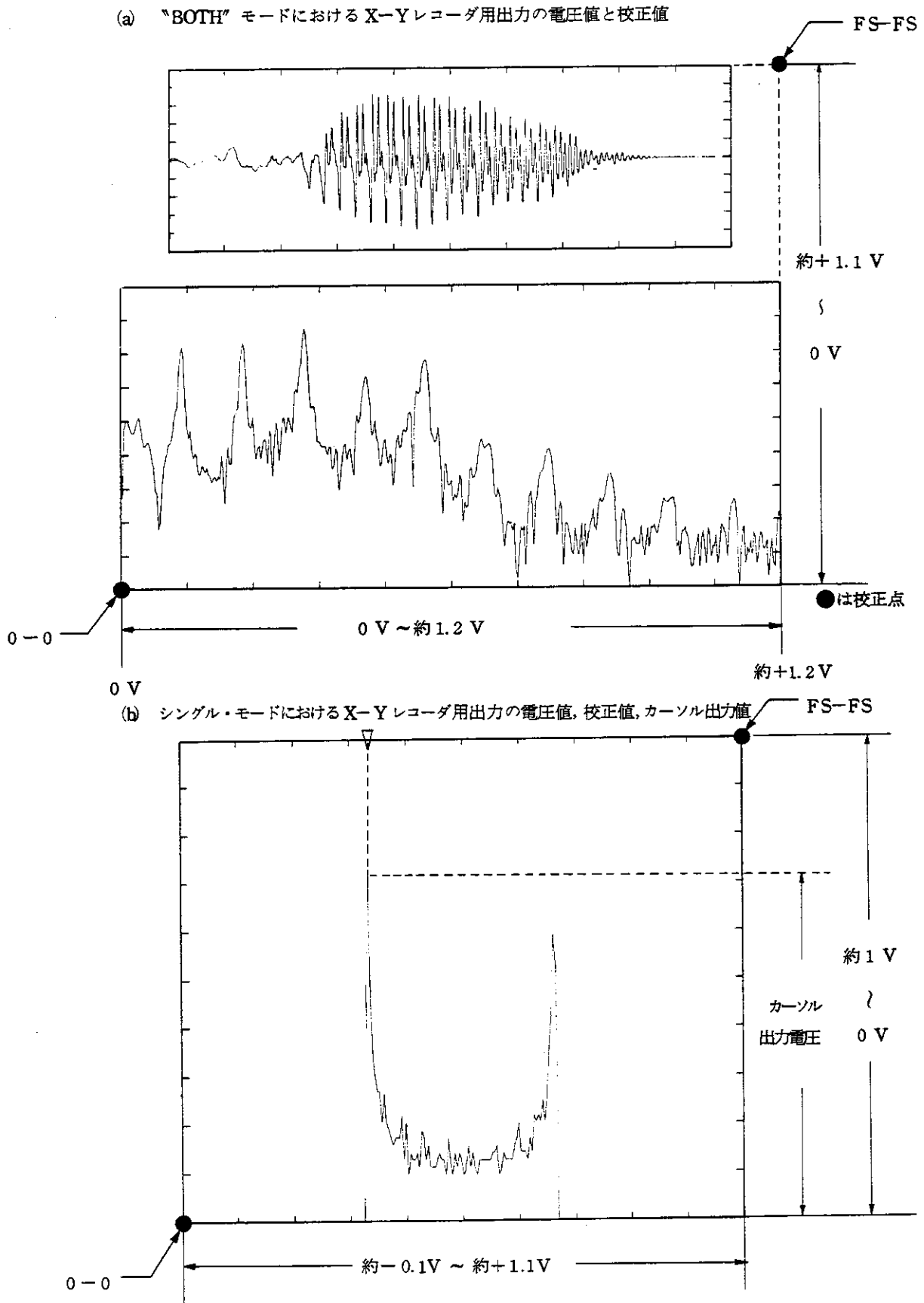


図 4-6 X-Yレコーダの校正方法

#### 4-4. デジタル・プロッタとその取扱い方法について

本器は、**TR9834R/9831**の2種類のデジタル・プロッタを接続することができます。

**TR9834R/9831**は、自動紙送り機能を有するデジタル・プロッタで、**TR9801A/B**フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダと組み合わせることによって、複数枚のハード・コピーを自動的に作図させることができます。

本器とこれら2種類のデジタル・プロッタとの接続は、本器のプロッタ・インタフェースによって可能となります。

このプロッタ・インタフェースは、上記2種類のデジタル・プロッタに対するソフトウェアを含んでいます。ソフトウェアの切り換えは、接続されたデジタル・プロッタの種類を自動的に読取って行なわれます。

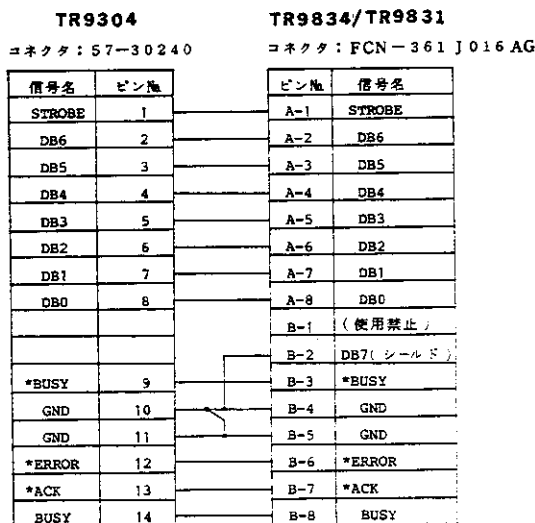
本器とデジタル・プロッタとの接続は、別売の専用ケーブル**A01211**シリーズを用いて行ないます。本器とデジタル・プロッタの配置関係によって、以下のケーブルが用意されています。（下図参照）

**A01211-150** (1.5 m)

**A01211-300** (3.0 m)

なお、本器とデジタル・プロッタとの接続、および電源を投入する前には、必ずご購入のデジタル・プロッタの取扱説明書をお読み下さい。

専用ケーブルA01211 接続図



(注意) A01211はノイズ対策としてシールドケーブルを用いています。

#### 4-4-1. TR9834R プロッタの使用方法

##### (1) 接続方法

本器と **TR9834R** の接続は、〔図 4-7 〕に示しますように、専用のケーブル **A01211** を使用して、本体背面パネルの **PLOTTER** コネクタと **TR9834R** の入力コネクタを結合します。( **A01211** は別売品 )

**TR9834R** のインタフェースは、8ビット・パラレル・インタフェース・オプション ( **TR13202** ) をご使用下さい。

グラウンド線は、動作の信頼性を高めるために、なるべく太い線を使用し、本器の **GND** 端子と **TR9834R** の **GND** 端子を接続して下さい。

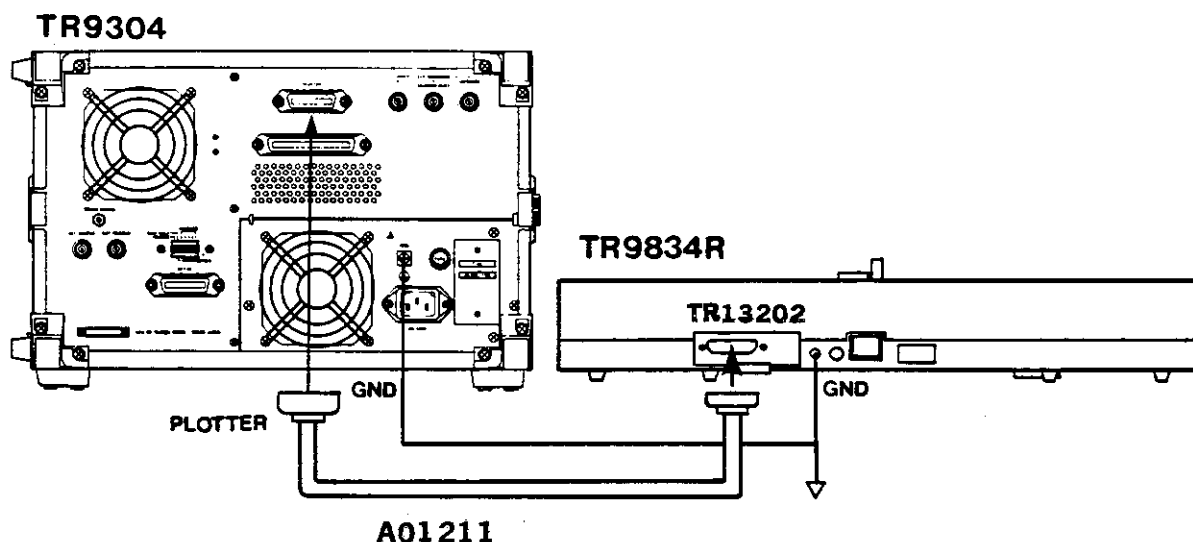


図 4-7 TR9834R との接続図

#### 注 意

**TR9834R** の電源 ON/OFF 設定は、**TR9304** の電源 ON/OFF 設定と同時、または **TR9304** の電源 ON 状態の時に行なって下さい。



(2) 操作パネルの説明

TR9834R の操作パネルを〔図 4-8〕に示します。

以下に本器と TR9834R を接続して使用する場合における各スイッチなどの機能と操作方法を示します。

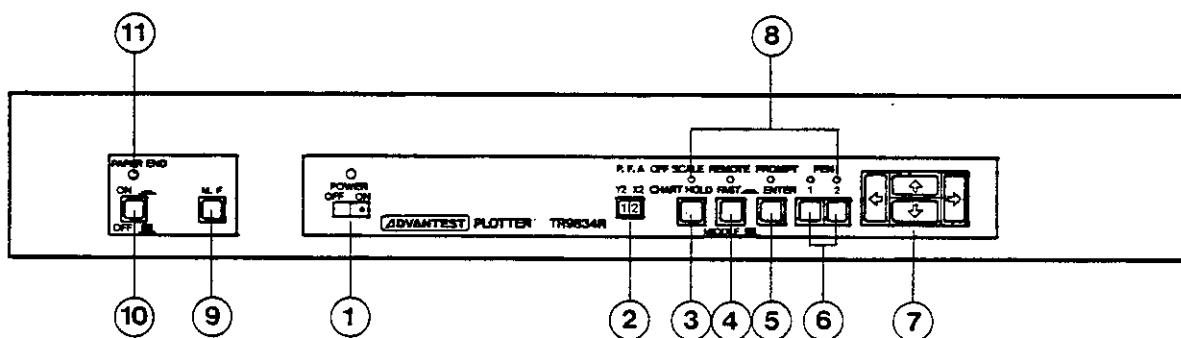


図 4-8 操作パネルの説明

① POWER スイッチ

電源スイッチです。このスイッチの・印側へ押しますと ON となり、回路内部に電源が供給され、動作状態となります。電源が投入されますと POWER ランプが点灯します。

注 意

このスイッチの ON/OFF 設定は、必ず TR9304 が電源 ON 状態であることを確認してから行なって下さい。

② P. F. A (Pen Fine Adjust) デジタル・スイッチ

このスイッチは、2本のペン間隔の補正に使用します。

使用方法につきましては、(4)項「ペン間隔の調整」を参照して下さい。

③ **CHART HOLD** スイッチ

ロック式押しボタン・スイッチです。

**TR9834R**は、記録紙としてロール紙、またはリーフ紙の使用が可能です。いずれを使用するかによって、このスイッチの機能および操作方法が異なります。

a. リーフ紙を使用した場合

**CHART HOLD** スイッチを押込んだ ON 状態では、ライティング・パネル（静電吸着板）に記録紙が固定され、上がった OFF 状態では静電吸着が解除されます。

b. ロール紙を使用した場合

**CHART HOLD** スイッチの ON 状態で自動紙送りを禁止し、“重ね書き”モードになります。この場合、記録紙はライティング・パネルに静電吸着されません。スイッチ OFF 状態では自動紙送り機能が動作可能となり、作図後、自動的に次の作図領域まで記録紙を送ります。（注）**TR9304**は ON 状態

④ **FAST/MIDDLE** スイッチ

ロック式押しボタン・スイッチです。

このスイッチは、最高作図速度を決めるスイッチです。軸方向最高作図速度は、**FAST**に設定した場合 25 cm/秒、**MIDDLE**に設定した場合 12.5 cm/秒です。通常 **FAST** 状態でご使用になることをおすすめします。

⑤ **ENTER** スイッチ

ノンロック式押しボタン・スイッチです。

このスイッチは、**REMOTE/LOCAL**の切換えに使用します。

通常、電源投入時には **REMOTE** 状態となり、このスイッチを押すたびに状態が反転します。**REMOTE/LOCAL**の設定状態の確認は、⑧の **REMOTE** 赤ランプで行なって下さい。

⑥ **PEN 1, 2** スイッチ

ノンロック式押しボタン・スイッチです。

通常、電源投入時には、**PEN 1**が選択されています。

ペンの選択を行なう場合は、⑤の **ENTER** スイッチを押して **LOCAL** 状態に

してから **PEN 1** または **PEN 2** を押して変更します。その後 **ENTER** スイッチを押して、ふたたび **REMOTE** 状態に戻します。

選択されているペンの確認は、⑧の **PEN** 緑ランプで行なって下さい。

また、このスイッチは **LOCAL** 状態の時、ペンの **UP/DOWN** を制御します。すでに選択されている側の **PEN** スイッチを再度押しますとペンが下がり、その状態でもう一度押しますとペンが上がります。つまり、選択されている側のペンの状態が **PEN** スイッチによって反転します。

#### ⑦ **POSITION** スイッチ

ノンロック式押しボタン・スイッチです。

**LOCAL** 状態でペンの移動を行ないます。ただし、ここで設定されたペンの位置は、作図に対して原点を与えるものではありません。作図に対する原点は、常に左下端です。

#### ⑧ 状態表示ランプ

#### ⑨ **M. F.** (Manual Feed) スイッチ

ノンロック式押しボタン・スイッチです。

**LOCAL** 状態で紙送りを行ないます。

⑤の **ENTER** スイッチを押して、**LOCAL** 状態にしてからこのスイッチを押しますと、スイッチが押されている間、記録紙を送り続けます。

#### ⑩ **PAPER END** スイッチ

ロック式押しボタン・スイッチです。

記録紙としてロール紙を使用している場合、紙が全量送られてしまってライティング・パネル上に記録紙がない状態でプロッタが動作することを防止するためのスイッチです。このスイッチを **ON** に設定しておきますと、ストック部の記録紙が残り 1 m 余りになりますと、検出スイッチが動作して③の **PAPER END** ランプが点燈し、以後のすべての作図が禁止されます。

したがって、記録紙としてロール紙を使用する場合は、必ずこのスイッチを **ON** に設定して下さい。

また、記録紙としてリーフ紙を使用する場合は、**PAPER END** 検出スイッチが動作していますので、このスイッチを必ず **OFF** に設定して下さい。

⑩ PAPER END ランプ ( 赤 )

⑩の PAPER END スイッチが ON に設定してある場合、ストック部の記録紙の残量が 1 m 余りになったときに点灯します。

(3) 記録紙のセット

TR9304 に TR9834R を接続して作図を行なう場合、1 画面の作図範囲は A4 サイズに限定されています。

a. ロール紙を使用する場合

ロール紙のセット方法につきましては、TR9834R プロッタの取扱説明書 3-6-2 項「TR9834R の記録紙のセット方法」を参照して下さい。

ロール紙を使用した場合の作図出力は、〔図 4-9〕に示しますように A4 サイズのカット・マークを付けて、1 画面に対して 21 cm 幅ずつ紙を送りながら作図を行なっていきます。

b. リーフ紙を使用する場合

リーフ紙のセット方法を〔図 4-10〕に示します。

A4 サイズの記録紙を縦にして、ライティング・パネルの左側にセットして下さい。また、この時 TR9834R の操作パネル上の CHART HOLD スイッチを ON 状態にして、記録紙をライティング・パネルに静電吸着させて下さい。

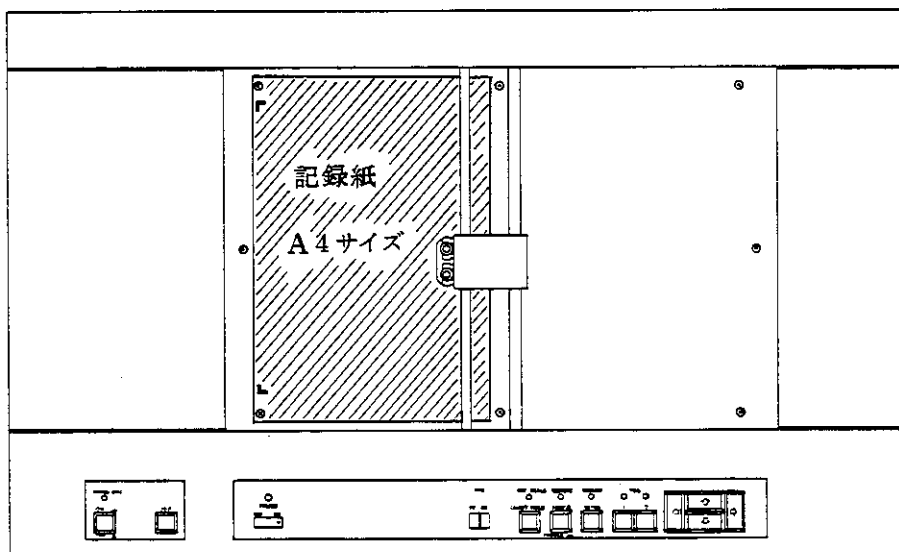


図 4-10 リーフ紙のセット方法

12	57 250		
13	61 500	-66.3	
14	66 000	-48.3	0.381
15	71 750	-68.9	0.077
16	74 750	-48.3	0.286
17	78 750	-62.2	0.041
18	83 500	-50.8	
19	91 750	-67.5	
20			

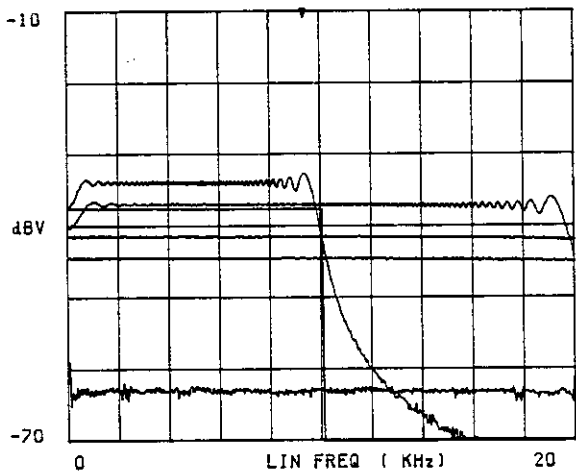
Total Harmonic rms :H -66.3 dBV  
 Total Harmonic Distortion 13.134 %

カット・マーク

カット・マーク

TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 Pk 9 350 Hz -32.4 dBV

◇INST SPECT  
 ◇ZERO START  
 ◇INPUT AC  
 ◇FREE RUN  
 ◇AVG 0/32



FREQ RANGE 20 KHz  
 SENSITIVITY -10 dBV

TRIGGER POSITION 1/2  
 LEVEL +3/4  
 SLOPE <->  
 SOURCE INT

SAMP CLOCK INT  
 RESOLUTION NORMAL  
 WEIGHTING RECT  
 AVG MODE SUM  
 AVG NUMBER 32

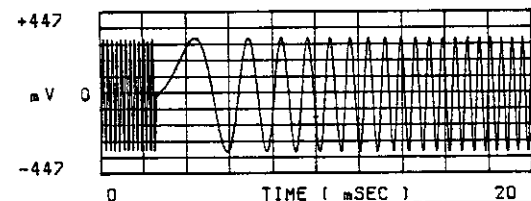
21 cm

カット・マーク

カット・マーク

TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 Pk 1 850 Hz -28.4 dBV

◇INST SPECT  
 ◇ZERO START  
 ◇INPUT AC  
 ◇HOLD  
 ◇AVG 32/32



FREQ RANGE 20 KHz  
 SENSITIVITY -10 dBV

TRIGGER POSITION 1/2  
 LEVEL +3/4  
 SLOPE <->  
 SOURCE INT

SAMP CLOCK INT  
 RESOLUTION NORMAL  
 WEIGHTING RECT

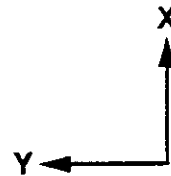






図 4-9 ロール紙を使用した場合の記録例 ( 50% 縮小 )

#### (4) ペン間隔の調整

**TR9834R** は、2ペンのプロッタですから二つのペンの相対位置補正が必要となります。

このペン相対位置補正は、**TR9834R** 操作パネルの **P. F. A** (デジタル・スイッチ) によって調整します。以下にその調整手順を示します。

- ① **TR9834R** の **POWER** スイッチを **ON** に設定します。
- ② **ENTER** スイッチを押して、**LOCAL** 状態にします。
- ③ **POSITION** スイッチによって、ペンを任意の位置まで移動させます。
- ④ **PEN 1** のスイッチを押して、ペン1を下げます。
- ⑤ **POSITION** スイッチ  (X軸方向⊕) を押して、X軸方向の線分を描きます。〔図4-11②〕
- ⑥ **PEN 2** のスイッチを2回押して、**PEN 2** を選択してペン2を下げます。
- ⑦ **POSITION** スイッチ  (X軸方向⊖) を押して、X軸方向の線分を描きます。〔図4-11③〕
- ⑧ **PEN 1** のスイッチを押して、**PEN 1** を選択します。
- ⑨ **P. F. A** の **Y2** スイッチによって **Y2** の値を補正します。  
**Y2** の値は、**PEN 2** の相対位置補正值を決定します。**Y2** の増加に対して、+Y方向、**Y2** の減少に対して-Y方向に、表示値に対して0.1mm単位で**PEN 2** の相対位置補正を行ないます。
- ⑩ ③から⑨の操作を繰返し、ペン1およびペン2で描いたX軸方向の線分が完全に重なるように**P. F. A** の **Y2** スイッチを調整します。
- ⑪ **POSITION** スイッチによって、ペンを任意の位置まで移動させます。
- ⑫ **PEN 1** のスイッチを押して、ペン1を下げます。
- ⑬ **POSITION** スイッチ  (Y軸方向⊕) を押して、Y軸方向の線分を描きます。〔図4-11④〕
- ⑭ **PEN 2** のスイッチを2回押して、**PEN 2** を選択してペン2を下げます。
- ⑮ **POSITION** スイッチ  (Y軸方向⊖) を押して、Y軸方向の線分を描きます。〔図4-11⑤〕
- ⑯ **PEN 1** のスイッチを押して、**PEN 1** を選択します。

- ⑰ **P. F. A**の**X2**スイッチによって**X2**の値を補正します。
- X2**の値は、**PEN 2**の相対位置補正值を決定します。**X2**の増加に対して、**+X**方向、**X2**の減少に対して**-X**方向に、表示値に対して**0.1mm**単位で**PEN 2**の相対位置補正を行ないます。
- ⑱ ⑪から⑰の操作を繰返し、ペン1およびペン2で描いた**Y**軸方向の線分が完全に重なるように**P. F. A**の**X2**スイッチを調整します。

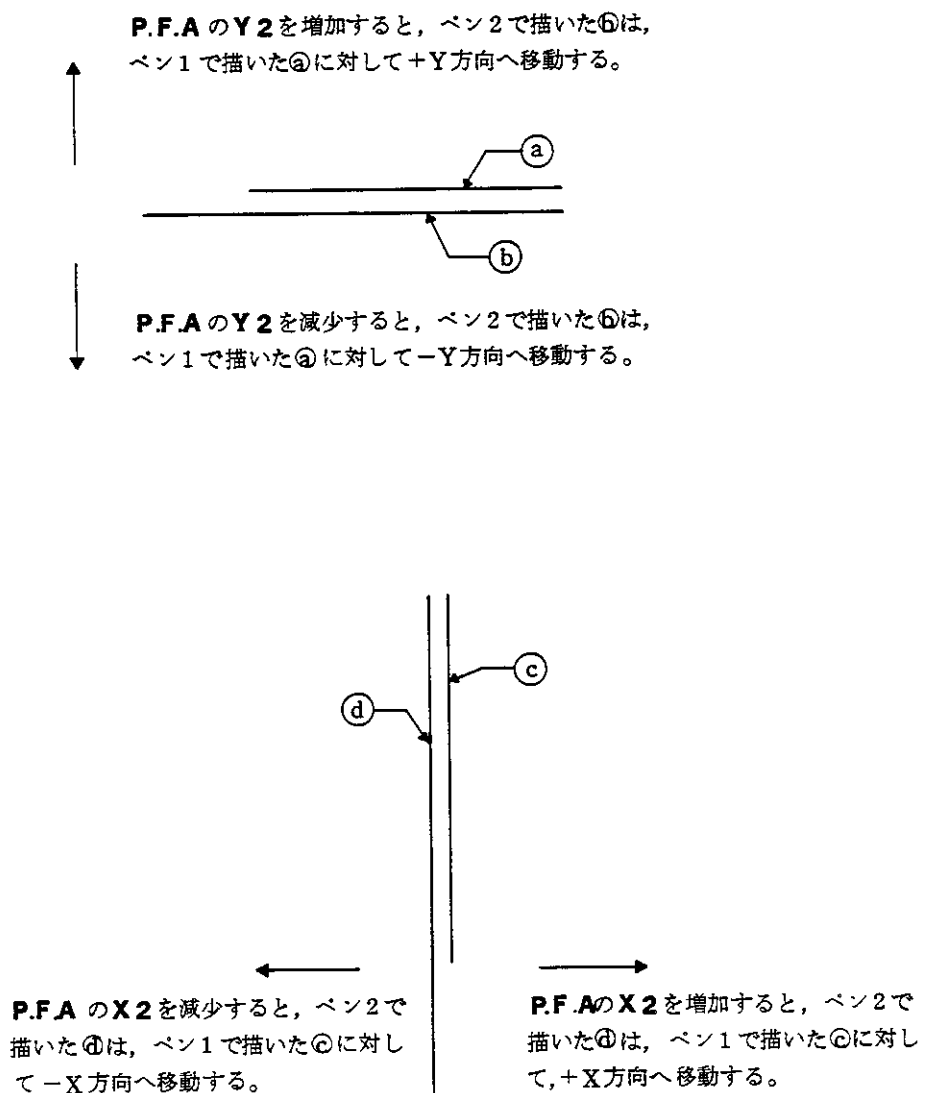


図4-11 **TR9834R**のペン間隔の調整

(5) **TR9834R** の作図方法

① “**PLOT MODE**” の設定と実行

Ⓢ **SELECT** スイッチのところの説明されている操作を行ない、**I/O** デバイスを “**PLOTTER**” に設定し、さらにその出力モードとして “**ALL**”, “**ALL (PEN)**”, “**SIGNAL**” のいずれかを選択設定します。

作図の実行は、“**I/O SELECT**”メニューが “**PLOTTER**” に設定されている状態（表示されている必要はない）の時、**EXECUTE** スイッチを押すことによって開始されます。

作図実行中は、**EXECUTE** スイッチ上のランプが点灯し、**TR9304** の測定機能は停止しますが、**TR9834R** へプロット情報をすべて転送し終わった時は、**TR9834R** が作図途中であっても **EXECUTE** スイッチ上のランプが消え、**TR9304** は再び測定可能な状態に戻ります。

もし、作図実行中、**EXECUTE** スイッチのランプが点灯している状態の時に、**EXECUTE** スイッチが押されると、**TR9304** は **TR9834R** へのプロット情報の転送を停止し、測定可能な状態に戻ります。この場合、**TR9834R** はすでに受取っているプロット情報をすべて作図し終わってから、A4 カット・マークを付けた後、**TR9834R** の **CHART HOLD** スイッチが **OFF** 状態であつ “**I/O SELECT**”メニューの “**PAPER FEED**” が “**ON**” 状態であれば、自動的に記録紙を 21 cm だけ左へ送ります。

② “**PLOT MODE**” (“**ALL**”, “**ALL (PEN)**”, “**SIGNAL**”) の設定

“**I/O SELECT**”メニューで選択した “**PLOTTER**” には3つのモードがあり、それぞれ次のような機能を有しています。

“**ALL**” : CRT ディスプレイに表示されているすべての情報を、すでに選択されているペンで記録紙に作図するモードです。

[図4-12]に **TR9834R** による作図例を示します。

ペンの変更は、**ENTER** スイッチを押して **LOCAL** 状態にしてから **PEN 1** または **PEN 2** のスイッチを押します。

ペンを選択しましたら、再度 **ENTER** スイッチを押して

**REMOTE** 状態に戻します。



CRT ディスプレイのすべての情報の作図が終了しますと A4 カット・マークが描かれ、**CHART HOLD** スイッチが **OFF** 状態であり、かつ “**I/O SELECT**” メニューの “**PAPER FEED**” が “**ON**” 状態であれば、自動的に記録紙を 21cm だけ左へ送ります。

“**ALL(PEN)**”：このモードは、波形とカーソル値のリードアウトの情報だけをペンを自動的に変更して作図します。

したがって、目盛や測定条件と波形およびカーソル値のリードアウトの情報を、異なる色のペンで作図しますと、カラフルで見やすいコピーを作ることができます。

このモードでのペンの選択は、すでに選択されているペンに関係なく、最初に **PEN 1** を選択して、〔図 4-13〕に示しますように、目盛や測定条件だけを作図します。

引続いて自動的にペンが **PEN 2** に変更され、〔図 4-14〕に示しますように、波形とカーソル値のリードアウトの情報を作図します。

CRT ディスプレイのすべての情報の作図が終了しますと、ペンは **PEN 1** に戻され、A4 カット・マークを描き、**CHART HOLD** スイッチが **OFF** 状態であり、かつ “**I/O SELECT**” メニューの “**PAPER FEED**” が “**ON**” 状態であれば、自動的に記録紙を 21cm だけ左へ送ります。

注 意

CRT ディスプレイが “**LIST**” モードの場合、  
“**ALL(PEN)**” モードで作図を実行しますと、すべての情報は **PEN 1** で記録されます。

“**SIGNAL**”：このモードは、CRT ディスプレイに表示されている波形情報だけを作図します。記録紙への作図は、すでに選択されているペンによって実行されます。

〔図4-15〕に、このモードによる作図例を示します。

CRT ディスプレイの波形情報の作図が終了しますと、すでに選択されているペンでA4カット・マークが描かれ、

**CHART HOLD** スイッチがOFF状態であり、かつ“**I/O SELECT**”メニューの“**PAPER FEED**”が“**ON**”状態であれば、自動的に記録紙を21cmだけ左へ送ります。

注 意

CRT ディスプレイが“**LIST**”モードの場合、  
“**SIGNAL**”モードで作図を実行しますと、すべての  
情報はすでに選択されているペンで記録されます。

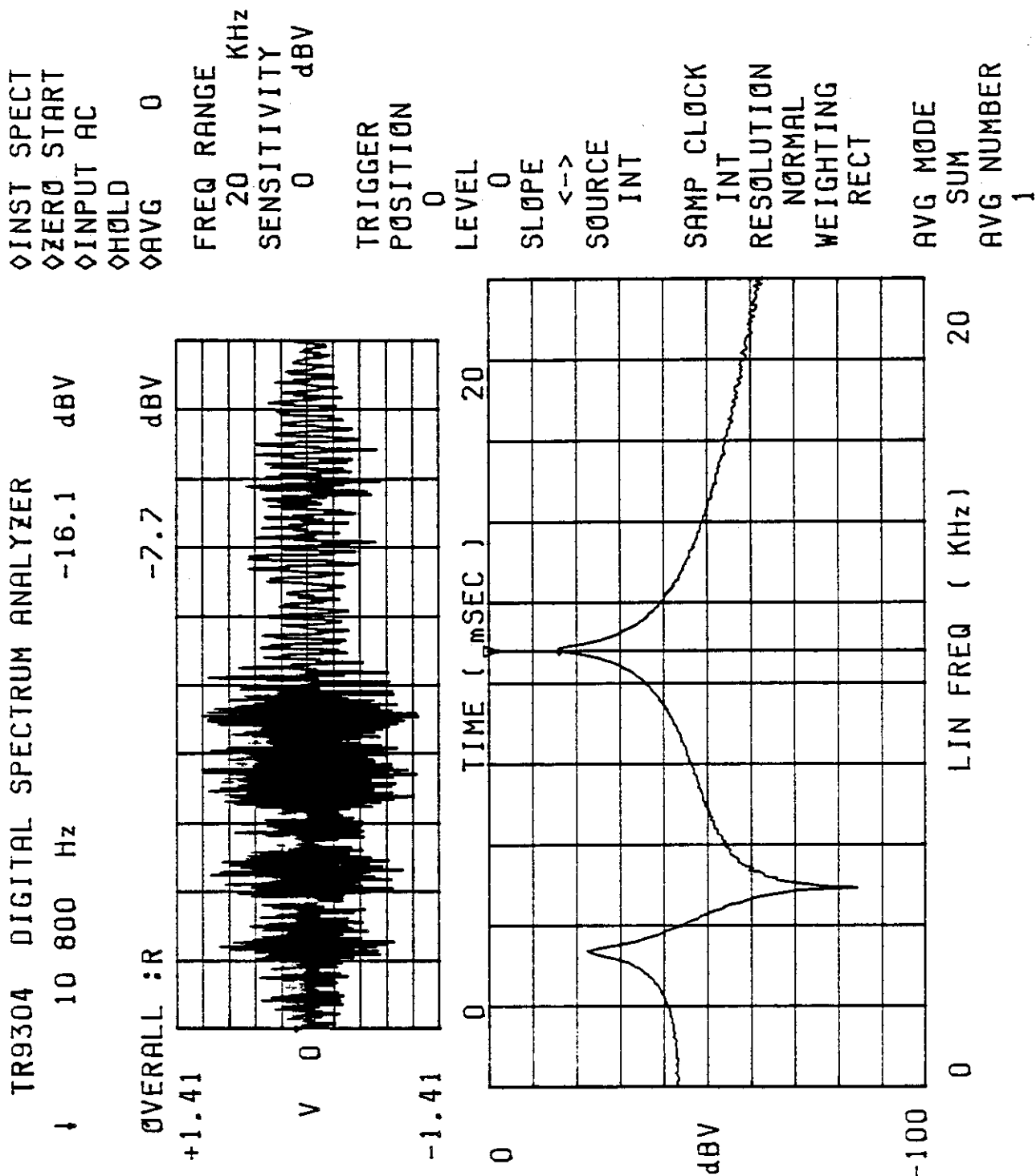


図 4 - 12 プロッタの作図例 (原寸大)



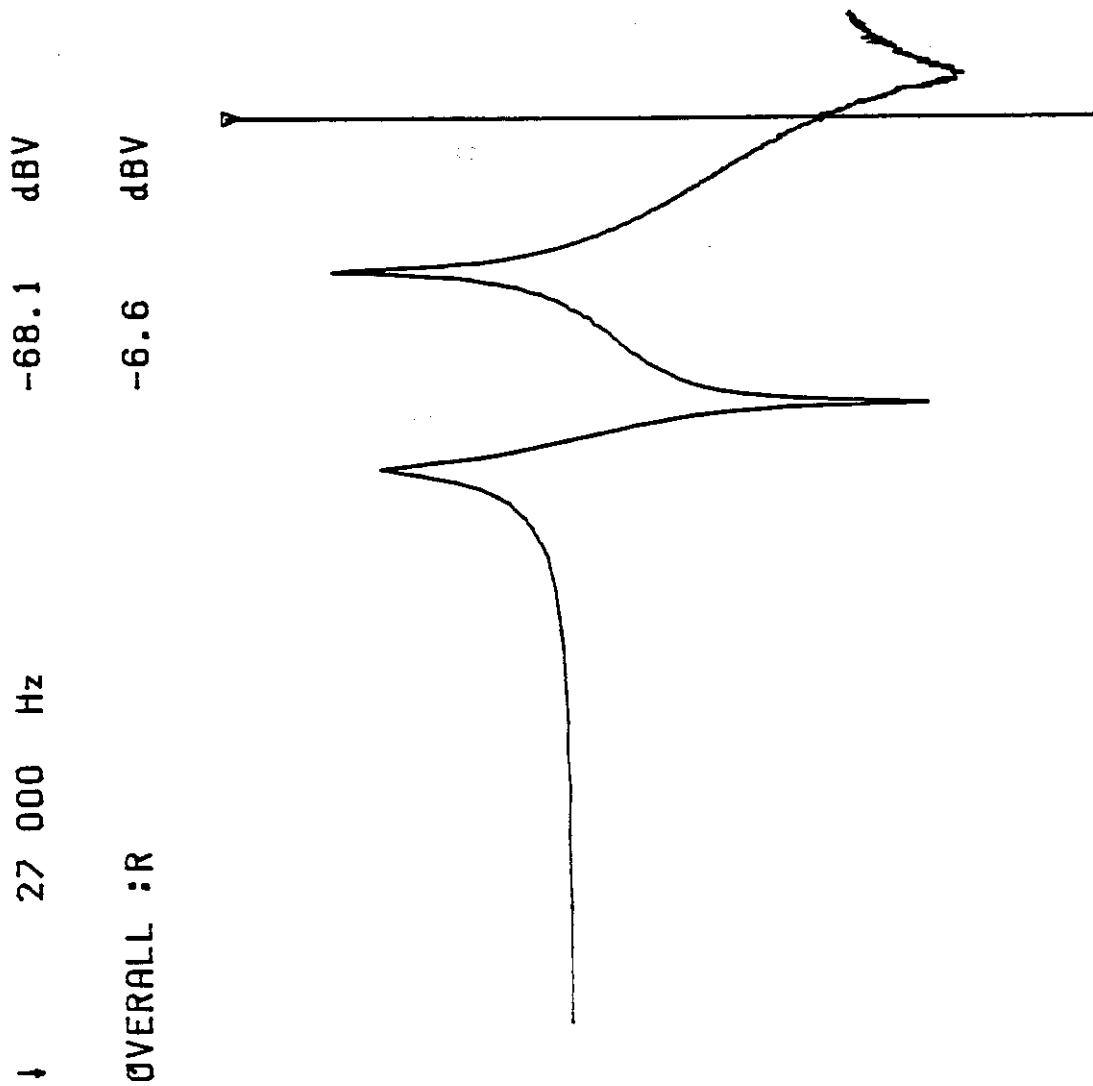


図 4-14 “ALL(PEN)”による PEN 2 プロット出力例

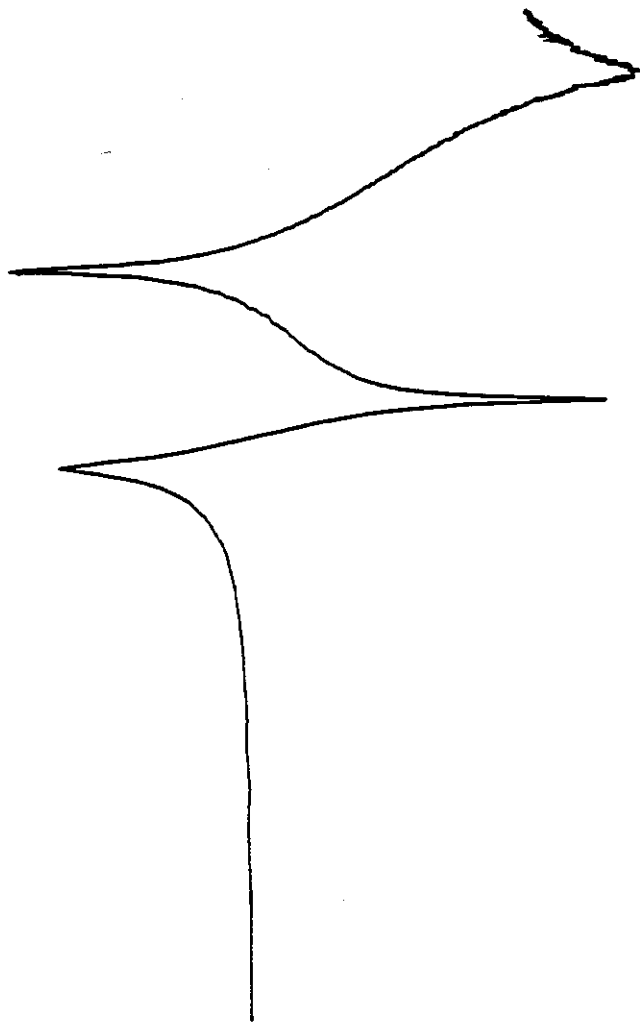


図4-15 “**SIGNAL**” によるプロット出力例

(6) **TR9834R** を使用した波形の重ね書き

プロッタを使用した波形の重ね書きは、複数の条件下での測定値を比較する場合、非常に有効な手段となります。

この波形の重ね書きは、“**PLOT MODE**”の“**ALL**”，“**ALL (PEN)**”および“**SIGNAL**”を使用することによって、容易に実行することができます。

以下に、波形の重ね書きの操作手順を示します。

- ① **TR9834R** 操作パネルの **CHART HOLD** スイッチを ON 状態にします。
- ② **TR9304** の “**I/O SELECT**” メニューを “**PLOTTER**” に、“**PLOT MODE**” を “**ALL (PEN)**” に、“**PAPER FEED**” を “**ON**” に選択設定します。
- ③ 最初の測定値を **TR9304** の CRT ディスプレイ上に表示します。
- ④ **TR9834R** が **REMOTE** 状態になっていることを確認してから、**TR9304** の **EXECUTE** スイッチを押します。  
ここで **TR9834R** は、目盛、測定条件などを **PEN 1** で、波形およびカーソル値のリードアウトの情報を **PEN 2** で作図します。  
作図が終了しますと、紙送りをしないで停止します。
- ⑤ **TR9304** の “**I/O SELECT**” メニューを “**PLOT MODE**” の “**SIGNAL**” に選択設定します。
- ⑥ 次の測定値を **TR9304** の CRT ディスプレイ上に表示します。
- ⑦ **TR9834R** の **ENTER** スイッチを押して **LOCAL** 状態にします。  
**PEN 2** スイッチを押して **PEN 2** を選択し、再度 **ENTER** スイッチを押して **REMOTE** 状態に戻します。
- ⑧ **TR9304** の **EXECUTE** スイッチを押します。  
**TR9834R** は、CRT ディスプレイの波形情報のみ **PEN 2** で作図し、紙送りをしないで停止します。
- ⑨ 引続き次の測定値を **TR9304** の CRT ディスプレイ上に表示します。
- ⑩ **TR9834R** の **CHART HOLD** スイッチを押して、**OFF** 状態にします。
- ⑪ **TR9304** の **EXECUTE** スイッチを押します。  
**TR9834R** は、CRT ディスプレイの波形情報のみ **PEN 2** で作図します。  
作図が終了しますと、21cm 紙送りをしてから停止します。

〔図 4-16〕に、以上の操作で得られたプロッタ作図例を示します。

この例では、目盛および測定条件を **PEN 1** で、それ以外をすべて **PEN 2** を使用してプロットしていますが、ペンの指定を変えますとカラフルで、より見やすいグラフを作成することができます。



◇AVG  
 ◇ZERO START  
 ◇INPUT AC  
 ◇FREE RUN  
 ◇AVG 32/32

FREQ RANGE 20 KHz  
 SENSITIVITY -10 dBV

SAMP CLOCK INT  
 RESOLUTION NORMAL  
 WEIGHTING RECT

AVG MODE SUM  
 AVG NUMBER 32

TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 PK 10 950 Hz -21.0 dBV

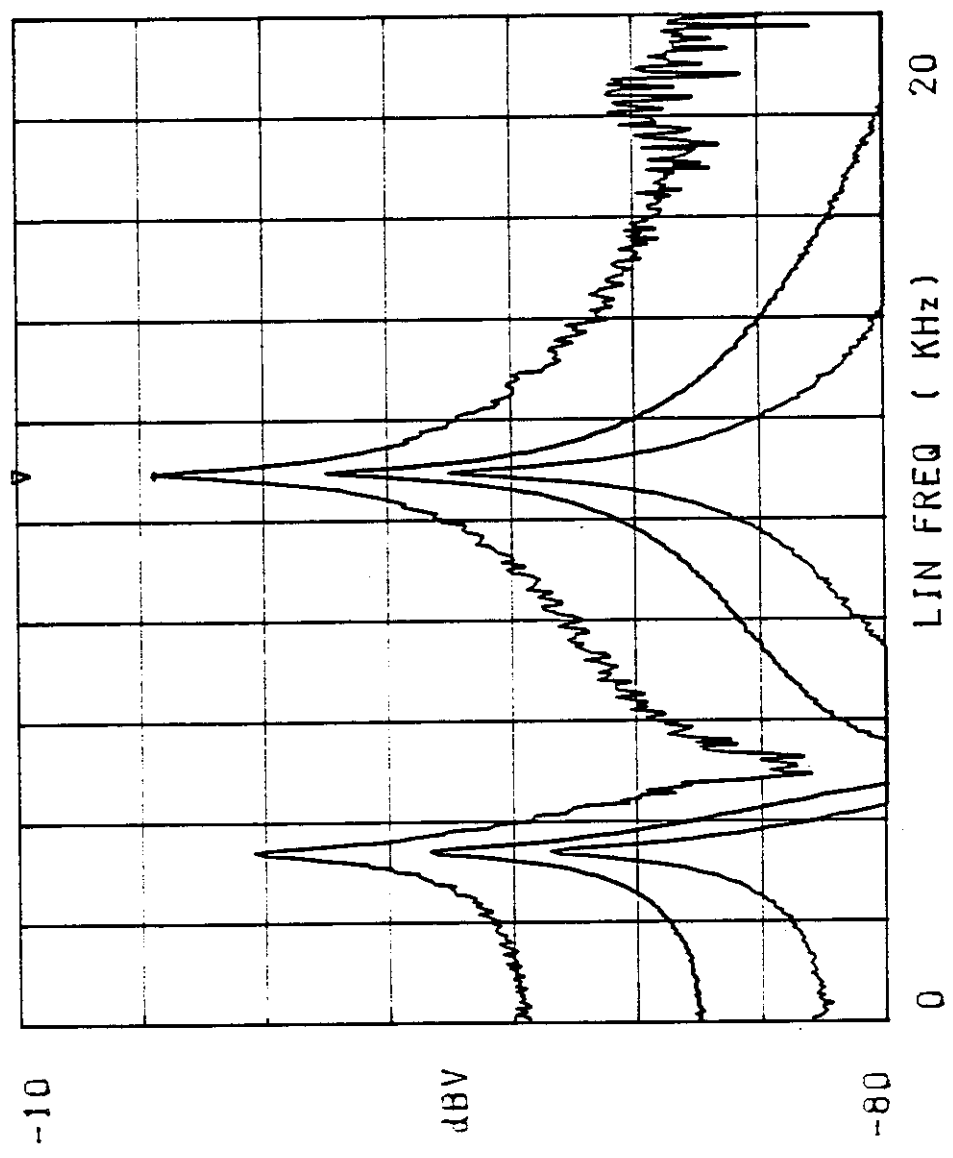


図4-16 プロッタによる波形の重ね書き例

(7) **TR9834R** 操作における留意点

**TR9304** の CRT ディスプレイの情報は、**TR9834R** を接続することによって容易にハード・コピーすることができますが、その操作に際しては以下のことを留意して下さい。

- **TR9834R** と **TR9304** 間のケーブル接続は、必ず両方の電源を OFF にした状態で行なって下さい。
- **TR9834R** の電源 ON/OFF 操作は、**TR9304** の電源が ON の状態のとき、あるいは両方同時に行なって下さい。
- 記録紙としてロール紙を使用する場合は、**TR9834R** 操作パネルの **PAPER END** スイッチを必ず **ON** に設定して下さい。
- ロール紙の交換作業は、必ず **TR9834R** の電源を OFF の状態にしてから行なって下さい。
- 記録紙としてリーフ紙を使用する場合は、**PAPER END** スイッチを **OFF** に設定して下さい。
- **TR9834R** と **TR9304** の電源は、できるだけ共通のコンセントを使用して下さい。
- 作図を途中で中止する場合は、**TR9304** の **EXECUTE** スイッチを押して **EXECUTE** スイッチ上のランプが消えたことを確認してそのまま待つか、あるいは **EXECUTE** スイッチを押して、スイッチ上のランプが消えたことを確認してから **TR9834R** の **ENTER** スイッチを押して **LOCAL** 状態にし、**M.F** スイッチで記録紙を送ってから、一度 **TR9834R** の電源を切して下さい。
- **TR9304** から **TR9834R** へコピーを開始する場合は、**TR9834R** が **REMOTE** 状態であることを必ず確認して下さい。
- **TR9834R** の電源 ON/OFF 切換えに起因するノイズが、インタフェース信号ラインに乗って、他の接続機器を誤動作させることがあります。したがって、**TR9834R** に接続されている機器が動作している時に、**TR9834R** の **POWER** スイッチを **ON/OFF** することは、極力避けて下さい。

(8) **TR9834R** が動作しない場合の原因と対策

**TR9304**と**TR9834R**を接続した状態で、**TR9304**の**EXECUTE**スイッチを押してコピーをスタートさせた時、**TR9834R**が動作しない場合は次の原因が考えられますので、チェックして下さい。

- **TR9304**と**TR9834R**の接続が正しく行なわれていないか、または接続ケーブルが断線している。
  - ➔ ケーブルの接続を確認して下さい。
- **TR9304**の“**I/O SELECT**”メニューが“**PLOTTER**”に設定されていない。
  - ➔ “**I/O SELECT**”メニューを出して“**PLOTTER**”をセットアップして下さい。
- **TR9834R**の電源が入っていない。( **POWER** ランプが消えている )
  - ➔ **TR9834R**の**POWER**スイッチを**ON**に設定して下さい。
- **TR9834R**が**LOCAL**状態になっている。( **REMOTE** ランプが消えている )
  - ➔ 操作パネルの**ENTER**スイッチを押して**REMOTE**状態にして下さい。
- **TR9834R**が**PAPER END**状態になっている。( **PAPER END** ランプ点灯 )
  - ➔ ロール紙を使用している場合は、電源を切ってからロール紙を交換して下さい。
  - リーフ紙を使用している場合は、**PAPER END**スイッチを押して**OFF**状態にして下さい。
- **TR9834R**がエラー状態にある( **PROMT** ランプが点灯 )
  - ➔ **TR9834R**の**POWER**スイッチを一旦**OFF**にして、再度**ON**に設定して下さい。

以上のチェックを行なっても動作しない場合は、最寄りの営業所・出張所あるいは本社 CE 課へ連絡して下さい。

#### 4-4-2. TR9831 プロット・ライタの使用方法

##### (1) 接続方法

本器と **TR9831** の接続は、〔図 4-17〕に示しますように、専用のケーブル **A01211** を使用して、本体背面パネルの **PLOTTER** コネクタと **TR9831** の入力コネクタを結合します。(A01211 は別売品)

**TR9831** のインタフェースは、8ビット・パラレル・インタフェース・オプション (TR 13208) をご使用下さい。

グラウンド線は、動作の信頼性を高めるために、なるべく太い線を使用し、本器の **GND** 端子と **TR9831** の **GND** 端子を接続して下さい。

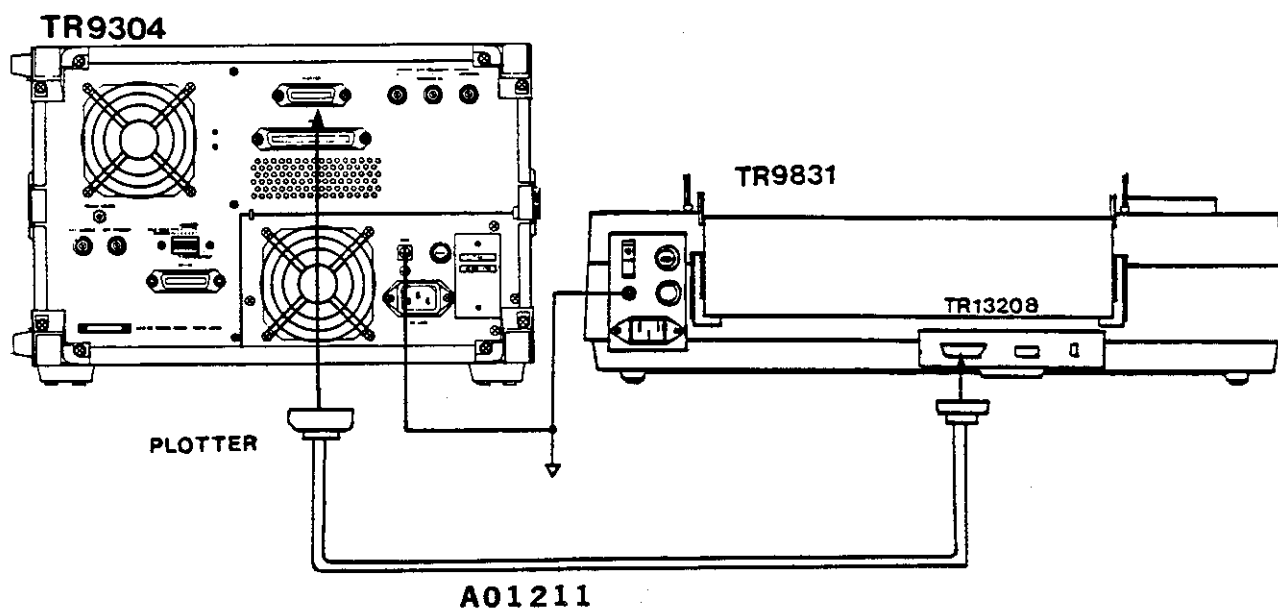
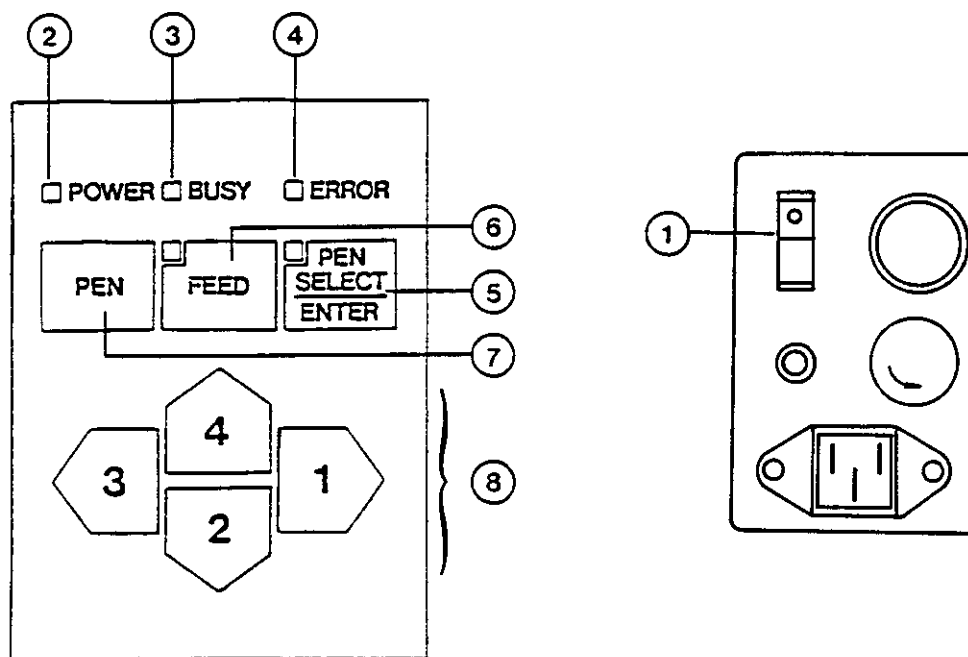


図 4-17 TR9831 との接続図

##### 注 意

**TR9831** の電源 ON/OFF 設定は、**TR9304** の電源 ON/OFF 設定と同時、または **TR9304** の電源 ON 状態の時に行って下さい。

(2) **TR9831** 操作パネルの説明



操作パネル

電源パネル（背面）

図4-18 **TR9831** パネル面の説明

① **POWER** スイッチ

電源スイッチです。このスイッチを●印側へ押します（A3サイズ・モードに設定）と、回路内部に電源が供給され、動作状態となります。電源が投入されますと、②の**POWER** ランプ(緑)が点灯します。

注 意

このスイッチのON/OFF設定は、必ず**TR9304**が電源ON状態であることを確認してから行なって下さい。また、GP-IBコントローラが接続されている場合は、コントローラおよび**TR9304**の電源がON状態のときに行なって下さい。

② **POWER** ランプ

電源がON状態のとき (POWER スイッチを●印側へ押したとき) に点灯 (緑) します。

③ **BUSY** ランプ

外部からデータが入力されたとき点灯 (緑) し、そのデータの処理がすべて終るまで点灯します。また、⑤の**ENTER** スイッチを押し、LOCAL 状態にしますと点滅します。

④ **ERROR** ランプ

PEN 実装ミス、PAPER END、I/O ERRORなどの場合に点灯 (赤) します。

⑤ **PEN SELECT/ENTER** スイッチ

LOCAL、REMOTE 状態を切換えるスイッチです。

LOCAL 状態のとき、③のBUSY ランプが点滅します。また、⑦の**PEN** スイッチと同時にこのスイッチを押しますと、**ENTER** ランプが点灯してPEN SELECTモードとなり、⑧の①、②、③、④ スイッチのいずれかを押しますと、押したスイッチの番号に対応するペンが選択されます。一度ペン交換が実行されますと、PEN SELECTモードは解除され、**ENTER** ランプが消灯します。

⑥ **FEED** スイッチ

LOCAL 状態のときにこのスイッチを押しますと、FEED ランプが点灯してPRINT/FEEDモードになり、⑧の②と④ スイッチが有効となります。押したスイッチの方向に紙をフィードさせることができます。再度このスイッチを押しますと、PRINT/FEEDモードが解除され、FEED ランプが消灯します。

⑦ **PEN** スイッチ

LOCAL 状態のときに、このスイッチをペンアップ状態で押しますとペンダウンし、再度押しますとペンアップします。また、**ENTER** スイッチと同時にこのスイッチを押しますと、PEN SELECTモードになり、**ENTER** ランプが消灯します。

⑧ **POSITION** スイッチ

LOCAL 状態で、ペンの移動や紙送りを行ないます。

(3) **TR9831** 記録紙のセット

**TR9304** に **TR9831** を接続して作図を行なう場合、1画面の作図範囲は A4 サイズに限定されています。**TR9831** で使用する記録紙は、専用ロール紙を使用します。ロール紙のセット方法につきましては、**TR9831** プロット・ライター取扱説明書の 3-8 項「記録紙のセット」を参照して下さい。

作図出力は、**TR9834R** と同様に、A4 サイズのカット・マークを付けて、1画面に対して 21 cm 幅づつ紙を送りながら作図を行なっていきます。

#### (4) TR9831の作図方法

##### ① “PLOT MODE”の設定と実行

TR9834Rの場合と同様に、I/Oデバイスを“PLOTTER”に設定し、さらにその出力モードとして“ALL”、“ALL (PEN)”、“SIGNAL”のいずれかを選択設定します。作図の実行は、“I/O SELECT”メニューが“PLOTTER”に設定されている状態（表示されている必要はない）の時、EXECUTEスイッチを押すことによって開始されます。

作図実行中は、EXECUTEスイッチ上のランプが点灯し、TR9304の測定機能は停止しますが、TR9831へプロット情報をすべて転送し終わった時は、TR9831が作図途中であってもEXECUTEスイッチ上のランプが消え、TR9304は再び測定可能な状態に戻ります。

もし、作図実行中、EXECUTEスイッチのランプが点灯している状態の時に、EXECUTEスイッチが押されると、TR9304はTR9831へのプロット情報の転送を停止し、測定可能な状態に戻ります。この場合、TR9831はすでに受取っているプロット情報をすべて作図し終わってから、A4カット・マークを付けた後“PAPER FEED”が“ON”状態であれば、自動的に記録紙を21cmだけ上へ送ります。

##### ② “PLOT MODE” (“ALL”、“ALL (PEN)”、“SIGNAL”)の設定

“I/O SELECT”メニューで選択した“PLOTTER”には3つのモードがあり、それぞれ次のような機能を有しています。

“ALL” : CRTディスプレイに表示されているすべての情報を、すでに選択されているペンで記録紙に作図するモードです。

[図4-19]にTR9831による作図例を示します。

ペンの変更は、ENTERスイッチを押してLOCAL状態にし、

PENとENTERスイッチを同時に押してPEN SELECT

モードに設定します。次に希望するペンの番号に相当する

①から④のスイッチを押します。

ペンを選択しましたら、再度ENTERスイッチを押して

REMOTE状態に戻します。

CRTディスプレイのすべての情報の作図が終了しますと



A4 カット・マークが描かれ、“I/O SELECT”メニューの“PAPER FEED”が“ON”状態の時、自動的に記録紙を21cmだけ上へ送ります。

“ALL(PEN)” : このモードは、波形とカーソル値のリードアウトの情報だけをペンを自動的に変更して作図します。

したがって、目盛や測定条件と波形およびカーソル値のリードアウトの情報を、異なる色のペンで作図しますと、カラフルで見やすいコピーを作ることができます。

このモードでのペンの選択は、すでに選択されているペンに関係なく、最初にPEN 1を選択して、目盛や測定条件だけを作図します。

引続いて自動的にペンがPEN 2に変更され、波形とカーソル値のリードアウトの情報を作図します。

CRTディスプレイのすべての情報の作図が終了しますと、ペンはPEN 1に戻され、A4 カット・マークを描き、“I/O SELECT”メニューの“PAPER FEED”が“ON”状態の時、自動的に記録紙を21cmだけ上へ送ります。

注 意

CRTディスプレイが“LIST”モードの場合、“ALL(PEN)”モードで作図を実行しますと、すべての情報はPEN 1で記録されます。

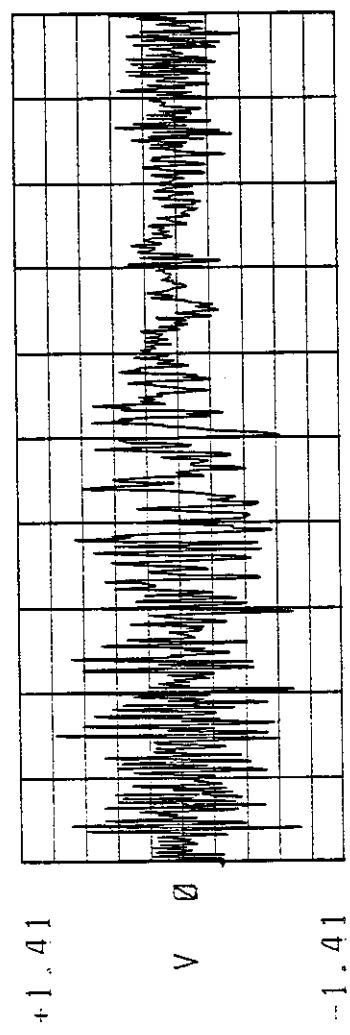
“SIGNAL” : このモードは、CRTディスプレイに表示されている波形情報だけを作図します。記録紙への作図は、すでに選択されているペンによって実行されます。

[図4-20]に、このモードによる作図例を示します。

CRTディスプレイの波形情報の作図が終了しますと、すでに選択されているペンでA4 カット・マークが描かれ、“I/O SELECT”メニューの“PAPER FEED”が“ON”状態の時、自動的に記録紙を21cmだけ上へ送ります。

◇INST SPECT  
 ◇ZERO START  
 ◇INPUT DC  
 ◇HOLD  
 ◇AVG 8/8

TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 ↓ 54 000 Hz      -35.4 dBV



SENSITIVITY  
 AUTO

(dBV)  
 +30  
 +20  
 +10

↕ #  
 -10  
 -20  
 -30  
 -40  
 -50  
 -60

MAX INPUT  
 ±1.41 VP

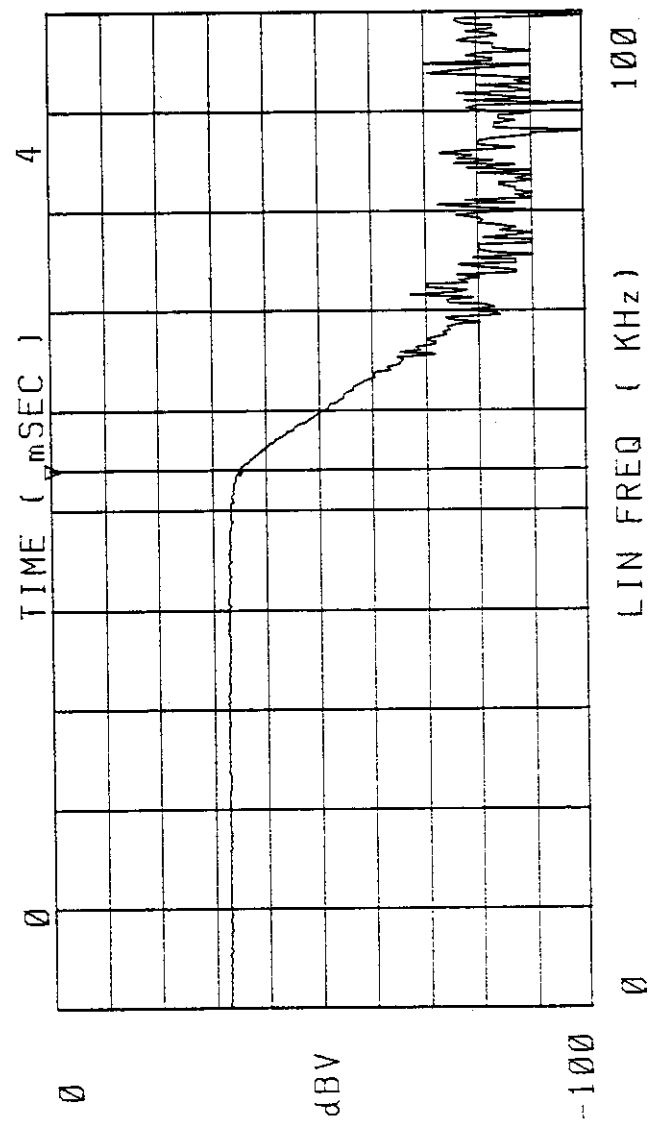


図 4-19 TR9831 による作図例 (原寸大)

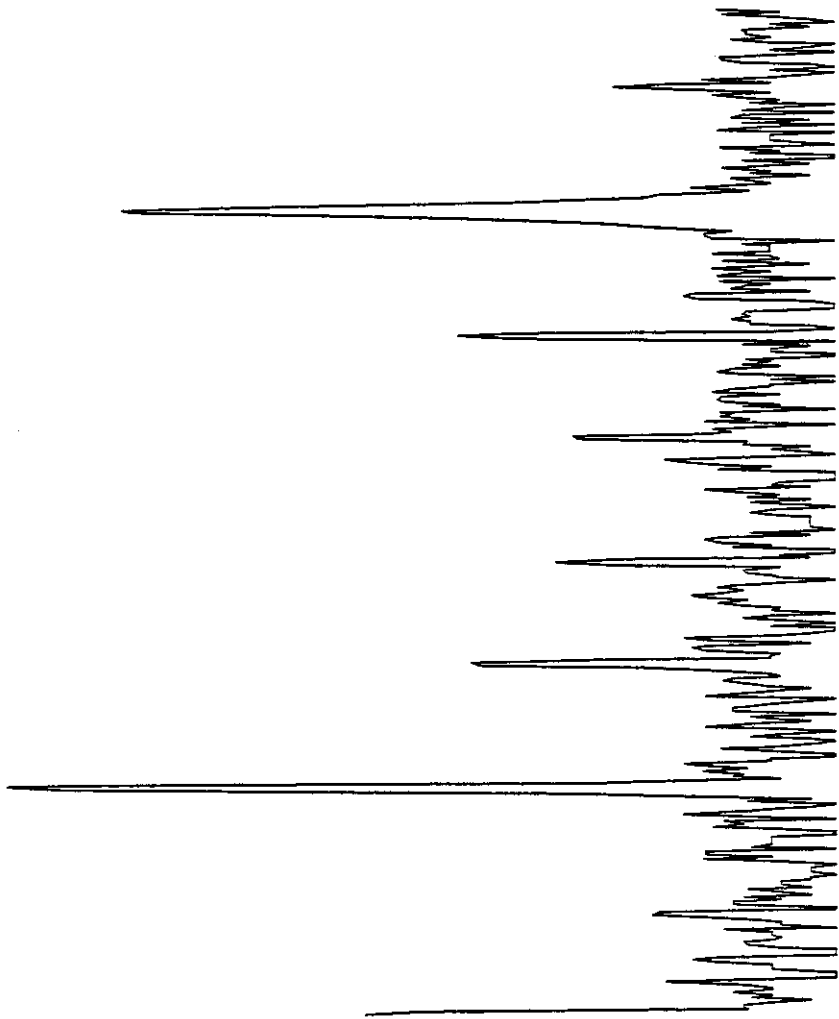


図 4-20 “SIGNAL” による作図例

注 意

CRT ディスプレイが **LIST** モードの場合、  
**SIGNAL** モードで作図を実行しますと、すべての  
情報はすでに選択されているペンで記録されます。

(5) **TR9831**を使用した波形の重ね書き

プロット・ライタを使用した波形の重ね書きは、**TR9834R**の場合と同様に、複数の条件下での測定値を比較する場合、非常に有効な手段となります。

この波形の重ね書きは、“**PLOT MODE**”の“**ALL**”、“**ALL (PEN)**”、“**SIGNAL**”を使用することによって、容易に実行することができます。

以下に、波形の重ね書きの操作手順を示します。

- ① **TR9304**の“**I/O SELECT**”メニューを“**PLOTTER**”に設定し、さらに、“**PLOT MODE**”を“**ALL (PEN)**”に、“**PAPER FEED**”を“**OFF**”に選択設定します。
- ② 最初の測定値を**TR9304**のCRTディスプレイ上に表示します。
- ③ **TR9831**が**REMOTE**状態になっていることを確認してから、**TR9304**の**EXECUTE**スイッチを押します。  
ここで**TR9831**は、目盛、測定条件などを**PEN 1**で、波形およびカーソル値のリードアウトの情報を**PEN 2**で作図します。  
作図が終了しますと、紙送りをしないで停止します。
- ④ **TR9304**の“**I/O SELECT**”メニューを、“**PLOT MODE**”の“**SIGNAL**”に選択設定します。
- ⑤ 次の測定値を**TR9304**のCRTディスプレイ上に表示します。
- ⑥ **TR9831**の**ENTER**スイッチを押して**LOCAL**状態にします。  
**PEN 2**スイッチを押して**PEN 2**を選択し、再度**ENTER**スイッチを押して**REMOTE**状態に戻します。
- ⑦ **TR9304**の**EXECUTE**スイッチを押します。**TR9831**は、CRTディスプレイの波形情報のみ**PEN 2**で作図し、紙送りをしないで停止します。
- ⑧ 引き続き次の測定値を**TR9304**のCRTディスプレイ上に表示します。
- ⑨ **TR9304**の“**I/O SELECT**”メニューを“**PAPER FEED**”の“**ON**”に選択設定します。
- ⑩ **TR9304**の**EXECUTE**スイッチを押します。**TR9831**は、CRTディスプレイの波形情報のみ**PEN 2**で作図します。  
作図が終了しますと、21cm紙送りをしてから停止します。

(6) **TR9831** 操作における留意点

**TR9304** の CRT ディスプレイの情報は、**TR9831** を接続することによって容易にハード・コピーすることができますが、その操作に際しては以下のことを留意して下さい。

- **TR9831** と **TR9304** 間のケーブル接続は、必ず両方の電源を OFF にした状態で行なって下さい。
- **TR9831** の電源 ON/OFF 操作は、**TR9304** の電源が ON の状態の時か、あるいは両方同時に行なって下さい。
- ロール紙の交換作業は、必ず **TR9831** の電源を OFF の状態にしてから行なって下さい。
- **TR9831** と **TR9304** の電源は、できるだけ共通のコンセントを使用して下さい。
- 作図を途中で中止する場合は、**TR9304** の **EXECUTE** スイッチを押して **EXECUTE** スイッチ上のランプが消えたことを確認してそのまま待つか、あるいは **EXECUTE** スイッチを押して、スイッチ上のランプが消えたことを確認してから **TR9831** の **ENTER** スイッチを押して LOCAL 状態にし、**FEED** スイッチを押してから **4** スイッチで記録紙を送り、一度 **TR9831** の電源を切して下さい。
- **TR9304** から **TR9831** へコピーを開始する場合は、**TR9831** が REMOTE 状態であることを必ず確認して下さい。
- **TR9831** の電源 ON/OFF 切換えに起因するノイズが、インタフェース信号ラインに乗って、他の接続機器を誤動作させることがあります。したがって、**TR9831** に接続されている機器が動作している時に、**TR9831** の **POWER** スイッチを **ON/OFF** することは、極力避けて下さい。

(7) **TR9831** が動作しない場合の原因と対策

**TR9304** と **TR9831** を接続した状態で、**TR9304** の **EXECUTE** スイッチを押してコピーをスタートさせた時、**TR9831** が動作しない場合は次の原因が考えられますので、チェックして下さい。

- **TR9304** と **TR9831** の接続が正しく行なわれていないか、または接続ケーブルが断線している。  
➔ ケーブルの接続を確認して下さい。
- **TR9304** の “**I/O SELECT**” メニューが “**PLOTTER**” に設定されていない。  
➔ “**I/O SELECT**” メニューを出して “**PLOTTER**” をセットアップして下さい。
- **TR9831** の電源が入っていない。( **POWER** ランプが消えている )  
➔ **TR9831** の **POWER** スイッチを **ON** に設定して下さい。
- **TR9831** が **LOCAL** 状態になっている。( **BUSY** ランプが点滅している )  
➔ 操作パネルの **ENTER** スイッチを押して **REMOTE** 状態にして下さい。
- **TR9831** が **PAPER END** 状態になっている。( **ERROR** ランプ点灯 )  
➔ ロール紙をセットする場合は、電源を切ってから行なって下さい。
- **TR9831** がエラー状態にある。( **ERROR** ランプが点灯 )  
➔ **TR9831** の **POWER** スイッチを一旦 **OFF** にして、再度 **ON** に設定して下さい。

以上のチェックを行っても動作しない場合は、最寄りの営業所・出張所あるいは本社 CE 課へ連絡して下さい。

4-4-3. **TR9304, TR9834R/9831, TR9801A/B** の組合わせによる自動作図方法

**TR9834R/9831** は自動紙送り機能を持つため、**TR9304** と **TR9801A/B** を組合わせることによって、メディアに記録されたデータを自動的にプロット出力するシステムを構成することができます。

**TR9801A/B** は、**TR9304** の大容量記録装置として設計されたフロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダで、1メディア当り最大200画面の情報を記録することができます。(操作方法などにつきましては、**TR9801A/TR9801B**の取扱説明書を参照して下さい。)

**TR9304** の“**I/O SELECT**”内の“**F DISK**”メニューのうち“**DATA OUT**”の“**PLOT**”がこの目的に使用されます。

詳細は、**TR9801A/TR9801B**の取扱説明書 4-5項「“**F DISK**”メニューの概要」を参照して下さい。

以下に、**TR9304, TR9801A/B**および**TR9834R/9831**の組合わせによる自動作図の操作手順を示します。

- ① **TR9801A/B**に、これからハード・コピーしようとするデータが記録されているメディアを挿入します。
- ② **TR9304**の“**I/O SELECT**”メニューのうち、“**PLOTTER**”をセットアップし、プロッタの出力モード(“**ALL**”, “**ALL(PEN)**”, “**SIGNAL**”)のいずれかを選択し、さらに“**PAPER FEED**”を“**ON**”状態に選択設定します。
- ③ 次に、“**I/O SELECT**”メニューの“**F DISK**”をセットアップします。
- ④ “**F DISK**”メニューの中の“**DATA OUT**”セクションで“**PLOT**”をセットアップし、“**MODE**”番号および“**STACK**”番号を決定します。  
ここで“**MODE**”番号は、プロッタに出力する形式を、また“**STACK**”番号は、プロッタに出力する画面の枚数を決定します。  
この例では、“**MODE=1**”, “**STACK=16**”とそれぞれセットします。
- ⑤ 同じ“**F DISK**”メニューにおいて、“**READ VIEW**”セクションを選択します。



“**READ VIEW**”セクションには，“**RECORD**”と“**PANEL**”モードがあり，それぞれ以下のような意味をもっています。

“**RECORD**”：メディアに記録した時と同一の画面を再生する。

“**PANEL**”：メディアに記録されたデータを使って，現在設定されている  
**VIEW** を再生する。

- ⑥ ⑤で“**READ VIEW**”“**PANEL**”を選択した場合は，再生しようとする  
**VIEW**を**TR9304**のCRTディスプレイに表示します。
- ⑦ **TR9801A**の操作パネルで，最初に読出そうとするデータの**SEQUENTIAL**  
番号，および読出し方向（“**INC**”／“**DEC**”）をそれぞれセットし，さらに  
“**READ**”および“**AUTO**”状態にセットします。
- ⑧ 使用プロッタが**REMOTE**状態になっていることを確認してから，**TR9801**  
**A**の**START/STOP**スイッチを押します。
- ⑨ 以上の操作によって，メディアに記録されているデータは**TR9801A/B**か  
ら順次，**TR9304**のCRTディスプレイに再生され，その画面は自動的に  
プロッタの方へ出力されます。そして“**F DISK**”メニューの“**DATA**  
**OUT**”“**PLOT**”“**STACK**”で指定した枚数の画面を作図し，終了します  
と自動的に停止します。

— 操 作 上 の 注 意 —

- (1) **TR9834R**操作パネルの**PAPER END**スイッチは，必ず**ON**に設定し  
て下さい。
- (2) **TR9834R / 9831**のロール紙がなくなって**PAPER END**状態と  
なった時は，**TR9801A**の正面パネルの**TAG, SEQUENTIAL**番号  
表示部に Err or. メッセージを約5秒間表示して自動  
的に停止します。
- (3) 自動プロット出力を途中で停止する場合は，**TR9304**の**EXECUTE**ス  
イッチを押すか，または**TR9801A**の**START/STOP**スイッチを押し  
て下さい。
  - i) **TR9304**の**EXECUTE**スイッチを押した場合  
**TR9304**は，プロッタへのプロット情報転送を中止し，**TR9801**

**A/B**を“STOP”状態にしますが、プロッタの方はすでに受取ってしまっているプロット情報をすべて作図し終えてから、A4カット・マークを付けた後、次の作図のために21cmだけ自動的に紙を送ります。

ii) **TR9801A**の**START/STOP**スイッチを押した場合

**TR9834R**は、スイッチが押された時点で**TR9304**のCRTディスプレイ上に表示されている画面のコピーを完了した後に、自動紙送りを終えてから停止します。

i)およびii)の操作を同時に行ないますと、i)でプロット出力を途中でやめた後、再び**TR9801A/B**がスタート状態となって、次の画面の自動作図出力が続行されます。

#### 4-4-4. デジタル・プロッタを組合わせた応用例

ここでは高速で変化する被測定系の評価方法として、**TR9304**、**TR9801A** / **9801B**、**TR9834R** / **9831**、を組合わせたシステムを用いた応用例を紹介いたします。

##### (1) 記録データの連続重ね書き

**TR9801A/B** によって一度記録されたデータをプロッタに重ね書きしようとする場合、そのデータを一画面ずつ読出しながらプロッタを操作する方法もありますが、**TR9304** の **"F DISK"** メニューの **"DATA OUT"** セクションを **"PLOT"** **"MODE=2"** に設定しますと、その操作を自動的に行なうことができます。

〔図 4-21〕に、この機能を利用した時間領域データの重ね書き出力例を示します。この場合、**"I/O SELECT"** メニューの **"PLOTTER"** に対する出力モード (**"ALL"**、**"ALL(PEN)"**、**"SIGNAL"**) の選択に対して、**"ALL"** または **"SIGNAL"** では同一ペンでの作図モードとなり、**"ALL(PEN)"** では目盛、および測定条件の作図と、波形およびカーソル値リードアウトの作図に対してペン変更モードとなります。

##### (2) 記録データの三次元スタッキング表示

**TR9801A/B** によって記録された時々刻々変化する測定系のデータを、プロッタによって自動的に三次元スタッキング表示することができます。

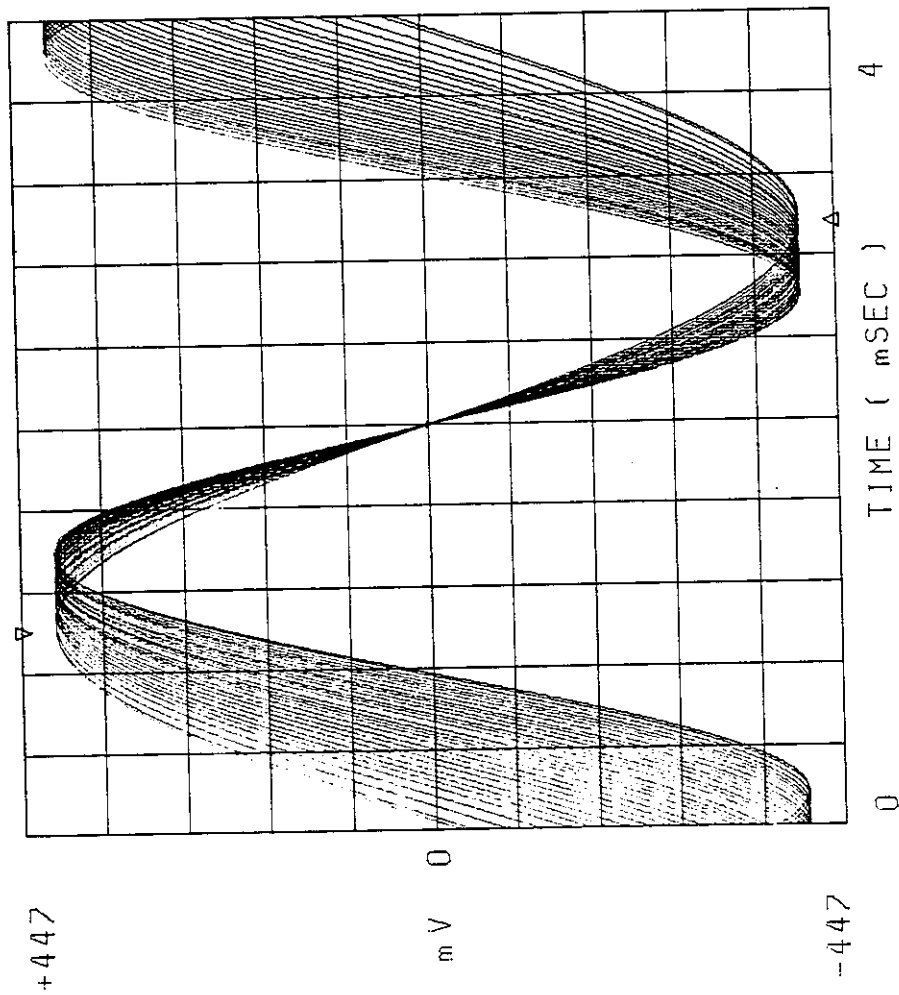
この機能は、**TR9304** の **"F DISK"** メニューの **"DATA OUT"** セクションを **"PLOT"** **"MODE=3"** に設定することによって可能となります。

詳細は **TR9801A/B** の取扱説明書 4-5 項 **"F DISK"** メニューの概要」を参照して下さい。

〔図 4-22〕は、この機能を利用した、ある回転機器の電源投入時および電源切断時の振動スペクトラムを三次元表示した例です。

この手法は、回転機器の動特性試験方法として一般的な手法であり、時々刻々変化する被測定系の評価法として、非常に有用なものです。

TR-9801A/B PLOT MODE#2 NO. OF STACK 32  
 +8.18E+ 2 mV  
 Pk-Pk



◊TIME  
 ◊ZERO START  
 ◊INPUT DC  
 ◊AUTO ARM  
 ◊AVG 0  
 FREQ RANGE 100 KHz  
 SENSITIVITY -10 dBV  
 TRIGGER POSITION 1/2  
 LEVEL 0  
 SLOPE <->  
 SOURCE INT  
 SAMP CLOCK INT  
 RESOLUTION NORMAL  
 WEIGHTING RECT  
 AVG MODE SUM  
 AVG NUMBER 1

図4-21 “DATA OUT” “PLOT” “MODE=2”の設定による重ね書きプロッタ作図例

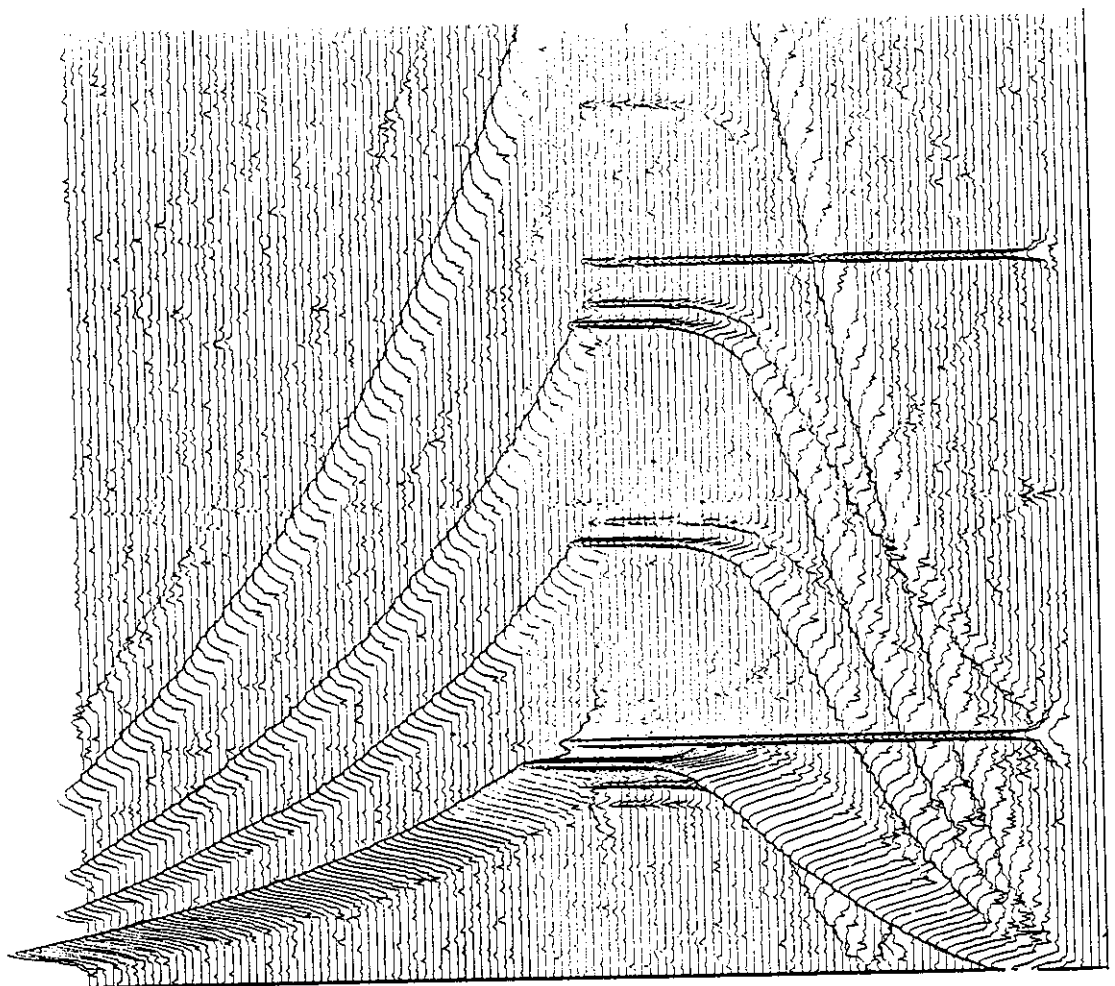


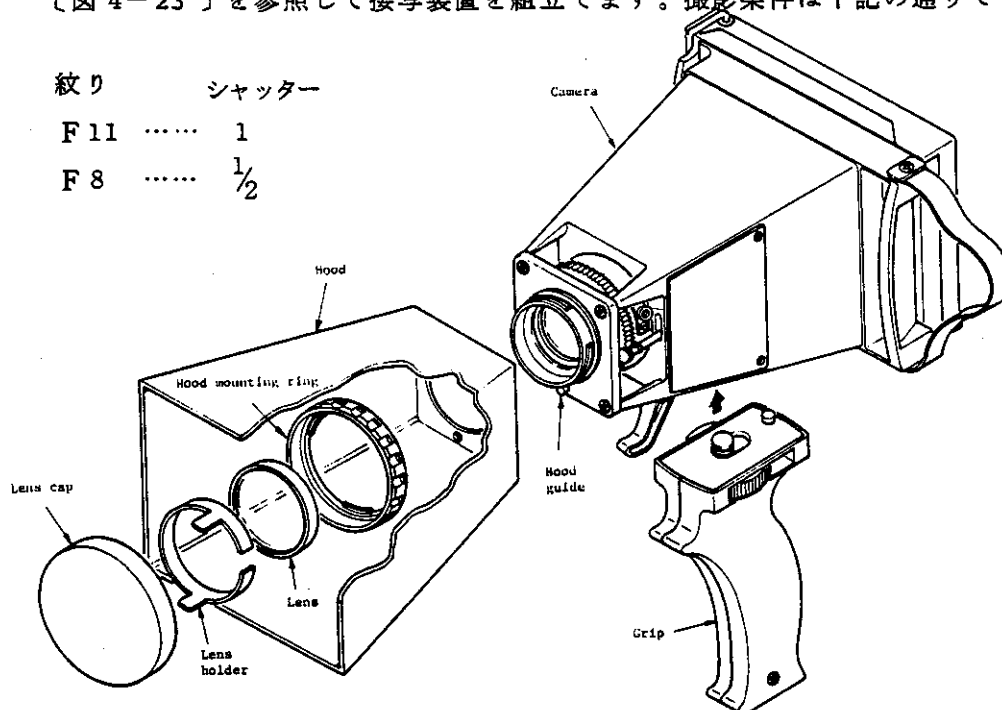
図4-22 “DATA OUT” “PLOT” “MODE=3” の設定による

3次元スタッキング表示のプロッタ作図例

4-5. 接写装置の取扱い方法

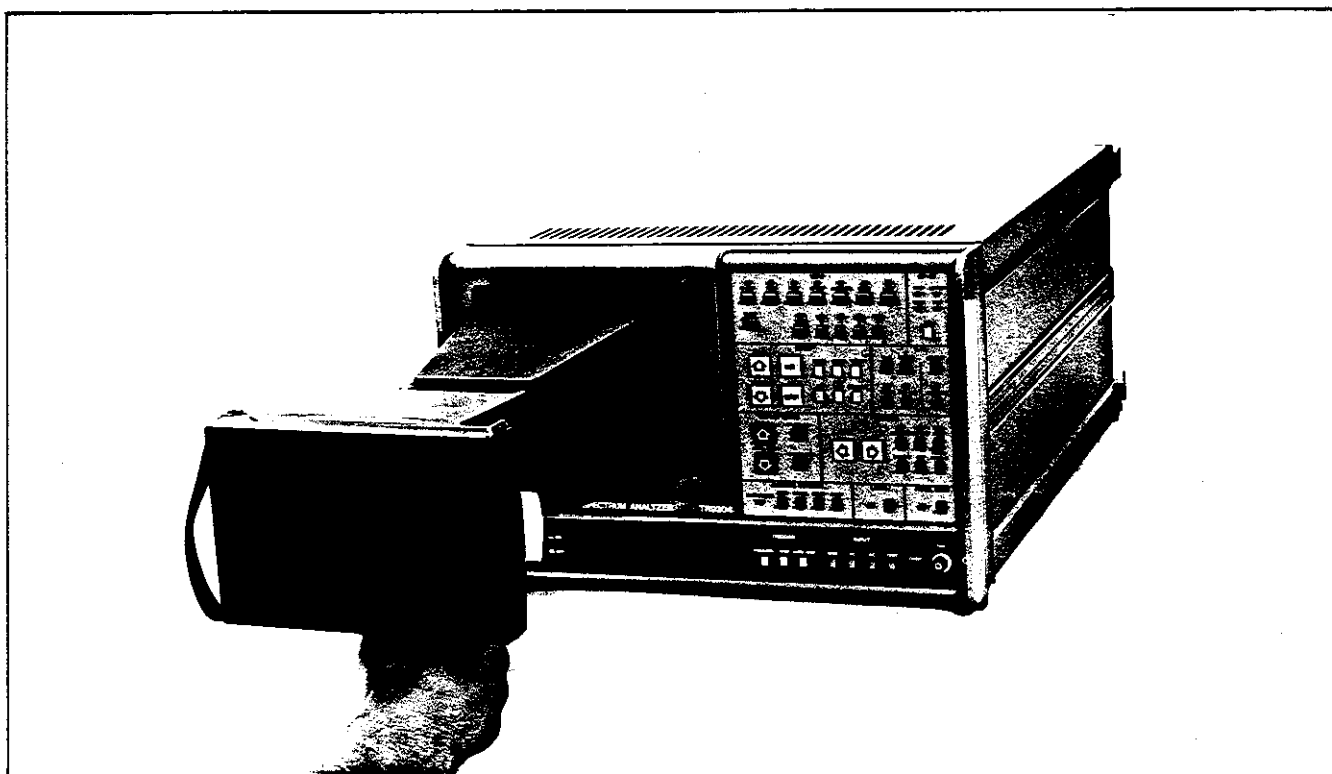
〔図 4-23〕を参照して接写装置を組立てます。撮影条件は下記の通りです。

絞り		シャッター
F 11	.....	1
F 8	.....	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 4-23 ポラロイド・カメラM-085 D II の組立図



MEMO 

## 第5章 GP-IB インタフェース

### 5-1. 概要

**TR9304 Digital Spectrum Analyzer** は、標準で IEEE規格 488-1978 の計測バス GP-IB<sup>※</sup> に接続することができます。

この章では、GP-IB インタフェースの規格および機能について説明してあります。

※ GP-IB : General Purpose Interface Bus

### 5-2. GP-IB の概要

GP-IB は、測定器とコントローラおよび周辺機器などと簡単なケーブル（バス・ライン）で接続できるインタフェース・システムです。

GP-IB は、従来のインタフェース方法にくらべて拡張性に優れ、使いやすく、また電氣的、機械的、機能的に他社製品とも互換性がありますから 1 本のバス・ケーブルによって簡単なシステムから高い機能をもった自動計測システムまで構成できます。

GP-IB システムにおいては、まずバス・ラインに接続している個々の構成機器の各々の“アドレス”を設定しておかなければなりません。これらの各機器は、コントローラ、トーカー（TALKER；話し手）、リスナ（LISTENER；聞き手）の 3 種の役目のうち、1 つまたはそれ以上の役目を受け持つことができます。

システムの動作中は、ただ 1 つの“話し手”だけがデータをバス・ラインに送出することができ、複数の“聞き手”がそのデータを受取ることができます。

コントローラは、“話し手”と“聞き手”のアドレスを指定して、“話し手”から“聞き手”にデータを転送したり、またコントローラ自身（“話し手”）から“聞き手”に測定条件などを設定したりします。

各機器間のデータ転送には、ビット・パラレル、バイト・シリアル形式の 8 本のデータ・ラインが使用され、非同期で両方向への伝送が行なわれます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在して接続することができます。

機器間で送受されるデータ（メッセージ）には、測定データや測定条件（プログラム）、各種コマンドなどがあり、ASCII コードが使用されます。



GP-IBには、前記の8本のデータ・ラインのほかに、機器間の非同期のデータ授受を制御するための3本のハンドシェーク・ラインと、バス上の情報の流れを制御するための5本のコントロール・ラインがあります。

- ハンドシェーク・ラインには、次のような信号を使用します。

**DAV** (Data Valid)                      データの有効状態を示す信号  
**NRFD** (Not Ready For Data)      データの受信可能状態を示す信号  
**NDAC** (Not Data Accepted)      受信完了状態を示す信号

- コントロール・ラインには、次のような信号を使用します。

**ATN** (Attention)                      データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるか、あるいはそれ以外の情報であるかを区別するために使用する信号  
**IFC** (Interface Clear)              インタフェースをクリアするための信号  
**EOI** (End or Identify)              情報の転送終了時に使用する信号  
**SRQ** (Service Request)            任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使用する信号  
**REN** (Remote Enable)            リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する場合に使用する信号

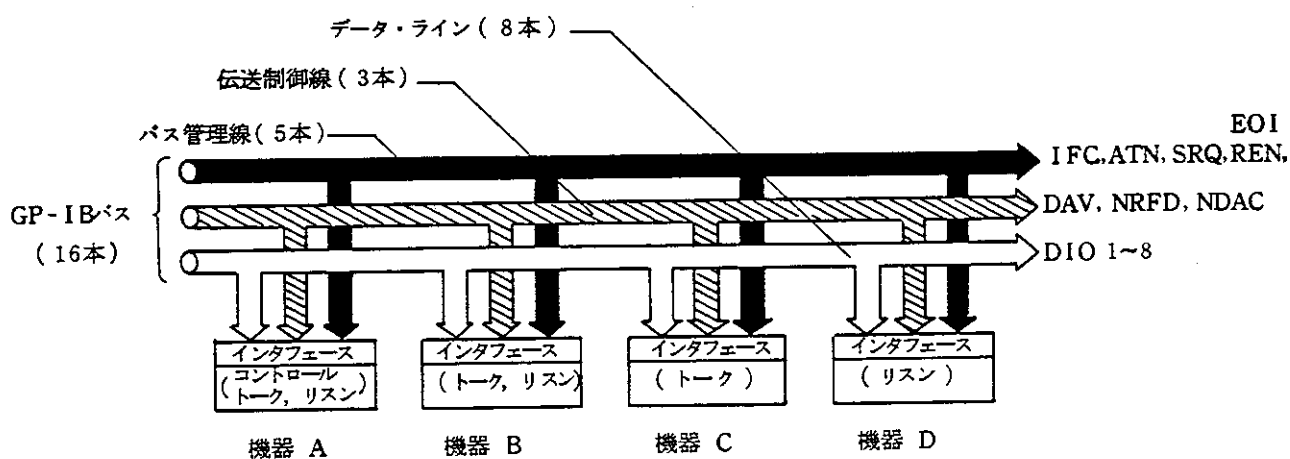


図 5-1 GP-IB の概要

### 5-3. 規 格

#### 5-3-1. GP-IB仕様

準拠規格：IEEE規格488-1975

使用コード：ASCII，ただしパックド・フォーマット時はバイナリ・モード

論理レベル：論理0“High”状態 +2.4V以上

論理1“Low”状態 +0.4V以下

信号線の終端：16本のバス・ラインは，下図のようにターミネイトされています。

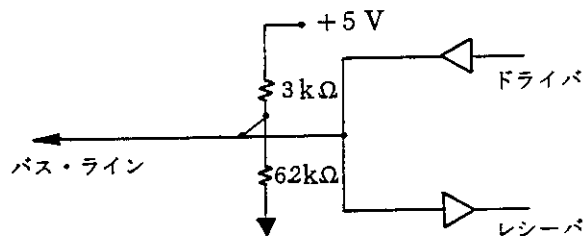


図5-2 信号線の終端

ドライバ仕様：オープン・コレクタ形式

“Low”状態出力電圧；+0.4V以下， 48mA

“High”状態出力電圧；+2.4V以上， -5.2mA

レシーバ仕様：+0.6V以下で“Low”状態

+2.0V以上で“High”状態

バス・ケーブルの長さ：全バス・ケーブルの長さは，（バスに接続される機器数）

×2m以下で，しかも20mを越えてはならない。

アドレス指定：背面パネルのアドレス選択スイッチによって，31種類のトーク・ア

ドレス/リスン・アドレスを任意に設定できる。

コネクタ：24ピンGP-IBコネクタ

Stock No 57-20240-D35A（第一電子工業㈱製品相当品）

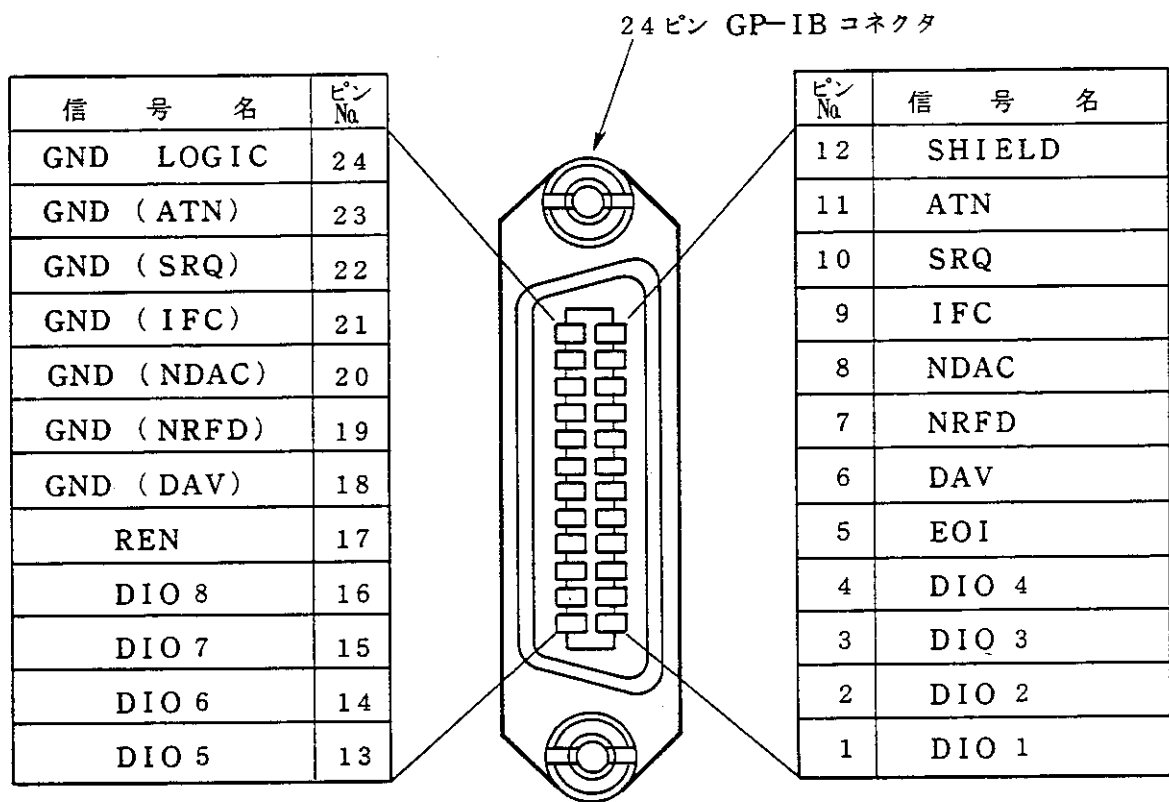


図 5-3 GP-IB コネクタ・ピン配列

5-3-2. インタフェース機能

表 5-1 インタフェース機能

コード	機能および説明
SH1	ソース・ハンド・シェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンド・シェーク機能
T6	基本的トーカー機能, シリアル・ポール機能, リスナ指定によるトーカー解除機能
L4	基本的リスナ機能, トーカー指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート機能
PP0	パラレル機能はありません
DC1	デバイス・クリア機能
DT0	デバイス・トリガ機能なし
C0	コントローラ機能はありません
E1	オープン・コレクタ・ドライバ

## 5-4. GP-IB 取扱方法

### 5-4-1. 構成機器との接続について

GP-IB システムは、複数の機器によって構成しますので、とくに以下の点に注意して、システム全体の準備を行なって下さい。

- (1) **TR9304**、コントローラ、周辺機器などの取扱説明書などを参考にして接続する前に各機器の状態（準備）および動作を確認して下さい。
- (2) 測定器との接続ケーブルおよびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないように注意して下さい。また、バス・ケーブルの長さは、規格を越えない範囲で使用して下さい。全バス・ケーブルの長さは、（バスに接続される機器数）× 2 m 以下で、しかも 20 m を越えないようにして下さい。  
なお、アドバンテストでは標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

表 5-2 標準バス・ケーブル（別売）

長さ	名称
0.5 m	408 JE-1P5
1 m	408 JE-101
2 m	408 JE-102
4 m	408 JE-104

- (3) バス・ケーブルを接続する場合は、3 個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。  
バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1 個のコネクタに雌雄両方のコネクタがついており、重ねて使用できます。
- (4) 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要な場合は設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入して下さい。  
バスに接続されているすべての機器の電源は、必ず ON に設定して下さい。  
もし、電源を ON に設定していない機器がありますと、システム全体の動作は保証されません。

## 5-4-2. パネル面の説明

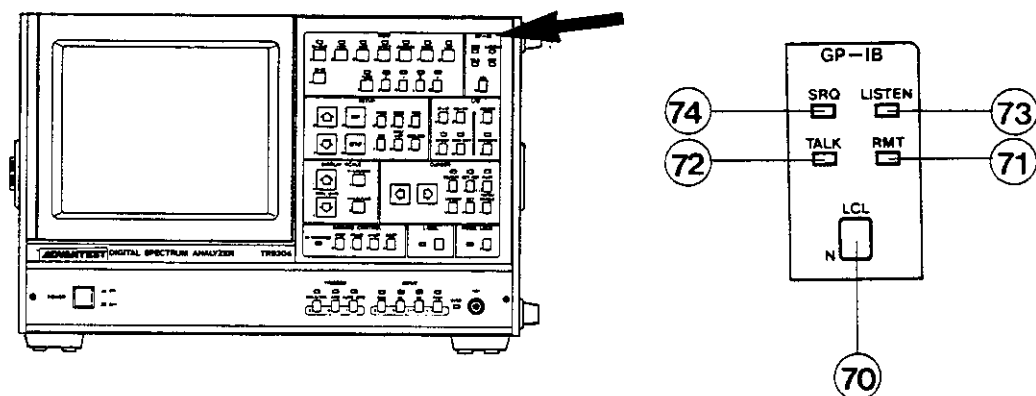


図 5-4 GP-IB パネルの説明

### 正面パネル

#### ⑩ LCL

本器がリモート制御の状態（**RMT**ランプが点灯）の時，外部からの制御を解除して，正面パネルからの制御を可能にするためのスイッチです。電源投入時は，このローカル状態になっています。

#### ⑪ RMT ランプ

本器の設定が，正面パネルからではなくコントローラからの命令で設定されている場合に点灯します。この場合には，正面パネルのキー・スイッチによる設定はできません。

#### ⑫ TALK ランプ

本器がデータを送信するトーカーの状態であることを示します。

#### ⑬ LISTEN ランプ

本器がデータを受信するリスナの状態であることを示します。

#### ⑭ SRQ ランプ

本器がコントローラに対してサービス要求を発信している状態であることを示します。

## 背面パネル

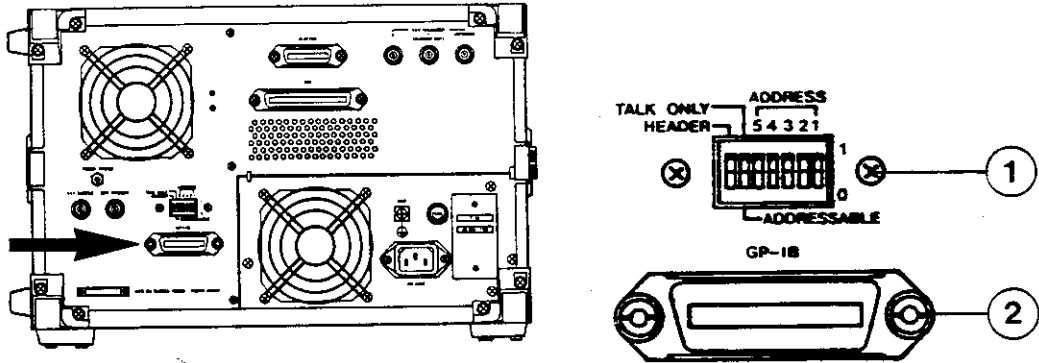


図 5-5 GP-1B コネクタの説明

### ① ADDRESS スイッチ

本器のバス上のアドレス（トーカーまたはリスナー・アドレス）を設定するための DIP スイッチです。第 1 ビットから第 5 ビットまでは、本器のアドレス・コードを設定します。第 6 ビットおよび第 7 ビットは、本器では使用していません。

### ② GP-1B コネクタ

バス・ケーブル接続用の 24 ピン・コネクタです。

ピギバック形コネクタですので、標準バス・ケーブルを積重ねて使用することができますが、3 個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。

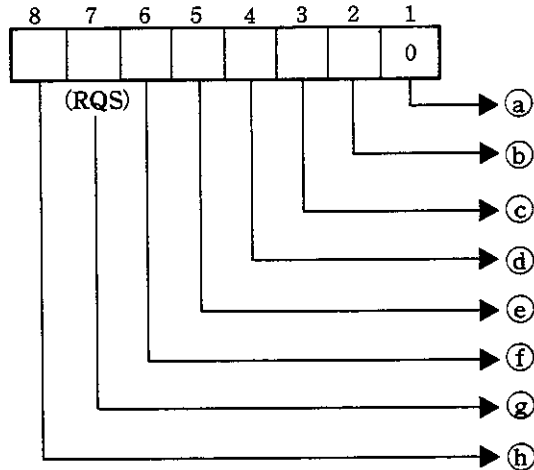
### 注 意

ADDRESS スイッチによるアドレス・コードの設定は、POWER スイッチを ON に設定する前に行なって下さい。

### 5-4-3. サービス要求

サービス要求 (SRQ) は、データがホールドした時、アベレージングが終了した時、データがオーバになった時、プロッタまたは X-Yレコーダが動作を終了した時、コマンドを受け取る時にエラーを生じた時などに発信します。

#### STATUS BYTE



**SQ0** : SRQを発信するモードです。

**SQ1** : SRQを発信しないモードです。電源投入時はこのモードに設定されています。

#### STATUS BYTEの説明

- Ⓐ このビットは常に“0”です。
- Ⓑ このビットは、プロッタまたは X-Yレコーダが動作を終了した時“1”となり、電源投入時またはプロッタか X-Yレコーダをスタートさせた時には“0”となります。
- Ⓒ このビットは、ホールド状態になった時“1”にセットされ、フリーラン状態になりますと“0”にクリアされます。
- Ⓓ このビットは、電源投入時およびアベレージングの実行中は“0”となり、アベレージングが終了した時に“1”にセットされます。
- Ⓔ このビットは、データがオーバになった時“1”にセットされ、オーバがクリアされてから1フレーム分の時間が経過した後“0”にクリアされます。
- Ⓕ このビットは、SRQが発信された時“1”にセットされ、ステータスが読み込まれた時“0”にクリアされます。

- ㊸ このビットは、ビット<2>~<6>、ビット<8>のいずれか1つ以上がセットされた時“1”となります。(RQS:リクエスト・サービス)
- ㊹ このビットは、コマンドの構文エラーによって“1”にセットされ、ステータスが読み込まれた時“0”にクリアされます。

#### SRQ発信のマスク設定

**SQO**モードの時は、上記のステータス各ビットの要因によってSRQを発信しますが、STATUS BYTEにマスクを設定することによって、設定した要因が発生しても、SRQの発信を禁止することができます。

マスクの設定方法は、“MK”の後に、マスクしたいビットに対応するビットの値を、ASCIIコードで送出することによって行なえます。ただし、ビット<7>はマスクしても有効にはなりません。

注) このコマンドの最後には、必ずデリミタを送出して下さい。

例) オーバ・ステータス・ビットとアベレージング・エンド・ステータス・ビットにマスクをかけたい時は、“MK24”<デリミタ>を送出します。

#### 5-4-4. インタフェース・クリア機能

**TR9304**は、GP-IBラインからIFC(インタフェース・クリア)メッセージを受け取った時に、GP-IBのインタフェースをクリアして、リスナ/トーカー指定を解除します。

この時、**TR9304**の設定が変わることはありません。

#### 5-4-5. デバイス・クリア機能

**TR9304**は、GP-IBラインからDCL(デバイス・クリア)メッセージまたは、SDC(セレクトイッド・デバイス・クリア)メッセージを受け取った時に、〔表5-3〕のコマンド・リスト中に示される各コマンドの初期値に設定されます。

この時、**TR9304**のインタフェースには、何ら影響を与えることはありません。



5-4-6. GP-IB コマンド・リスト

[表 5-3] を参照して下さい。

5-4-7. リスナ・フォーマット

<機能><設定><機能><設定>..... <機能><設定><デリミタ>

1つのデータの終わりを示すために出力するストリング・デリミタは、“CR” (キャリッジ・リターン) と “LF” (ライン・フィード), または (最終バイト) &<EOI> です。

注) <機能>と<設定>または<設定>と<機能>間に “,” , “.” あるいは “ ” (スペース) などのセパレータの送付は必要ありません。

“,” または “ ” を上記のように送付した場合, あるいは指定以外のフォーマットによって設定した場合, シンタックス・エラーが発生します。

シンタックス・エラーが発生しますと, その<機能>コード以降は, デリミタを受信するまで, <機能>コードによる設定を無視し続けます。

**TR9304** と無関係な <機能>コードについても, 同様にシンタックス・エラーが発生します。

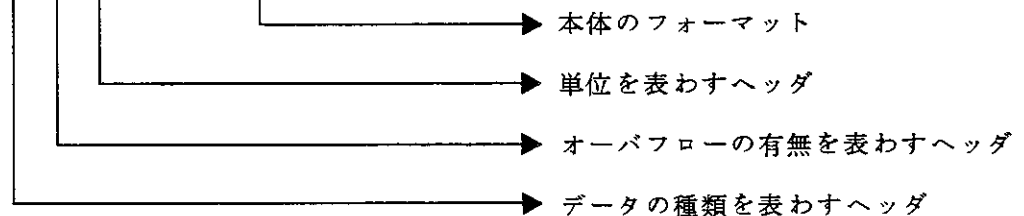
例) 周波数レンジを 100 kHz, 入力感度を 0 dBV に設定します。

**FROIS3 <CR><LF>**

5-4-8. トーカ・フォーマット

(1) **SQ2** カーソル・モード

**SP, VV ± 0 ▲ NNNE ± NN** <デリミタ> 注 1)



**N**は, 0 ~ 9 の数値です。

**▲**は, 小数点を表わします。

注1) デリミタは、デリミタ出力指定コマンド“DL”によって指定されます。  
 指定されない場合は、<CR>そして<LF>&<EOI>となります。  
 (“DLO”となる) [表5-3]「GP-IBコマンド・リスト」参照。

データの種類	ヘッダ	本体のフォーマット	データ数
スペクトラム	<b>SP</b>	±0▲NNNE±NNまたは, ±0▲NNNNE±NN	401 注2)
タイム	<b>TI</b>	±0▲NNNE±NN	1024
ヒストグラム	<b>HI</b>	±0▲NNNE±NN	256

注2) 単位がDBVの時は、有効数字が1桁多くなります。

単 位	ヘッダ	コメント	本体のフォーマット
DBV	<b>DV</b>	スペクトラム・データ	0▲NNNNE±NN
V <sup>2</sup>	<b>VV</b>	スペクトラム・データ	0▲NNNE±NN
V <sub>rms</sub>	<b>VR</b>	スペクトラム・データ	0▲NNNE±NN
V <sub>p-p</sub>	<b>VP</b>	タイム・データ	0▲NNNE±NN
V <sup>-1</sup>	<b>IV</b>	ヒストグラム	0▲NNNE±NN
DB	<b>DB</b>	FUNCTION(×, ÷)時 スペクトラム・データ	0▲NNNNE±NN
なし	┌┐	FUNCTION(×, ÷)時 タイム・データ	0▲NNNE±NN

オーバーフロー	ヘッダ	コメント
オーバーフロー	<b>0</b>	
正 常	┌	スペース

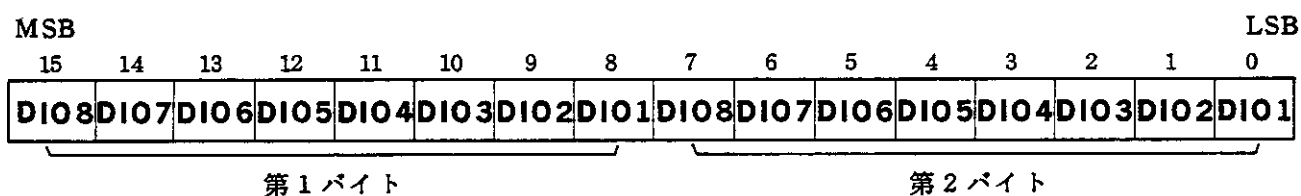
(2) **SQ3** ブロック転送モード (ASCIIモード)

±0 ▲NNNE±NN, ±0 ▲NNNE±NN, ……………, <デリミタ>注1), 注2)

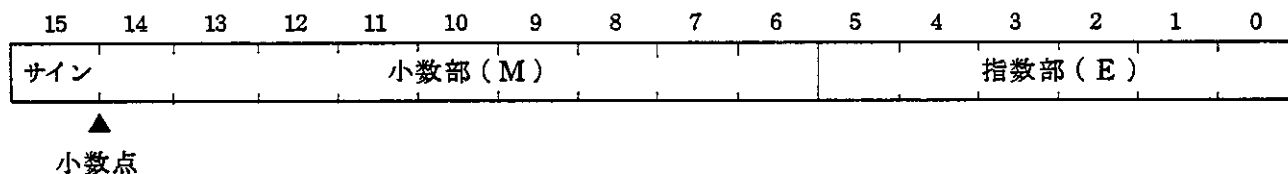
Nは, 0~9の数値です。

▲は, 小数点を表わします。

(3) **SQ4** ブロック転送モード (バイナリ・モード)



TR 9304の内部データ・フォーマット



小数部は2の補数表示

指数部は整数

$$X = M \cdot 2^{E-32} \dots\dots\dots (A)式$$

$$0 \leq E \leq 63$$

$$-1 \leq M \leq 0.998$$

最終バイトと同時に“EOI”が出力されます。

注3) 単位はV<sup>2</sup>です。

なお, 入力感度に対しては校正されていません。

**SQ3** および **SQ4** のモードにおいては、CRTディスプレイがスペクトラム表示の時、入力結合モードがAC結合であっても、DC成分からデータ（401ポイント）が送出されますので注意を要します。

以下に **SQ4** モードにおいて送出されたデータを用いた計算例を示します。

① **SPECT** 時

第1バイトが(01010001)、第2バイトが(00011100)であったとしますと(A)式において、

$$M = 2^{-1} + 2^{-3} + 2^{-7} = 0.6328125$$

$$E = 28$$

したがって

$$X = 0.6328125 \times 2^{28-32}$$

$$= 3.955 \times 10^{-3} \text{ (単位は } V^2 \text{)}$$

また、CRT表示がこの値と一致するのは、入力感度が0 dBVの時です。

入力感度が0 dBV以外の場合には下記の係数をXに乗じて補正します。

入力感度 [dBV]	係数
30	$10^3$
20	$10^2$
10	$10^1$
0	1
-10	$10^{-1}$
-20	$10^{-2}$
-30	$10^{-3}$
-40	$10^{-4}$
-50	$10^{-5}$
-60	$10^{-6}$

※  $V^2 \rightarrow V$  への変換

求める答えを X1 としますと

$$X1 = \sqrt{X} \text{ [V]}$$

$V^2 \rightarrow \text{dBV}$  への変換

求める答えを X2 としますと

$$X2 = 10 \log(X) \text{ [dBV]}$$

② TIME 時

第1バイトが(00111000), 第2バイトが(11010000), フルスケールが1.41[V]であったとしますと, 求める答えXは,

$$X = (2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-8} + 2^{-9} + 2^{-11}) \times (1.414) \quad *$$



▲  
小数点

TIME 時の内部データ・フォーマット

但しデータがFUNCTION(×, ÷)の結果である時には, この係数を乗じる必要はありません。

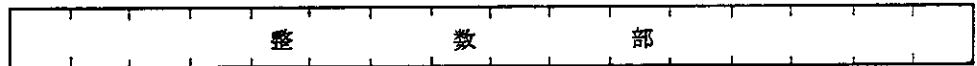
③ HIST 時

第1バイトが(00000000), 第2バイトが(00100101), フルスケールが1.41[V]であったとしますと, 求める答えXは,

$$X = \frac{(2^5 + 2^2 + 2^0) / 1024}{2 \times 1.414 / 256} \quad *$$

1024 ; タイム・データ数  
256 ; ヒスト・データ数

$$= 3.270 \text{ [V}^{-1}\text{]}$$



▲  
小数点

HIST 時の内部データ・フォーマット

\*は係数です。入力感度に対するフルスケール値と係数を次表に示します。

入力感度 [dBV]	フルスケール [V]	係 数
30	4.47	4.472
20	1.41	1.414
10	4.47	4.472
0	1.41	1.414
-10	$4.47 \times 10^{-1}$	$4.472 \times 10^{-1}$
-20	$1.41 \times 10^{-1}$	$1.414 \times 10^{-1}$
-30	$4.47 \times 10^{-2}$	$4.472 \times 10^{-2}$
-40	$1.41 \times 10^{-2}$	$1.414 \times 10^{-2}$
-50	$4.47 \times 10^{-3}$	$4.472 \times 10^{-3}$
-60	$1.41 \times 10^{-3}$	$1.414 \times 10^{-3}$

以下に **SQ4** モードを用いて、スペクトラム・データを読み込むプログラム例を説明します。

プログラム例-1の説明

**SQ4** モードを用いてスペクトラム・データを401ライン(802バイト)読み込み、それを任意の単位( $V^2$ , V, または dBV)でプリントするプログラム(HP Model 45によるプログラム例〔図5-6〕参照)

ライン220 : 任意の単位を入力する。

( $V^2$ , V, dBV)それぞれに対して(0, 1, 2)を入力

ライン380 : **TR9304**の入力感度を数値で入力する。

たとえば+20 dBVのときには 20

-10 dBVのときには -10

ライン400 : [5-4-8.]項「(3) **SQ4**ブロック転送モード」に示す SPECT時の係数を求める。

ライン490 : **SQ4**モードを用いて802バイトのデータを ENTERする

ライン580, } ここで用いている UpとLowは、それぞれ[5-4-8.]「(3)  
590 } : **SQ4**ブロック転送モード」に示す第1バイトと第2バイトに対応します。

ライン820, } [5-4-8.]項「(3) **SQ4**ブロック転送モード」に示す  
920 } :

(A)式( $X=M \cdot 2^{E-32}$ )のEを求める

ライン1040 : [5-4-8.]項「(3) **SQ4**ブロック転送モード」に示す

(A)式のMを求める

ライン1050 : [5-4-8.]項「(3) **SQ4**ブロック転送モード」に示す

(A)式のXを求める

ライン1060 : 読取り単位が、V, dBVの場合は、それぞれライン1080,

1120へジャンプする。

ライン1090 : ( $V^2$ ) (V)への変換

ライン1140 : ( $V^2$ ) (dBV)への変換

ライン1270

{ } : スペクトラムのレベルをプリントする。

1420

図 5-6 SQ4 モードを用いたプログラム例

```

10 | ***** |
20 | * |
30 | * Print-out spectrum level with (SQ4) mode * |
40 | * (SQ4) : Binary mode * |
50 | * |
60 | ***** |
70 | |
80 | |
90 DIM Spect(801) | Spect(0) ~ Spect(801)
100 GOSUB Select_unit | Select read-out unit
110 GOSUB Get_coef | Get (Coefficient)
120 GOSUB Enter | Get (Binary-data)
130 GOSUB Calculation | Calculate data value
140 END
150 |
160 |
170 |
180 | ***** |
190 | * Select read-out unit from (V*V), (V) and (dBV) * |
200 | ***** |
210 Select_unit:|
220 INPUT "Select read-out unit !!! V*V(0) , V(1) , dBV(2)",Unit
230 IF Unit=0 THEN Unit$="V*V"
240 IF Unit=1 THEN Unit$="V"
250 IF Unit=2 THEN Unit$="dBV"
260 OUTPUT 701;"BT0VW3IC2VU"&CHR$(Unit+48) | Set (Single display)
270 | | (Spectrum view)
280 | | (AC coupling)
290 | | Set (Unit)
300 PRINT CHR$(Unit)
310 RETURN
320 |
330 |
340 | ***** |
350 | * Key-in (input-sensitivity) routine * |
360 | ***** |
370 Get_coef:|
380 LINPUT "INPUT SENSITIVITY ? [dBV]",Sense$
390 Sense=VAL(Sense$)/10
400 Coef=10^Sense | Get (coefficient)
410 RETURN
420 |
430 |
440 | ***** |
450 | * Read-out (401)-line spectrum with (SQ4) mode * |
460 | ***** |
470 Enter:|
480 OUTPUT 701;"SQ4" | Set (Binary-mode)
490 ENTER 701 BFHS 802 USING "B";Spect(+)
500 RETURN
510 |
520 |
530 | ***** |
540 | * Calculate spectrum-level with (upper) and (lower) byte * |
550 | ***** |
560 Calculation:|
570 FOR I=0 TO 800 STEP 2 | Repeat (401)-times
580 Up=Spect(I) | Set upper_byte
590 Low=Spect(I+1) | Set lower_byte
600 GOSUB Get_data
610 GOSUB Calculate
620 GOSUB Print
630 NEXT I
640 RETURN
650 |
660 |

```

```

670 ! ***** !
680 ! * Get (mantissa) and (exponent) routine * !
690 ! * !
700 ! * <Input> !
710 ! * Up : Upper_byte !
720 ! * Low: Lower_byte !
730 ! * !
740 ! * <Output> !
750 ! * Sum: Mantissa !
760 ! * Exp: Exponent !
770 ! * !
780 ! ***** !
790 Get_data: !
800 IF Low>=2^6 THEN GOTO Sub
810 !
820 Exp=Low ! Get (E)
830 Low=0
840 GOTO Ret1
850 !
860 Sub: !
870 Low=Low
880 IF Low-2^7>=0 THEN Low=Low-2^7
890 IF Low-2^6>=0 THEN Low=Low-2^6
910 !
920 Exp=Low ! Get (E)
930 Low=Low-Exp
940 !
950 Ret1: !
960 Sum=Up*2^2+Low/2^6
970 RETURN
980 !
990 !
1000 ! ***** !
1010 ! * Convert (V*V) into (V) or (dBV) * !
1020 ! ***** !
1030 Calculate: !
1040 Fract=Sum*2^(-10) ! Get (M)
1050 Data=Fract*2^(Exp-32)*Coef ! Get (X)
1060 ON Unit+1 GOTO Ret,V1,Dbv1
1070 !
1080 V1: !
1090 Data=SQR(Data) ! Convert (V*V) => (V)
1100 GOTO Ret
1110 !
1120 Dbv1: !
1130 IF Data=0 THEN GOTO Limit
1140 Data=10*LGT(Data) ! Convert (V*V) => (dBV)
1150 GOTO Ret
1160 !
1170 Limit: !
1180 Data=-79.3 ! Lower limit = (-79.3) [dBV]
1190 !
1200 Ret: !
1210 RETURN
1220 !
1230 !
1240 ! ***** !
1250 ! * Print-out (spectrum level) and (unit) * !
1260 ! ***** !
1270 Print: !
1280 PRINT "Spect(";I/2;)"=;
1290 ON Unit+1 GOTO V2,V2,Dbv
1300 !
1310 V2: !
1320 FLOAT 2
1330 PRINT Data;
1340 STANDARD
1350 GOTO Pr_unit
1360 !
1370 !
1380 Dbv: !
1390 PRINT USING "#,SDD.D";Data ! Print-out (spectrum-level)
1400 Pr_unit: !
1410 PRINT TAB(25);"[";Unit#;"I" ! Print-out (unit)
1420 RETURN

```



出力結果 1

Spect( 0 )	= 6.63E-03	[V*V]
Spect( 1 )	= 1.72E-03	[V*V]
Spect( 2 )	= 3.73E-07	[V*V]
Spect( 3 )	= 2.33E-06	[V*V]
Spect( 4 )	= 1.58E-06	[V*V]
Spect( 5 )	= 1.86E-07	[V*V]
Spect( 6 )	= 1.86E-07	[V*V]
Spect( 7 )	= 1.86E-07	[V*V]
Spect( 8 )	= 4.66E-07	[V*V]
Spect( 9 )	= 9.31E-07	[V*V]
Spect( 10 )	= 9.31E-08	[V*V]
•		
•		
•		
•		
•		
Spect( 391 )	= 9.31E-07	[V*V]
Spect( 392 )	= 4.66E-07	[V*V]
Spect( 393 )	= 1.21E-06	[V*V]
Spect( 394 )	= 7.45E-07	[V*V]
Spect( 395 )	= 1.21E-06	[V*V]
Spect( 396 )	= 9.31E-08	[V*V]
Spect( 397 )	= 9.31E-08	[V*V]
Spect( 398 )	= 9.31E-08	[V*V]
Spect( 399 )	= 4.66E-07	[V*V]
Spect( 400 )	= 1.86E-07	[V*V]

出力結果 3

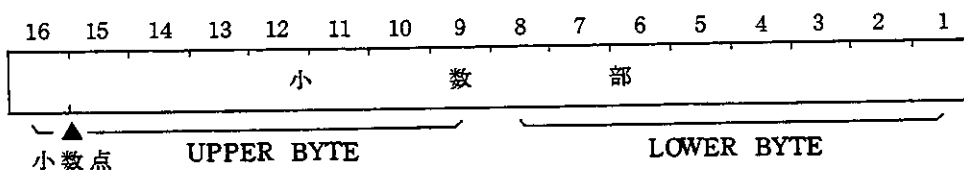
Spect( 0 )	= -21.8	[dBV]
Spect( 1 )	= -27.6	[dBV]
Spect( 2 )	= -64.3	[dBV]
Spect( 3 )	= -56.3	[dBV]
Spect( 4 )	= -58.0	[dBV]
Spect( 5 )	= -67.3	[dBV]
Spect( 6 )	= -67.3	[dBV]
Spect( 7 )	= -67.3	[dBV]
Spect( 8 )	= -63.3	[dBV]
Spect( 9 )	= -60.3	[dBV]
Spect( 10 )	= -70.3	[dBV]
•		
•		
•		
•		
•		
Spect( 391 )	= -60.3	[dBV]
Spect( 392 )	= -63.3	[dBV]
Spect( 393 )	= -59.2	[dBV]
Spect( 394 )	= -61.3	[dBV]
Spect( 395 )	= -59.2	[dBV]
Spect( 396 )	= -70.3	[dBV]
Spect( 397 )	= -70.3	[dBV]
Spect( 398 )	= -70.3	[dBV]
Spect( 399 )	= -63.3	[dBV]
Spect( 400 )	= -67.3	[dBV]

出力結果 2

Spect( 0 )	= 8.14E-02	[V]
Spect( 1 )	= 4.15E-02	[V]
Spect( 2 )	= 6.10E-04	[V]
Spect( 3 )	= 1.53E-03	[V]
Spect( 4 )	= 1.26E-03	[V]
Spect( 5 )	= 4.32E-04	[V]
Spect( 6 )	= 4.32E-04	[V]
Spect( 7 )	= 4.32E-04	[V]
Spect( 8 )	= 6.82E-04	[V]
Spect( 9 )	= 9.65E-04	[V]
Spect( 10 )	= 3.05E-04	[V]
•		
•		
•		
•		
•		
Spect( 391 )	= 9.65E-04	[V]
Spect( 392 )	= 6.82E-04	[V]
Spect( 393 )	= 1.10E-03	[V]
Spect( 394 )	= 8.63E-04	[V]
Spect( 395 )	= 1.10E-03	[V]
Spect( 396 )	= 3.05E-04	[V]
Spect( 397 )	= 3.05E-04	[V]
Spect( 398 )	= 3.05E-04	[V]
Spect( 399 )	= 6.82E-04	[V]
Spect( 400 )	= 4.32E-04	[V]

図 5-7 出力結果例

(4) **SQ5** (タイム・データの取り込み)モード



サイン・ビット : 16

UPPER BYTE : 16 ~ 9

LOWER BYTE : 8 ~ 1

TIME DATA のフォーマット

本器におけるタイム・データは、上図に示しますように16ビットの小数で表現されていますので、タイム・データの取り込みは、**TR9304**本体に16ビットのデータを1024ワード送出することによって行なうことができます。

しかし、GP-IBによる制御においては、データは1バイト(8ビット)ずつしか送出することができませんので、1データ(16ビット)をUPPER BYTEとLOWER BYTEに分割して、合計2048バイトのデータを**TR9304**に送出することによって、タイム・データの取り込みを行ないます。

以下にGP-IBを用いて、**TR9304**本体に2048バイト(1024ワードのタイム・データ)を送出するプログラム例を示します。

プログラム例-1の説明

(図5-9)に示しますプログラムは、 $\text{SIN}(X)/X$ の関数で1024ワード(2048バイト)のタイム・データをつくり、それらをGP-IBを用いて

**TR9304**へ入力するプログラム例です。

このプログラムによるタイム・データと、このタイム・データをFFTした結果を、それぞれCRTディスプレイに表示しプロッタで描いたものを(図5-10)、(図5-11)に示します。

ライン130 : 変数 (Data) を作る。 (これがタイム・データになります)

ただし、 $-1 < \text{Data} < 1$

ライン160 : ライン670 へジャンプする。

ライン670 ~ 1140 :

変数 (Data) を16ビットのビット・パターンに直し、それを  
UPPER, LOWER の2バイトに分割してリターンする。

これをフローチャートに直しますと(図5-8)のようになります。

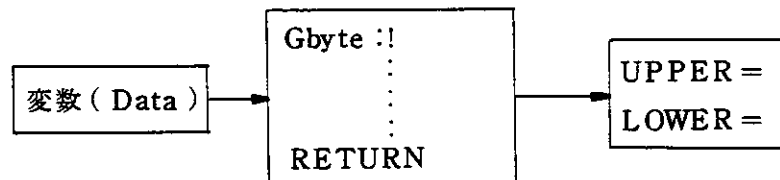


図5-8 SQ5モードのフローチャート

ライン260 : 最終バイト "Byte (2048)" を **EOI** と一緒に送出するため。

ライン270 : Byte (1) ~ Byte (2047) を送出するために **DIMENSION** を再定義する。

ライン280 : **SQ5** を送出して、**TR9304** をタイム・データの取り込みモードに設定する。

(注; タイム・データを送出する直前には、毎回必ず **SQ5** を送出して下さい)

ライン290 : Byte (1) ~ Byte (2047) を送出する。

(フォーマット指定の " #" によって、ターミネータの **CR/LF** は送出されません)

ライン300 : 最終バイト (Last-byte) を **EOI** と共に送出する。

(**EOI** はデータの終了を示します)

ライン390 ~ 510 :

Byte (1) ~ Byte (2048) を Model 45 のカートリッジ・テープに **SAVE** する。

### **SQ5** (タイム・データの取り込み) モードの注意点

- ① タイム・データを送出する直前には、必ず毎回 **SQ5** を送出して下さい。
- ② プログラム例-1 に示しますように、**SQ5** を送出 (ライン 280) した直後には、必ずタイム・データを送出する命令だけを実行して下さい。(この例ではライン 290 と 300)
- ③ タイム・データの最終バイトは、必ず **EOI** と一緒に送出して下さい。

**EOI** を伴っていれば、データのバイト数は 2048 よりも多くても少なくてもかまいません。

#### a) 2048 よりも少ない場合

それ以後のデータは、すべて“0”として入力されます。また、入力バイト数が奇数の場合には、最終バイトは **UPPER BYTE** に対応しますが、**LOWER BYTE** が入力されませんのでそのデータは無視されます。すなわち、入力データ・バイト数が 101 バイトの時、最終バイトはタイム・データ (1024 ワード) のうちの 51 ワードの **UPPER BYTE** に対応しますが、**LOWER BYTE** が入力されませんので、51 ワード = “0”としてタイム・データは入力されます。

#### b) 2048 よりも多い場合

1 ~ 2048 バイトが有効バイトとして入力され、それ以後は無視されます。

以上の注意事項に反する場合には、**TR 9304** の動作は保証されませんので、特に気をつけて下さい。

また、タイム・データの取り込みが終了しますと、**ANALOG** 部からの入力、**MEMORY-IN** は禁止されてしまいます。これを解除したい場合には、**SQ7** を送出して下さい。

```

10      ! *****
20      ! * CALCULATE TIME-DATA WITH SIN(X)/X *
30      ! *****
40      !
50      !
60      OPTION BASE 1
70      DIM A(16)                ! A(1) ~ A(16) (BIT(1) ~ BIT(16))
80      DIM Byte(2048)          ! Byte(1) ~ Byte(2048)
90      !
100     RAD
110     REM
120     FOR X=-40*PI TO 40*PI STEP PI*80/1024
130       Data=7/5*SIN(X)/X-.5
140       DISP "Data(";Numb+1;")=";Data
150       Numb=Numb+1
160       GOSUB Gbyte
170       Byte(Y+1)=Upper
180       Byte(Y+2)=Lower
190       Y=Y+2
200     NEXT X
210     ! *****
220     ! * SEND (1024)-POINTS TIME-DATA WITH GPIB *
230     ! *****
240     Sending: !
250     DISP CHR$(130)&"SENDING TIME-DATA TO (TR-9304) NOW!!!"
260     Last_byte=Byte(2048)
270     REDIM Byte(2047)
280     OUTPUT 701 USING "K";"SQ5"
290     OUTPUT 701 USING "#,B";Byte(*)           ! SEND 2047 BYTES WITHOUT (CR/LF)
300     EOI 7;Last_byte                          ! SEND LAST BYTE WITH "EOI"
310     OUTPUT 701 USING "K";"LB$ Y(t)=7/5*SIN(X)/X-0.5$"
320     DISP "FINISHED SENDING DATA !!!"
330     !
340     !
350     !
360     ! *****
370     ! * SAVE (1024)-POINTS TIME DATA INTO CARTRIDGE *
380     ! *****
390     INPUT "***** SAVE DATA(0) , NOT SAVE DATA(1) *****",Num
400     IF Num=0 THEN GOTO Save_data
410     GOTO End1
420     !
430     Save_data: !
440     LINPUT "TYPE IN DATA-FILE NAME !!!",B$
450     DISP CHR$(130)&"SENDING DATA INTO FILE OF "&B$&" NOW !!!"
460     CREATE B$,1,16420                          ! 16240=8*3+8*2048+12
470     ASSIGN #1 TO B$                             ! B$ IS THE DATA-FILE NAME
480     PRINT #1;A,B,Peak,Byte(*),Last_byte
490     End1: !
500     DISP CHR$(130)&"ALL WORK FINISHED !!!"
510     END

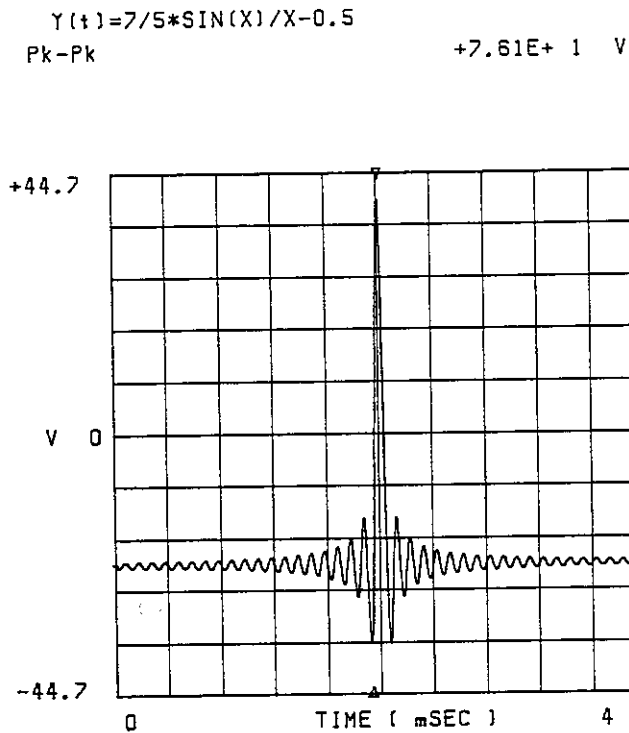
```

図 5-9 プログラム例-1

```

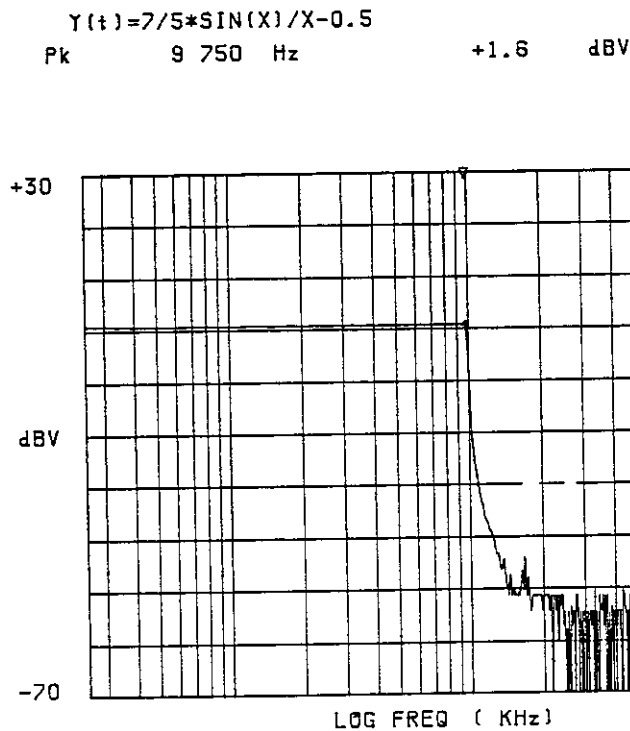
520 !
530 ! *****
540 ! * CONVERT (Data) INTO BIT-PATTERN *
550 ! * *
560 ! * <NOTE> *
570 ! * BIT<16>=SIGN BIT *
580 ! * * IF (Data) IS NEGATIVE THEN <16>=1 *
590 ! * *
600 ! * <INPUT> *
610 ! * Data : DECIMAL FRACTION WITH SIGN *
620 ! * *
630 ! * <OUTPUT> *
640 ! * Upper : UPPER BYTE OF BIT-PATTERN *
650 ! * Lower : LOWER BYTE OF BIT-PATTERN *
660 ! *****
670 Gbyte: !
680 A(16)=Sign=0 ! INITIALLY SIGN BIT <16>="0" AND Sign=0
690 IF Data<0 THEN GOTO Negative ! CHECK IF Data IS NEGATIVE ?
700 GOTO Pri
710 Negative: !
720 Data=ABS(Data) ! GET ABSOLUTE VALUE
730 A(16)=Sign=1 ! SIGN BIT <16>="1" AND Sign="1"
740 Pri: !
750 IF Data<2^(-15) THEN Data=0
760 FOR I=15 TO 1 STEP -1
770 Data=2*Data
780 A(I)=Data DIV 1
790 Data=Data-A(I)
800 NEXT I
810 IF Sign=0 THEN GOTO End
820 ! *****
830 ! * JUMP HERE WHEN Data IS NEGATIVE *
840 ! *****
850 FOR I=1 TO 15 ! COMPLEMENT FROM A(1) TO A(15)
860 IF A(I)=0 THEN A1
870 IF A(I)=1 THEN A0
880 A0: A(I)=0
890 GOTO Nxt
900 A1: A(I)=1
910 Nxt: NEXT I
920 ! *****
930 ! * CALCULATE <LSB>+1 *
940 ! *****
950 A(1)=A(1)+1 ! <LSB>+1
960 FOR I=1 TO 15
970 IF A(I)=2 THEN GOTO Up
980 GOTO End
990 Up: A(I)=0
1000 A(I+1)=A(I+1)+1
1010 NEXT I
1020 !
1030 !
1040 !
1050 End: !
1060 Upper1=2*A(16)+A(15)
1070 Upper2=4*A(14)+2*A(13)+A(12)
1080 Upper3=4*A(11)+2*A(10)+A(9)
1090 Upper=64*Upper1+8*Upper2+Upper3 ! GET UPPER BYTE
1100 Lower1=2*A(8)+A(7)
1110 Lower2=4*A(6)+2*A(5)+A(4)
1120 Lower3=4*A(3)+2*A(2)+A(1)
1130 Lower=64*Lower1+8*Lower2+Lower3 ! GET LOWER BYTE
1140 RETURN

```



◊TIME  
 ◊ZERO START  
 ◊INPUT DC  
 ◊FREE RUN  
 ◊AVG 0  
  
 FREQ RANGE  
 100 KHz  
 SENSITIVITY  
 +30 dBV  
  
 TRIGGER  
 POSITION  
 0  
 LEVEL  
 0  
 SLOPE  
 <->  
 SOURCE  
 INT  
  
 SAMP CLOCK  
 INT  
 RESOLUTION  
 NORMAL  
 WEIGHTING  
 RECT  
  
 AVG MODE  
 SUM  
 AVG NUMBER  
 1

図5-10 SIN(X)/X関数の時間領域データ例



◊INST SPECT  
 ◊ZERO START  
 ◊INPUT DC  
 ◊HOLD  
 ◊AVG 0  
  
 FREQ RANGE  
 100 KHz  
 SENSITIVITY  
 +30 dBV  
  
 TRIGGER  
 POSITION  
 0  
 LEVEL  
 0  
 SLOPE  
 <->  
 SOURCE  
 INT  
  
 SAMP CLOCK  
 INT  
 RESOLUTION  
 NORMAL  
 WEIGHTING  
 RECT  
  
 AVG MODE  
 SUM  
 AVG NUMBER  
 1

図5-11 上図の時間領域データを周波数領域に変換し、  
 周波数軸を対数表示した例

(5) **SQ6** ( レベル, 周波数読取り ) モード

このモードは, スペクトラム・データのオート・ピーク・サーチを実行する場合に用います。 **TR9304** に **SQ6** を送出してデータを読み込みますと, 表示されたスペクトラムのうち, 最大値のスペクトラムのレベルとその周波数を読み取ることができます。

このモードは, CRTディスプレイがスペクトラム表示の場合のみ有効で, CRTディスプレイがタイム・データやヒストグラムの場合には **SQ6 = SQ2** となります。また, カーソルの ON/OFF によって下表のようになります。

CURSOR	Read Data
ON	カーソル位置のレベルと周波数
OFF	Peak のレベルと周波数

データのフォーマットを ( 図 5-12 ) に示します。

```

***** Read-Data Format with SQ6 *****

12345678901234567890123456789012345678
SP VV+0.135E+02      24 750.000 Hz      (Data Length= 36 )
SP VR+0.367E+01      24 750.000 Hz      (Data Length= 36 )
SP DV+0.1130E+02     24 750.000 Hz      (Data Length= 36 )

SP VV+0.162E+02      42 250.000 mHz     (Data Length= 36 )
SP VR+0.401E+01      42 250.000 mHz     (Data Length= 36 )
SP DV+0.1200E+02     42 250.000 mHz     (Data Length= 36 )

SP VV+0.167E+02      2 520 000.000 CPM     (Data Length= 38 )
SP VR+0.409E+01      2 520 000.000 CPM     (Data Length= 38 )
SP DV+0.1220E+02     2 520 000.000 CPM     (Data Length= 38 )

SP VV+0.135E+02      1 830 000.000 mCPM     (Data Length= 38 )
SP VR+0.367E+01      1 830 000.000 mCPM     (Data Length= 38 )
SP DV+0.1130E+02     1 830 000.000 mCPM     (Data Length= 38 )

SP VV+0.135E+02      30.500 %      (Data Length= 36 )
SP VR+0.367E+01      30.500 %      (Data Length= 36 )
SP DV+0.1130E+02     30.500 %      (Data Length= 36 )

```

図 5-12 SQ6 モードによるデータ・フォーマット



表5-3 GP-IB コマンド・リスト (※:初期値)

グループ	コマンド		内 容
	機能	設定	
入力結合	IC	0 ~ 3	Input Coupling 0 GND 1 AC ※ 2 DC 3 TEST
入力感度	IS	0 ~ :	Input Sensitivity 0 +30 dBV ※ 1 +20 dBV 2 +10 dBV 3 0 dBV 4 -10 dBV 5 -20 dBV 6 -30 dBV 7 -40 dBV 8 -50 dBV 9 -60 dBV : AUTO
トリガ	TP	0 ~ 4	Trigger Position 0 $1/1$ 1 $1/2$ 2 $1/4$ 3 $1/8$ 4 0 ※
	TL	0 ~ 6	Trigger Level 0 $+3/4$ 1 $+1/2$ 2 $+1/4$ 3 0 ※ 4 $-1/4$ 5 $-1/2$ 6 $-3/4$
	TS	0 ~ 1	Trigger Slope 0 + 1 - ※
	TC	0 ~ 1	Trigger Source 0 INT. ※ 1 EXT.

グループ	コマンド		内 容
	機能	設 定	
サンプリング・ クロック	SC	0 ~ 1	Sampling Clock 0 INT. ※ 1 EXT.
周波数レンジ	FR	0 ~ ?	Frequency Range 0 100 kHz ※ 1 50 kHz 2 20 kHz 3 10 kHz 4 5 kHz 5 2 kHz 6 1 kHz 7 500 Hz 8 200 Hz 9 100 Hz : 50 Hz : 20 Hz < 10 Hz = 5 Hz > 2 Hz ? 1 Hz
ホールド・モード	DH	0 ~ 3	Hold Mode 0: FREE RUN ※ 1: ARM 2: HOLD 3: AUTO ARM
アベレージング	AM	0 ~ 6	Average Mode 0 SUM. ※ 1 PEAK 2 DIFF. 3 EXP. 4 TIME-TIME 5 TIME-SPECT. 6 HIST.
	AN	0 ~ :	Average Number 0 1 ※ 1 2 2 4 3 8 4 16 5 32 6 64



グループ	コマンド		内 容
	機能	設定	
カーソル	CR	0~1023	CURSOR (SPECTRUMの時は, 0~400が有効)  例: CR(100) (注3)参照
アベレージ・コントロール	AC	0~3	Average Control 0 ERASE 1 START 2 STOP 3 CONT.
入出力 コントロール	XY	0~5	Recorder Control 0 0-0 1 F. S. - F. S. 2 START 3 STOP 4 CURSOR OUT. ※ 5 X-Y RECORDER
	IE	-	I/O EXECUTE (オプション) EXECUTE
	IO	0~4	I/O SELECT (オプション) 0 X-Y RECORDER SLOW MODE ※ 1 X-Y RECORDER FAST MODE 2 PLOTTER ALL ※ 3 PLOTTER ALL(PEN) 4 PLOTTER SIGNAL
	PF	0~1	PLOTTER PAPER FEED 0 OFF 1 ON ※

グループ	コマンド		内 容
	機能	設 定	
単 位	FN	0 ~ 1	Frequency Unit 0 Hz ※ 1 CPM
	VU	0 ~ 2	Vertical Unit 0 V <sup>2</sup> ※ 1 V 2 dBV
	LV	0 ~ 1	Linear Vertical 0 LIN. V <sup>2</sup> ※ 1 LIN. V
ディスプレイ・ スケール	HS	0 ~ 1	Horizontal Scale 0 LOG. ※ 1 LIN.
	VS	0 ~ 1	Vertical Scale 0 LOG. ※ 1 LIN.
	VG	0 ~ 4	Vertical Gain LIN. LOG. 0 × 1 60 dB ※ 1 ÷ 2 70 dB 2 ÷ 4 80 dB 3 ÷ 8 90 dB 4 ÷ 16 100 dB
カーソル・ コントロール	PO	0 ~ 1	OVERALL/PARTIAL 0 OVERALL MODE ※ 1 PARTIAL MODE (注4)参照
	UL	0 ~ 1	UPPER/LOWER 0 LOWER 1 UPPER
	ST	-	SET
	SR	0 ~ 1	SET REF. ON/OFF 0 SET REF. OFF ※ 1 SET REF. ON

グループ	コマンド		内 容
	機能	設 定	
カーソル・ コントロール	HA	0 ~ 1	HARMONIC/SINGLE 0 HARMONIC ※ 1 SINGLE
	OV	0 ~ 1	OVERALL ON/OFF 0 OVERALL OFF ※ 1 OVERALL ON (注4)参照
	CO	0 ~ 1	CURSOR ON/OFF 0 CURSOR OFF ※ 1 CURSOR ON
スケーリング	SO	0 ~ 1	SCALING 0 SCALING OFF ※ 1 SCALING ON
デリミタ	DL	0 ~ 2	Delimiter 0 <CR>, <LF>&<EOI> ※ 1 <LF> 2 <EOI>  (注5)参照
スケール・ ファクタ	SF		Scaling Factor Set <b>SF ± D D D D</b> ▲ ±: “+”または“-”のASCIIコード スペースの時は“+”と同じ D: 0~9までのASCIIコード
リード・ センス・レンジ	RS	-	Read Sense Range Mode  (注6)参照
リード・ SQモード	RQ	-	Read SQ Mode  (注6)参照
マスク・ ステータス	MK	0~255	MASK STATUS “1”の相当するビットをマスクする (RQSビットは無視する) (初期値は“0”)

グループ	コマンド		内 容
	機能	設 定	
そ の 他	SQ	0 ~ 7	<b>SQ0</b> SRQを可能にする <b>SQ1</b> SRQを不可能にする。 <b>SQ2</b> トーカ・モードをカーソル・モードにする※ <b>SQ3</b> トーカ・モードをASCIIブロック転送モードにする <b>SQ4</b> トーカ・モードをバイナリ・ブロック転送モードにする <b>SQ5</b> タイム・データ取り込みモード <b>SQ6</b> レベルおよび周波数読取りモード <b>SQ7</b> タイム・データ・クリア・モード (注7) 参照

#### 5-4-9. GP-IB コマンド使用上の注意点

##### (注1) LT, MI

上記のコマンドは、周波数レンジや入力感度を変化させる **FR**, **IS** コマンドなど一連のステートメント中で使用しますと正しく設定されませんので、必ず単独コマンドとして使用してください。

例) 誤った使用法

```
10 ! FALSE EXAMPLE OF [LT] COMMAND
20 OUTPUT 701;"FR0IS9" ! 100KHz , -60dBV
30 OUTPUT 701;"FR1LT1" ! DON'T USE [LT] WITH ANY OTHER COMMAND
40 END
```

上記の例を訂正しますと

```
10 ! CORRECT EXAMPLE OF [LT] COMMAND
20 OUTPUT 701;"FR0IS9" ! 100KHz , -60dBV
30 OUTPUT 701;"FR1" ! CHANGE FREQUENCY (50KHz)
40 OUTPUT 701;"LT1" ! [LT] MUST BE USED SINGLY
50 END
```

となります。



(注2) **LB**

このコマンドは、**LB**の次に書かれた文字と、同じ文字にはさまれた文字列をラベル表示します。

例

• **LB#ABCD.....H#**       $\longrightarrow$  **ABCD.....H** をラベル表示  
**LB3ABCD.....X3**       $\longrightarrow$  **ABCD.....X** をラベル表示

(注3) **CR**

このコマンドは、カーソル・オン時のみ有効で、( )の中には以下の数が有効です。

**HIST** モード      **0 ~ 255**

**SPECT**モード      **0 ~ 400**

**TIME** モード      **0 ~ 1023**

この有効範囲を越えて設定しますと、カーソルは最左端にセットされます。また( )の中に4桁以上の数を設定した場合は、下4桁のみが有効となります。

(たとえば、**CR(10000)→CR(0)**)

**SPECT**モードの場合で、入力結合が“**INPUT AC**”に設定されているときは、**CR(0)=CR(1)**になっていますので、どちらの場合もカーソルは最左端にセットされます。

(注4) **PO, OV**

この2つのコマンドは、マニュアル操作と同様、下記の状態になっていませんと正しくセットされません。

コマンド	コマンド選出以前の状態
<b>PO0</b>	カーソル・オン状態であること
<b>PO1</b>	カーソル・オンおよび <b>SET REF</b> が <b>ON</b> 状態であること
<b>OV1</b>	カーソル・オン状態であること

(注5) **DL**

デリミタ出力指定コマンド“**DL2**”が設定された時、通常出力フォーマット送出後に、スペースと“**E01**”が同時に発信されます。

(注6) **RS, RQ**

リード・コマンドを設定後トーカーに指定された時、1度リード・データを送出して、リード・モードを解除します。再度読み込む時は、もう1度リード・コマンドを設定してください。

送出フォーマット

“**RS**”の時、“**IS┘D**”

“**RQ**”の時、“**SQ┘D<sub>1</sub>, SQ┘D<sub>2</sub>, SQ┘D<sub>3</sub>**”

**D** : 0~9のASCIIコード

**D<sub>1</sub>** : 0, 1のASCIIコード

**D<sub>2</sub>** : 2, 3, 4, 6のASCIIコード

**D<sub>3</sub>** : 5, 7のASCIIコード

┘ : スペース

(注7) **SQ**

(**SQ0, SQ1**)と(**SQ2, SQ3, SQ4, SQ6**)および(**SQ5, SQ7**)の3組のモードは、それぞれお互いに独立したコマンドですので、**SQ0**を設定した後、**SQ2**を設定し、その後**SQ5**を設定しても**SQ0, SQ2**のモードは変化を受けません。

その他の注意点

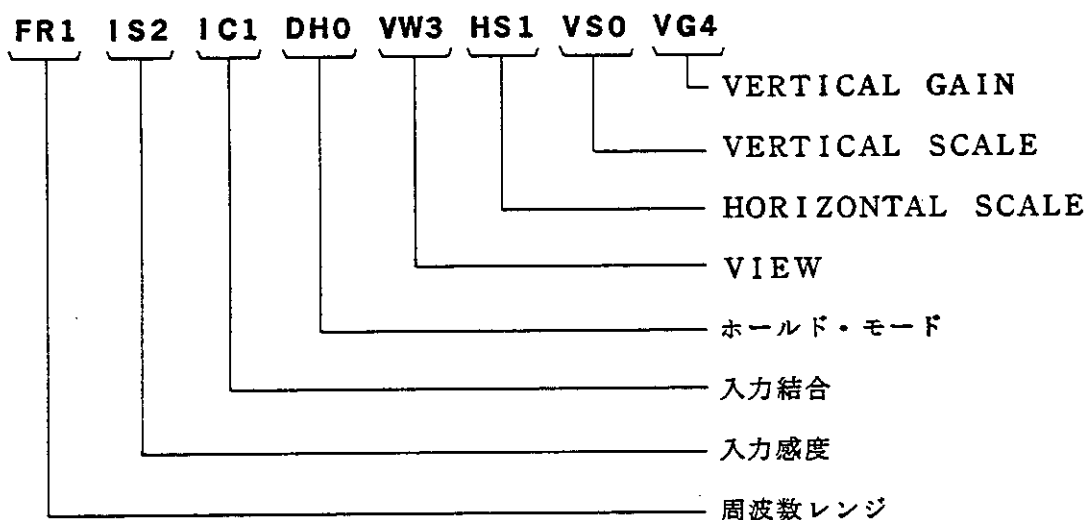
HIST.表示、またはTIME表示時に**TR9304**をトーカーに指定しますと自動的にカーソル・オン状態になります。

5-5. プログラム例

例 1.

HP 社製 SYSTEM 45B による。

周波数レンジ 50 kHz, 入力感度 +10 dB, 入力結合 AC カップリング, フリー・ラン  
 ンで, インスタント・スペクトラムを X 軸 LIN. スケール, Y 軸 LOG. スケール,  
 ディスプレイ・ゲイン 100 dB で表示し, その他の条件は前の状態のままとする。



```

10      ! PROGRAM EXAMPLE NO.1
20      ! LISTNER FORMAT
30      OUTPUT 701;"FR1IS2IC1DH0VW3HS1VS0VG4"
40      END
    
```

図 5-13 プログラム例-2

例 2.

第 100 番目のカーソルの値を読み、コントローラにプリント・アウトする。

```
10      ! PROGRAM EXAMPLE NO.2
20      ! CURSOR OUT
30      OUTPUT 701;"SQ2"           ! SET TALKER FORMAT TO CURSOR MODE
40      OUTPUT 701;"CR<100>"      ! SET CURSOR TO 100th
50      ENTER 701;A$
60      PRINT A$
70      END
```

SP VV+0.745E-07

図 5-14 プログラム例-3

例 3.

スペクトラムをバイナリ・モードによって高速ブロック転送する。

ライン 50 BFHS は、バイナリの高速度転送モードであることを示す。

“B” はバイナリ・モードを表わす。

```
10      ! PROGRAM EXAMPLE NO.3
20      ! BINARY BLOCK TRANSMISSION MODE
30      DIM Spectrum(801)
40      OUTPUT 701;"SQ4"
50      ENTER 701 BFHS 802 USING "B"*Spectrum(*)
60      MAT PRINT Spectrum
70      END
```

図 5-15 プログラム例-4

例 4.

ASCII ブロック・モードにおけるデータ読み込み例

ライン 60 ASCII ブロック転送モードの指定。

ライン 70 "T" はフリー・フィールド文字例を示す。

```
10 ! EXAMPLE PROGRAM OF ASCII-BLOCK TRANSMISSION MODE
20 !
30 !
40 Start: REM
50 DIM A$[10000]
60 OUTPUT 701;"SQ3" ! SQ3=ASCII-BLOCK TRANSMISSION MODE
70 ENTER 701 USING "T";A$
80 PRINT A$
90 END
```

図 5-16 プログラム例-5

例 5.

サービス・リクエストによるコントローラへのインターラプト時のステータス・バイト読み込みの例

ライン 50~70 インタフェース #7 (GP-IB) からのインターラプト時、  
ライン Int へジャンプさせる。

ライン 160 ステータス・バイトの読み込み

```
10 ! EXAMPLE PROGRAM OF INTERRUPT SERVICE ROUTINE
20 !
30 !
40 Start: REM
50 ON INT #7 GOSUB Int ! WHEN INTERRUPT FROM (#7) , JUMP LINE Int
60 CONTROL MASK 7;128
70 CARD ENABLE 7
80 FOR I=1 TO 10
90 DISP I
100 NEXT I
110 GOTO Start
120 !
130 !
140 Int: ! INTERRUPT SERVICE ROUTINE START HERE
150 PRINT "INTERRUPT"
160 STATUS 701;Status ! READ STATUS BYTE FROM DEVICE CODE OF (1)
170 PRINT Status ! PRINT STATUS BYTE
180 RETURN
```

図 5-17 プログラム例-6

## 第6章 1/1 および 1/3 オクターブ分析

### 6-1. 概要

本機能は、狭帯域スペクトラムを演算合成して、30個の1/3オクターブ・フィルタ出力に変換するものです。

1/3オクターブ分析は、周波数レンジが3レンジにわたる1200ライン(400ライン/レンジ)のスペクトラムを演算合成し、分析する周波数レンジの設定にしたがって1/3オクターブ・バンドの中心周波数1.6kHzから80kHzの範囲にわたって変換されます。また、1/1オクターブ分析は、1/3オクターブ分析の結果から演算処理して求めています。そのため、分析中あるいは分析後でも表示させることができます。

### 6-2. 仕様

フィルタ特性：フィルタの中心周波数，バンド幅，ロールオフ特性は，ANSI S1.11 CLASS II(1/1オクターブ)，CLASS III(1/3オクターブ)規格に適合する。

ANSIバンドNo.，中心周波数，設定周波数レンジの関係：〔表6-1〕参照

中心周波数は，ANSI規格 Type Eを使用

聴感補正特性：A特性(ANSI S1.4 1971)〔図6-1〕参照

分析時間：

設定周波数レンジ	分析時間	
	1/3 オクターブ	1/1 オクターブ
100 kHz	約 2.6 秒	約 3.2 秒
50 kHz	約 2.8 秒	約 3.5 秒
20 kHz	約 4.7 秒	約 5.6 秒
10 kHz	約 7.3 秒	約 8.5 秒
5 kHz	約 12.5 秒	約 14.4 秒
2 kHz	約 27.0 秒	約 31.0 秒

ANSI : American National Standards Institute

フィルタ No.	中心周波数 Hz	OCTAVE		設定周波数レンジ (kHz)					
		1/4	1/3	100	50	20	10	5	2
49	80 k	←	←	↑					
48	63 k	←	←						
47	50 k	←	←						
46	40 k	←	←						
45	31.5 k	←	←		↑				
44	25 k	←	←			↑			
43	20 k	←	←				↑		
42	16 k	←	←					↑	
41	12.5 k	←	←						↑
40	10 k	←	←						
39	8 k	←	←						
38	6.3 k	←	←						
37	5 k	←	←						
36	4 k	←	←						
35	3.15k	←	←						
34	2.5 k	←	←						
33	2 k	←	←						
32	1.6 k	←	←						
31	1.25k	←	←						
30	1 k	←	←						
29	800	←	←						
28	630	←	←						
27	500	←	←						
26	400	←	←						
25	315	←	←						
24	250	←	←						
23	200	←	←						
22	160	←	←						
21	125	←	←						
20	100	←	←						
19	80	←	←						
18	63	←	←						
17	50	←	←						
16	40	←	←						
15	31.5	←	←						
14	25	←	←						
13	20	←	←						
12	16	←	←						
11	12.5	←	←						
10	10	←	←						
9	8	←	←						
8	6.3	←	←						
7	5	←	←						
6	4	←	←						
5	3.15	←	←						
4	2.5	←	←						
3	2.0	←	←						
2	1.6	←	←						

表 6-1 フィルタNo, 中心周波数と設定周波数レンジの関係

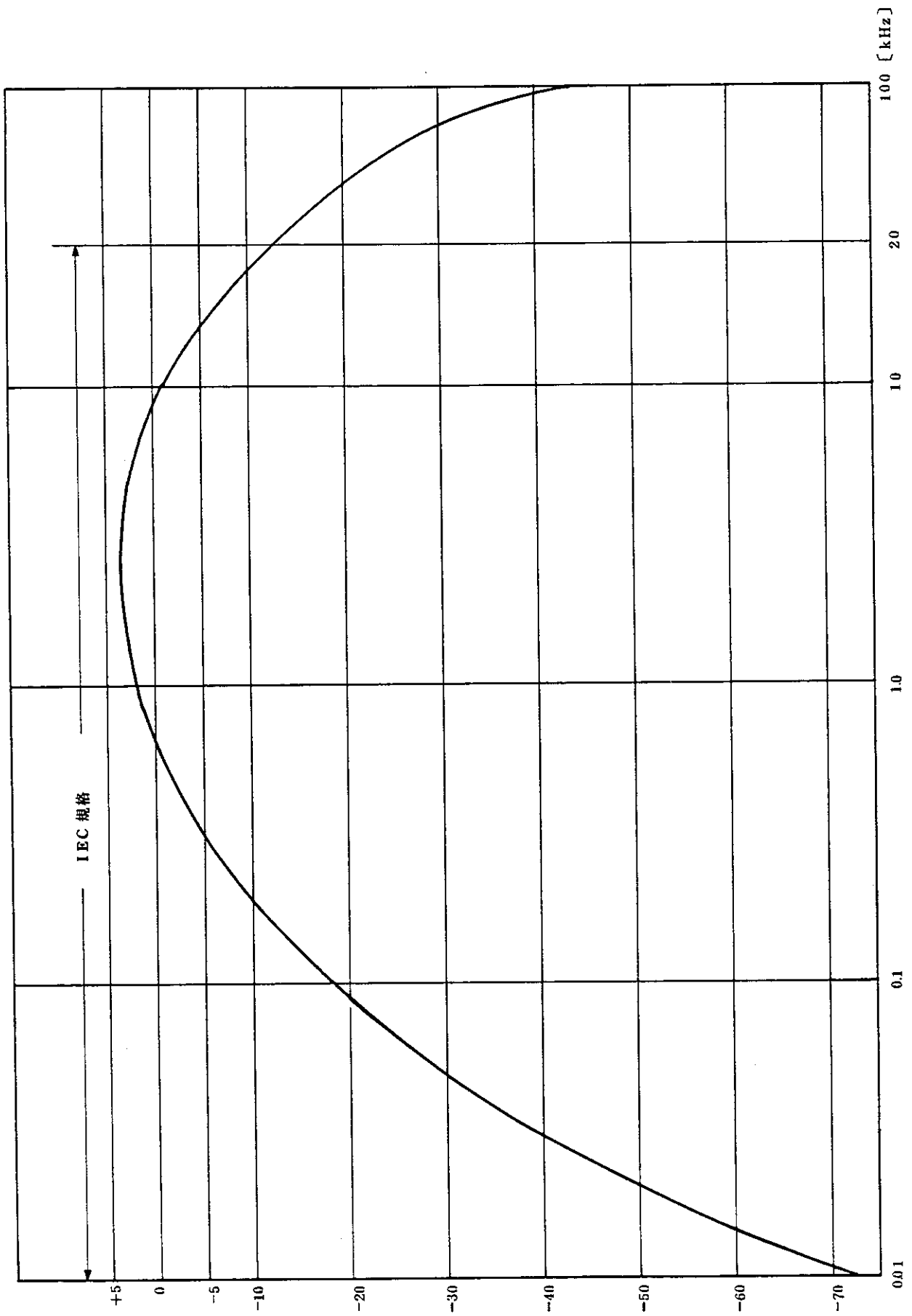
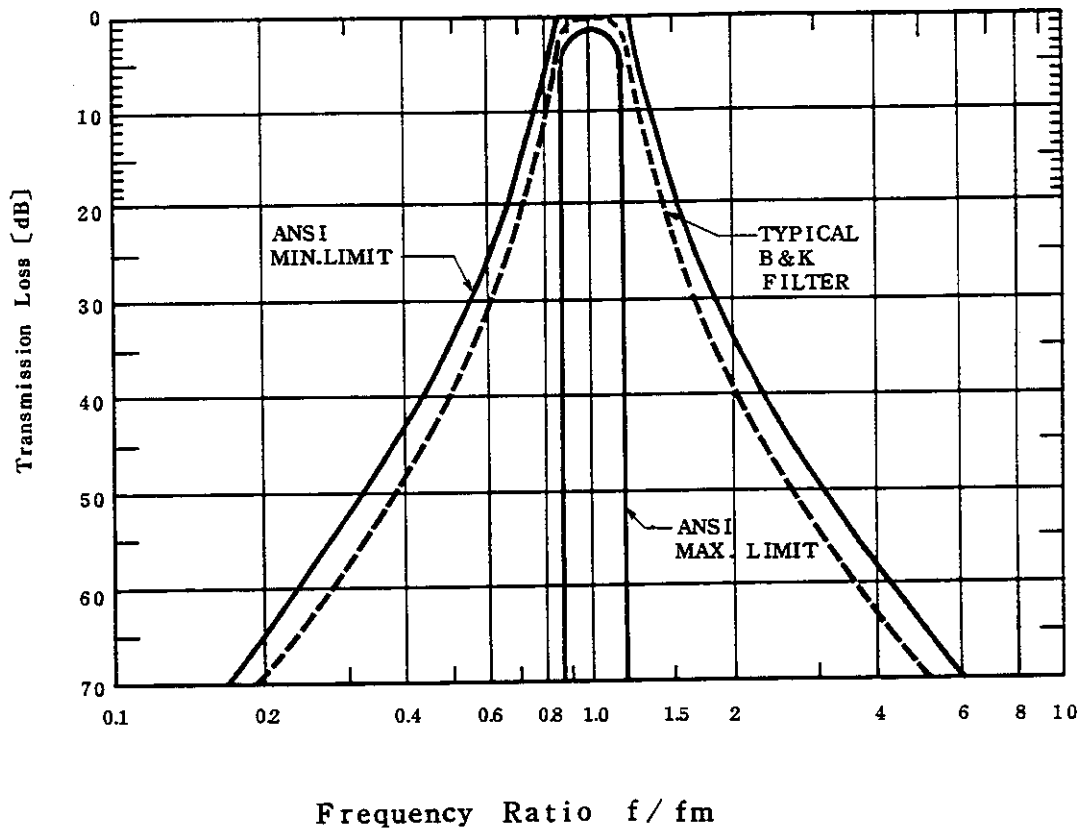


图 6-1 A 特性補正值 (聽感補正特性)







TRANSMISSION LOSS LIMITS THIRD-OCTAVE BAND FILTER,  
ANSI S1. 11-1966

### 6-3. オクターブ分析の実行開始手順

インスタント・オクターブ分析を実行する場合は、以下の手順にしたがって操作して下さい。

#### (1) オクターブ (1/3, 1/1) の設定

- ① **SETUP** セクションの **RES /WGT** スイッチを押しますと、[図 6-2] に示すような **RES /WGT** メニューが表示されます。
- ② **SETUP** セクションの   スイッチによって移動子 (⇄) を “1/3 OCT” または “1/1 OCT” へ移動し、**SETUP** スイッチを押します。このとき、“**A-WEIGHT OFF**” というメニューが表示されますが、再度 **SETUP** スイッチを押しますと、“**A-WEIGHT ON**” と変化します。以後、**SETUP** スイッチを押すごとに、ON/OFF が交互に設定されます。
- ③ 他のメニューの設定および操作方法については、「3-3. 各スイッチの操作方法」の項を参照して下さい。

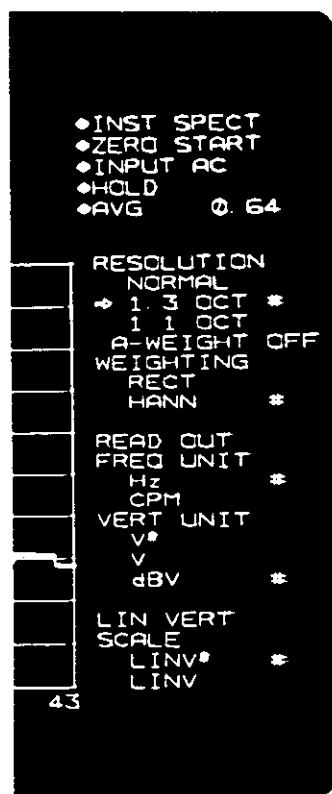


図 6-2 RES /WGT メニュー

(2) 周波数レンジの設定

[表 6-1]を参照して、オクターブ分析したい周波数レンジの設定を行ないます。設定周波数レンジの最低周波数は 2 kHzです。したがって、1 kHz 以下に設定されていますと、以降の操作を行なってもオクターブ分析は実行されません。

(3) オクターブ分析の実行開始

以上の(1), (2)の操作終了後、**VIEW** セクションの **SPECT** スイッチを押して、CRT ディスプレイにスペクトラムを表示させます。

次に、**I/O** セクションの **EXECUTE** スイッチを押しますと、オクターブ分析が開始されます。

注 意

**TR9304**のオクターブ分析においては、1/3 オクターブ、1/1 オクターブ それぞれ 30 個、10 個のフィルタが表示されますが、1/3 オクターブ表示では周波数を 3 段階に切換えて行なっています。この様子は、CRTディスプレイに [図 6-3] のように **FREQ** メニューを表示させるとよくわかります。

また、1/3 オクターブ 30 個のフィルタの出力は、以下のように周波数の切換えにともなって計算されます。たとえば、設定周波数が 100 kHz の場合には、周波数は 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz のように切換わり、それぞれの周波数レンジごとに 10 個 (3 段階の切換えによって合計 30 個) のフィルタの出力が計算されます。

周波数レンジ	計算されるフィルタNo
100 kHz	40~49 (10個)
10 kHz	30~39 (10個)
1 kHz	20~29 (10個)

設定周波数レンジが、50, 20, 10, 5, 2 [kHz] の場合にも、周波数が 1/10 ずつに切換えられて合計 30 個のフィルタの出力が計算され、表示されることとなります。



図 6-3 FREQ メニュー

(4) オクターブ分析の終了

オクターブ分析を終了させて、NORMALな狭帯域スペクトラム表示を行なう場合は、**I/O** セクションの **EXECUTE** スイッチを押します。

このときの周波数レンジは、オクターブ分析実行前に設定されていた周波数に設定されます。

6-4. オクターブ分析のアベレージング表示

オクターブ分析をアベレージングしたい場合には、以下の手順で操作を行なって下さい。

(1) **AVG** モード

アベレージング・モードを **"SUM"**、**"PEAK"**、**"DIFF"**、**"EXP"** のいずれかに設定します。

(2) **AVG NUMBER** の設定

アベレージ回数の設定を行なって下さい。

(3) [ 6-3 項 ] の (1) ~ (3) の操作を行なって、インスタント・オクターブ分析を実行します。

(4) 次に **VIEW** セクションの **AVERAGE** スイッチを押して、CRT ディスプレイ上にアベレージング・データを表示させます。

(5) **AVERAGE CONTROL** セクションのスイッチを次の順序で設定します。



ただし、アベレージング・モードを **"DIFF"** に指定してある場合には **ERASE** スイッチは押さないで下さい。

以上の操作によってオクターブ分析のアベレージングが開始されます。ただし、**"AVG NUMBER"** が **"1"** に設定されている場合は、アベレージングは実行されません。

注 意

a. オクターブ分析のアベレージングも、インスタント・オクターブ分析の場合と同様に、周波数レンジを3段階に切換えて計算されます。

たとえば、アベレージング回数を16回、周波数レンジを100 kHz, 1/3 OCT. に設定して、オクターブ分析のアベレージングを行ないますと [ 図6-4 ]

に示しますように実行されます。

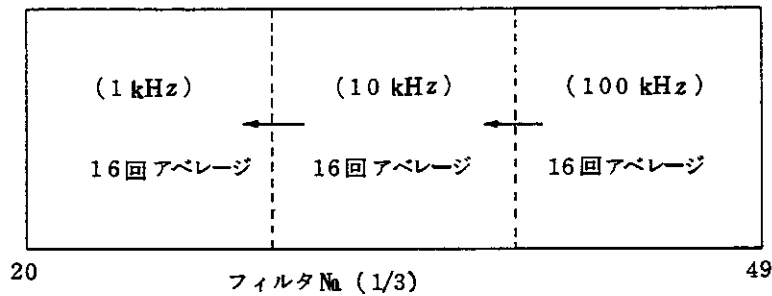


図 6-4 1/3 オクターブのアベレージング実行図  
(周波数レンジ: 100 kHz, アベレージング回数: 16回)

- b. オクターブ分析のアベレージングの開始は、 **AVERAGE CONTROL** セクションの **START** スイッチが押された時に設定されている周波数レンジからスタートします。たとえば、設定周波数レンジが 100 kHz の場合に、インスタント・1/3 オクターブ分析をスタートさせますと 100 kHz → 10 kHz → 1 kHz → 100 kHz というように周波数レンジが切換わりますが、10 kHz レンジの時に **START** スイッチを押しますと、アベレージングは 10 kHz → 1 kHz → 100 kHz → 10 kHz というように実行されます。
- c. アベレージング回数が 32 回以上に設定されている場合には、各周波数レンジごとに 16 回ずつアベレージングが実行されて、合計で設定されているアベレージング回数のアベレージングを実行することになります。
- たとえば、周波数レンジを 100 kHz, アベレージング回数を 64 回, 1/3 OCT. に設定した場合のアベレージングの実行は、[ 図 6-5 ] のようになります。

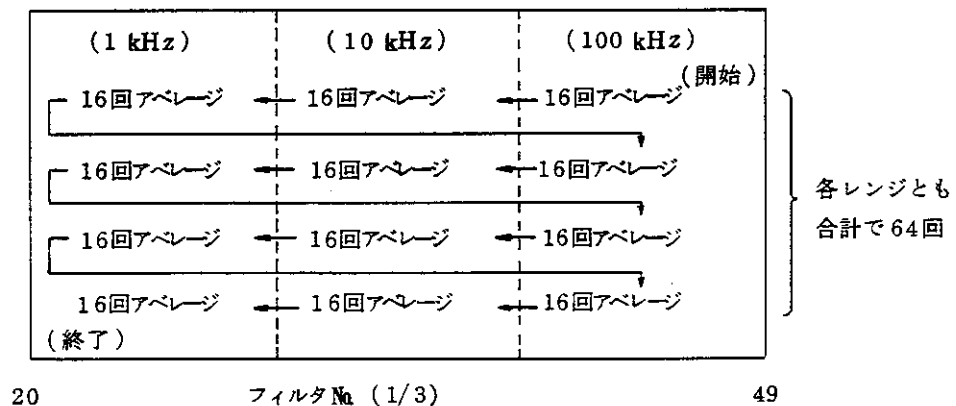


図 6-5 アベレージング回数 64 回のと時のアベレージング実行図

このようにしてアベレージングを実行する理由は、前述の設定条件（周波数レンジ100 kHz，アベレージング回数64回）を例にとりますと、各周波数レンジ（100 kHz，10 kHz，1 kHz）に切換わるごとにすべて64回のアベレージングを実行した場合、全体の分析時間がたとえば2分かかると仮定して100 kHzのアベレージングに20秒，10 kHzでは40秒，1 kHzでは60秒を要したとしますと，100 kHzでは1/3 オクターブ分析開始後の20秒間だけのアベレージングになってしまうからです。

また，**AVG** モードメニューで，“**PEAK**” および “**EXP**” を指定した場合は，各レンジとも16回ずつのアベレージングを行ない，合計回数が9984回（16回×624）に達しますとアベレージングを終了します。

- (6) アベレージングが終了しますと，再びインスタント・オクターブ分析が開始されます。

#### 6-5. “**A-WEIGHT**” について

**A-WEIGHTING** 補正値を〔表6-2〕に示します。

**RES /WGT** メニューの “**A-WEIGHT ON/OFF**” を “**A-WEIGHT ON**” に設定しますと，それぞれのフィルタ出力が〔表6-2〕の値によって補正されます。たとえば，“**A-WEIGHT OFF**” 時にフィルタNo.49の読み値が-10 dBVである場合，“**A-WEIGHT ON**” にセットアップしますと，読取り値は以下のようになります。

$$(-10.0) + (-35.0) = -45.0 \text{ [dBV]}$$

すなわち，“**A-WEIGHT ON**” に設定した場合の読み値は，

$$(\text{“A-WEIGHT OFF” 時の読み値}) + (\text{A-WEIGHTING 補正値}) \text{ [dBV]}$$

となります。

#### 注 意

IEC規格は，10 Hzから20 kHzまでの値しか記載されていませんので  
**TR9304** のオクターブ分析では，〔図6-1〕から読取った値を**A-WEIGHTING** 補正値として用いています。

\*\*\*\*\*  
 \* A-WEIGHTING CURVE \*  
 \*\*\*\*\*

80 KHz	Filter-no( 49 )	-35.0	[dBV]
63	Filter-no( 48 )	-25.7	[dBV]
50	Filter-no( 47 )	-21.5	[dBV]
40	Filter-no( 46 )	-18.0	[dBV]
31.5	Filter-no( 45 )	-14.5	[dBV]
25	Filter-no( 44 )	-11.8	[dBV]
20	Filter-no( 43 )	-8.7	[dBV]
16	Filter-no( 42 )	-6.5	[dBV]
12.5	Filter-no( 41 )	-4.3	[dBV]
10	Filter-no( 40 )	-2.5	[dBV]
8	Filter-no( 39 )	-1.1	[dBV]
6.3	Filter-no( 38 )	-0.1	[dBV]
5	Filter-no( 37 )	0.5	[dBV]
4	Filter-no( 36 )	1.0	[dBV]
3.15	Filter-no( 35 )	1.2	[dBV]
2.5	Filter-no( 34 )	1.3	[dBV]
2	Filter-no( 33 )	1.2	[dBV]
1.6	Filter-no( 32 )	1.0	[dBV]
1.25	Filter-no( 31 )	0.6	[dBV]
1	Filter-no( 30 )	0.0	[dBV]
800 Hz	Filter-no( 29 )	-0.8	[dBV]
630	Filter-no( 28 )	-1.9	[dBV]
500	Filter-no( 27 )	-3.2	[dBV]
400	Filter-no( 26 )	-4.8	[dBV]
315	Filter-no( 25 )	-6.6	[dBV]
250	Filter-no( 24 )	-8.6	[dBV]
200	Filter-no( 23 )	-10.9	[dBV]
160	Filter-no( 22 )	-13.4	[dBV]
125	Filter-no( 21 )	-16.1	[dBV]
100	Filter-no( 20 )	-19.1	[dBV]
80	Filter-no( 19 )	-22.5	[dBV]
63	Filter-no( 18 )	-26.2	[dBV]
50	Filter-no( 17 )	-30.2	[dBV]
40	Filter-no( 16 )	-34.6	[dBV]
31.5	Filter-no( 15 )	-39.4	[dBV]
25	Filter-no( 14 )	-44.7	[dBV]
20	Filter-no( 13 )	-50.5	[dBV]
16	Filter-no( 12 )	-56.5	[dBV]
12.5	Filter-no( 11 )	-64.0	[dBV]
10	Filter-no( 10 )	-72.5	[dBV]
8	Filter-no( 9 )	-90.0	[dBV]
6.3	Filter-no( 8 )	-90.0	[dBV]
5	Filter-no( 7 )	-90.0	[dBV]
4	Filter-no( 6 )	-90.0	[dBV]
3.15	Filter-no( 5 )	-90.0	[dBV]
2.5	Filter-no( 4 )	-90.0	[dBV]
2	Filter-no( 3 )	-90.0	[dBV]
1.6	Filter-no( 2 )	-90.0	[dBV]

表 6-2 A-WEIGHTING 補正值

#### 6-6. オクターブ分析の重ねモード

オクターブ分析データを重ね合わせて表示させるためには、以下の条件が満足されていなければなりません。

- a. 設定周波数レンジが同一であること、(100 kHzでのオクターブ分析データと、50 kHzでのオクターブ分析データとを重ね合わせることはできません。)
- b. ディスプレイ・ゲインが100 dBであること。

この2つの条件が満足されていますと、[図6-6]に示しますようにオクターブ分析のデータを重ねて表示することができます。

操作方法につきましては、[3-3.]項の「4. VIEW セクション」⑧ **BOTH**を参照して下さい。

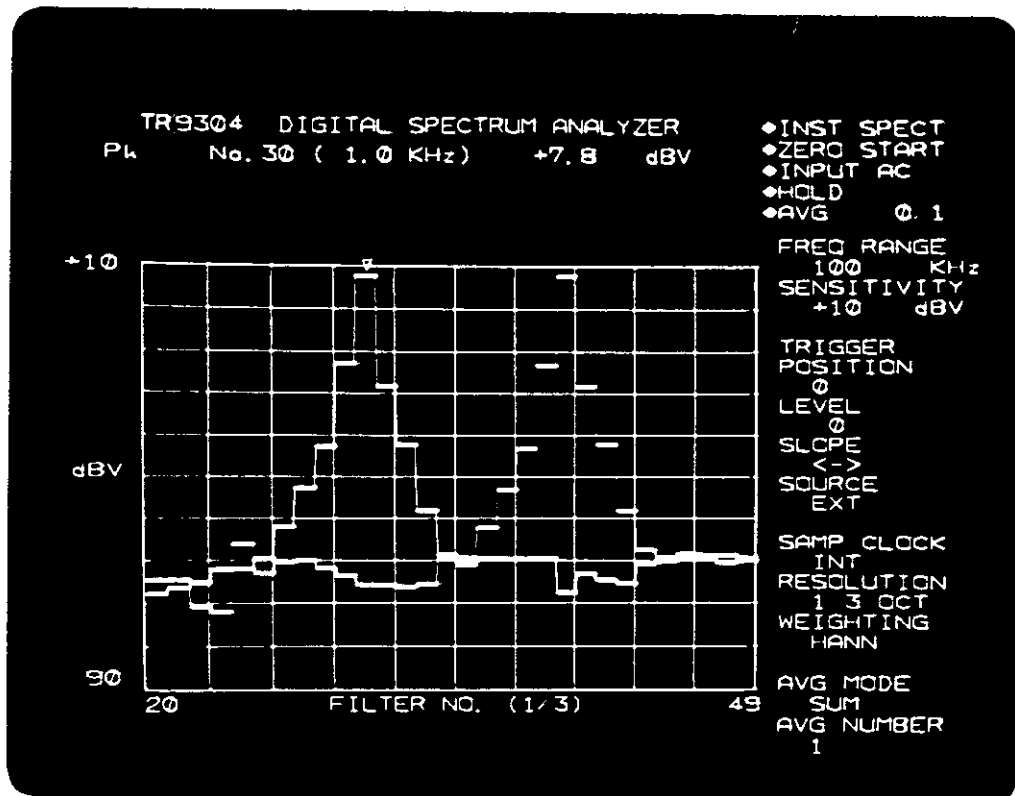


図6-6 オクターブ分析データの重ね表示



## 6-7. オクターブ分析のリスト表示

1/3 オクターブ, 1/1 オクターブ それぞれの分析結果をリスト表示することができます。操作手順を次に示します。

① オクターブ分析結果をCRT ディスプレイに表示します。(デュアル・ディスプレイの場合には, オクターブ分析結果を下段に表示させ, **CURSOR** セクションの **UP/LOW** スイッチを **LOW** に設定して下さい。

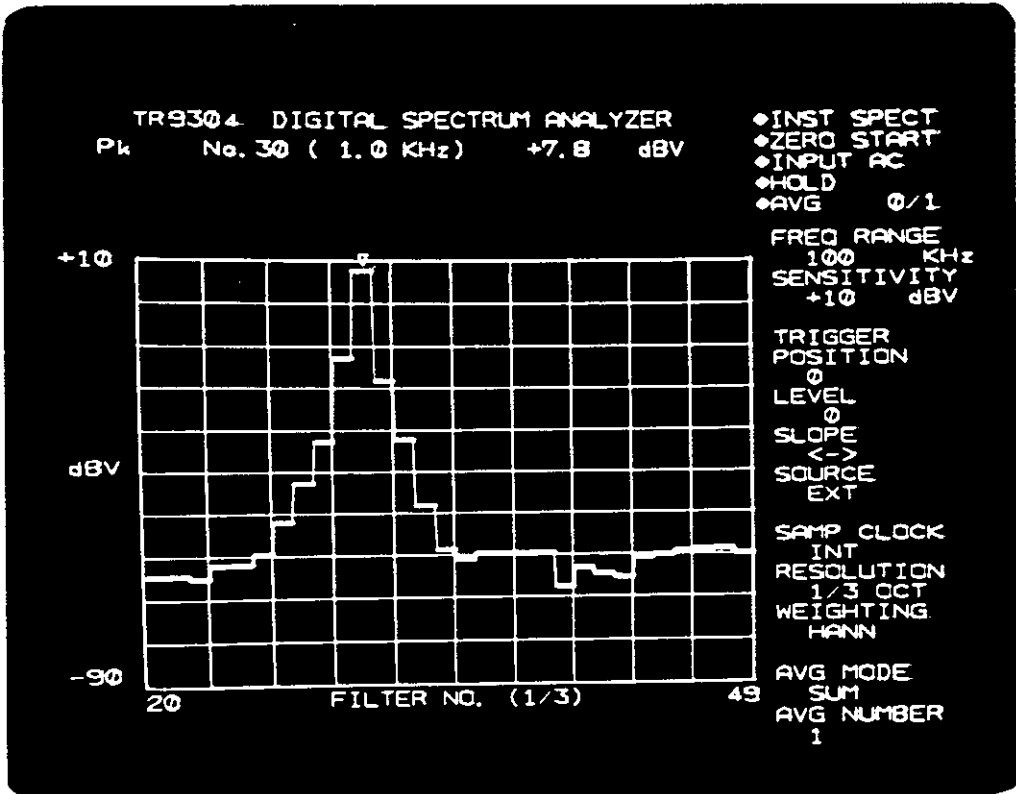
② **VIEW** セクションの **LIST** スイッチを押します。

この2つの操作によって, オクターブ分析結果をリスト表示させることができます。

また, リスト表示される項目は次の通りです。

- フィルタNo “**FILTER NO.**”
- 中心周波数 “**CENTER FREQ.**”
- レベル “**LEVEL**” (レベルの単位 V, V<sup>2</sup> は表示されません。)
- A-WEIGHT の ON/OFF
- OVERALL 値

[図6-7], [図6-8]にそれぞれ1/3 オクターブ, 1/1 オクターブ の分析結果とそのリスト表示を示します。

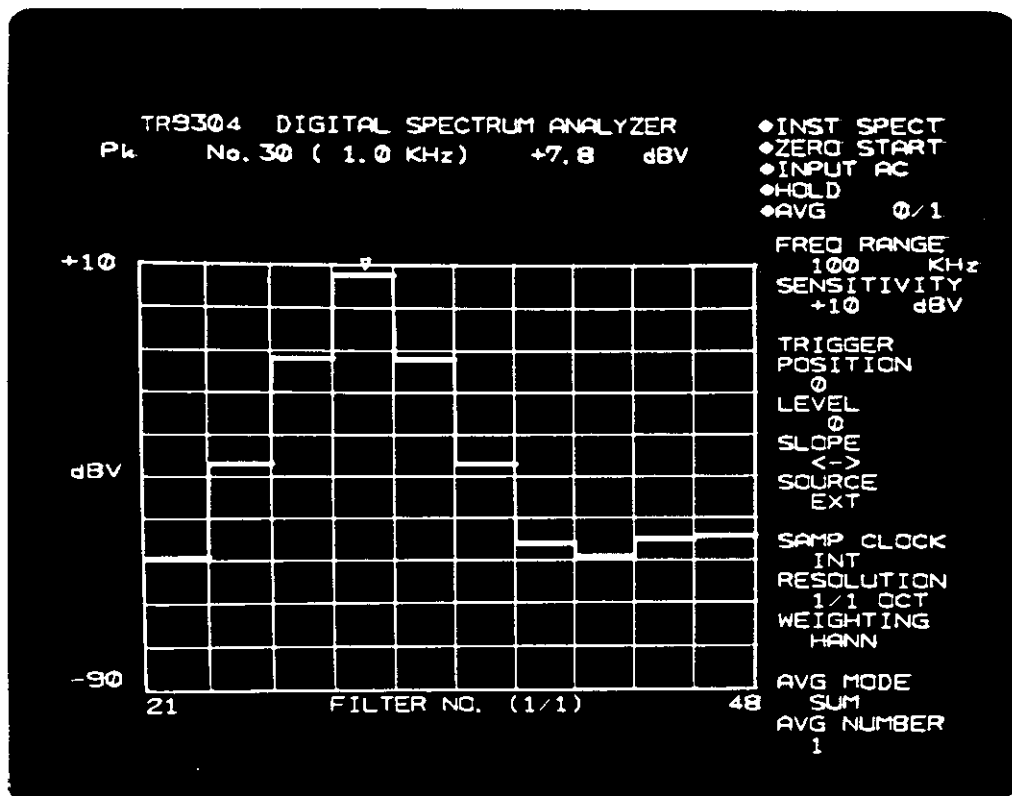


TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER

1/3 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL (dBV)	FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL (dBV)
20	100 Hz	-64.4	35	3.15 KHz	-61.0
21	125	-64.4	36	4.0	-59.5
22	160	-65.1	37	5.0	-59.6
23	200	-62.0	38	6.3	-59.6
24	250	-61.8	39	8.0	-59.5
25	315	-59.5	40	10.0	-67.6
26	400	-51.9	41	12.5	-63.1
27	500	-42.6	42	16.0	-64.6
28	630	-32.6	43	20.0	-65.3
29	800	-12.7	44	25.0	-60.6
30	1.0 KHz	+7.8	45	31.5	-60.1
31	1.25	-18.1	46	40.0	-59.2
32	1.6	-32.1	47	50.0	-58.8
33	2.0	-48.0	48	63.0	-58.6
34	2.5	-58.6	49	80.0	-59.8
OVERALL :					+7.8

図6-7 1/3 オクターブの分析結果と、そのリスト表示



TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER

1/1 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL [dBV]
21	125 Hz	-59.3
24	250	-36.8
27	500	-11.7
30	1.0 KHz	+7.8
33	2.0	-11.9
36	4.0	-37.0
39	8.0	-55.9
42	16.0	-59.1
45	31.5	-54.9
48	63.0	-54.1
OVERALL	:	+7.9

図6-8 1/1オクターブの分析結果と、そのリスト表示

## 6-8. オクターブ分析における注意事項

- (1) オクターブ分析は、以下の条件に設定されている場合には実行されませんので注意して下さい。
  - ・ HOLD モードの場合
  - ・ 設定周波数レンジが 1kHz 以下の場合
  
- (2) **TR9304**では、400ラインの狭帯域定バンド幅の周波数分析結果を用いて、ANSI規格の 1/3, 1/1 オクターブ・フィルタと等価の出力を算出しています。  
そのため、1/3, 1/1 オクターブ分析とともに、設定周波数レンジが 20 kHz, 10 kHz, 5 kHz のときには、最も高い周波数のフィルタの上限のスカート特性がアンチ・リアジング・フィルタ（ローパス・フィルタ）によって切取られています。
  
- (3) TRIGGER セクションの **ARM**, あるいは **AUTO ARM** を用いてオクターブ分析を実行しますと、正しい分析結果を得ることができません。  
すなわち、**TR9304** のオクターブ分析は、入力信号が定常的なものであると仮定して、3つの周波数レンジで合計 1200ラインのスペクトラムからオクターブ・フィルタの合成を行なっています。したがって、トランジェントな入力信号および衝撃波などに対しては、正しい分析結果を得ることはできません。
  
- (4) **TR9304** 1/3, 1/1 オクターブ分析では、周波数を3段階に切換えて分析を行なっていますので、それぞれ30個、10個のフィルタ出力の値が保証されるのは、100 kHz 周波数レンジを例にとりますと、100 kHz → 10 kHz → 1 kHz と一度、3段階の切換えが終った以降となります。
  
- (5) オクターブ分析実行時には、以下の機能が禁止されます。
  - ・ **TIME** モード, **HIST** モードのアベレージング
  - ・ **TIME** モードの **FUNCTION** (+, -, ×, ÷)
  - ・ オートレンジ
  - ・ 周波数設定
  - ・ 縦軸の **LIN** 表示 (**V-LIN**)
  - ・ 横軸の **LOG** 表示 (**H-LOG**)

### 6-9. オクターブ分析のテスト方法

オクターブ分析における最良のテスト方法は、ホワイト・ノイズ（フラット）を入力することです。1/1 オクターブ分析では、バンド幅が2倍ずつ増加していますので、各フィルタごとに振幅レベルが3 dB ずつ増加します。同様に1/3 オクターブ分析では1 dB ずつ増加していくことになります。

〔図6-9〕に入力信号（ホワイト・ノイズ）、〔図6-10〕に1/3 オクターブ分析結果、〔図6-11〕に1/1 オクターブ分析結果を示します。

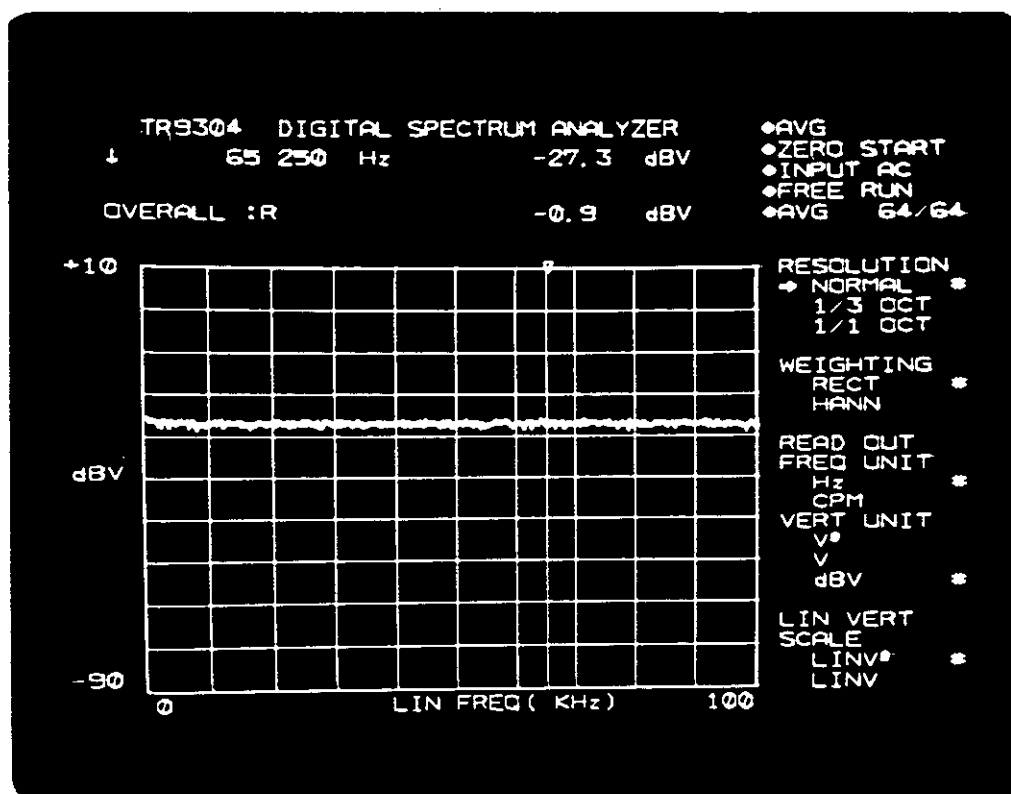
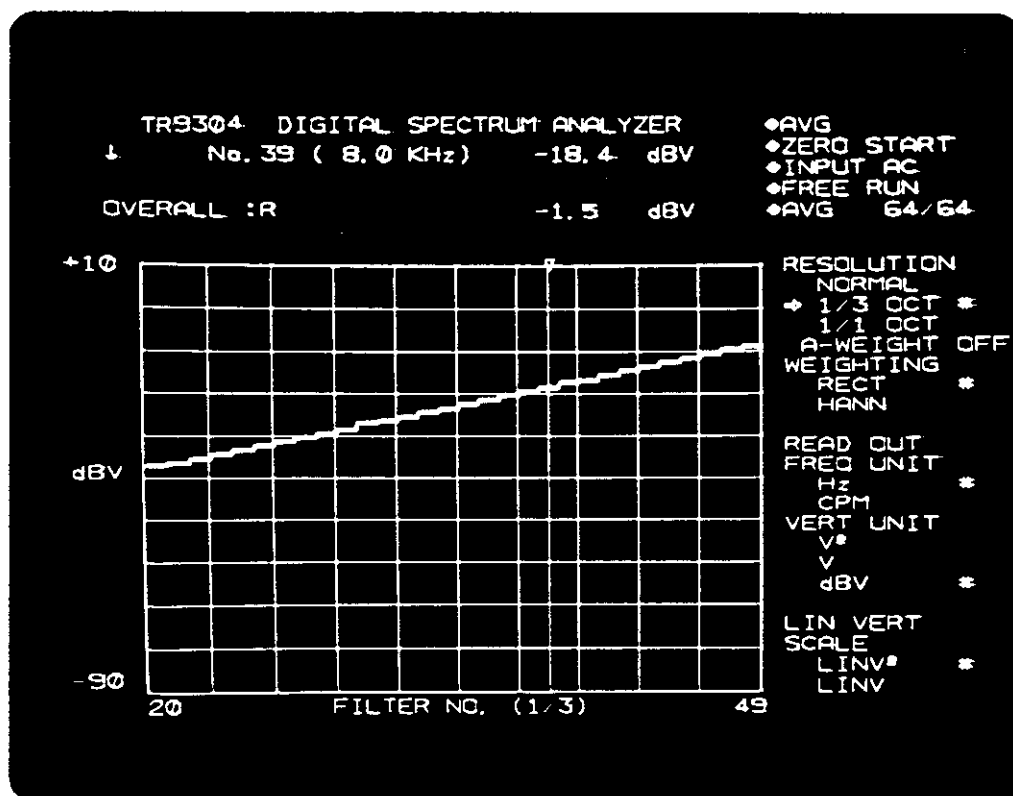


図6-9 入力信号（ホワイト・ノイズ）

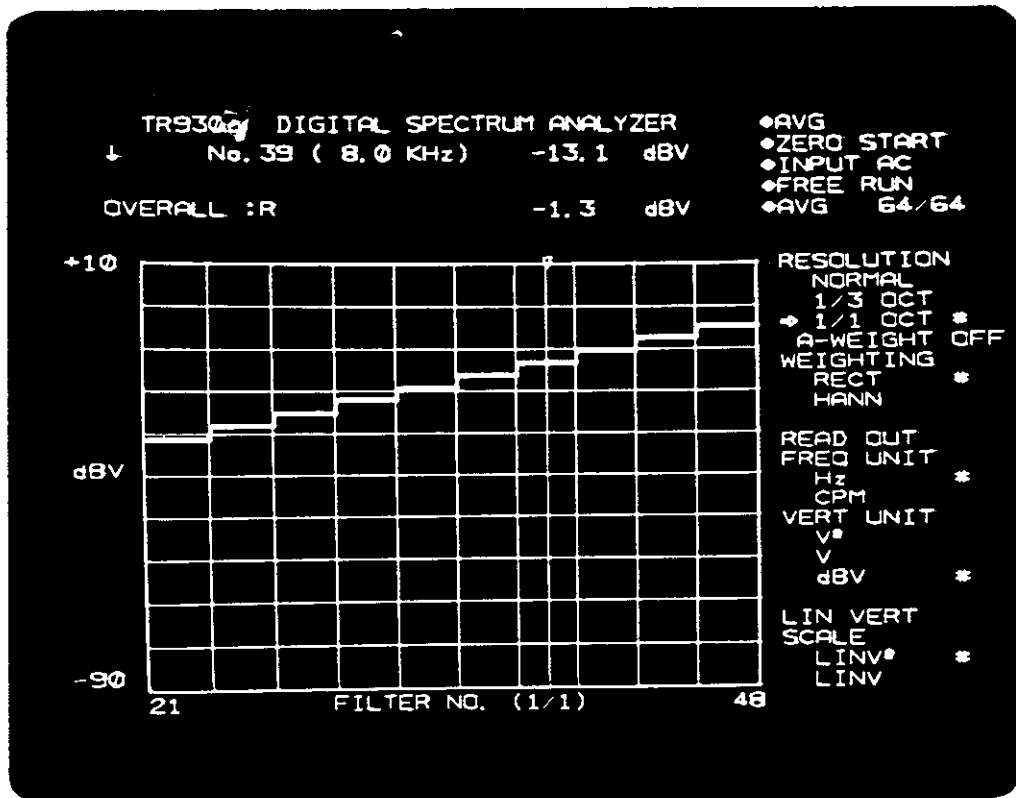


TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER

1.3 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL [dBV]	FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL [dBV]	
20	100 Hz	-36.9	35	3.15 KHz	-22.4	
21	125	-36.3	36	4.0	-21.2	
22	160	-35.3	37	5.0	-20.2	
23	200	-34.2	38	6.3	-19.4	
24	250	-33.2	39	8.0	-18.4	
25	315	-32.2	40	10.0	-17.1	
26	400	-31.2	41	12.5	-16.6	
27	500	-30.3	42	16.0	-15.4	
28	630	-29.3	43	20.0	-14.3	
29	800	-28.4	44	25.0	-13.3	
30	1.0 KHz	-26.7	45	31.5	-12.3	
31	1.25	-26.2	46	40.0	-11.4	
32	1.6	-25.4	47	50.0	-10.4	
33	2.0	-24.2	48	63.0	-9.4	
34	2.5	-23.4	49	80.0	-8.5	
					OVERALL :	-1.5

図6-10 ホワイト・ノイズの1/3 オクターブ分析結果



TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER

1/1 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL [dBV]
21	125 Hz	-31.1
24	250	-28.0
27	500	-25.1
30	1.0 KHz	-21.9
33	2.0	-19.1
36	4.0	-16.1
39	8.0	-13.1
42	16.0	-10.2
45	31.5	-7.2
48	63.0	-4.5
OVERALL	:	-1.3

図 6-11 ホワイト・ノイズの 1/1 オクターブ分析結果

6-10. 騒音計のキャリブレーション信号による校正

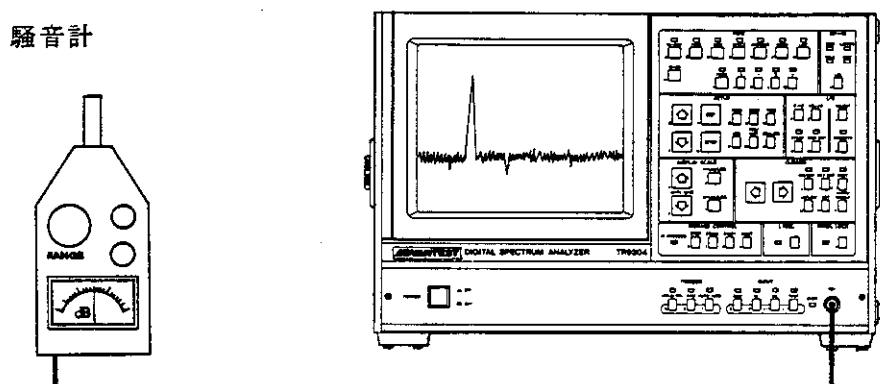


図 6-12 騒音計の CAL. 信号による校正方法

〔図6-12〕に示しますように、騒音計のキャリブレーション信号を **TR9304** の入力コネクタに接続して下さい。以下、校正手順を説明します。

- ① **SETUP** セクションの **RES /WGT** スイッチを押します。

**RES /WGT** メニューを次のように設定します。

**RESOLUTION** ..... **1/3 OCT**

**A-WEIGHT** **OFF**

**VERT UNIT** ..... **dBV**

- ② 騒音計のキャリブレーション信号に応じた周波数レンジを設定します。
- ③ **VIEW** セクションの **SPECT** スイッチを押して、スペクトラムを表示させます。〔図6-14〕
- ④ **I/O** セクションの **EXECUTE** スイッチを押して、オクターブ分析を開始します。〔図6-15〕
- ⑤ **SETUP** セクションの **SCALING** スイッチを押します。

**SCALING** メニューを次のように設定します。

**OVERALL** ..... **ON**

**SCALING** ..... **ON**



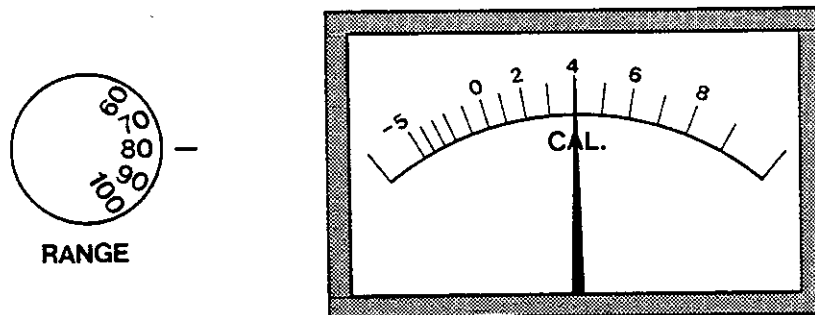


図 6-13 CAL. 時のメータの振れ

- ⑥ 騒音計のメータおよびレンジからの読取り値が 84 dB であったとしますと、  
**TR9304** の “OVERALL” 値が “+84.0 dBEU” となるように（〔図 6-15〕では +7.8 dBV）“SCALING” の “0 dBEU” の値を設定して下さい。  
 この例の場合では、

$$0 \text{ dBEU} = -7.6.2 \text{ dBV}$$

を選びますと、OVERALL 値は、

$$(+7.8) - (-7.6.2) = (+8.4.0) \text{ [dBEU]}$$

となります。〔図 6-15, 16〕参照

設定方法につきましては、〔3-3.〕項の「3. SETUP セクション」

- ③ SCALING メニューを参照して下さい。

以上の操作によって、**TR9304** の読取り値が校正されたことになり、以後の測定では **TR9304** の読取り値が実際の音圧レベルとなります。

ただし、騒音計の測定レンジを切換えて測定を行なう場合は、校正を行なった測定レンジと、切換えた測定レンジの差を **TR9304** の読取り値から引いた値が実際の音圧レベルとなります。

たとえば、騒音計の測定レンジ 80 dB で校正を行ない、その後実際の測定では測定レンジを 90 dB に切換えて行なった場合、**TR9304** の読取り値が A [dBEU] であったとしますと、実際の音圧レベルは、

$$A - (80 - 90) = A + 10 \text{ [dB]}$$

となります。

また、ピストンホンを併用して校正を行なう場合も、前述の①～⑥の操作を行なうことによって、同様に校正することができます。

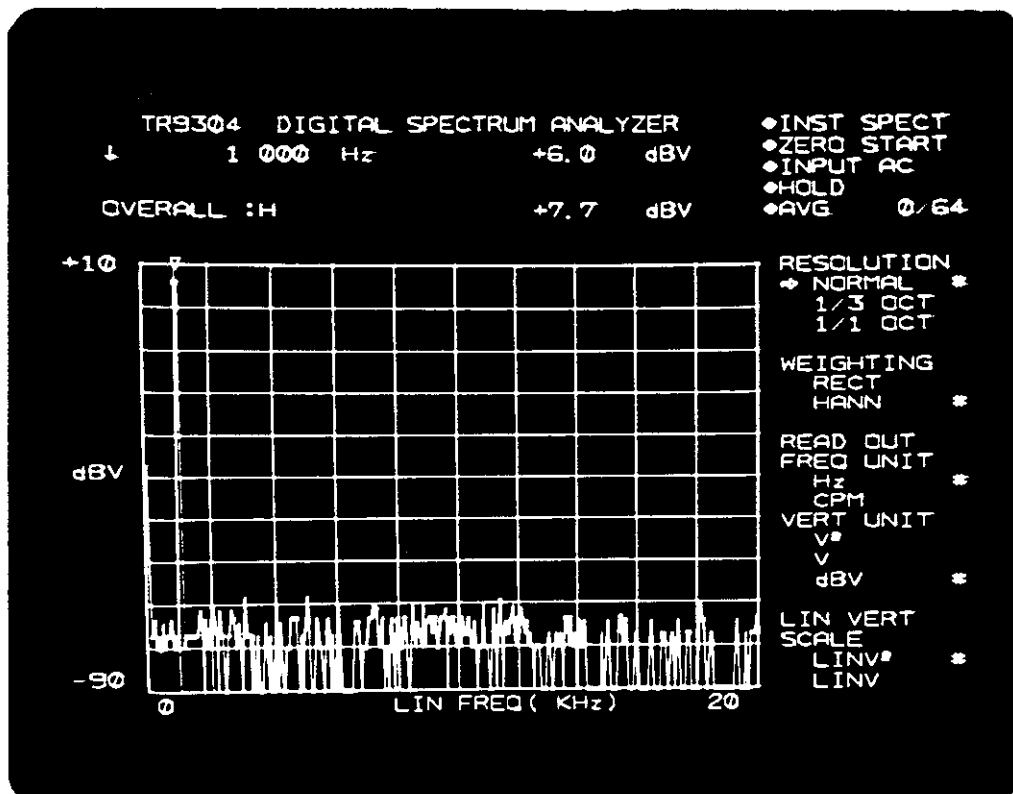


図6-14 騒音計のCAL. 信号

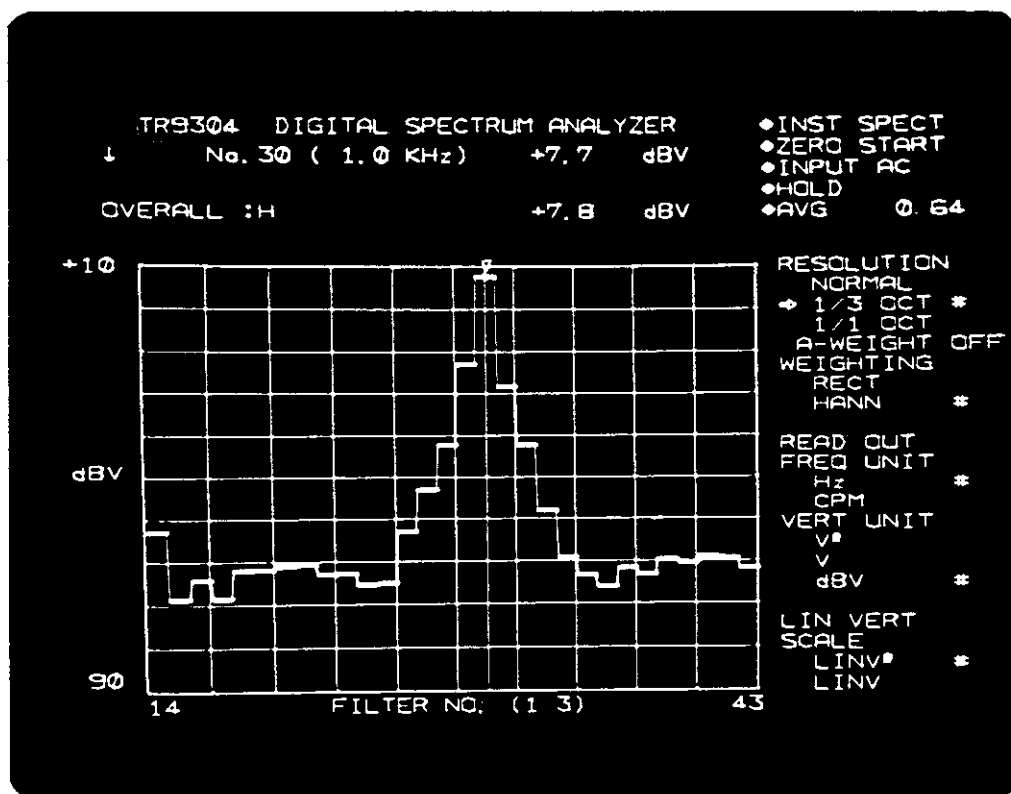


図6-15 CAL. の1/3 オクターブ分析結果

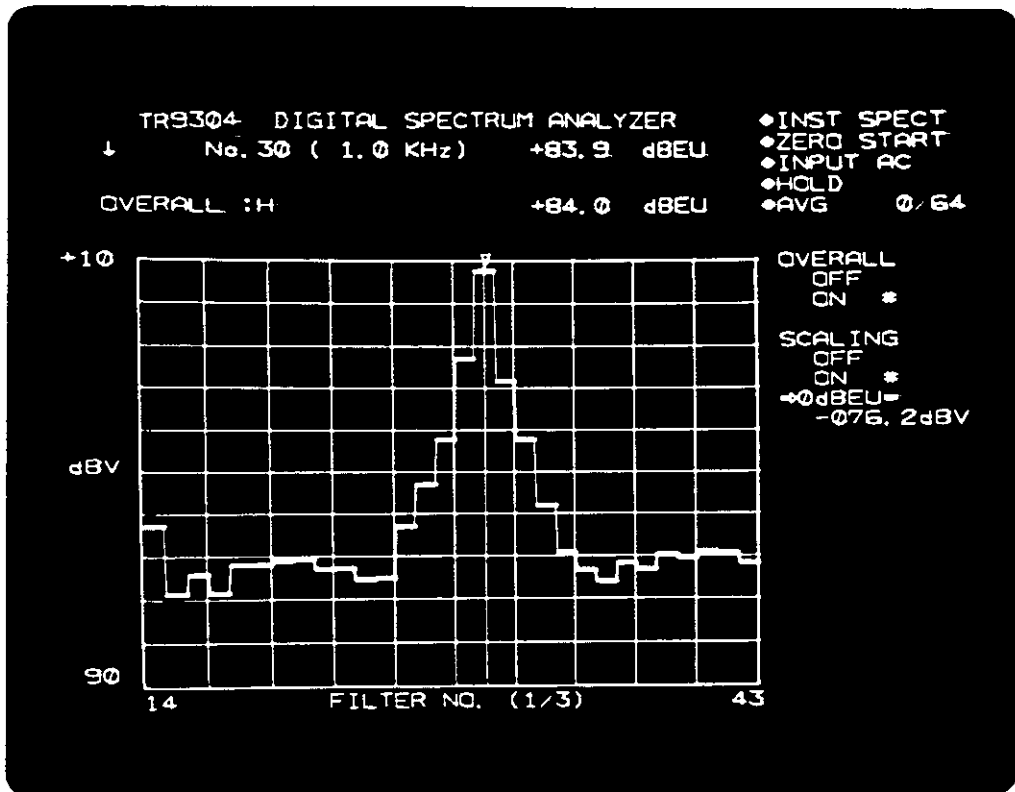


図 6-16 スケーリングによる校正方法

6-11. オクターブ分析と GP-IB について

オクターブ表示のデータを GP-IB (SQ3 モード) を介して読み込みますと、通常のスペクトラム表示と同様に 401 ラインのデータがコントローラに送出されます。これら 401 ラインのデータと、1/3 オクターブ、1/1 オクターブ それぞれの 30 個、10 個 のフィルタ出力との関係を [表 6-3]、[表 6-4] に示します。(この表中に用いている“フィルタ”は、1/1、1/3 オクターブ 表示の最左端のフィルタをフィルタ 1 としています。)

フィルタ	100 kHz 時の フィルタ No	データの範囲
1	20	1 ~ 13
2	21	14 ~ 27
3	22	28 ~ 40
4	23	41 ~ 53
5	24	54 ~ 67
6	25	68 ~ 80
7	26	81 ~ 93
8	27	94 ~ 107
9	28	108 ~ 120
10	29	121 ~ 133
11	30	134 ~ 147
12	31	148 ~ 160
13	32	161 ~ 173
14	33	174 ~ 187
15	34	188 ~ 200
16	35	201 ~ 213
17	36	214 ~ 227
18	37	228 ~ 240
19	38	241 ~ 253
20	39	254 ~ 267
21	40	268 ~ 280
22	41	281 ~ 293
23	42	294 ~ 307
24	43	308 ~ 320
25	44	321 ~ 333
26	45	334 ~ 347
27	46	348 ~ 360
28	47	361 ~ 373
29	48	374 ~ 387
30	49	388 ~ 401

表 6-3 1/3 オクターブ表示のフィルタ No とデータの関係

フィルタ	100 kHz 時の フィルタ No	データの範囲
1	21	1 ~ 40
2	24	41 ~ 80
3	27	81 ~ 120
4	30	121 ~ 160
5	33	161 ~ 200
6	36	201 ~ 240
7	39	241 ~ 280
8	42	281 ~ 320
9	45	321 ~ 360
10	48	361 ~ 401

表 6-4 1/1 オクターブ表示のフィルタ No とデータの関係

次にGP-IB (SQ3モード使用)を介して、1/3 および1/1 オクターブ表示から401ラインのデータを読み込み、それぞれ30個、10個のフィルタ出力をプリントさせるプログラム例を〔図6-17〕に示します。

以下は、このプログラムの説明です。

ライン№

- 170 : 1/3 オクターブ表示の場合(0), 1/1 オクターブ表示の場合(1)を入力
- 180 : 設定周波数レンジの入力(0~5の値を入力)
- 190 : スケーリングのリファレンス値の入力
- 200 : **RESOLUTION**を1/3または1/1 オクターブに設定
- 210 : 読取りの単位をdBVに設定
- 290 : **SQ3**によって読み込んだデータの1データ長
- 310~360 : フィルタ№の最小値
- 390~460 : 1/3 オクターブ表示の30個のフィルタのデータ・ポイント位置
- 490~540 : 1/1 オクターブ表示の10個のフィルタのデータ・ポイント位置
- 670 : **TR9304**より401ラインのデータを読み込む
- 700~780 : 読み込んだ401ラインのデータより30個または10個のフィルタ出力を選び出し、ライン760でスケーリングを行ない、その値をプリント・アウトする。

〔図6-18〕,〔図6-21〕に1/3および1/1オクターブ表示を、またそれらをスケーリングにおいて0dB<sub>EU</sub>=-80.0dBVとしたときのリスト表示を〔図6-19〕,〔図6-22〕にそれぞれ示します。また〔図6-18〕および〔図6-21〕に、このプログラムを適用した場合の出力結果を、それぞれ〔図6-20〕,〔図6-23〕に示します。

```

10  ! ***** !
20  ! * Read octave-data from TR9304 program * !
30  ! ***** !
40  |
50  |
60  DIM A$(5000),Data$(400),Point(30)
70  |
80  GOSUB Initialize          ! Initialize routine
90  GOSUB Oct_data          ! Read (1/1) or (1/3) octave-data
100 END
110 |
120 |
130 ! ***** !
140 ! * Initialize routine * !
150 ! ***** !
160 Initialize:|
170 INPUT "Key-in number !!! 1/3 octave(0) , 1/1 octave(1)",Oct
180 INPUT "Key-in number [KHz] !!! 100(0) , 50(1) , 20(2) ,10(3) , 5(4) , 2(5
)",Freq
190 INPUT "Key-in Scaling reference value !!! (0dBUE= ?) [dBV]",Ref
200 OUTPUT 701;"RE"&VAL$(Oct+1) ! Setup (1/3) or (1/1)-octave
210 OUTPUT 701;"VU2" ! Setup read-out unit (dBV)
220 |
230 Dist(0)=1 ! increase of filter-no. (1/3 octave)
240 Dist(1)=3 ! (1/1 octave)
250 |
260 Number(0)=30 ! the number of filters (1/3 octave)
270 Number(1)=10 ! (1/1 octave)
280 |
290 D1=12 ! one data length=(12) when (dBV)
300 |
310 First(0)=20+Oct ! first filter-no. when 100 [KHz]
320 First(1)=17+Oct ! 50 [KHz]
330 First(2)=14+Oct ! 20 [KHz]
340 First(3)=11+Oct ! 10 [KHz]
350 First(4)=8+Oct ! 5 [KHz]
360 First(5)=2+Oct ! 2 [KHz]
370 |
380 IF Oct=1 THEN GOTO Oct1
390 Oct3:|
400 RESTORE Oct3
410 DATA 7,21,34,47,61,74,87,101,114,127,141,154,167,181,194,207,221,234
420 DATA 247,261,274,287,301,314,327,341,354,367,381,394
430 FOR I=1 TO 30
440 READ Point(I)
450 NEXT I
460 GOTO Ret1
470 |
480 |
490 Oct1:|
500 RESTORE Oct1
510 DATA 20,60,100,140,180,220,260,300,340,380
520 FOR I=1 TO 10
530 READ Point(I)
540 NEXT I
550 |
560 Ret1:|
570 RETURN !
580 |
590 |
600 |
610 ! ***** !
620 ! * 1) Read (401)-points data from TR9304 * !
630 ! * 2) Print-out (Filter-no.) and (Level) * !
640 ! ***** !
650 Oct_data:|
660 OUTPUT 701;"SQ3"
670 ENTER 701;A$
680 |
690 PRINT TAB(14);"[dBUE]"
700 FOR I=1 TO Number(Oct)
710 FIXED 0
720 A1=D1*Point(I)+1
730 Data$=A$(A1,A1+D1-2)
740 PRINT "Filter(";First(Freq)+Dist(Oct)*(I-1);")=";
750 FIXED !
760 Data=VAL(Data$)-Ref
770 PRINT Data
780 NEXT I
790 |
800 RETURN

```

図 6-17 プログラム例

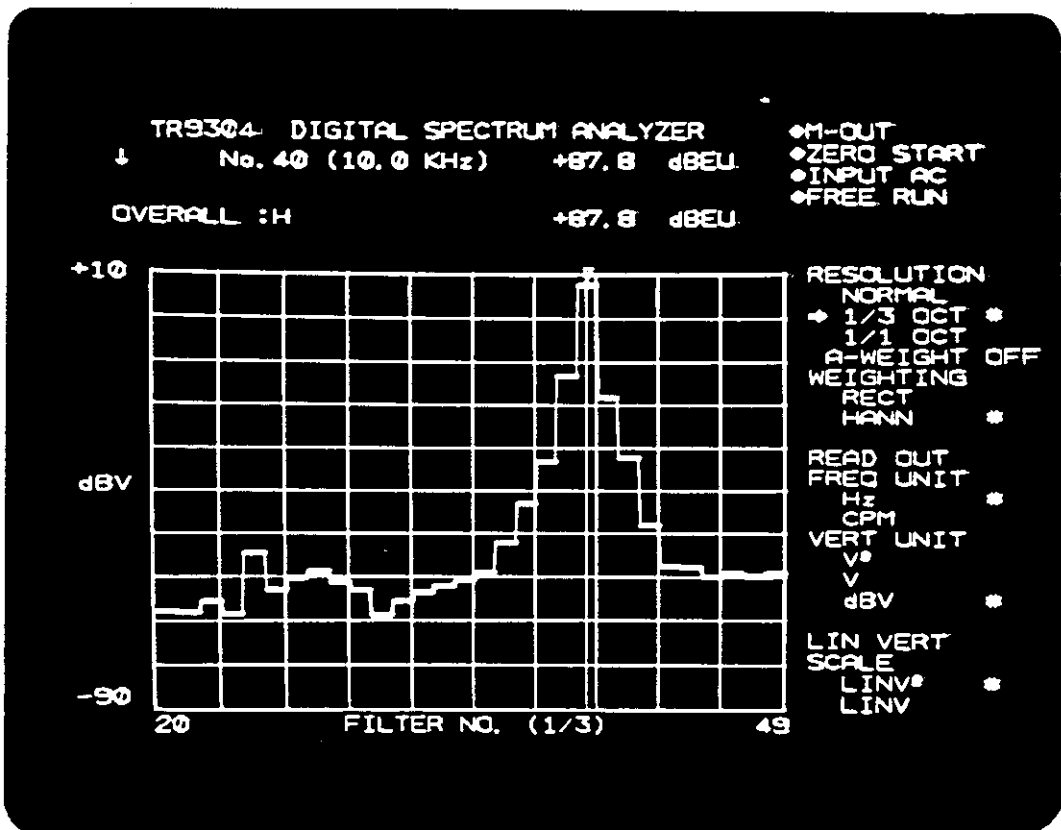


図6-18 1/3 オクターブ表示例

TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER

1/3 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL [dBV]	FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL [dBV]
20	100 Hz	-67.7	35	3.15 KHz	-59.0
21	125	-68.0	36	4.0	-52.1
22	160	-65.5	37	5.0	-42.9
23	200	-68.5	38	6.3	-33.0
24	250	-54.4	39	8.0	-13.1
25	315	-62.9	40	10.0	+7.8
26	400	-60.2	41	12.5	-18.2
27	500	-58.6	42	16.0	-32.1
28	630	-61.1	43	20.0	-47.9
29	800	-63.0	44	25.0	-57.5
30	1.0 KHz	-68.6	45	31.5	-57.8
31	1.25	-65.5	46	40.0	-59.9
32	1.6	-63.5	47	50.0	-58.9
33	2.0	-62.0	48	63.0	-59.6
34	2.5	-60.5	49	80.0	-58.8
OVERALL :					+7.8

図6-19 0 dBEU = -80.0 [dBV] 時の1/3 オクターブ・リスト表示

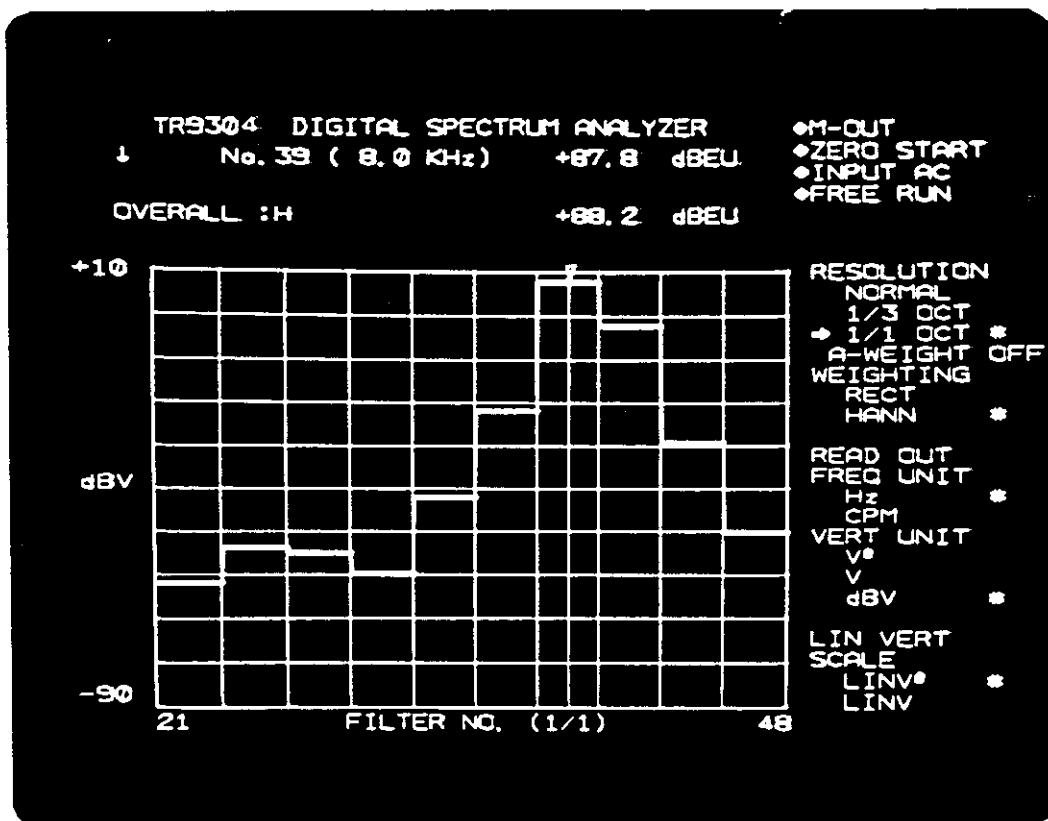


図6-21 1/1 オクターブ表示例

TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER

1/1 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL [dBEU]
21	125 Hz	+18.2
24	250	+26.3
27	500	+25.0
30	1.0 KHz	+20.2
33	2.0	+38.0
36	4.0	+58.1
39	8.0	+87.8
42	16.0	+77.9
45	31.5	+50.8
48	63.0	+29.9
OVERALL	:	+88.2

図6-22 0 dBEU = -80.0 [dBV] 時の 1/1 オクターブ・リスト表示



```
[Input value]
Line 170 : 0
          180 : 0
          190 : -80.0

          [dBUE]
Filter( 20 )= 12.3
Filter( 21 )= 12.0
Filter( 22 )= 14.5
Filter( 23 )= 11.5
Filter( 24 )= 25.6
Filter( 25 )= 17.1
Filter( 26 )= 19.8
Filter( 27 )= 21.4
Filter( 28 )= 18.9
Filter( 29 )= 17.0
Filter( 30 )= 11.4
Filter( 31 )= 14.5
Filter( 32 )= 16.5
Filter( 33 )= 18.0
Filter( 34 )= 19.5
Filter( 35 )= 21.0
Filter( 36 )= 27.9
Filter( 37 )= 37.1
Filter( 38 )= 47.0
Filter( 39 )= 66.9
Filter( 40 )= 87.8
Filter( 41 )= 61.8
Filter( 42 )= 47.9
Filter( 43 )= 32.1
Filter( 44 )= 22.5
Filter( 45 )= 22.2
Filter( 46 )= 20.1
Filter( 47 )= 21.1
Filter( 48 )= 20.4
Filter( 49 )= 21.2
```

図6-20 プログラム例の実行結果

```
[Input value]
Line 170 : 1
          180 : 0
          190 : -80.0

          [dBUE]
Filter( 21 )= 18.3
Filter( 24 )= 26.4
Filter( 27 )= 25.1
Filter( 30 )= 20.3
Filter( 33 )= 38.1
Filter( 36 )= 58.2
Filter( 39 )= 87.8
Filter( 42 )= 78.0
Filter( 45 )= 50.9
Filter( 48 )= 30.0
```

図6-23 プログラム例の実行結果

#### 6-12. オクターブ分析とプロッタについて

オクターブ分析の実行結果を、プロッタに出力する場合の操作方法につきましては、「第4章 周辺機器とその使い方」を参照して下さい。本項では、操作における注意事項を述べます。

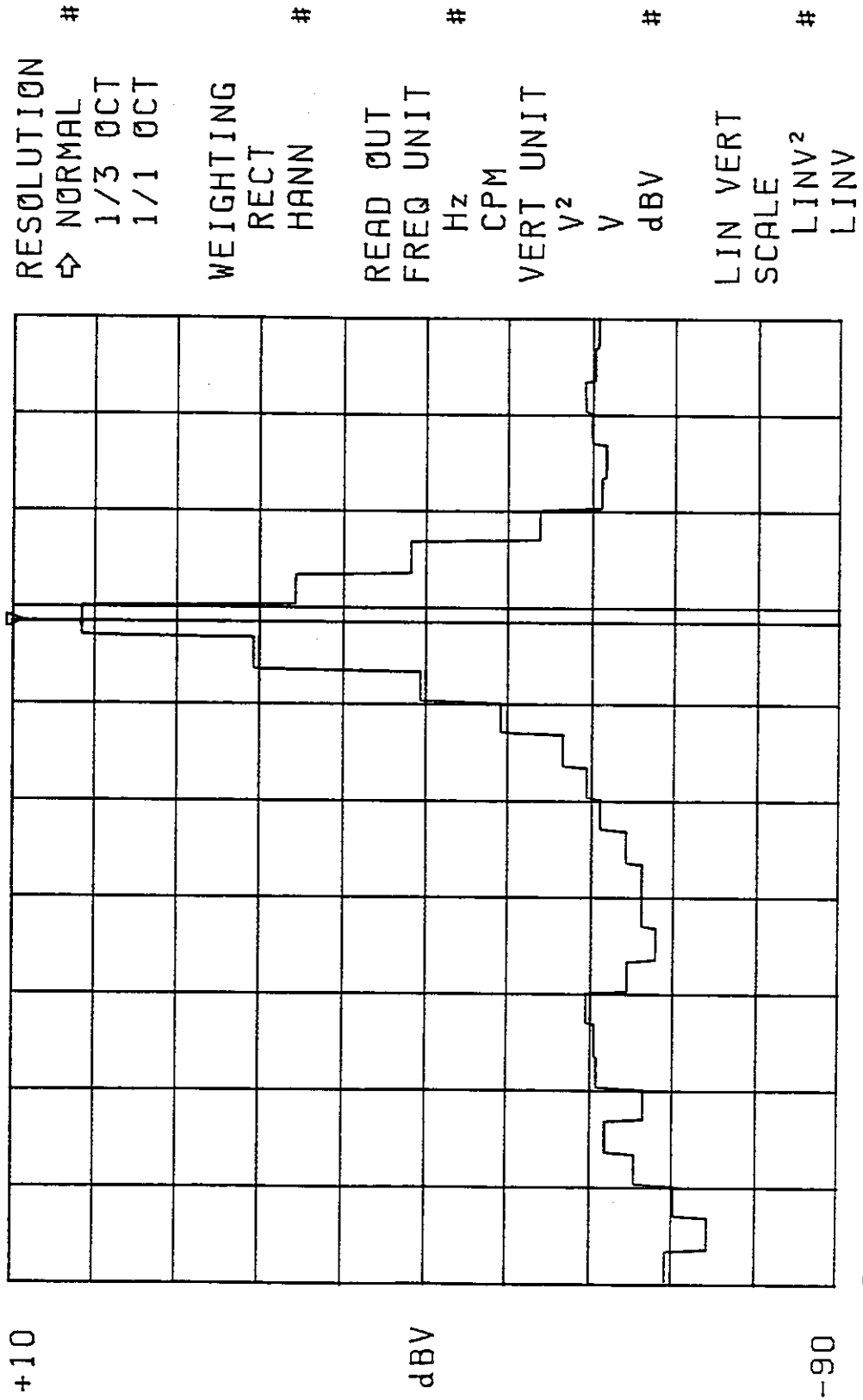
プロッタおよびオクターブ分析の実行は、いずれも **I/O** セクションの **EXECUTE** スイッチを押すことによって開始されます。したがって、**EXECUTE** スイッチを押した場合、実行が開始されるのは最後にセットアップしたどちらか一方のみとなります。すなわち、**DIGITAL** 部の **SELECT** スイッチによって "**PLOTTER**" を設定し、プロッタ・モードを指定した後、**RES /WGT** スイッチによって "**1/3 OCT**"、または "**1/1 OCT**" を設定し、他のメニュー項目を指定して **EXECUTE** スイッチを押しますと、プロッタはリセットされてしまいます。また、逆に "**1/3 OCT**" または "**1/1 OCT**" をセットアップ後、"**PLOTTER**" をセットアップしますと "**1/3 OCT**" または "**1/1 OCT**" から "**NORMAL**" にリセットされてしまいます。そのため、プロッタに出力させたいオクターブ分析結果をまず **VIEW** セクションの **M-IN** スイッチを使用してメモリ・バッファに記憶させ、再度 **M-OUT** スイッチによって **CRT** ディスプレイに表示させてから、"**PLOTTER**" をセットアップして下さい。

TR9304 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER

◊M-OUT  
 ◊ZERO START  
 ◊INPUT AC  
 ◊FREE RUN

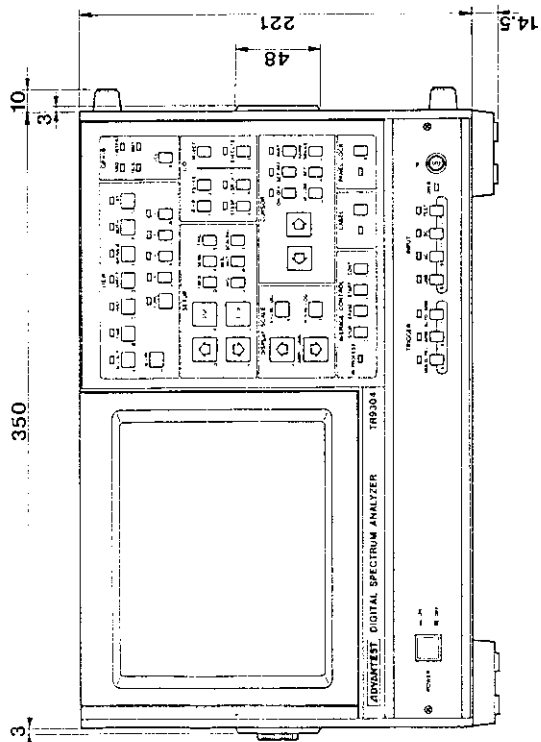
↓ No. 40 (10.0 KHz) +1.7 dBV

OVERALL : H +1.8 dBV

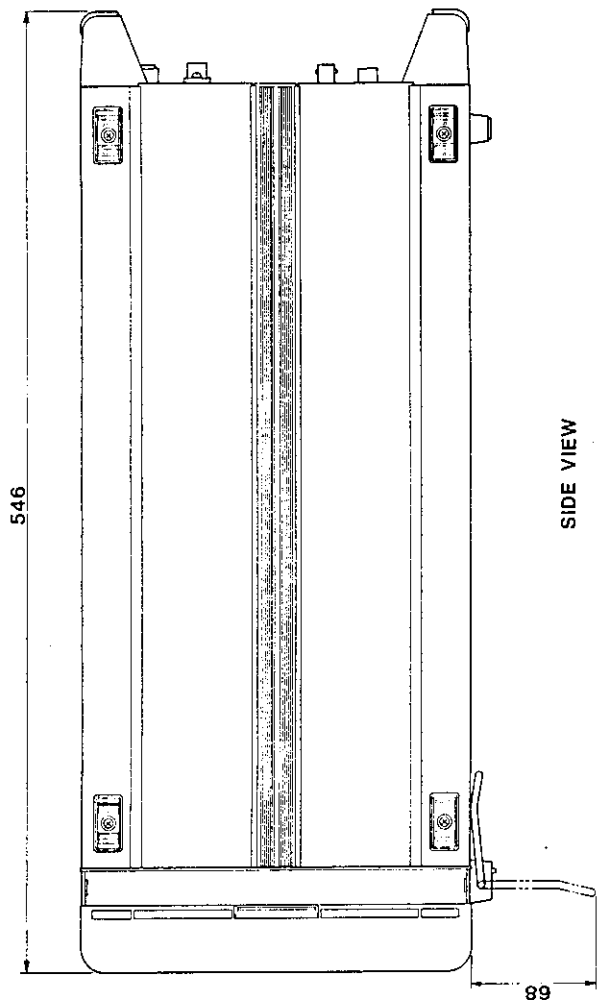


RESOLUTION #  
 ↗ NORMAL  
 1/3 OCT  
 1/1 OCT  
 WEIGHTING #  
 RECT  
 HANN  
 READ OUT #  
 FREQ UNIT  
 Hz  
 CPM  
 VERT UNIT #  
 V<sup>2</sup>  
 V  
 dBV  
 LIN VERT #  
 SCALE  
 LINV<sup>2</sup>  
 LINV

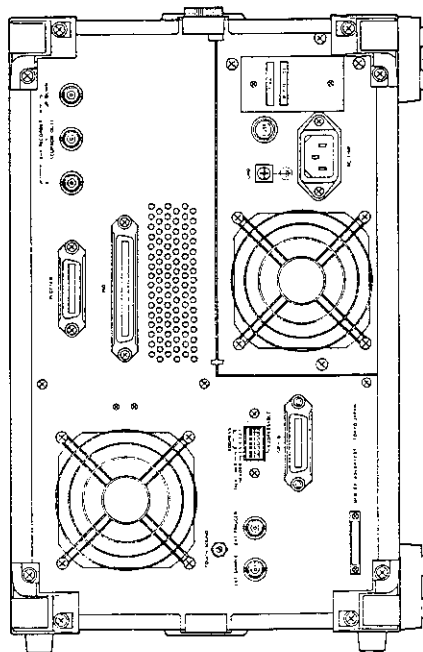
図 6-24 1/3 オクターブ表示のプロッタ作図例



FRONT VIEW



SIDE VIEW



REAR VIEW

TR9304  
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、カスタマ・エンジニアを配置しています。

カスタマ・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](mailto:icc@acs.advantest.co.jp)