

**ADVANTEST**

株式会社アドバンテスト

# 取扱説明書

## TR9404

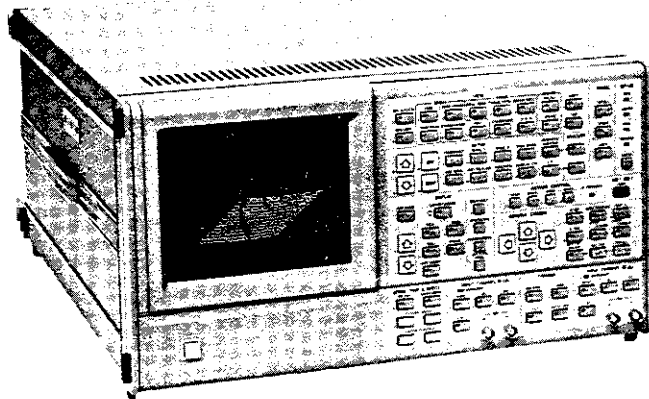
デジタル・スペクトラム・アナライザ

MANUAL NUMBER 0295 OI 601

昭和60年10月1日より社名変更になりました

株式会社アドバンテスト

(旧社名：タケダ理研工業株式会社)



禁無断複製転載

© 1985 株式会社アドバンテスト



## 本器を安全に取り扱うための注意事項

本器の機能を十分にご理解いただき、より効果的にご利用いただくために、必ずご使用前に取扱説明書をお読み下さい。また、本器の誤った使用、不適切な使用等に起因する運用結果につきましては、当社は責任を負いかねますのでご了承下さい。

本器の操作・保守等の作業を行う場合、誤った方法で使用すると本器の保護機能がそこなわれることがあります。常に安全に心がけてご使用頂くようお願い致します。

### ■危険警告ラベル

アドバンテストの製品には、特有の危険が存在する場所に危険警告ラベルが貼られています。取り扱いには十分注意して下さい。また、これらのラベルを破いたり、傷つけたりしないで下さい。また、日本国内で製品を購入し海外で使用する場合は、必要に応じて英語版の危険警告ラベルをお貼り下さい。危険警告ラベルについてのお問い合わせは、当社の最寄りの営業所までお願いします。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

- 危険： 死または重度の障害が差し迫っている。  
警告： 死または重度の障害が起こる可能性がある。  
注意： 軽度の人身障害あるいは物損が起こる可能性がある。

### ■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

- 電源電圧に応じた電源ケーブルを使用して下さい。ただし、海外で使用する場合は、それぞれの国の安全規格に適合した電源ケーブルを使用して下さい。また、電源ケーブルの上には重いものをのせないで下さい。
- 電源プラグをコンセントに差し込むときは、電源スイッチを OFF にしてから奥までしっかり差し込んで下さい。
- 電源プラグをコンセントから抜くときは、電源スイッチを OFF にしてから、電源ケーブルを引っぱらずにプラグを持って抜いて下さい。このとき、濡れた手で抜かないで下さい。
- 電源投入前に、本器の電源電圧が供給電源電圧と一致していることを確認して下さい。
- 電源ケーブルは、保護導体端子を備えた電源コンセントに接続して下さい。保護導体端子を備えていない延長コードを使用すると、保護接地が無効になります。
- 3ピン-2ピン変換アダプタ（弊社の製品には添付していません）を使用する場合は、アダプタから出ている接地ピンをコンセントのアース端子に接続し、大地接地して下さい。また、アダプタの接地ピンの短絡に注意して下さい。
- 電源電圧に適合した規格のヒューズを使用して下さい。
- ケースを開けたままで本器を使用しないで下さい。

## 本器を安全に取り扱うための注意事項

- 規定の周囲環境で本器を使用して下さい。
- 製品の上に物をのせたり、製品の上から力を加えたりしないで下さい。また、花瓶や薬品などの液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。
- 通気孔のある製品については、通気孔に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、落としたりしないで下さい。
- 台車に載せて使用する場合は、ベルト等によって落下防止を行って下さい。
- 周辺機器を接続する場合は、本器の電源を切ってから接続して下さい。





### ■取扱説明書中の注意表記

取扱説明書中で使用している注意事項に関するシグナル・ワードとその定義は以下のとおりです。

- 危険： 重度の人身障害（死亡や重傷）の恐れがある注意事項  
警告： 人身の安全／健康に関する注意事項  
注意： 製品／設備の損傷に関する注意事項または使用上の制限事項

### ■製品上の安全マーク

アドバンテストの製品には、以下の安全マークが付いています。

- ： 取扱注意を示しています。人体および製品を保護するため、取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。
- ： アース記号を示しています。感電防止のため機器を使用する前に、接地が必要なフィールド・ワイヤリング端子を示しています。
- ： 高電圧危険を示しています。1000V以上の電圧が入力または出力される場所に付いています。
- ： 感電注意を示しています。

### ■寿命部品の交換について

計測器に使用されている主な寿命部品は以下のとおりです。  
製品の性能、機能を維持するために、寿命を目安に早めに交換して下さい。  
ただし、製品の使用環境、使用頻度および保存環境により記載の寿命より交換時期が早くなる場合がありますので、ご了承下さい。  
なお、ユーザによる交換はできません。交換が必要な場合は、当社または代理店へご連絡下さい。

製品ごとに個別の寿命部品を使用している場合があります。  
本書、寿命部品に関する記載項を参照して下さい。

主な寿命部品と寿命

部品名称	寿命
ユニット電源	5年
ファン・モータ	5年
電解コンデンサ	5年
液晶ディスプレイ	6年
液晶ディスプレイ用バックライト	2.5年
フロッピー・ディスク・ドライブ	5年
メモリ・バックアップ用電池	5年

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

- 本器は、電源が入った状態で持ち運んだり、衝撃や振動を与えないで下さい。  
ハード・ディスクの内部は、情報を記録するディスクが高速に回転しながら、情報の読み書きを行っているため、非常にデリケートです。
- 本器は、以下の条件に合う場所で使用および保管をして下さい。  
 極端な温度変化のない場所  
 衝撃や振動のない場所  
 湿気や埃・粉塵の少ない場所  
 磁石や強い磁界の発生する装置から離れた場所
- 重要なデータは、必ずバックアップを取っておいて下さい。  
 取扱方法によっては、ディスク内のデータが破壊される場合があります。また、使用条件によりますが、ハード・ディスクには、その構造上、寿命があります。  
 なお、消失したデータ等の保証は、いたしかねますのでご了承下さい。

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

- 有害物質： (1) PCB (ポリ塩化ビフェニール)  
 (2) 水銀  
 (3) Ni-Cd (ニッケル - カドミウム)  
 (4) その他

シアン、有機リン、六価クロムを有する物およびカドミウム、鉛、砒素を溶出する恐れのある物 (半田付けの鉛は除く)

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

- 腐食性ガスの発生しない場所
- 直射日光の当たらない場所
- 埃の少ない場所
- 振動のない場所
- 最大高度 2000 m

本器を安全に取り扱うための注意事項

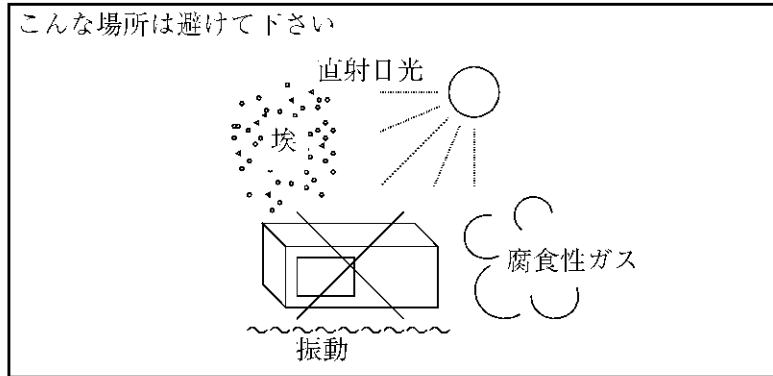


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。  
本器は内部温度上昇をおさえるため、強制空冷用のファンを搭載しております。  
ファンの吐き出し口、通気孔をふさがらないで下さい。

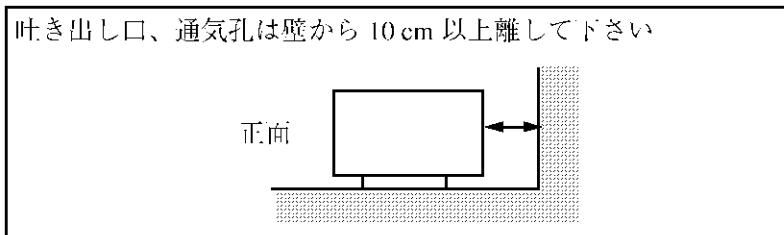


図-2 設置

●保管姿勢

本器は、なるべく水平状態で保管して下さい。  
本器を立てた状態で保管する場合、または運搬時、一時的に立てた状態で置く場合、  
転倒しないよう注意して下さい。衝撃・振動により転倒する恐れがあります。

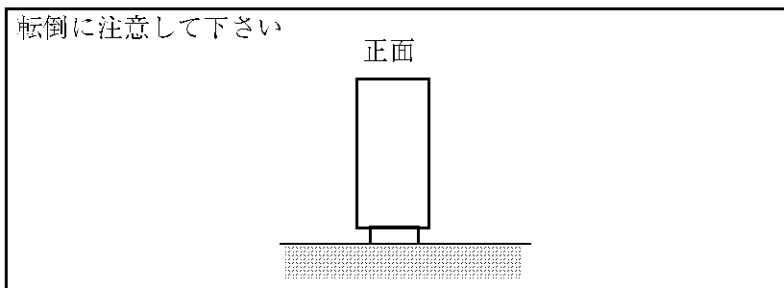
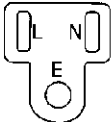
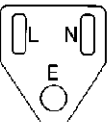
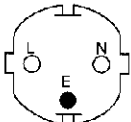

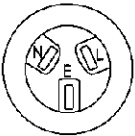

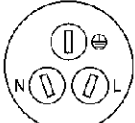


図-3 保管

- IEC61010-1 で定義される、主電源に典型的に存在する過渡過電圧および汚染度の分類は、以下のとおりです。  
IEC60364-4-443 の耐インパルス（過電圧）カテゴリ II  
汚染度 2

■電源ケーブルの種類

「電源ケーブルの種類」の記述が本文中にある場合には、以下の表に置き替えてお読み下さい。

プラグ	適用規格	定格・色・長さ	型名 (オプション No.)
	PSE: 日本 電気用品安全法	125V/7A 黒、2m	ストレート・タイプ A01402 アングル・タイプ A01412
	UL: アメリカ CSA: カナダ	125V/7A 黒、2m	ストレート・タイプ A01403 (オプション 95) アングル・タイプ A01413
	CEE: ヨーロッパ DEMKO: デンマーク NEMKO: ノルウェー VDE: ドイツ KEMA: オランダ CEBEC: ベルギー OVE: オーストリア FIMKO: フィンランド SEMKO: スウェーデン	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01404 (オプション 96) アングル・タイプ A01414
	SEV: スイス	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01405 (オプション 97) アングル・タイプ A01415
	SAA: オーストラリア ニュージーランド	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01406 (オプション 98) アングル・タイプ ---
	BS: イギリス	250V/6A 黒、2m	ストレート・タイプ A01407 (オプション 99) アングル・タイプ A01417
	CCC: 中国	250V/10A 黒、2m	ストレート・タイプ A114009 (オプション 94) アングル・タイプ A114109





# TR 9404 索引

用 語	スイッチ, 機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
<b>A AC</b> スイッチ	4-25	4-27	5-39
ACTIVATEモード↔DEACTIVATE	4-20	4-86	5-39
<b>ADVANCED ANALYSIS</b> スイッチ		7-5	5-59
ANALYSIS CHANNEL (オクターブ分析)		7-5	5-59
CH-A/CH-B/DUAL			
ANGLE FACTOR (3次元表示)	7-41	7-84	5-61
Antialiasing Filter		4-84	
<b>ARM</b> スイッチ	4-211		5-52
ARMモード		4-95, 211, 229	5-41
ARM LENGTH	4-90	4-101	5-41
<b>AUTO ARM</b> スイッチ	4-211		5-49
AUTO ARM モード		4-211, 229	
<b>AUTO-CORR.</b> スイッチ	4-57		5-46
Auto-Correlation (自己相関関数)			
INSTANT ——	3-11, 17	4-57	5-84
AVERAGED ——			
Auto Peak Search モード		4-193, 221	
Auto Power Spectrum (Gaa)	3-14		
AUX(Auxiliary)	4-14		
Average			
CROSS+ POWER ——	4-108		5-42
POWER SPECT ——	4-109		5-42
COMPLEX SPECT	4-109		5-42
TIME ——	4-109		5-42
HIST ——	4-110		5-42
CROSS-CORR ——	4-110		5-42
AUTO-CORR ——	4-110		5-42
<b>AVERAGE CONTROL</b> セクション	4-9		5-42
Averaged Histogram <Pa>	3-19		
Averaged Time (平均化時系列データ)	3-11		
AVG CHANNELメニュー(平均化すべきチャンネル)	4-49, 51	4-111	5-41
<b>AVG/INST.</b> スイッチ	4-44		5-47
<b>AVG MODE</b> スイッチ	4-48	4-104	5-42
AVG NUMBER		4-111	5-42
AVG PROCESS		4-112	5-41
AVG WHAT?メニュー(平均化すべき解析機能)	4-48, 51	4-111	5-41
A-WEIGHTING		7-17	
+1 AVGモード(平均化動作)	7-44	4-112	

用 語	スイッチ, 機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
<b>B BANDWIDTH</b>		7-5	5-59
1/3 OCT/1/1 OCT			
BLOCK NO.		4-102	5-41
<b>BOTH</b> スイッチ	4-66		5-47
<b>BOTH</b> ディスプレイ・モード		4-66	5-47
<b>C C(↔)</b> スイッチ	4-192		5-51
<b>C(↓)</b> スイッチ	4-199		5-51
<b>CALIBRATION</b>			
0-0/FS-FS		6-65	5-58
<b>CDF</b> : Cumulative Distribution Function	3-18		
<b>CENT. MOVE</b> スイッチ	4-226		5-52
<b>CENTER POSITION</b> スイッチ	4-226		5-52
<b>CH. A/CH. B</b> スイッチ	4-44		5-46
<b>COH BLANK</b> (Coherence Blanking)		4-156, 204	5-46
Coherence (コヒーレンス関数) <COH>	3-11, 16	4-63	5-34
Coherence Output Power <C.O.P.>	3-11, 17	4-64	5-20, 34
<b>COHERENCE</b> スイッチ	3-16, 62, 156	4-63, 157	5-46
Complex Spectrum (複素スペクトラム)	3-11, 13		
<b>CONT.</b> スイッチ	4-232		
<b>C. O. P.</b> スイッチ	3-17, 4-64		5-46
<b>COPY</b>		6-142	5-62
<b>Cross Correlation</b> (相互相関関数) <Rab>			
INSTANT ——	3-11, 17, 4-58		5-20, 34
AVERAGED ——			
<b>CROSS-CORR.</b> スイッチ	3-17, 4-58		5-46
<b>CROSS SPECT.</b> スイッチ	4-62		5-46
<b>Cross Spectrum</b> (相互スペクトラム) <Gab>			
INSTANT ——	3-11, 14, 4-62		
AVERAGED ——			
<b>Cross Spectrum Averaging</b> <Gab>	3-14		
<b>CRT</b> (DATA OUTメニュー)		6-146	5-62
<b>CURSOR</b> モード		4-123, 125	5-51
<b>CURSOR OUT.</b> モード		6-33	5-53
CURSOR/ ALL / SIGNAL / FRAME			
Cursor Trigger 機能		4-93	
<b>D DATA OUT</b> メニュー (フロッピー・ディスク)		6-146	5-62
CRT/PLOTTER/XY-RCDR			

用 語	スイッチ, 機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
DATA トリガ・モード		6-136	
DATA WINDOW	4-202	4-165, 196, 198, 227	5-29, 46, 58
<b>DATA WINDOW</b> スイッチ	4-202		5-51
dB display モード		4-172	
<b>DC</b> スイッチ	4-25	4-27	5-39
DEACTIVE モード	4-20		
DELIMITER			5-55
Differential Average モード	4-25, 4-106		
Differential Input Method (差動入力方式)	4-10, 33		
<b>DISP.</b> スイッチ	4-79		
DISP. メニュー		4-81	
DISP. CTRL メニュー		4-164	5-46
DISP. GAIN		4-165	5-46
DISPLAY, 平均化実行中 ALL / ½ / END		4-117	5-41
<b>DISPLAY</b> セクション	4-8		5-47
<b>DISPLAY CTL</b> スイッチ	4-164		
DRIVE NUMBER (TR9801B)		6-91	
Dual List Mode		4-72	
<b>E ERASE</b> スイッチ	4-280		
EQUALIZE 機能	4-154		5-45
<b>EXPAND WIDTH</b> スイッチ	4-213		5-52
Exponential Average モード "EXP"		4-106	
<b>EXT. CRT</b> (External CRT Drive)	4-14	4-244	
<b>EXT. SAMPLE</b> (External Sampling)	4-13	4-242	
<b>EXT. TRIGGER</b> (External Trigger Input)	4-13	4-241	
<b>F FLAT-PASS</b> (フラット・パス窓関数)	4-120	4-120	5-43
FLOPPY メニュー	6-138		5-62
FRAME TIME	3-6		
FREE RUN モード	4-210	4-54	5-52
FREQ UNIT (Frequency Unit: 周波数の読取り単位, CPM, Hz)		4-121	5-43
<b>FREQUENCY</b> スイッチ	4-33		
FREQUENCY メニュー	4-84		5-40
<b>FUNCTION</b> スイッチ	4-130		
FUNCTION メニュー <+>, <->, <*>, </>		4-130	5-45

用 語	スイッチ, 機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
<b>G GAIN</b> モード	4-168		
<b>GENERAL CURSOR</b> セクション	4-9		
<b>GP-IB</b> セクション	4-11		
Graphics file		6-123	5-63
<b>GRATICULE</b> スイッチ	4-185		5-47
<b>+GND, -GND</b>	4-25		5-39
<b>H HANNING</b> (ハニング窓関数)	4-120		5-43
<b>HARD COPY</b> (3D DISP OUTPUT)		6-149	5-61
<b>HARM.</b> モード		4-206	
<b>HARM./SINGLE</b> スイッチ	4-70	4-206	5-51
Harmonic Distortion List Mode	4-70		
Harmonic List Mode	4-70		
<b>HEADER</b>			5-55
<b>HIST.</b> スイッチ	3-18	4-59	5-46
Histogram (振幅確率密度関数)	3-11, 18		5-20, 34
(Histogram or Probability Density Function)		4-59	
<b>INSTANT</b> ——— Pa, Pb			
<b>AVERAGED</b> ——— <Pa>, <Pb>			
<b>HOLD/REL.</b> スイッチ	4-210		5-52
<b>HOLD ZOOM</b>	4-218, 227	4-211, 215, 229	
<b>HOLD</b> モード	4-54, 210		5-52
<b>I IMAG.</b> スイッチ	4-179		5-47
<b>IMPUL. RESP.</b> スイッチ	3-18	4-60	5-46
Impulse Responce <IMPLS>	3-11, 18	4-60	5-20
<b>INITIALIZE</b>			5-55
<b>INPUT</b> モード		4-25	5-39
<b>INTEGRAL &amp; DIFFERENTIAL</b>		4-146	5-45
<b>INVERT</b> モード → NORMAL		4-86	5-39
<b>I/O</b> スイッチ	6-3		5-52
<b>I/O SELECT</b> メニュー	6-4, 136, 148, 7-37		
<b>INTERCHANNEL DELAY</b>	4-79, 82	4-204	5-57
<b>K KEY</b> モード		4-122	
<b>L LABEL</b> セクション	4-9		5-51
<b>LABEL</b> スイッチ	4-233		5-51
<b>LIN./LOG. FREQ</b> スイッチ	4-190		5-47

用 語	スイッチ, 機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
Linear Display モード	4-169		
Linear Power Display モード	4-172		
LIST モード	4-68		5-30, 47
Single _____		4-69	
Harmonic _____		4-70	5-58
Harmonic Distortion _____		4-70	5-58
Dual _____		4-72	
Nyquist _____		4-73	
Octave _____		7-19	
<b>LOCK</b> スイッチ	4-237		
<b>M MAG.</b> スイッチ (Magnitude)	4-179		5-47
Mass time data file		6-117, 158, 162	5-63
MENU			
DISPLAY _____		4-81	
FREQUENCY _____		4-84	
SENSITIVITY _____		4-85	
TRIG. MODE _____		4-88	
AVG. MODE _____		4-104	
WGT / SCALING _____		4-119	
FUNCTION _____		4-130	
DISP CTRL _____		4-164	
I/O SELECT _____		6-3	
PLOTTER _____		6-14	
ADVANCED ANALYSIS _____		7-5	
<b>MEMORY</b> スイッチ	4-43		5-47
MINIMUM (ミニマム窓関数)	4-120		5-43
MODE (フロッピー・ディスク)		6-156	5-62
<b>N</b> NORMAL モード ↔ INVERT モード	4-86		
NORMAL モード (平均化動作)	4-112		
Normalized Time Averaging NUMBER (フロッピー・ディスク)	3-12		5-62
<b>NYQ. (ORBIT)</b> スイッチ	4-181		5-47
Nyquist モード	4-181	4-182	5-11
Nyquist List Mode	4-73		
<b>O</b> Octave 分析 Oct Gaa	3-19	7-1	5-25, 59
OCT MODE メニュー	7-6		

用 語	スイッチ,機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
Orbital (リサージュ)モード	4-184		
Origin data file		6-112, 157, 160	5-63
OVERALLモード↔PARTIALモード	4-159		5-46
OVERLAP (Average Overlap)	4-115		5-42
OVERLOAD	4-17, 22		5-34
<b>P PANEL</b> セクション	4-11		5-45
PAPER ADVANCE	6-15	6-22	5-54
PARTIALモード↔OVERALLモード	4-159		5-46
PEN MODE ONE/TWO		6-57	5-53
PEN SELECTION AUTO/PEN 1/PEN 2	6-15	6-21	5-54
PEAKモード (Maximum Peaked Envelope)	4-104		
<b>PHASE</b> スイッチ	4-179		5-20, 47
<b>PIO</b> (Peripheral Input Output)コネクタ	4-18		
PLOT ANGLE		6-26	5-54
PLOT MODE ALL/SIGNAL/FRAME+MENU		6-20	5-54
PLOT SIZE		6-23	5-54
PLOT SPEED (X-Yレコーダ)		6-58	5-53
PLOTTER (DATA OUTメニュー)		6-151	5-62
PLOTTERメニュー		6-18	5-54
PLOTTER TYPE		6-25	5-54
Power Averaging	3-14		
Power ON/OFF	4-12		
Power Spectrum	3-11		
<b>R READ VIEW</b> (フロッピー・ディスク)		6-143, 119	5-63
<b>REAL</b> スイッチ	4-179		5-47
<b>RECALL</b> スイッチ (VIEW)	4-65		5-46
<b>RECALL</b> スイッチ (GENERAL CURSOR)	4-207		
<b>RECALL</b> スイッチ (PANEL)	4-238		5-45
RECORD MODEメニュー (X-Yレコーダ)			
CURSOR/ALL/SIGNAL/FRAME	6-51	6-52	5-53
RECT (Rectangular : 方形波窓関数)	4-119		5-43
<b>REF./GAIN</b> スイッチ		4-167	5-48
REFモード	4-168		
<b>S SAMP CLK</b> (サンプリング・クロック)		4-83	5-39
SCALING (プロッタ)		6-23	5-54
SCALINGモード KEY/CURSOR		4-122	5-44

用 語	スイッチ, 機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
SCROLLING (3次元表示)	7-44, 46		
Self Diagnostic (自己診断)	4-15		
Service Request		5-30	5-55
SENS. A (SENS. B) メニュー	4-85		5-39
<b>SENS. A</b> スイッチ	4-85		
<b>SENS. B</b> スイッチ	4-85		
SEQUENTIAL NUMBER		6-125	5-63
<b>SETUP</b> セクション	4-8, 77		
<b>SETUP</b> スイッチ	4-79		
<b>SET REF.</b> スイッチ		4-207	5-51
<b>SET REF. ON/OFF</b> スイッチ		4-207	5-51
<b>SET X</b> スイッチ		4-208, 205	5-51
SINGLE (Single line)		4-206	5-51
Single Ended Input Method (片端接地入力方式)	4-10, 33		
Single List Mode	4-69		
<b>SPECTRUM</b> スイッチ	3-13, 4-56		5-46
Spectrum データ	4-56		5-18, 34
Instant Auto-Power — Gaa, Gbb			
Averaged Auto-Power — <Gaa>, <Gbb>			
Averaged Complex — <Sa>, <Sb>			
SRQ	5-30		5-55
STACK LINE NO. (3次元表示)		7-34	5-61
START LINE NO. (3次元表示)	7-42	7-32	5-61
<b>START</b> スイッチ	4-230		
STATIONARY オクターブ分析		7-6	5-59
<b>STOP</b> スイッチ	4-232		
<b>STORE</b> スイッチ (VIEW)	4-65		5-47
<b>STORE</b> スイッチ (PANEL)	4-238		5-45
SUM(N): Normalized Sum	4-105		
SUM(L): Linear Sum	4-105		
SUM(T): Normalized Sum (Time領域)	4-105		
<b>SUPERIMPOSE</b> スイッチ	4-188		5-47
<b>SUPERIMPOSE</b> モード	4-188		5-47
SWEEP モード (平均化動作)	4-112		
SYSTEM トリガ・モード		6-141	
<b>T</b> 3D DISPLAY (3次元表示)	7-30, 6-143, 146		5-59
3D DISPLAY メニュー	7-1, 6-145		

用 語	スイッチ,機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
TAG NUMBER		6-125	5-63
<b>TEST</b> スイッチ	4-89		5-89
<b>TEST</b> セクション	4-11	4-25, 39	
<b>TIME</b> スイッチ	3-12	4-54	5-46
Time (時系列データ)	3-11		5-18, 34
Total Harmonic RMS (高調波の全実効歪電圧)	4-71		
Total Harmonic Distortion (全高調波歪率)	4-72		
<b>TOUCH SOUND</b>	4-13		
<b>TRANS. FCTN</b> スイッチ	3-16, 4-60		5-46
Transfer Function (伝達関数) <Hab>	3-11, 15, 4-60		5-18
TRANSIENT オクターブ分析		7-10	5-59
<b>TRIG. MODE</b> スイッチ	4-88		
TRIG. MODE メニュー	4-88		5-40
<b>TRIGGER</b> セクション	4-11		
Trigger Level	4-89		5-41
Trigger Marker	4-94		5-40
Trigger Output	4-94		5-40
Trigger Position	4-90		5-41
Trigger Slope	4-89		5-40
Trigger Source	4-88		5-40
<b>U</b> Unadapt data file		6-112, 157, 159	5-63
<b>UPPER/LOWER</b> スイッチ (DISPLAY)	4-167		5-47
<b>UPPER/LOWER</b> スイッチ (GENERAL CURSOR)	4-205		5-51
<b>UPSCALING</b> スイッチ	4-186		5-47
<b>V</b> VERT UNIT (Vertical Unit)			
NORMAL / PER Hz	4-121		5-44
<b>VIEW</b> セクション	4-42		5-46
VIEW (1/(j $\omega$ ), 1/(j $\omega$ ) <sup>2</sup> , (j $\omega$ ) <sup>2</sup> , (j $\omega$ ))	4-148	4-147	5-45
VIEW POWER オクターブ分析		7-10	
<b>W</b> WEIGHTING (窓関数)			
RECT/HANNING/MINIMUM/FLAT-PASS	4-119		5-43
<b>WGT/SCALING</b> スイッチ	4-77	4-119	
WGT/SCALING メニュー		4-119	
WEIGHTING/READ OUT/SCALING	4-119		
WRITE MODE (フロッピー・ディスク)			5-63
WRITE TRIG (フロッピー・ディスク)		6-140	



用 語	スイッチ、機能の 説 明	操 作 方 法	GP-IB
<b>X</b> XY-RCDR メニュー RECORD MODE/PEN MODE/PLOT SPEED X-Y RECORDER	4-14, 6-50	6-51	5-53
<b>Z</b> ZOOM モード <b>ZOOM ON/OFF</b> スイッチ <b>ZOOM ( TIME &amp; SPECT )</b> セクション	4-218 4-214 4-10, 213		5-52 5-52



# 目 次

第1章 概 説	ページ
1-1. 概 要 .....	1-1
1-2. 特 長 .....	1-1
1-3. 付 属 品 .....	1-4
1-4. 性能諸元 .....	1-5
1-5. 周辺機器およびアクセサリ .....	1-12
第2章 使用前の準備および一般注意事項	
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 解析機能	
3-1. 概 要 .....	3-1
3-2. 解析機能の基礎的概念 .....	3-2
3-3. 解析機能 .....	3-9
3-4. 解析機能の定義と意味 .....	3-12
第4章 操作説明	
4-1. 概 要 .....	4-1
4-2. パネル面の説明 .....	4-1
4-2-1. CRTディスプレイの表示形式 .....	4-1
4-2-2. 操作部 .....	4-5
4-2-3. 電 源 .....	4-12
4-2-4. 背面パネルの説明 .....	4-13
4-3. 自己診断 (Self Diagnostics) .....	4-15
4-4. 各スイッチの操作方法 .....	4-17

4-4-1.	「INPUT CHANNEL」	4-17
4-4-2.	信号源との接続方法	4-29
4-4-3.	「TEST」	4-39
4-4-4.	「VIEW」 セクション	4-42
4-4-5.	「SETUP」 セクション	4-77
4-4-6.	「DISPLAY」 セクション	4-167
4-4-7.	「GENERAL CURSOR」 セクション	4-192
4-4-8.	「TRIGGER」 セクション	4-210
4-4-9.	「ZOOM (TIME & SPECT.)」 セクション	4-213
4-4-10.	「AVERAGE CONTROL」 セクション	4-230
4-4-11.	「LABEL」	4-233
4-4-12.	「PANEL」 セクション	4-237
4-4-13.	「EXT. TRIGGER」	4-241
4-4-14.	「EXT. SAMPLE」	4-242
4-4-15.	「TOUCH SOUND」	4-243
4-4-16.	「EXT. CRT」	4-244

## 第5章 GP-IB インタフェース

5-1.	概 要	5-1
5-2.	規 格	5-3
5-2-1.	GP-IB 仕様	5-3
5-2-2.	インタフェース機能	5-5
5-3.	GP-IB 取扱方法	5-5
5-3-1.	構成機器の接続について	5-5
5-3-2.	GP-IB パネルの説明	5-7
5-3-3.	リスナ・フォーマット	5-9
5-3-4.	トーカー・フォーマット	5-11
5-3-5.	GP-IB コマンド・リスト	5-27
5-3-6.	GP-IB コマンド使用上の注意	5-27

5-3-7.	リード・コマンド出力フォーマット .....	5-30
5-3-8.	サービス要求 .....	5-31
5-3-9.	ヘッダ・コード表 .....	5-34
5-4.	プログラム例 .....	5-64

## 第6章 周辺機器とその使い方

6-1.	概 要 .....	6-1
6-2.	接写装置の取扱い方法 .....	6-2
6-3.	周辺機器の選択とその取扱いについて .....	6-3
6-3-1.	I/O ( I/O デバイス・セレクト ) .....	6-3
6-3-2.	EXECUTE ( I/O デバイス実行スイッチ ) .....	6-4
6-4.	デジタル・プロッタの取扱い方法 .....	6-5
6-4-1.	接続と準備 .....	6-5
6-4-2.	プロッタの作図方法 .....	6-18
6-4-3.	データの重ね書き .....	6-34
6-4-4.	GP-IB によるプロッタの作図方法 .....	6-43
6-5.	X-Y レコーダの取扱い方法 .....	6-50
6-5-1.	X-Y レコーダの接続方法 .....	6-50
6-5-2.	X-Y レコーダの作図方法 .....	6-51
6-5-3.	GP-IB による X-Y レコーダの作図方法 .....	6-68
6-6.	TR9801A/B フロッピー・ディスク デジタル・データ・レコーダの取扱い方法 .....	6-73
6-6-1.	概 要 .....	6-73
6-6-2.	システムの構成 .....	6-75
6-6-3.	性能諸元 .....	6-76
6-6-4.	付 属 品 .....	6-81
6-6-5.	接続方法および一般的注意事項 .....	6-82
6-6-6.	DRIVE NUMBER の設定 .....	6-91
6-6-7.	電源の投入 .....	6-92

6-6-8.	記録媒体の記録方式およびデータの構造	6-94
6-6-9.	パネル説明と動作確認	6-128
6-6-10.	エラー・チェック	6-165
6-6-11.	連続記録および連続再生について	6-177
6-6-12.	“WRITE TRIG.”のタイミング	6-184
6-6-13.	記録されたデータのプロッタまたはX-Yレコーダでのハード・コピー	6-189
6-6-14.	“COPY 1”モードの機能および使用方法	6-191
6-6-15.	“COPY 2”モードの機能および使用方法	6-193
6-6-16.	ファイル・サーチの機能および使用方法	6-201

## 第7章 アドバンスド・アナリシス機能

7-1.	ADVANCED ANALYSISの機能	7-1
7-2.	ADVANCED ANALYSISのメニュー	7-1
7-3.	オクターブ分析の概要	7-2
7-4.	仕 様	7-2
7-5.	オクターブ分析の実行開始手順	7-6
7-5-1.	“STATIONARY”オクターブ分析	7-6
7-5-2.	“TRANSIENT”オクターブ分析	7-10
7-5-3.	“VIEW POWER”オクターブ分析	7-11
7-6.	オクターブ分析のアベレージ表示	7-15
7-7.	“A-WEIGHTING”について	7-17
7-8.	オクターブ分析のリスト表示	7-19
7-9.	オクターブ分析における注意事項	7-22
7-10.	オクターブ分析のテスト方法	7-23
7-11.	騒音計のキャリブレーション信号による校正	7-26
7-12.	3次元表示の概要	7-30
7-13.	3次元表示の実行開始手順	7-30
7-14.	3次元表示における注意点	7-36
7-15.	3次元表示実行開始の手順	7-48
7-16.	3次元表示とオクターブ分析の実行および解除	7-49

# 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	2-2
2-3	接地効果	2-2
2-4	CRTフィルタの取り外し方	2-4
2-5	電源ラインのCMV発生ループ	2-5
3-1	CH-AとCH-Bの関係	3-2
3-2	2端子回路網の入出力関係とその記号	3-3
3-3	入出力信号とベクトルの関係	3-4
3-4	周波数領域と時間領域における入出力信号とシステムの関係	3-4
3-5	(a) 時系列データとフレーム・タイムの関係	3-6
	(b) 入力信号のフレーム・タイムと位相の関係	3-6
3-6	時間領域、位相領域、周波数領域の関係	3-8
3-7	時間領域、周波数領域、振幅領域と解析機能との関係	3-10
4-1	TR9404のCRTディスプレイ表示例(原寸大)	4-2
4-2	操作パネルの説明	4-3
4-3	背面パネルの説明	4-4
4-4	自己診断実行中の表示	4-16
4-5	不良個所の表示	4-16
4-6	入力部の構成	4-19
4-7	入力増幅部の回路構成	4-19
4-8	「INPUT CHANNEL」セクションのパネル説明図	4-20
4-9	“SENS. A”のメニュー	4-21
4-10	過入力検出1の説明図	4-21
4-11	過入力検出2の説明図	4-24
4-12	OVERLOAD表示	4-24
4-13	INPUTモードの表示	4-26

4-14	AC, DC, ±GND, -GND スイッチの使用方法	4-27
4-15	各種信号源と同相電圧の関係	4-31
4-16	+0~-60 [dBV] SENS. 時における CMRR 例	4-32
4-17	MI-77 の外観と構造	4-35
4-18	MI-77 の接続方法	4-36
4-19	シングル・エンデッド入力方式可能な信号源	4-36
4-20	シングル・エンデッド入力	4-37
4-21	シングル・エンデッド入力の誤った使用例	4-38
4-22	「TEST」セクションのパネル説明図	4-39
4-23	「VIEW」セクションのパネル説明図	4-42
4-24	メモリ・バッファの使い方	4-46
4-25	「VIEW」モード, 解析機能, 表示単位, CH. A/CH. B の関係	4-47
4-26	「VIEW」セクションの設定例	4-48
4-27	データ・モード, 解析機能, "AVG WHAT?", "AVG CHANNEL" の関係	4-51
4-28	アベレージ・バッファの使い方 ("SINGLE" 解析機能の平均化)	4-52
4-29	アベレージ・バッファの使い方 (相関関数の平均化)	4-52
4-30	アベレージ・バッファの使い方 ("CROSS" 解析機能の平均化)	4-53
4-31	TIME データ表示例	4-55
4-32	SPECTRUM データの表示例	4-56
4-33	AUTO-CORR. データの表示例	4-57
4-34	CROSS-CORR. データの表示例	4-58
4-35	HIST. データの表示例	4-59
4-36	INPUL. RESP. データの表示例	4-60
4-37	TRANS. FCTN データの表示例	4-61
4-38	CROSS SPECT. データの表示例	4-62
4-39	COHERENCE データの表示例	4-63
4-40	C. O. P データの表示例	4-64
4-41	デュアル・ディスプレイ表示例	4-66
4-42	シングル・リスト・モード表示例	4-74



4-43	ハーモニック・リスト・モード表示例	4-74
4-44	ハーモニック・ディストーション・リスト・モード表示例	4-75
4-45	ナイキスト・リスト・モード表示例	4-76
4-46	「SETUP」セクションのパネル説明	4-77
4-47	“DISP.”モード表示例	4-80
4-48	DISP. スイッチを押した時表示されるメニュー	4-81
4-49	“FREQUENCY”メニュー	4-84
4-50	TR 9404 アンチ・アリアジング・フィルタの代表的特性例	4-84
4-51	“SENS. A” (SENS. B)メニュー	4-85
4-52	“TRIG. MODE”メニュー	4-88
4-53	ブロック 0 におけるトリガ・ポジション	4-90
4-54	トリガ・レベル, ポジション, スロープの使用例	4-92
4-55	カーソル・トリガ・モード	4-94
4-56	“ADVANCE ARM MODE”とAUTO ARM 併用時のデータの様子	4-96
4-57	フリーラン状態におけるデータの書込み	4-97
4-58	ブロック 1 内でのデータ・ウインドの移動	4-100
4-59	32K ワード・データ・メモリを 8K ワードで分割したブロック	4-102
4-60	“AVG MODE”メニュー	4-104
4-61	タイム・アベレージ効果	4-110
4-62	(a) ランダム・雑音法による伝達特性例	4-114
	(b) 正弦波掃引法による伝達特性例	4-114
4-63	OVERLAP の説明図	4-117
4-64	(a) 低い周波数レンジで 50% 重なるの平均をした結果	4-118
	(b) 高い周波数レンジで 50% 重なるの平均をした結果	4-118
4-65	“WGT/SCALING”メニュー	4-119
4-66	“SCALING”のメニュー	4-122
4-67	“0 dB EU”の設定	4-124
4-68	“EU”の設定	4-124
4-69	スケーリング表示以前のスペクトラム表示例	4-127

4-70	KEY モード時のスケーリング表示例	4-128
4-71	CURSORモード時のスケーリング表示例	4-129
4-72	"FUNCTION" メニュー	4-130
4-73	時間領域における演算モード(加算)の表示例	4-133
4-74	振幅領域における演算モード(加算)の表示例	4-134
4-75	遅れ領域における演算モード(加算)の表示例	4-136
4-76	周波数領域における演算モード(加算)の表示例	4-142
4-77	(COMPLEX SPECT.)/(COMPLEX SPECT.)の演算表示例	4-143
4-78	(TRANS. FCTN)+(TRANS. FCTN)の演算表示例	4-144
4-79	(COMPLEX SPECT.)*(TRANS. FCTN)の演算表示例	4-145
4-80	入力方形波とそのパワー・スペクトラム(微積分機能OFF)	4-149
4-81	二重積分されたパワー・スペクトラム	4-149
4-82	積分されたパワー・スペクトラム	4-150
4-83	二階微分されたパワー・スペクトラム	4-150
4-84	微分されたパワー・スペクトラム	4-151
4-85	$1/(j\omega)$ が乗せられたパワー・スペクトラム	4-151
4-86	$1/(j\omega)^2$ が乗せられたパワー・スペクトラム	4-152
4-87	$(j\omega)^2$ が乗せられたパワー・スペクトラム	4-152
4-88	$(j\omega)$ が乗せられたパワー・スペクトラム	4-153
4-89	"EQUALIZE" 機能の説明	4-155
4-90	コヒーレンス・ブランキング機能の説明	4-158
4-91	スペクトラム・オーバオール RMS 演算表示例	4-162
4-92	スペクトラム・パーシャル RMS 演算表示例	4-162
4-93	タイム・オーバオール絶対値電圧和表示例	4-163
4-94	タイム・パーシャル絶対値電圧和表示例	4-163
4-95	"DISP CTRL" メニュー	4-164
4-96	"DISPLAY" セクションのパネル説明図	4-167
4-97	TIME 波形での REF./GAIN および ZOOM の効果的使用方法	4-171
4-98	スペクトラム(dB)時の REF. 可変範囲	4-173

4-99	水平カーソルを用いた REF./GAIN の設定 (リニア表示)	4-175
4-100	水平カーソルを用いた REF./GAIN の設定 (dB表示)	4-176
4-101	スペクトラム (dBMag) 時の GAIN モード	4-177
4-102	バンドパス・フィルタの特性例 "REAL" "IMAG" 表示	4-180
4-103	バンドパス・フィルタの特性例 "MAG." "PHASE" 表示	4-180
4-104	ナイキスト表示の説明図	4-181
4-105	ナイキスト表示例 (REAL - IMAG.)	4-183
4-106	ナイキスト表示例 (MAG. - PHASE)	4-183
4-107	オービット表示例 (リサージュ)	4-184
4-108	GRATICULE スイッチの効用	4-185
4-109	UPSCALING スイッチの効用	4-187
4-110	SUPERIMPOSE スイッチの効用	4-189
4-111	LIN./LOG. スイッチの効用	4-191
4-112	「GENERAL CURSOR」セクションのパネル説明図	4-192
4-113	縦カーソル ON/OFF の効用	4-194
4-114	DATA WINDOW を ON に設定した時の表示例	4-197
4-115	水平カーソル ON/OFF の効用	4-200
4-116	DATA WINDOW の動作	4-203
4-117	HARM. モード	4-206
4-118	SET REF. 機能例	4-208
4-119	「TRIGGER」セクションのパネル説明図	4-210
4-120	「TRIGGER」表示	4-212
4-121	「ZOOM (TIME & SPECT.)」セクションのパネル説明図	4-213
4-122	ZOOM モード (TIME)	4-216
4-123	BOTH モード時の ZOOM (TIME) 表示例	4-217
4-124	HOLD ZOOM における倍率 8 倍の場合の表示	4-219
4-125	"HOLD ZOOM" の表示例	4-220
4-126	オート・ピーク・サーチ・モードによるズーミング (TIME)	4-222
4-127	縦カーソル ON によるズーミング (TIME)	4-223

4-128	オート・ピーク・サーチ・モードによるズーミング (SPECT.)	4-224
4-129	縦カーソル ON によるズーミング (SPECT.)	4-225
4-130	ZOOM モード時における DATA WINDOW の説明	4-228
4-131	「AVERAGE CONTROL」パネルの説明	4-230
4-132	「LABEL」パネルの説明	4-233
4-133	ラベルの書込み例	4-234
4-134	ラベルを使用したコメントの入力例	4-235
4-135	「PANEL」セクションのパネル説明	4-237
4-136	EXT. TRIGGER 端子	4-241
4-137	EXT. SAMPLE 端子	4-242
4-138	TOUCH SOUND ボリューム	4-243
4-139	EXT. CRT 端子	4-244
4-140	EXT. CRT 端子の周辺回路および応用例	4-245
4-141	EXT. CRT 出力をモニタ・スコープに接続した例	4-246

5-1	GP-IB の概要 .....	5-3
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 インタフェース・パネルの説明 .....	5-7
5-5	GP-IB コネクタの説明 .....	5-8
5-6	プログラム例-1 .....	5-65
5-7	プログラム例-2 .....	5-66
5-8	プログラム例-3 .....	5-67
5-9	プログラム例-4 .....	5-68
5-10	プログラム例-5 .....	5-69
5-11	プログラム例-6 .....	5-70
5-12	プログラム例-7 .....	5-70
5-13	SQ5 モードのフローチャート .....	5-71
5-14	プログラム例-8 .....	5-73
5-15	(a) $\text{SIN}(X)/(X)$ 関数の時間領域データ例 .....	5-74
	(b) 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 .....	5-74
5-16	正弦波掃引法による伝達特性測定 of 接続図 .....	5-75
5-17	プログラム例-9 .....	5-76
5-18	プログラム例-10 .....	5-77
5-19	オクターブ・リストのプリント・アウト例 .....	5-78
5-20	プログラム例-11 .....	5-80

6-1	接写装置の使い方 .....	6-2
6-2	ポラロイド・カメラM-085DIIの組立図 .....	6-2
6-3	周辺機器制御パネルの説明図 .....	6-3
6-4	I/Oセレクト・モードのメニュー .....	6-4
6-5	TR9404とTR9834R/9831の接続図 .....	6-5
6-6	操作パネルの説明 .....	6-7
6-7	リーフ紙のセット方法 .....	6-10
6-8	ロール紙を使用した場合の記録例(50%縮小) .....	6-11
6-9	TR9834Rのペン間隔の調整 .....	6-13
6-10	TR9831操作パネルの説明 .....	6-14
6-11	"PLOTTER"メニュー .....	6-18
6-12	"PLOT SIZE"設定による作図領域 .....	6-24
6-13	TR9834Rによるプロット例 .....	6-27
6-14	TR9834Rによる作図例 .....	6-29
6-15	HP-GLプロッタ(HP7470A)による作図例 .....	6-30
6-16	プロッタ作図例 .....	6-31
6-17	プロッタ作図例 .....	6-32
6-18	プロッタ作図例 .....	6-33
6-19	プロッタ作図例(重ね書き) .....	6-35
6-20	プロッタ作図例(重ね書き) .....	6-36
6-21	TR9834Rによるスケーリング・プロット例 .....	6-38
6-22	HP-GLによるスケーリング・プロット例(1) .....	6-39
6-23	HP-GLによるスケーリング・プロット例(2) .....	6-40
6-24	GP-IBによるプロッタ作図プログラム例 .....	6-49
6-25	X-Yレコーダ用出力 .....	6-50
6-26	X-Yレコーダのメニュー .....	6-51
6-27	"CURSOR OUT."モードにおけるスペクトラムの時間的推移 .....	6-53
6-28	"ALL"モードによる作図例 .....	6-54
6-29	"ALL"モードによる作図例 .....	6-54

6-30	" SIGNAL " モードによる作図例	6-54
6-31	" FRAME " モードによる作図例	6-54
6-32	" ALL " モードによる同時作図例	6-55
6-33	" ALL " モードによる同時作図例	6-55
6-34	" SIGNAL " モードによる同時作図例	6-55
6-35	" FRAME " モードによる同時作図例	6-55
6-36	データの重ね書き作図例	6-56
6-37	2ペン・モードの作図例	6-61
6-38	2ペン・モードの作図例	6-62
6-39	各 " PLOT SPEED " による作図例	6-63
6-40	" PLOT SPEED " - " 2 " , " RECORD MODE " - " ALL " による作図例	6-64
6-41	" PLOT SPEED " - " 4 " , " RECORD MODE " - " ALL " による作図例	6-64
6-42	校正值 ( シングル・ディスプレイ )	6-66
6-43	校正值	6-66
6-44	校正值	6-67
6-45	GP-1B による X-Y レコーダ作図プログラム例	6-72
6-46	周辺機器およびシステム構成	6-75
6-47	(a) ケーブル接続図	6-84
6-47	(b) ケーブル接続図	6-85
6-48	各機器の正面パネル外観図	6-86
6-49	各機器の背面パネル外観図	6-87
6-50	電源電圧の表示および GND 端子	6-89
6-51	電源ケーブルのプラグとアダプタ	6-89
6-52	DRIVE NUMBER 設定	6-91
6-53	メディアの説明	6-94
6-54	メディアの外形と各名称	6-95
6-55	メディアの装着方法	6-96

6-56	メディアの書き込み禁止および解除 .....	6-97
6-57	IBM フォーマット, 1トラック内の記録方法 .....	6-99
6-58	メディア, SEQUENTIAL番号, 単位の構造 .....	6-102
6-59	オリジン・タイム・データ・ファイル再生に対して 設定可能なキーおよび表示可能な VIEW .....	6-105
6-60	オリジン・タイム・データ・ファイル再生に対して アベレージ実行可能なキーおよび表示可能な VIEW .....	6-106
6-61	オリジン・トランスファー・データ・ファイル再生に対して 設定可能なキーおよび表示可能な VIEW .....	6-107
6-62	フロッピー・ディスク・オリジン・(トランスファー)・データ・ ファイル READ/WRITE プロセス .....	6-108
6-63	オリジン・コリレーション・データ・ファイル再生に 対して設定可能なキーおよび表示可能な VIEW .....	6-109
6-64	オリジン・データ・ファイルの記録構造 .....	6-110
6-65	フロッピー・ディスク・アンアダプト・データ・ファイル READ/WRITE プロセス .....	6-114
6-66	アンアダプト・データ・ファイル再生に対して 設定可能なキーおよび表示可能な VIEW .....	6-115
6-67	アンアダプト・データ・ファイルの記録構造 .....	6-116
6-68	マス・タイム・データ・ファイルの書き込みプロセス .....	6-117
6-69	マス・タイム・データ・ファイルの再生プロセス .....	6-120
6-70	マス・タイム・データ・ファイル再生に対して 設定可能なキーおよび表示可能な VIEW .....	6-121
6-71	マス・タイム・データ・ファイルの記録構造 .....	6-122
6-72	グラフィックス・ファイルの記録構造 .....	6-124
6-73	SEQUENTIAL 番号 .....	6-125
6-74	各種のモードで記録されたファイルの構造例 .....	6-127
6-75	TR9404とTR9801A/Bのシステムにおける動作確認と取扱いの順序 .....	6-129
6-76	TR9801A マスタ・ユニット正面パネルの説明 .....	6-131



6-77	ファイル・イニシャライズ・モード .....	6-134
6-78	TR9404で本システムに関係のあるパネル .....	6-136
6-79	I/O セレクト・モードのメニュー .....	6-136
6-80	"FLOPPY" に設定 .....	6-137
6-81	"FLOPPY" メニュー .....	6-138
6-82	"DATA" トリガ・モード .....	6-140
6-83	"SYSTEM" トリガモード .....	6-141
6-84	3次元表示設定メニュー .....	6-148
6-85	"I/O SELECT" メニュー .....	6-148
6-86	フロッピーから読み込んだデータによる3次元表示 .....	6-150
6-87	"PLOTTER", "MODE=2" による波形の重ね書き例 .....	6-152
6-88	3次元設定メニュー .....	6-155
6-89	エラー・チェックの表示例 (1) .....	6-166
6-90	エラー・チェックの表示例 (2) .....	6-166
6-91	"ERROR CHECK" モード .....	6-169
6-92	マスタ・ユニットのみの連続記録におけるファイル構造 .....	6-178
6-93	マスタ・ユニットのみの連続記録 .....	6-179
6-94	スレイブ・ユニット含みの連続記録におけるファイルの構造 .....	6-182
6-95	スレイブ・ユニット含みの連続記録 .....	6-183
6-96	"FREE RUN" モードの記録のタイミング .....	6-185
6-97	"AUTO ARM" モード ("TRIGGER SOURCE INT") における記録のタイミング .....	6-186
6-98	"AUTO ARM" モード ("TRIGGER SOURCE EXT") における記録のタイミング .....	6-188
6-99	"SYSTEM" モードにおける記録のタイミング .....	6-188
6-100	過去と現在のデータを紙上で比較した例 .....	6-190
6-101	File 属性変換例 .....	6-200

7-1	アドバンスド・アナリシス・メニュー (3次元表示)	7-1
7-2	フィルタ特性	7-3
7-3	フィルタ No., 中心周波数と設定周波数レンジの関係	7-4
7-4	A特性補正值 (聴感補正特性)	7-5
7-5	オクターブ・メニュー	7-6
7-6	FREQ. メニュー	7-9
7-7	設定周波数レンジ 10 kHz の場合の "TRANSIENT"	
	オクターブ分析結果例	7-12
7-8	設定周波数レンジ 200Hz の場合の "TRANSIENT"	
	オクターブ分析結果例	7-12
7-9	設定周波数レンジ 50Hz の場合の "TRANSIENT"	
	オクターブ分析結果例	7-13
7-10	<C.O.P> 表示例	7-14
7-11	上図のデータを "VIEW POWER" オクターブ分析した結果	7-14
7-12	1/3 オクターブのアベレージング実行図	7-16
7-13	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	7-16
7-14	A-WEIGHTING 補正值	7-18
7-15	1/3 オクターブ分析結果とそのリスト表示	7-20
7-16	1/1 オクターブ分析結果とそのリスト表示	7-21
7-17	入力信号 (ホワイト・ノイズ)	7-23
7-18	ホワイト・ノイズの 1/3 オクターブ分析結果	7-24
7-19	ホワイト・ノイズの 1/1 オクターブ分析結果	7-25
7-20	騒音計の CAL. 信号による校正方法	7-26
7-21	CAL. 時のメータの振れ	7-27
7-22	騒音計の CAL. 信号	7-28
7-23	CAL. 信号の 1/3 オクターブ分析結果	7-28
7-24	スケーリングによる校正方法	7-29
7-25	CRT ディスプレイ上の 3次元表示例	7-31
7-26	START LINE NO. = 4/32 のときの 3次元表示	7-33

7-27	3次元表示の表示角度 .....	7-33
7-28	"I/O SELECT"メニュー .....	7-37
7-29	三次元表示作図例 .....	7-39
7-30	三次元表示作図例 (STACK LINE NO.=128) .....	7-40
7-31	START LINE NO.三次元表示の表示開始 .....	7-43
7-32	システム内部のメモリのスクローリング .....	7-43
7-33	スクローリング停止後のSTART LINE NO.の変更 .....	7-46
7-34	AVG PROCESS =+1AVG の設定 .....	7-47



## 表 の 目 次

3-1	解析機能の定義 .....	3-11
4-1	入力感度レンジに対する入力可能電圧範囲 .....	4-87
4-2	ARM LENGTH とトリガ・ポジションの最大値 .....	4-91
4-3	ARM MODE と ARM または AUTO ARM で 使用されるブロックとの関係 .....	4-97
4-4	“ARM LENGTH”の値と“BLOCK No.”の関係 .....	4-102
4-5	“AVG WHAT?”と“AVG MODE”の関係 .....	4-107
4-6	同じデータ間の FUNCTION 機能について .....	4-131
4-7	異なったデータ間の FUNCTION 機能について (No.1) .....	4-131
4-8	異なったデータ間の FUNCTION 機能について (No.2) .....	4-131
4-9	(j $\omega$ ) の演算と対応する微積分の機能の例 .....	4-148
4-10	OVERALL/PARTIAL とメッセージ .....	4-161
4-11	「VIEW」による REF./GAIN 可変範囲 .....	4-178
5-1	インタフェース機能 .....	5-5
5-2	標準バス・ケーブル .....	5-6
5-3	CO コマンドと送出されるレベル .....	5-11
5-4	精度計およびバイト長 .....	5-15
5-5	コード“1”の出力フォーマット .....	5-15
5-6	コード“2”の出力フォーマット .....	5-16
5-7	コード“3”の出力フォーマット .....	5-16
5-8	ヘッダ・コード表 (FUNCTION) .....	5-34
5-9	ヘッダ・コード表 (OVERLOAD) .....	5-34
5-10	単位コード表 .....	5-35
5-11	“TIME”および“HIST.”モードにおける 入力感度に対するフルスケール値と係数 .....	5-36

5-12	"SPECT.", "CROSS SPECT.", "TRANS. FCTN"	
	モードにおける入力感度に対する係数 .....	5-36
5-13	ラベルに表示される特殊文字のコード表 .....	5-37
5-14	ASCII キャラクター一覧 .....	5-38
5-15	TR9404 のコマンド・リスト .....	5-39
5-16	オクターブおよび3次元表示コマンド・リスト .....	5-59
5-17	フロッピー・ディスク・コマンド・リスト .....	5-62
6-1	作図所要時間例 ("PEN MODE" - "ONE" .....	6-59
6-2	作図所要時間例 ("PEN MODE" - "TWO" .....	6-59
6-3	校正電圧 .....	6-65
6-4	X-Y レコーダに関する GP-IB コマンド・リスト .....	6-69
6-5	エラー・コード表 .....	6-170
7-1	"TRANSIENT" および "VIEW POWER" モードの 設定周波数レンジと求められるフィルタ $N_b$ の関係 .....	7-9
7-2	3次元表示の角度 .....	7-41

# 第 1 章 概 説

## 1-1. 概 要

TR9404 Digital Spectrum Analyzer は、高速・高感度のアナログ技術、ミニ・コンピュータを凌ぐコンピューティング技術や高度な信号処理技術に加え、徹底した使いやすさと見やすさを追求した CRT グラフィック技術を結集したスペクトラム・アナライザです。

2チャンネル FFT 方式によるスペクトラム・アナライザに必要な伝達関数、コヒーレンス関数、相関関数、インパルス・レスポンス、スペクトラム・ズーミングなどの解析機能はすべて備えられており、性能も周波数範囲 0.0025 Hz ~ 100 kHz, 入力レベル +30 dBV ~ -120 dBV (3.16 Vrms ~ 1  $\mu$ Vrms), ダイナミック・レンジ 70 dB 以上と広帯域、高感度設計です。

これら豊富な機能、高性能が生み出すユーティリティは、振動・騒音分析、構造物の解析、オーディオ機器の解析だけでなく、化学分析、生体科学実験、通信回線の解析、半導体の雑音測定など、幅広い分野で使用することができます。

なお、本取扱説明書は、上巻と下巻の 2 分冊で構成されています。

## 1-2. 特 長

### (1) 豊富な測定機能

スペクトラム・アナライザ、周波数レスポンス・アナライザ(伝達関数計)、位相計、相関計、オクターブ分析計、オシロスコープ、トランジェント・メモリ(デジタル・オシロスコープ)、シグナル・アベレージャ、ヒストグラム計(確率密度関数計)、周波数計、時間間隔計、デジタル電圧計、ひずみ率計。

### (2) 豊富な解析機能と演算機能

#### 解析機能

- 時間領域データ
- 時間領域平均化データ
- リアルタイム・スペクトラム
- パワー・スペクトラム

- クロス・スペクトラム
- 伝達関数
- 伝達特性
- コヒーレンス関数
- コヒーレント・アウトプット・パワー
- インパルス・レスポンス
- 振幅確率密度関数
- 自己相関関数
- 相互相関関数
- オービット・ダイヤグラム
- オクターブ分析

#### 演算機能

- +, -, ×, ÷,  $\int dt$ ,  $d/dt$ , V/EU, コヒーレンス・ブランキング, イ  
コライズ機能

#### (3) 高感度, 広帯域, 広ダイナミック・レンジ

+30 dBV (3.16 Vrms) から -120 dBV (1  $\mu$ Vrms) の広い振幅レンジで, 100 kHz まで測定することができます。しかも 70 dB という広いダイナミック・レンジをもっていますので, 大きい信号下の低レベル信号も分離して測定することができます。

#### (4) 差動入力による測定が行なえます。

**TR9404** の入力方式は, シングル・エンデッド方式と差動入力方式を採用しています。とくに差動入力方式は, 2つの信号がグラウンドに対して, それぞれオフセット電圧を有している場合でも, 同相電圧として除去することができますので高精度測定が可能となります。

#### (5) トランジェント現象のズームが可能

64 Kワードのデータ・バッファ・メモリを内蔵していますので, 64 Kワード/シングル・チャンネル, 32Kワード/デュアル・チャンネルのデータを連続的に収集することができ, 任意の部分のスペクトラム解析が可能です。

さらに, 64 Kワードあるいは32Kワードで捕えた結果のデータを8倍までスペ



クトラム・ズームング（ホールド・ズームング）することができます。

(6) 豊富な表示機能

- 実数部・虚数部，位相・振幅によるボード線図やナイキスト線図といった座標軸の表示を選択することができます。
- カーソルによって，任意点のデータをデジタル表示できます。
- スペクトラムの表示分解能は，800ポイント/シングル・チャンネル，400ポイント/デュアル・チャンネルです。
- メモリ機能とデュアル・ディスプレイ機能，および重ね合わせ機能によって，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による領域間の変換などを容易に理解することができます。
- 時間領域における  $\Delta t$ ， $\Delta V$ ，周波数領域における  $\Delta f$ ，dBRR，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（トータル・ハーモニクス・ディストーション）などが容易に行なえます。
- 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の設定によって，トランジェント現象を正確に捕え，解析することができます。
- 表示は，スケーリング機能によって希望する工学単位に変換することができます。
- 3次元表示機能によって，任意の表示データを14ラインまで重ね表示することができます（ナイキスト，オービット表示を除く）

(7) GP-1B，プロッタ，フロッピー・ディスクのインタフェースを標準で装備

**TR9404** は，GP-1B，デジタル・プロッタおよびフロッピー・ディスクのインタフェースを標準装備しており，各種周辺装置を接続することによって，より大きなシステムの構成を可能にします。

とくに，連続的な記録，多色による高度な記録などは，**TR9834R** または **TR9831** プロッタと接続して，また回転体の振動解析や時々発生する衝撃信号の時間的変化などは，**TR9801A/B** フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダと接続して，そして多入力信号を切換えて測定する場合は **TR7200**

ユニバーサル・スキャナと接続して、それぞれ目的に応じたシステムを構成することができます。

また、プロッタ・インタフェースは、HP-GLプロッタ (Hewlett-Packard社製プロッタ 7470 A, 7225 A)への作図機能と同時に、任意のサイズでスケールリングして作図する機能を持っており、複数データを A 4 サイズの用紙にまとめて作図することができますので、報告書などの作成時に有用です。

(8) オクターブ分析が行なえます。

**TR9404**は、 $\frac{1}{3}$  および  $\frac{1}{1}$  オクターブ分析が可能です。

フィルタ特性は、国際規格に適合したフィルタを採用しているため、従来のアナログ方式のオクターブ分析で得たデータと互換性のあるデータを得ることができます。とくに騒音、音響分野では、高分解能スペクトラム解析機能に加え、このオクターブ分析機能を持つ本器は、有効性を発揮します。

### 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 MI-77 (BNC-ワニロクリップ) .....    | 2 |
| 2. ヒューズ 4 A (DFT-AA4A-1) .....         | 2 |
| 〔 AC200V~230V仕様の場合は、 2A (DFT-AA2A-1) 〕 |   |
| 3. 電源ケーブル MP-43A .....                 | 1 |
| 4. 取扱説明書 .....                         | 1 |

1-4. 性能諸元

入力の仕様

入力チャンネル数：2

入力形式：差動入力形，シングル・エンデッド形式

入力インピーダンス：約1MΩ

入力結合方式：AC，DC，GND

コモン・モード・ノイズ除去比：60dB以上（DC結合，50/60Hzにおいて）

最大同相信号電圧：±10Vp-p（0dBV~-60dBV）

±100Vp-p（+30dBV~+10dBV）

振幅測定レンジ：-60dBV~+30dBV（1mVrms~31.6Vrms），10dBステップ

dBV	rms	peak	残留ノイズ※	入力結合モード
+30	31.6 V	44.7 V	-80 dB以下	AC結合 または DC結合
+20	10.0 V	14.14 V		
+10	3.16 V	4.47 V		
0	1.0 V	1.41 V		
-10	316 mV	447 mV		
-20	100 mV	141 mV		
-30	31.6 mV	44.7 mV		
-40	10.0 mV	14.1 mV		
-50	3.16 mV	4.47 mV	-72 dB以下	AC結合のみ
-60	1.0 mV	1.41 mV	-65 dB以下	
<b>AUTO</b> 入力信号によって上記の最適レンジに設定される。				

※スペクトラム・モード値（GNDモード）であり、オーバーオール値ではない。  
また1/fノイズおよびZOOM時を除く。

最大差動入力電圧：100Vp-p

最大入力感度：-120dBV（1μVrms）

オーバード表示：選択された振幅測定レンジのフルスケールの約95%以上の差動

入力信号が印加された場合，および振幅測定レンジに関係なく規定値

以上の同相信号が印加された場合、正面パネルのOVERLOADランプが約0.5秒間点灯し、アラーム音が鳴る。またCRTディスプレイ左下部に“OVERLOAD: CH-A”などの表示が数秒間点滅する。

テスト信号：周波数……各周波数レンジの64%の正弦波

レベル…… $-3\text{ dBV} \pm 0.2\text{ dB}$  (20 Hz ~ 100 kHzレンジにて)

### 解析特性

周波数レンジ：1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz, 50 Hz, 100 Hz, 200 Hz,  
500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 50 kHz,  
100 kHzの16レンジ

リアルタイム解析レンジ：1 kHz レンジ

サンプリング：64 K データ (シングル・チャンネル・モード)

データ数：32 K データ / チャンネル (デュアル・チャンネル・モード)

分解能：時間領域データ (1 フレーム)

2048 ポイント / シングル・チャンネル・モード

1024 ポイント / デュアル・チャンネル・モード

周波数領域データ

800 ポイント / シングル・チャンネル・モード

400 ポイント / デュアル・チャンネルおよびズーミング・モード

振幅領域データ

256 ポイント

解析周波数スパン：

“0” スタート・モード — 0 Hz からスタートする解析モードで、  
周波数レンジの値がフルスケールとなる。

ホールド・ズーム・モード — トランジェント現象などのように一度捕捉した信号に対して、設定された「0」スタート・モードの周波数レンジ内において、カーソルで設定された周波数値を中心に2倍から8倍までバイナリ・ステップ値で拡大することができる。

観測入力波形データ・スパン — 時間領域データの表示において、64Kデータ（シングル・チャンネル・モード）、または32Kワード（デュアル・チャンネル・モード）のうちの任意の2048ポイント（デュアル・チャンネル・モードでは1024ポイント）のデータを表示することができる。

データのサンプリング：設定した周波数レンジの2.56倍のサンプリング周波数で、12ビットのアナログ・デジタル変換器によってデータを取込む。

外部サンプリング：背面パネルのBNCコネクタにて、外部パルス信号（TTL）レベルによってサンプリング可能。ただし、この場合の入力フィルタは100kHz。また、このモードのディスプレイにおける時間軸データ、周波数軸データは無単位（% of f.s.）で表示される。

入力フィルタ：アンチ・アリアジング・フィルタ（ロールオフ特性—140dB/oct.）が各周波数レンジに適合して自動的に設定される。ただし、1Hz、2Hz、5Hz、10Hzレンジに関しては20Hzフィルタとなる）

ダイナミック・レンジ：（1/fノイズとZOOM時を除く）  
スプリアス・レスポンス —78dB以下（+30~-40dBVレンジ）  
—70dB以下（-50dBVレンジ）  
—60dB以下（-60dBVレンジ）

高調波歪 —72dB以下

チャンネル間振幅差，位相差：（同一感度レンジにて）

振幅差：±0.3dB以下（周波数レンジの90%以内）

±0.5dB以下（周波数レンジの90~100%）

位相差：±3 degree（周波数レンジの90%以内）

±5 degree（周波数レンジの90~100%）

ウェイトイング：方形波（Rectangular），ハニング（Hanning）

フラット・パス（Flat-Pass）およびミニマム（Minimum）

## トリガ

トリガ・モード：フリーラン・モード，手動トリガ・モード，外部トリガ・モード，入力信号トリガ・モード，自動繰返しトリガ・モード

トリガ・ソース：A ch. 信号による入力信号トリガ

B ch. 信号による入力信号トリガ

EXT. 信号による外部信号トリガ

トリガ・レベル：入力信号トリガ — 振幅レンジ $\pm 1/256$ の分解能で，カーソルにて設定可能

外部信号トリガ — 入力レベル： $-5V \sim +5V$

設定分解能： $\pm 1/256$

入力インピーダンス： $1M\Omega$

最小パルス幅： $1\mu s$

入力端子：BNCコネクタ

トリガ・スロープ：(+)正傾斜または(-)負傾斜 / 入力信号トリガ，外部信号トリガとも設定可能

トリガ位置：シングル・チャンネル・モード

設定範囲 0~3200% (1フレームを100%として)

設定分解能 1 サンプリング・データ

デュアル・チャンネル・モード

設定範囲 0~3200% (1フレームを100%として)

設定分解能 1 サンプリング・データ

## アベレージング

周波数領域アベレージング・モード：

ノーマライズド加算 (Normalized Sum)

線形加算 (Linear Sum)

減算 (Differential)

指数関数移動平均 (Exponential)

最大値検出 (Peak)

掃引平均 (Sweep)

時間領域アベレーシング・モード：ノーマライズド加算

振幅領域アベレーシング・モード：ノーマライズド加算

アベレーシング回数：1～8192回まで、バイナリ・ステップ値で設定可能

アベレーシング制御：スタート，ストップ，+1，消去，継続

## 表示および演算機能

表示方式：約8インチのCRTディスプレイに、すべての情報（データ，測定条件，ラベルなど）を表示可能

測定条件の選択：メニューによる対話形式

表示機能：時間領域データ — 入力波形（Ach.およびBch.）：リアルタイム

入力波形，トランジエント波形，時間領域同期平均化波形，オービット表示

相関関数：自己相関関数，相互相関関数

インパルス・レスポンス

周波数領域データ — スペクトラム（Ach.およびBch.）：リアル

タイム・スペクトラム，平均化スペクトラム，ズーム・スペクトラム

伝達関数：利得，位相 / ボード線図またはナイキスト線図

実数部，虚数部

コヒーレンス関数

振幅領域データ — 振幅確率密度関数（Ach.およびBch.）：リアル

タイム・ヒストグラム，平均化ヒストグラム

デュアル表示モード / シングル表示モード：上記のデータのうち組み合わせ可能なデータの2つを同時表示可能（“BOTH”モード）

3次元表示：任意の表示データを14ラインまで3次元表示

（ナイキスト，オービット表示を除く）

ラベル：任意の英文字，数字および特殊文字を40字を1行として2行まで管面上の最上段部に表示でき，各行を上下に移動することができる。

## リスト・モード：

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をデジタル表示でリスト・アップする。

ハーモニクス・モード — 基本波スペクトラムをカーソルで設定することによって第 20 次高調波までの周波数とそのレベル値をデジタル表示でリスト・アップし、THD ( Total Harmonic Distortion ) および THP ( Total Harmonic Power ) を演算し表示する。

オーバーオール rms および部分 rms 値表示：スペクトラム表示において、設定された周波数レンジ内のオーバーオール実効値を表示、およびカーソルの設定によって限定された任意の区間の実効値を表示する。

タイム表示においては、絶対値電圧和が計算される。

自動ピーク・サーチ：スペクトラム表示においては最大レベルのスペクトラムの周波数値とそのレベル値を、時間領域においては 1 フレーム中の最大値と最小値を、相関関数においては最大レベル値とその遅延時間を、振幅領域においては最大確率の値とその電圧値を、それぞれ自動的に捕捉し、そのデータ値を表示すると同時に、その個所をマーカ表示する。

## カーソル・モード：

シングル・モード — 垂直カーソル・ラインを左右に連続的に移動させることができ、そのカーソルとデータとの交点の時間値、電圧値、周波数値、レベル値、振幅値、位相値を表示する。

ハーモニクス・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て、その整数倍の周波数位置 ( ハーモニクス ) を輝点表示する。

## カーソルの読取り単位

時間領域データ	msec, sec, V
周波数領域データ	mHz, Hz, kHz, %, dB, dBV, V, V <sup>2</sup> , deg., CPM, dBV/√Hz, V/√Hz, V <sup>2</sup> /Hz
振幅領域データ	±V, V <sup>-1</sup>



セット・リファレンス・モード：カーソルで任意に設定された点を基準として、カーソルの移動による $\pm \Delta f$ ,  $\pm dBR$ ,  $\pm \Delta t$ ,  $\pm \Delta V$ ,  $\pm \text{deg.}$ などを演算表示できる。

垂直軸（周波数領域）：

リニア — 1 ~ 8192 まで、バイナリ・ステップ値

対数 — スペクトラム（表示： $+30 \text{ dBV} \sim -60 \text{ dBV}$ , ディスプレイ・ゲイン： $2 \text{ dB/div.}$ ,  $5 \text{ dB/div.}$ ,  $10 \text{ dB/div.}$ ）

伝達関数（利得）（表示： $+160 \text{ dB} \sim -80 \text{ dB}$ , ディスプレイ・ゲイン： $2 \text{ dB/div.}$ ,  $5 \text{ dB/div.}$ ,  $10 \text{ dB/div.}$ ）

位相 —  $+180^\circ \sim -180^\circ$

水平軸（周波数領域）：リニア，対数，ナイキスト

データの記憶：測定機能で記されたデータを1データ（測定条件，ラベルなどを含む）を内部の記憶部に保存しておくことができ、いつでも“RECALL”によってリコールし、表示させることができる。

パネルの設定条件の記憶：工学単位も含め、すべてのパネルの設定条件を6サンプルまで記憶可能。（電源OFF時に、内蔵バッテリーによって記憶される）

演算モード： $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ ,  $\int dt$ ,  $d/dt$ ,  $V/EU$

コヒーレンス・ブランキング機能，イコライズ機能

データ出力およびインタフェース（標準装備）

アナログ出力：X-Yレコーダ用アナログ信号出力

X軸 — 1ペン

Y軸 — 1ペンおよび2ペン・モード

Z軸 — ペン・リフト制御信号

ライティング・スピード — 6モード

デジタル制御およびデータ出力信号：GP-IB（IEEE-488）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

シグナル・ジェネレータ・インタフェース

（オプション 05）

## 一般仕様

電源：AC100V～115V±10%

(仕様によってAC200V～230V±10%に変更可能)

使用環境範囲：温度 0℃～+40℃

湿度 85%RH以下

消費電力：300VA以下

外形寸法：約424(幅)×221(高)×500(奥行)mm

重量：約26kg

### 1-5. 周辺機器およびアクセサリ

**TR9404**は、GP-IB、プロッタ、フロッピー・ディスクのインタフェースの標準装備をはじめとして以下のような周辺装置、アクセサリによって、より豊富なシステム構成を可能にしています。

- ・ **TR9834R** デジタル・プロッタ
- ・ **TR9831** プロット・ライター
- ・ **TR9801A/B** フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダ
- ・ **TR7200** シリーズ ユニバーサル・スキャナ
- ・ XYレコーダ
- ・ HP-GLプロッタ (HP社製7470A, 7225A)
- ・ 接写装置 (M-85D+#85-26)
- ・ **TR16025** トランジット・ケース
- ・ **TR16902** 台車
- ・ **TR16801** キャビネット・ラック
- ・ 加速度計 (Endevco社製)
- ・ チャージ・アンプ (Endevco社製) (加速度計と共に次ページ以降の推奨品リストを参照して下さい)

Endevco社製加速度計(推奨品)(日本総代理店:丸文株式会社)

型名	22	222C	23	2250A	2264-200
概要・特徴	超小型, 軽量, 薄型 圧電型加速度計	小型, 軽量 圧電型加速度計	小型, 軽量, 圧電型 衝撃波用3軸加速度計	小型, 軽量, 圧電型 チャージ・コンデンサー内蔵	小型, 半導体ゲージ型加速度計
チャージ感度(PC/G)または 電圧感度(mV/G)	0.4	1.3	0.4	10mV/G±5%	2.5mV/G
容量(pF)	240	420	240		
周波数範囲(Hz)±3dB	5~10000	20~8000	5~10000	4~15000	0~1200
共振周波数(Hz)	54000	32000	50000	80000	4700
測定加速度範囲(G)	0~2500	0~2000	0~2000	0~500	-200~+200
使用温度範囲(°C)	-73~+204	-73~+177	-73~+240	-50~+125	-18~+66
概略寸法(mm)	3.6×2.4	6.4×3.2	7.6×6.4×5.1	5.8×3.8	10×4.6×10
重量(g)	0.14	0.5	0.85	0.3	1.0
マウンティング方法	接着取付け	接着取付け	接着取付け	接着取付け	接着/ネジ止め
対ケース	接地	接地	接地	接地	
ケース対取付け面	絶縁	絶縁	絶縁	絶縁	絶縁
出力取出し方法	ケーブル直出し	ケーブル直出し	ケーブル直出し	ケーブル直出し	ケーブル直出し
シール材	シリコン	シリコン	シリコン	エポキシ	エポキシ

Endevco社製加速度計（続き）

型名	2220C	226C	7701/7703-100	215E	5241
概要・特徴	小型, 圧電加速度計 高共振周波数	小型, 圧電加速度計	汎用圧電型加速度計	高感度 圧電型加速度計	アンプ内蔵, 工業用 低周波, 高感度加速度計
チャージ感度 (PC/G) または 電圧感度 (mV/G)	2.8	2.8	100	170	790 mV/G ± 5%
容量 (pF)	750	800	2800	10000	
周波数範囲 (Hz)	5 ~ 10000	3 ~ 6000	1 ~ 5000	4 ~ 8000	0.2 ~ 2000
共振周波数 (Hz)	50000	24000	20000	32000	9000
測定加速度範囲 (G)	0 ~ 5000	0 ~ 2000	0 ~ 2000	0 ~ 1000	0 ~ 10
使用温度範囲 (°C)	-54 ~ +177	-54 ~ +177	-54 ~ +260	-54 ~ +177	+125 (最大)
概略寸法 (mm)	9.5 × 5.3	9.5 × 8.4	15.9 ∅ × 19.8 H	15.9 ∅ × 20.3 H	3 1.7 ∅ × 3 4.9 H
重量 (g)	2.3	2.8	29	32	170
マウント方法	センタ・ホール構造 2-56ネジ止め	接着取付け	スタッド	10-32スタッド	4穴フランジ
対ケース	接地	接地	接地 (7701-100) 絶縁 (7703-100)	接地	絶縁
ケース対取付け面	接地	接地	接地	接地	接地
出力取出し方法	サイド・コネクタ	トップ・コネクタ	サイド・コネクタ	サイド・コネクタ	サイド・コネクタ (3P)
シール材	エポキシ	エポキシ	溶接密閉	溶接密閉	溶接密閉

Endevco社製チャージ・アンプ

型名	2721 B/BMI	2735	4470/4477.2	6634A
概要・特徴	小型, 低価格	汎用	万能型 プラグイン方式シグナル・コンディショナ	モニタ付コンディショナ
周波数特性(Hz)	3~10000 (BMIタイプは1~10000)	2~20000	2~20000	10~10000
測定範囲/感度	1~1000 mV/G	0.1~3000 Gフルスケール	1~3000 Gフルスケール	5~150 Gフルスケール
最大入力容量 (pF)	30000	100000	100000	20000
検出器	圧電型 (1~110 pC/g)	圧電型	圧電型 プラグ・イン変更により半導体ゲージ可	圧電型
最大出力電圧	±10 V	±10 V	±2.5 V	±10 V
入力モード	接地	接地またはフローティング	接地	接地またはダイアレンシヤル
電源	交流 15 V	交流 100 V	交流 100 V	交流 100 V
寸法 (mm) (幅)×(高)×(奥行)	44×76×128	70×124×400	85×124×373	69×125×435
重量 (kg)	0.45	2.5	2.7	2.0

*MEMO*



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border. This area is intended for writing the content of the memo. A horizontal line extends from the left side of the top-left corner of this area towards the word 'MEMO'.

## 第2章 使用前の準備および一般注意事項

### 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、輸送中における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、CE本部フロント係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差し込み口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あるいは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。

(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。したがって、電源はできるかぎりアースの設備された3ピンのコンセントの個所でご使用下さい。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〔図2-1〕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。

とくに本器は、広帯域、高感度設計となっていますので、接地が完全に行なわれておりませんと測定中に雑音が重畳して測定が阻害されることがあります。高感度入力レベルで使用する場合は、必ず接地を行なって下さい。〔図2-3(a), (b)〕参照。

付属のアダプタA09034は、電気用品取締法に準拠しています。

このA09034は、〔図2-2(b)〕に示しますように左右の電極の幅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。

A09034が使用するコンセントに接続できないときは、別売のアダプタKPR-13をお求め下さい。

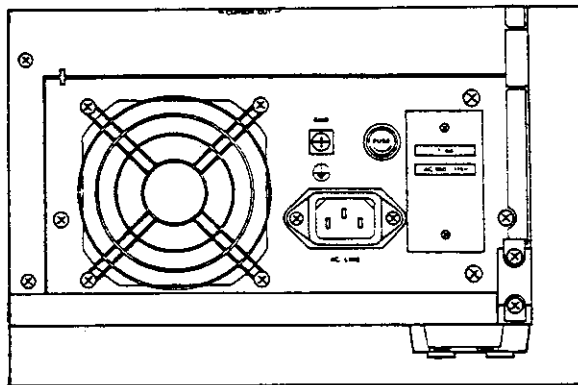
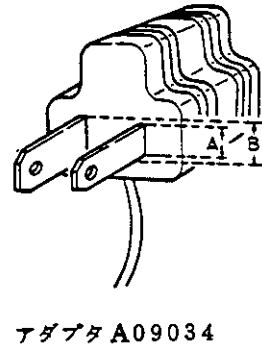
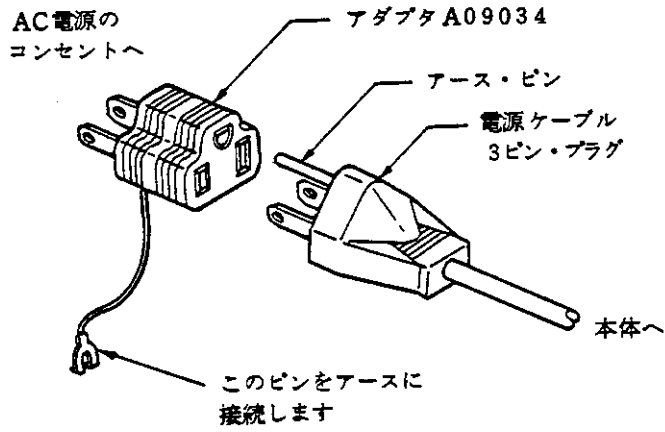


図2-1 電源電圧の表示およびGND端子

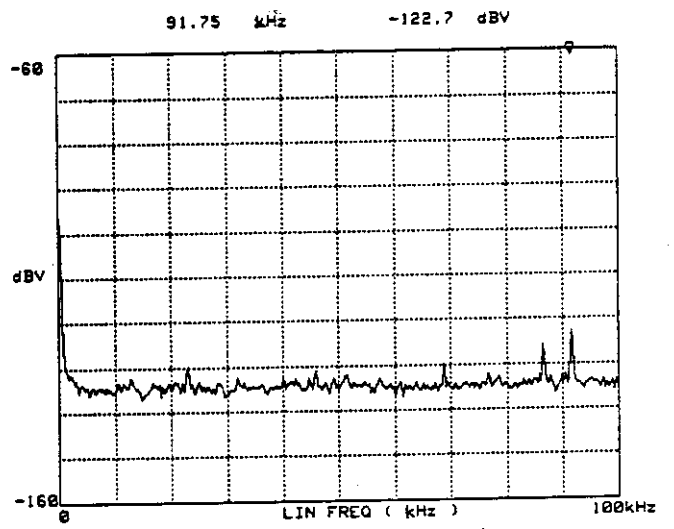
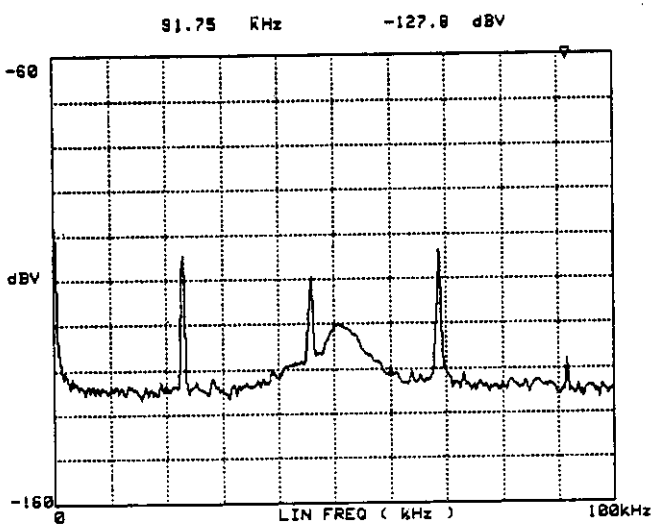




(a)

(b)

図 2-2 電源ケーブルのプラグとアダプタ



(a)

図 2-3 接地効果〔(b)図が接地を行なった場合〕

(b)

(3) ヒューズ交換

電源ヒューズは、背面パネルにあるヒューズ・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。

AC100V~115V	4A
AC200V~230V	2A

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ください。

(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) 冷却通風について

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います。このファン・モータは、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。

(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。

- 00 CRT 管面, および CRT フィルタの裏面は, 定期的にアルコールをしみこませた柔ら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 2-4〕参照

#### 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。ベルト・カバーは, ネジおよび接着剤などを使用していません。
- ② ベーゼル上部のネジ 2 本をゆるめます。
- ③ ベーゼルを斜め上方向手前に引出すようにして取り外します。

ベルト・カバー

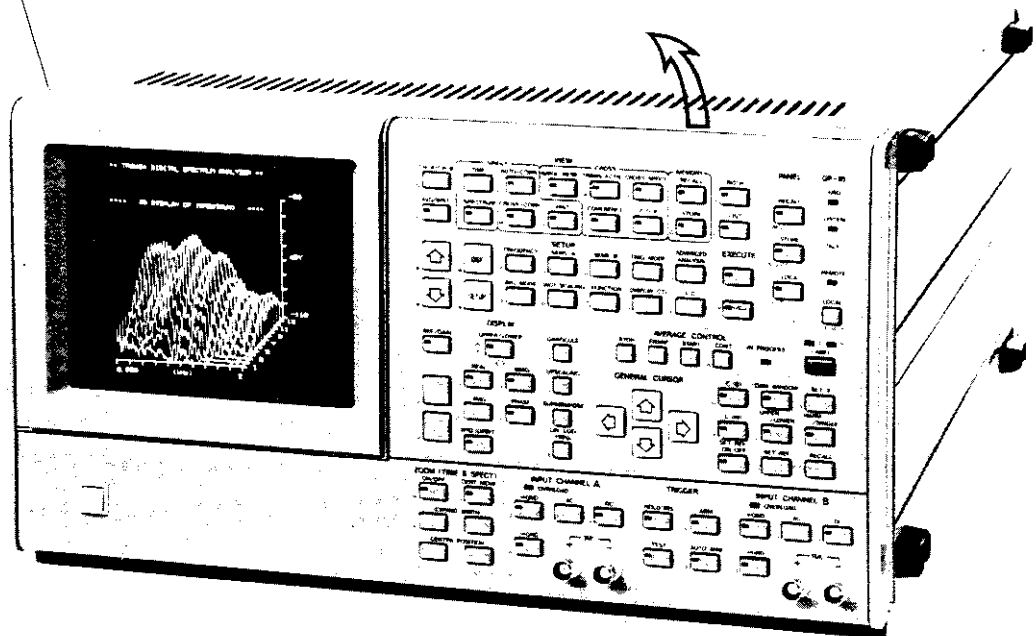


図 2-4 CRT フィルタの取り外し方

Q1) CRT ディスプレイのハレーションについて

画面の輝線が一箇所に集中するような波形で、輝度が明るい場合には、波形の近傍にハレーションが発生する場合があります。

ハレーションが特に強い場合は、本体左側板の **INTENSITY** ボリュームを調整して輝度を下げて使用して下さい。

Q2) 電源ラインの CMV ループによる回路素子破壊について

本器はディスク・トップ・コンピュータ、フロッピー・ディスク装置、プロッタ、X-Yレコーダなどの周辺機器を接続して使用することができます。周辺機器を接続する場合は、電源のグランド配線不良に起因する CMV (コモン・モード・ノイズ電圧) の発生には十分に注意して下さい。

アース接地のない電源ラインを使用した場合、[図2-5]に示しますループによって約 50 V の AC 電圧 (CMV) が端子  $a_1 - a_2$ ,  $b_1 - b_2$  間に発生します。この時、グランド端子  $b_1 - b_2$  間を開放状態にして信号端子  $a_1 - a_2$  を接続しますと、回路 1 および回路 2 の入出力回路素子を破壊または劣化させる場合があります。このような事故を防ぐためには、アース配線された電源ラインを使用する必要があります。また、電源の ON/OFF を電源ケーブルのプラグで行ないますと、同様の CMV が瞬時的に発生しますので、電源 ON/OFF は必ず電源スイッチによって行なって下さい。

やむを得ずアース配線されていない電源ラインを使用する場合は、図に示しますグランド端子  $GND_1$  と  $GND_2$  の接続および信号ケーブルの接続を行なった後に電源プラグを差込み、電源スイッチを ON に設定して下さい。

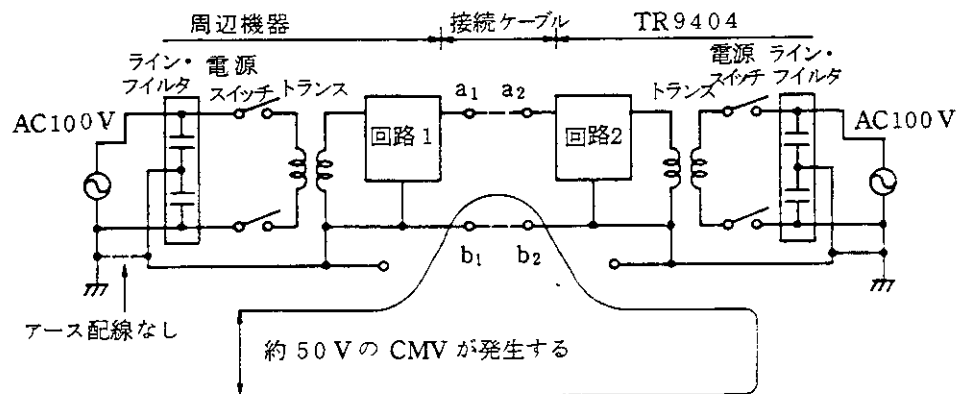


図 2 - 5 電源ラインの CMV 発生ループ

## 第 3 章 解析機能

### 3-1. 概 要

**TR9404** デジタル・スペクトラム・アナライザは、時間領域、周波数領域、振幅領域において、それぞれ特有の解析方法を備えています。

本器の機能および解析能力を把握し、さらに領域間の関係、各解析機能の関係を理解することによって、より一層強力な信号解析が可能となります。

#### (1) 時間領域における解析

- トランジェント波形記憶
- 時間領域 / アベレージング
- 自己相関関数 / アベレージング
- 相互相関関数 / アベレージング
- インパルス・レスポンス

#### (2) 周波数領域における解析

- リニア・スペクトラム / アベレージング
- オート・パワー・スペクトラム / アベレージング
- 位相スペクトラム
- クロス・スペクトラム / アベレージング
- 伝達関数
- コヒーレンス関数
- コヒーレンス・アウトプット・パワー
- オクターブ分析 / アベレージング

#### (3) 振幅領域における解析

- 振幅確率密度関数 / アベレージング
- オービット・ダイアグラム

### 3-2 解析機能の基礎的概念

TR9404は、基本的には2チャンネルのスペクトラム・アナライザであり、AチャンネルとBチャンネルから構成されています。各チャンネルと印加される入力信号は、測定に際して明確な意味づけがなされ、解析結果も、このAチャンネルとBチャンネルの因果関係で信号処理されて表示されます。

たとえば、〔図3-1〕に示しますような線形システムであるD. U. T. (Device Under Test: 被測定物)の伝達関数を求める場合について考えてみます。D. U. T. に印加される入力信号は、TR9404のAチャンネルに接続し、その応答結果であるD. U. T. の出力信号はBチャンネルに接続されなければなりません。

D. U. T. に対するこれらの入力信号と出力信号の時系列データを、それぞれ $X_a$ ,  $X_b$ と定義することによって、TR9404のすべての解析機能および表示を得ることができます。〔図3-2〕は、このD. U. T. に対する入力、出力および伝達関数などの関係を明確にしたものです。

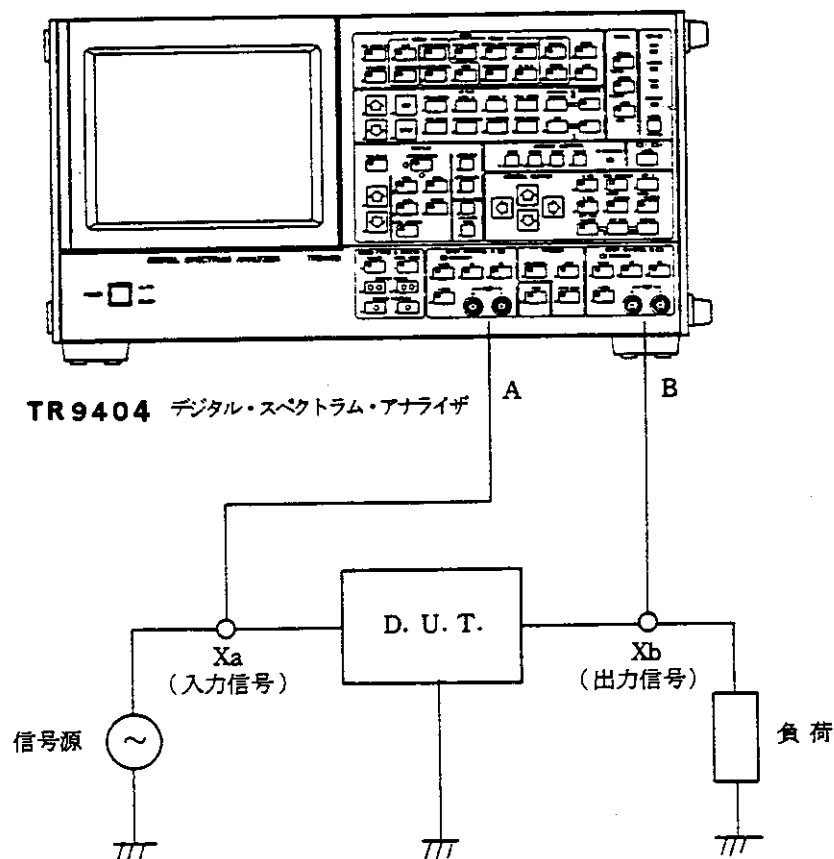


図3-1 CH-AとCH-Bの関係

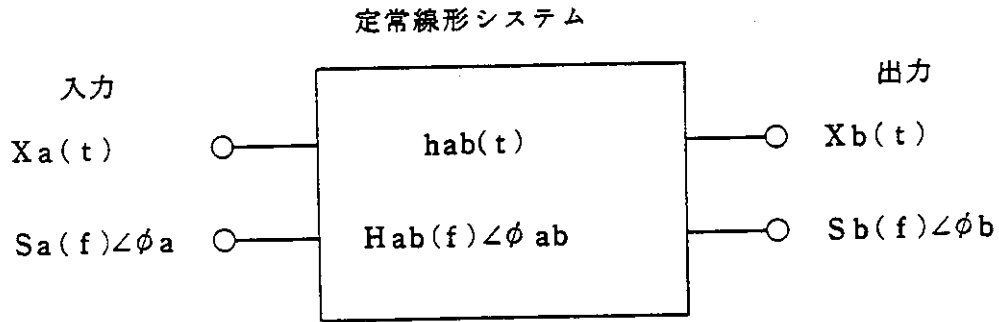


図 3-2 2 端子回路網の入出力関係とその記号

- $X_a(t)$  : D. U. T. に対する入力信号 (時間領域)
- $X_b(t)$  : D. U. T. の出力信号 (時間領域)
- $S_a(f)$  :  $X_a$  のフーリエ変換 (周波数領域)
- $S_b(f)$  :  $X_b$  のフーリエ変換 (周波数領域)
- $hab(t)$  : D. U. T. のインパルス・レスポンス (時間領域)
- $Hab(f)$  : D. U. T. の伝達関数 (周波数領域)

とそれぞれの関数と記号を定義しますと、そのベクトル関数は [ 図 3-3 ] に示すようになります。

$$X_a(t) \quad \text{⬡} \quad S_a(f) \angle \phi$$

⬡ はフーリエ変換対を  $\angle \phi$  は位相を意味する

$X_b, hab$  も,  $S_b, Hab$  に対して同様の関係となる。

このことから、周波数領域および時間領域においては [ 図 3-4 ] に示すように関係づけられます。

以上の関係から、 $X_a$  と  $X_b$  を測定することによって、[ 図 3-1 ] の D. U. T. の伝達関数 (振幅情報と位相情報)、インパルス・レスポンスなどを求めることができます。

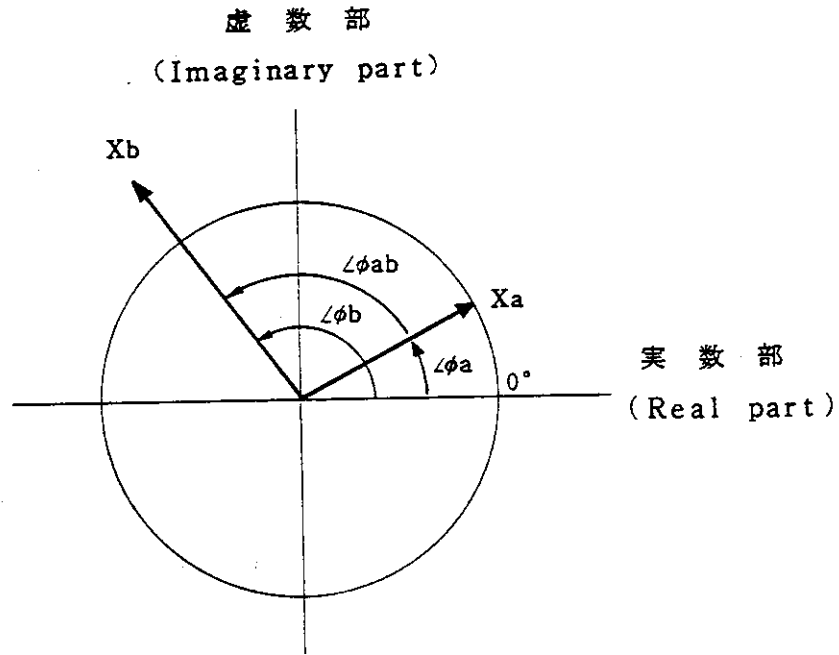


図 3-3 入出力信号とベクトルの関係

周波数領域

$$S_b(f) = H_{ab}(f) \cdot S_a(f)$$

線形システムの出力のフーリエ変換は、システムの伝達関数と入力信号のフーリエ変換の積で与えられる。

時間領域

$$X_b(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} h_{ab}(\tau) X_a(t-\tau) d\tau = h_{ab}(t) \star X_a(t)$$

線形システムの出力信号は、システムのインパルス・レスポンスと入力信号とのたたみ込み積分で与えられる。(★：たたみ込み関数)

図 3-4 周波数領域と時間領域における入出力信号とシステムの関係



周波数領域における振幅情報（絶対値）と周波数の情報は、一般に時系列  $X_a$  および  $X_b$  が有しているデータの取り方に無関係な特性を反映しています。しかし、位相情報は基準時間に対する相対的なものですから  $T=0$  の基準時間が必要となります。この基準点は、**TR9404** の時間領域における表示によって決定されます。

すなわち、〔図3-5(a)〕に示しますような波形（1フレーム・タイム内に1サイクルの繰返し、 $T=0$  で振幅が最大、振幅値は設定されている測定感度レンジのフルスケール値に等しい）が、すべての基準（振幅、周波数、位相）となります。

フレーム・タイムは、測定周波数レンジを決定すると一義的に決まるものであり、フレーム・タイム内で丁度1サイクル繰返す波形が、その設定された周波数レンジの第1番目の交流スペクトラムに対応します。（ただし、スペクトラム・ズーミング・モードでは、この限りではありません）これ以下の低い繰返し周期の波形は、この周波数レンジにおいては直流成分とみなされます。したがって、〔図3-5(a)〕の波形は、

周波数：基本スペクトラム ( $1/T$ )  
 振幅：フルスケール ( $1.0 \times$  設定感度レンジ)  
 位相：進み、または遅れなし ( $\phi=0$ )

となります。すなわち、**TR9404** では、位相情報の基準は時間領域で表示される左端が  $T=0$  として規定されます。〔図3-5(b)〕は、 $T$  をフレーム・タイムとした場合の、他の周波数と位相の関係を示したものです。 $f_1$  の波形は、(a) 図で示しました場合と同様に、周波数、振幅および位相はフレーム・タイム内での基準となるべきものに対して、 $f_2$  の波形は  $f_1$  の波形に対して、

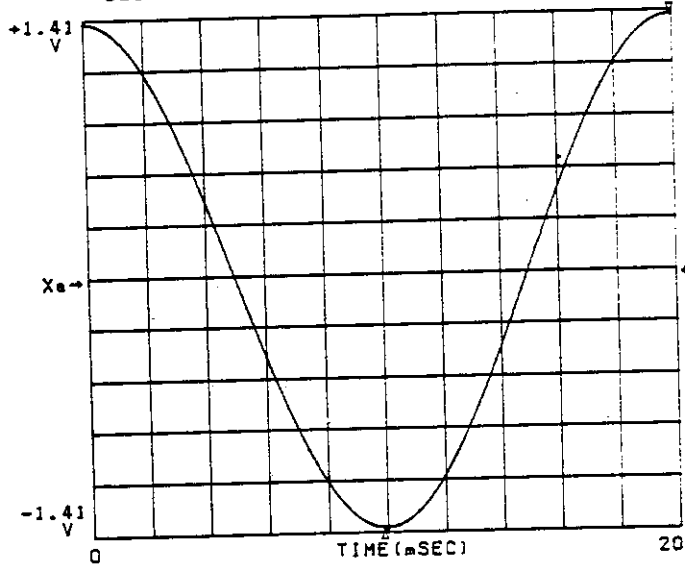
周波数（または角速度、角振動数）：2倍  
 振幅： $1/2$   
 位相： $\phi$  進み（または、 $2\pi - \phi$  遅れ）

となります。〔図3-2〕で定義づけられた

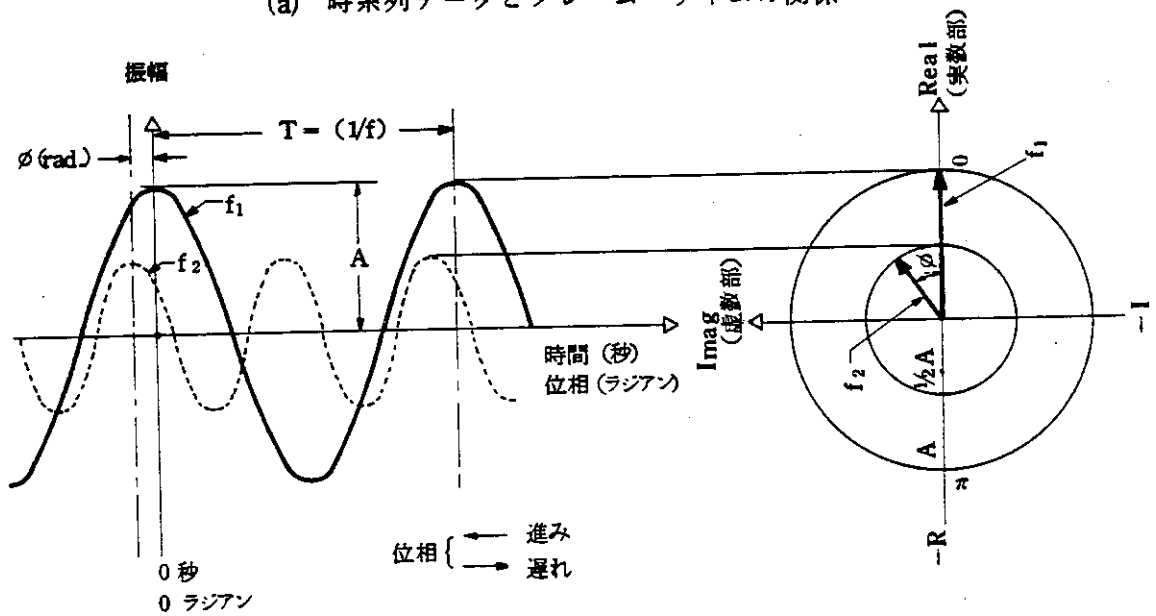
$$X_a(t) \quad \Leftrightarrow \quad S_a(f) \angle \phi_a$$

から、周波数、振幅および位相が値付けされます。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 DELTA 10 058.6  $\mu$ SEC 2.78E+00 Vp-p



(a) 時系列データとフレーム・タイムの関係



(b) フレーム・タイムと位相の関係

図 3-5 入力信号のフレーム・タイムと位相の関係

〔図 3-6〕の(1)から(3)は、余弦関数  $\cos(2\pi f_0 t)$ 、余弦関数を時間軸に沿って位相を移動した中間の場合  $\cos(2\pi f_0 t - \phi)$  および正弦関数  $\sin(2\pi f_0 t)$  の時間軸での位相関係、周波数軸での位相スペクトラムおよび周波数軸での電力スペクトラムを示してあります。

〔図 3-6〕の(4)と(5)は、位相をずらした 2 つの正弦波を合成した場合の時間軸での波形と、周波数軸での位相スペクトラムおよび電力スペクトラムを示してあります。

(1)~(3)および(4)、(5)のように電力スペクトラムが同じであっても、波形と位相スペクトラムは大きく異なってきます。たとえば、〔図 3-1〕および〔図 3-2〕において、 $X_a$  の波形が〔図 3-6〕の(4)で、 $X_b$  の波形が〔図 3-6〕の(5)であったとしますと、D.U.T. の入出力の振幅は同じですが、位相において変化がみられます。

すなわち、 $f_0$  においては位相変化はありませんが、 $f_1$  においては出力信号は入力信号に対して  $90^\circ (\pi/2)$  だけ遅れるか、あるいは  $270^\circ (3\pi/4)$  進んでいることを意味します。このことから、D.U.T. には振幅ひずみは無いが位相ひずみが存在していることが理解できます。

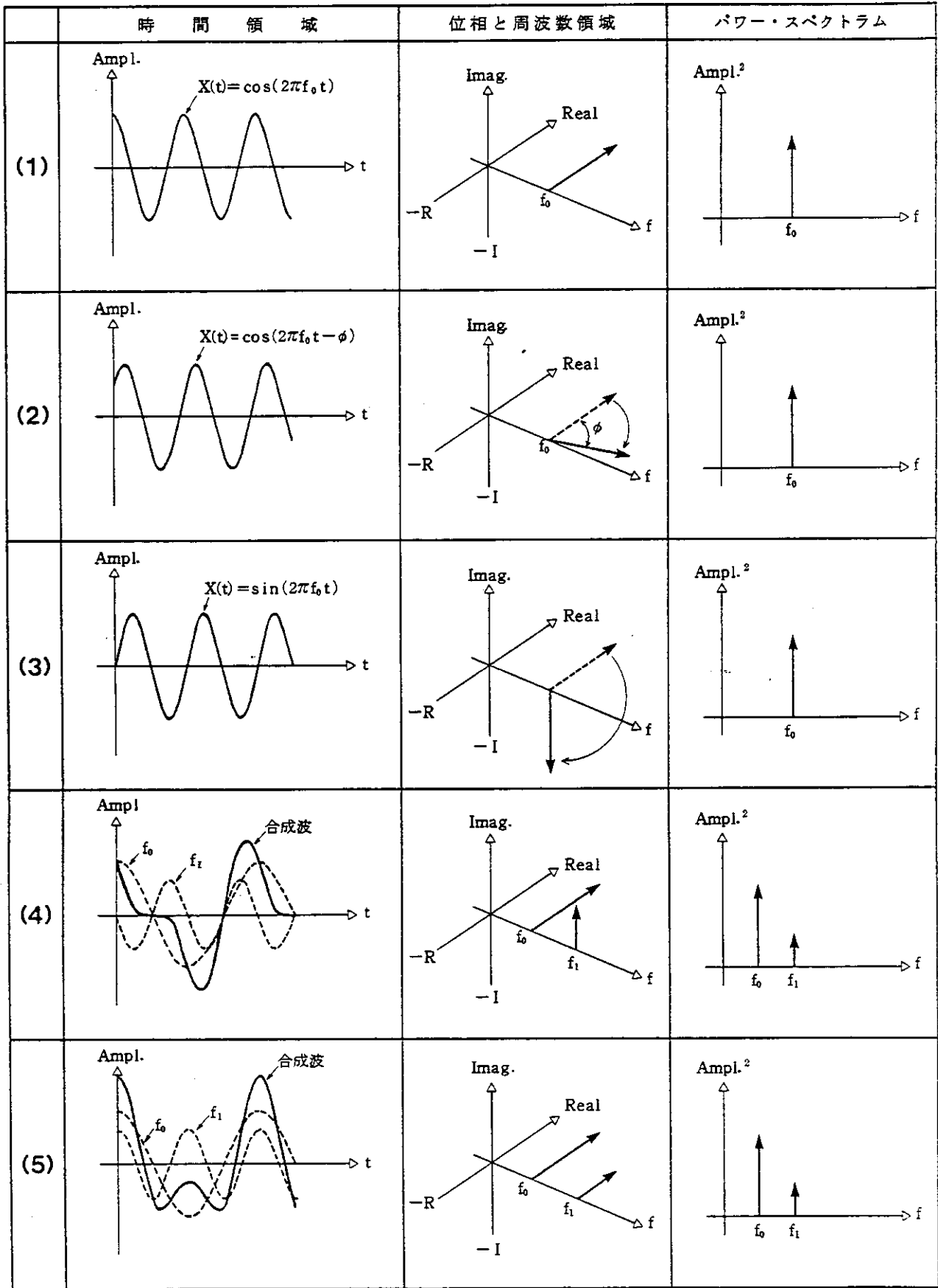


図 3 - 6 時間領域，位相領域，周波数領域の関係

### 3-3. 解析機能

前項では、AチャンネルとBチャンネルに印加される時系列データ  $X_a$  と  $X_b$  が、**TR9404** のすべての解析機能の基本となることを記述しました。そして、位相の基準は、 $X_a$  および  $X_b$  が有している特有のものではなく、**TR9404** の表示するタイミング、あるいは  $X_a$  に対する  $X_b$  の時間的なずれであり、相対的に決定されるものであることも説明しました。

〔図3-7〕は、 $X_a$  および  $X_b$  を基本として、その他の解析機能がどのように導かれるかを流れに沿って示したものです。時間領域、周波数領域、振幅領域におけるそれぞれの解析機能の意味がこれによって理解できることと思います。

時間領域における解析機能の中で、自己相関関数、相互相関関数、インパルス・レスポンスは、遅れ時間 ( $\tau$ ) あるいは時間差がパラメータとなります。

また、この図からもFFT(高速フーリエ変換)、IFFT(高速フーリエ逆変換)と平均化が**TR9404**において、いかに重要な技術であるかが理解できます。

〔表3-1〕に、**TR9404** の解析機能を関数として、その定義と表示される記号を示します。関数の中に、実数部(Real part)、虚数部(Imaginary part)、振幅(Magnitude)、位相(Phase)の領域から解析および表示を行なうことができるものと、入力の時系列データや相関関数のように実数部しか有しない関数とがあることが表から読みとることができます。表中———マークの右下の記号は、**TR9404** のCRTディスプレイ上に表示されたときの関数を意味します。この記号は、データの左側、中央にデータと同時に表示されますので、実行中の解析機能が一目でわかります。

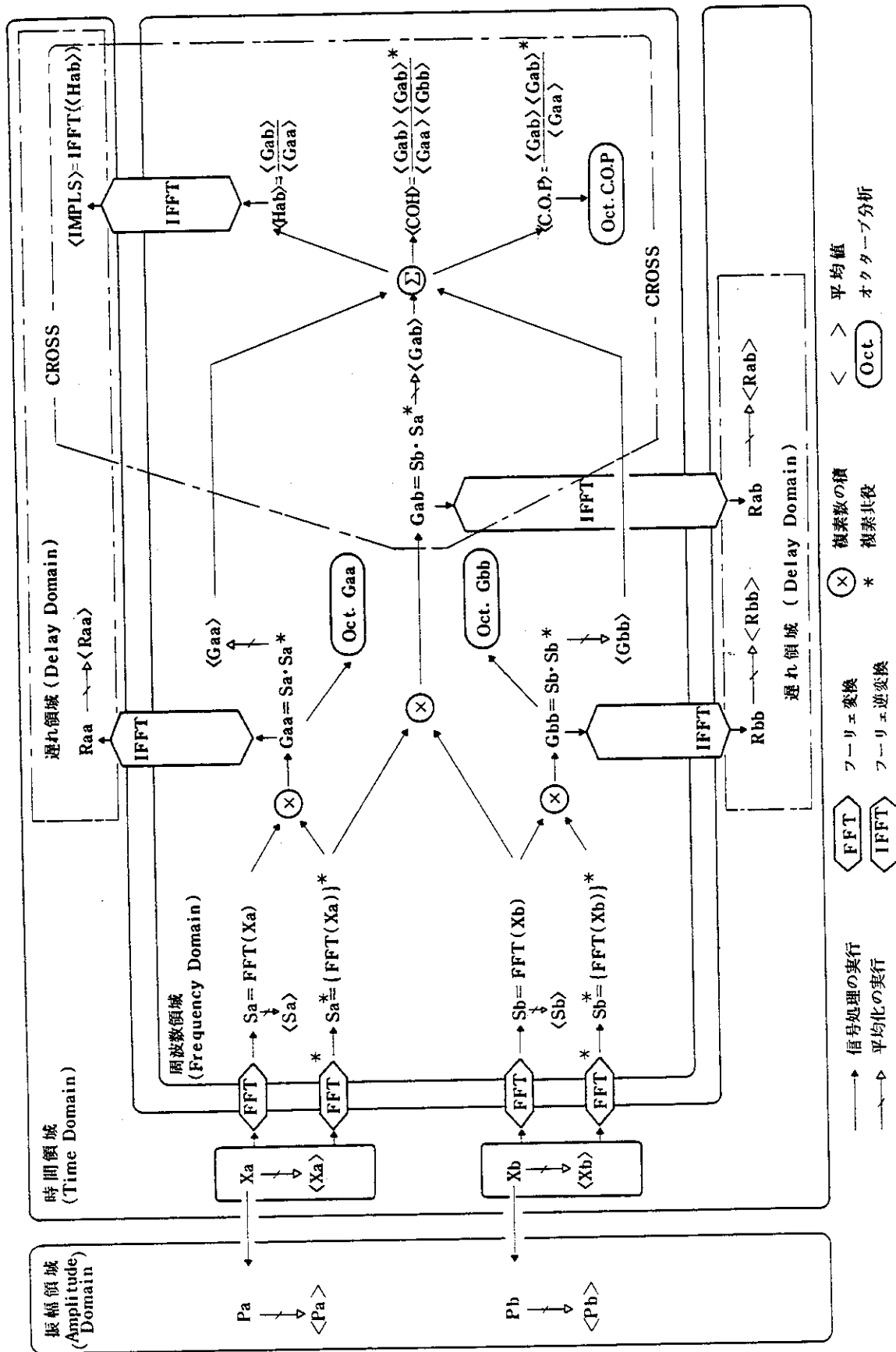


図 3-7 時間領域、周波数領域、振幅領域と解析機能との関係

解析機能	関数の定義	関数と「DISPLAY」セクションで呼出される記号		
		Real	Imaginary	Magnitude
Time (時系列データ)	$X_a$	$X_a$	—	—
Averaged Time (平均化時系列データ)	$\langle X_a \rangle$	$\langle X_a \rangle$	—	—
Complex (複素スペクトラム)	$S_a = \text{FFT}(X_a)$ $=  S_a  [\cos(\phi_a) + j \sin(\phi_a)]$	$ S_a  \cos \phi_a$ $S_a$ Real, Real	$ S_a  \sin \phi_a$ $S_a$ Imag, Imag	$ S_a $ $\langle S_a \rangle$ Mag Phase, Phase
Power (パワー・スペクトラム)	$G_{aa} = S_a \cdot S_a^* =  S_a ^2$	—	—	$G_{aa}$ $G_{aa}$ Mag, Mag
Cross Spectrum (相互スペクトラム)	$G_{ab} = S_b \cdot S_a^*$ $=  S_b  \cdot  S_a  [\cos(\phi_b - \phi_a) + j \sin(\phi_b - \phi_a)]$	$ G_{ab}  \cos(\phi_b - \phi_a)$ $G_{ab}$ Real, Real	$ G_{ab}  \sin(\phi_b - \phi_a)$ $G_{ab}$ Imag, Imag	$ G_{ab} $ $G_{ab}$ Mag, Mag Phase, Phase
Transfer Function (伝達関数)	$\langle H_{ab} \rangle = \frac{\langle G_{ab} \rangle}{\langle G_{aa} \rangle}$ $= \frac{ G_{ab}  [\cos(\phi_b - \phi_a) + j \sin(\phi_b - \phi_a)]}{ G_{aa} }$	$\langle H_{ab} \rangle \cos(\phi_b - \phi_a)$ $\langle H_{ab} \rangle$ Real, Real	$\langle H_{ab} \rangle \sin(\phi_b - \phi_a)$ $\langle H_{ab} \rangle$ Imag, Imag	$ \langle H_{ab} \rangle $ $\langle H_{ab} \rangle$ Mag, Mag Phase, Phase
Coherence (コヒーレンス関数)	$\langle \text{COH} \rangle = \frac{\langle G_{ab} \rangle \langle G_{ab} \rangle^*}{\langle G_{aa} \rangle \langle G_{bb} \rangle}$	$\text{COH}$	—	—
Coherent Output Power (コヒーレント・アウトプット・パワー)	$\langle \text{C.O.P.} \rangle = \frac{\langle G_{ab} \rangle \langle G_{ab} \rangle^*}{\langle G_{aa} \rangle}$	—	—	$\langle \text{C.O.P.} \rangle$ $\langle \text{C.O.P.} \rangle$
Impulse Response (インパルス・レスポンス)	$\langle \text{Imp} \rangle = \text{IFFT}(H_{ab})$	$\langle \text{IMPLS} \rangle$	—	—
Auto-Correlation (自己相関関数)	$R_{aa} = \frac{\sum_t X_a(t) \cdot X_a(t + \tau)}{\sum_t  X_a(t) ^2}$	$R_{aa}$ $R_{aa}, \langle R_{aa} \rangle$	—	—
Cross-Correlation (相互相関関数)	$R_{ab} = \frac{\sum_t X_a(t) \cdot X_b(t + \tau)}{[\sum_t (X_a(t))^2 \cdot \sum_t (X_b(t))^2]^{1/2}}$	$R_{ab}$ $R_{ab}, \langle R_{ab} \rangle$	—	—
Histogram (振幅確率密度関数)	$P_a = \text{Prob} \{ X_a < X_a < X_a + \Delta X \}$	$P_a$ $P_a$	—	—

大文字：関数      < > : 平均      | : 絶対値      j :  $\sqrt{-1}$       注： — : — の右下は CRTディスプレイ  
小文字：チャンネル      \* : 複素共役       $\tau$  : 遅れ       $\sim$  : 遅れ       $\langle X \rangle$  : 振幅値      上の左側中央に表示される記号

表 3-1 解析機能の定義

### 3-4. 解析機能の定義と意味

TR9404の解析機能の定義とその意味を次に示します。

**Xa** : Aチャンネルの時系列データ。

入力部でADC(アナログ-デジタル変換器)によってデジタル化され、測定周波数レンジで一義的に決定されるフレーム・タイムによって切取られたデータ・ブロックを意味します。

**<Xa>** : Xaの平均化(タイム・アベレージング, または Signal Enhancement)

時間領域での平均化処理は、雑音の多い入力信号の中から、S/N比を改善して規則性のある繰返し信号を検出するために使用されます。

意義のある時間関数の平均化を実行するには、同期させるためのトリガ信号が必要となります。このトリガ信号は、サンプルされる信号の相対的な位相を確保するためのものです。また、フーリエ変換を行なう場合にも、フーリエ・スペクトラムが各周波数で振幅と位相の両方の情報をもっているため、この信号が使用されます。

平均化回数をN回とした時、S/N比は $\sqrt{N}$ 倍に改善され、これをdB(デシベル)で表わしますと、

$$20 \log_{10} \sqrt{N} \quad (\text{dB})$$

となります。

TR9404での時間領域の平均化は、ノーマライズド・タイム・アベレージング方式(Normalized Time Averaging)を採用しています。

$$\langle Xa \rangle_N = \langle Xa \rangle_{N-1} + \frac{Xa, N - \langle Xa \rangle_{N-1}}{N}$$

上式からもわかりますように、信号は現在の平均回数Nに対応した正規化平均されていますので、アベレージングの途中でも、ある回数までの平均値を正しく求めることができます。



**Sa** :  $X_a$  のフーリエ・スペクトラム ( $X_a$  の複素スペクトラム)

一般には、 $t$  を時変数として、 $f$  を周波数変数として取扱う場合、 $X_a(t)$  が時間の実関数である時に、これの周波数領域の表現が  $S_a(f)$  となります。この場合、 $X_a(t)$  が必ずしも周期的である必要はなく、 $S_a(f)$  は、 $X_a(t)$  のすべての周波数における振幅と位相の情報を含んでいます。

$$S_a(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} X_a(t) \{ \cos(2\pi ft) - j \sin(2\pi ft) \} dt$$

すなわち、複素スペクトラム  $S_a(f)$  は、時間領域の信号をフーリエ変換して周波数領域の信号に変換するもので、周波数に対する実数部 (Real part) と虚数部 (Imaginary part) の2つの成分を求めることができます。通常は、この実数部および虚数部を振幅と位相として観測します。複素スペクトラムを平均化する場合は、タイム・アベレージング  $\langle X_a \rangle$  と同様にトリガ信号が必要となります。

位相値はトリガ条件によって決まり、同一信号でもトリガ位置が変わりますと、位相値は異なった値をとります。

したがって、オート・パワー・スペクトラムは特別な同期信号なしで平均を実行できるのに対して、複素スペクトラムではトリガ信号が必要となるわけです。

この機能は、回転体で、ランダム・ノイズの中から回転数に起因する成分を明確に抽出したい場合や、バック・グラウンド・ノイズの中から信号成分を抽出する場合に有効です。

**Sa\*** :  $S_a$  の複素共役

フーリエ・スペクトラム  $S_a(f)$  は、周波数  $f = 0$  に関して対称で、その実数部  $\text{Re} [S_a(f)]$  と虚数部  $\text{Im} [S_a(f)]$  が存在します。

この時、 $X_a(t)$  が実関数の場合は、 $\text{Re}$  は偶関数、 $\text{Im}$  は奇関数となります。そして、 $X_a(t)$  が実数であれば、 $S_a(f)$  は  $S_a(-f)$  と共役な複素数となり、負の周波数に対する関数値は、これに相当する正の周波数に対する関数値の複素共役であり、

$$S_a(-f) = S_a(f)^*$$

と表わすことができます。

**Gaa** : オート・パワー・スペクトラム (Auto Power Spectrum)

オート・パワー・スペクトラムは、周波数スペクトラムを求める時の代表的な名称です。単位は、振幅の2乗 ( $V^2$ ) で表わされます。

$S_a(f)$  の複素共役  $S_a(f)^*$  を  $S_a(f)$  に乗ずることによって得ることができ、次のように表わされます。

$$\begin{aligned} G_{aa} &= S_a \cdot S_a^* \\ &= [\operatorname{Re}(f) + j \operatorname{Im}(f)] \cdot [\operatorname{Re}(f) - j \operatorname{Im}(f)] \\ &= \operatorname{Re}^2(f) + \operatorname{Im}^2(f) \end{aligned}$$

パワー・スペクトラムにおいては、 $G_{aa}$  は振幅情報だけをもつ実関数です。虚数部をもっていないので、位相情報はありません。つまり、トリガ位置には無関係で、同期信号を使用しなくてもアベレージングを実行することができます。

**<Gaa>** : パワー・アベレージング (Power Averaging)

このアベレージは、それぞれ一連のパワー・スペクトラム  $G_{aa}$  から導かれますので、パワー・アベレージと呼ばれます。

パワー・アベレージは、それぞれの周波数点で各パワー・スペクトラムを RMS 計算をして求めます。ある周波数点でのスペクトラム振幅は、

$$\langle G_{aa}(fx) \rangle = \sqrt{\frac{1}{N} [G_{aa_1}^2(fx) + G_{aa_2}^2(fx) + \dots + G_{aa_N}^2(fx)]}$$

で表わされます。したがって、このアベレージングでは、ランダム成分をスムージングしますが、ノイズ・レベルを減少するものではありません。

**Gab** : クロス・スペクトラム (Cross Spectrum)

クロス・スペクトラムは、2つの信号間における共通な周波数成分の振幅と位相の情報を求めることができます。

各周波数において、振幅値は2つの信号のそれぞれの振幅値の積を表わし、位相値は2つの信号間の相対的な位相差を表わします。

$X_a$  のフーリエ・スペクトラム  $S_a$  の複素共役数  $S_a^*$  を、 $X_b$  のフーリエ・スペクトラム  $S_b$  に乗ずることによって得られ、次のように表わされます。

$$G_{ab} = S_b \cdot S_a^* = [\text{Re}(b) + j\text{Im}(b)] \cdot [\text{Re}(a) - j\text{Im}(a)]$$

$$= [\text{Re}(b) \cdot \text{Re}(a) + \text{Im}(b) \cdot \text{Im}(a)] + j[\text{Im}(b) \cdot \text{Re}(a) - \text{Re}(b) \cdot \text{Im}(a)]$$

クロス・スペクトラムは、パワー・スペクトラムのように正の実数ではなく、複素数となり、正、負両方の値をとります。

また、クロス・スペクトラムは、相互相関関数を周波数領域で表わしたものに对应し、相互相関関数と同様に時間遅れの測定に応用することができます。たとえば、信号の伝播速度や伝達経路が周波数に依存している場合には、注目する周波数における位相値から時間遅れを求めることができます。

**<G<sub>ab</sub>>** : クロス・スペクトラム・アベレージング

パワー・スペクトラム・アベレージング<G<sub>aa</sub>>と同様にして求めます。クロス・スペクトラムG<sub>ab</sub>がそれぞれの周波数点でG<sub>ab</sub>(f)で与えられますと、次に示します式となります。

$$\langle G_{ab}(f) \rangle = \frac{1}{N} \{ G_{ab_1}(f) + G_{ab_2}(f) + \dots + G_{ab_N}(f) \}$$

**<H<sub>ab</sub>>** : 伝達関数 (Transfer Function)

〔図3-2〕でも示しましたように、電源回路のフィルタ特性などの系の周波数応答特性を、系の入出力間の関係として求めるもので、振幅と位相の2つの情報を求めることができます。

伝達関数は、入力のフーリエ・スペクトラムに対する出力のフーリエ・スペクトラムの比で表わされます。

$$\langle H_{ab} \rangle = \langle S_b / S_a \rangle$$

また、

$$\langle H_{ab} \rangle = \frac{\langle S_b \cdot S_a^* \rangle}{\langle S_a \cdot S_a^* \rangle} = \frac{\langle G_{ab} \rangle}{\langle G_{aa} \rangle}$$

とも表わされます。

つまり、伝達関数は、系の入力のパワー・スペクトラムに対するクロス・スペクトラムの比としても表わせます。

この方法による伝達関数は、

- クロス・スペクトラム  $\langle G_{ab} \rangle$  を用いて計算していますので、振幅と位相の両方を測定することができます。

- どのような入力に対しても適用できます。

という特長があります。伝達関数の逆フーリエ変換は、インパルス・レスポンスと呼ばれます。

伝達関数は、表示方法によってボード線図、ナイキスト線図、ニコルス線図の3つの形で観測することができます。

### <COH> : コヒーレンス関数 (Coherence)

伝達関数を求める時、系が非線形と考えられる場合や外乱ノイズがある場合、あるいは経路がひとつではなく他にも入力信号源がある場合などには、系の正しい伝達関数を求めることはできません。

コヒーレンス関数は、入出力の因果関係を表わすもので、0から1の間の値を与えます。

$$\langle \text{COH} \rangle = \frac{\langle G_{ab} \rangle \langle G_{ab} \rangle^*}{\langle G_{aa} \rangle \langle G_{bb} \rangle}$$

クロス・スペクトラムの2乗振幅を、入力と出力のパワー・スペクトラムの積で割ったものです。

ある周波数におけるコヒーレンス値が1の場合は、出力は入力のみによって生じていることになり、0の場合は、出力は入力とは一切関係のないこととなります。0と1の中間の値、たとえば0.3の場合には、出力は着目している入力の影響が0.3で、残りの0.7は他の入力、あるいは外乱ノイズの影響によるものと考えられます。

このように、コヒーレンス関数は、伝達関数の評価として使用することができます。また、多入力系においては、それぞれの入力が出力に与える貢献度を求めることができますので、伝達関数を測定する場合は必ずコヒーレンス関数も観測した方がよいこととなります。

〈 C.O.P 〉 : コヒーレント・アウトプット・パワー ( Coherent Output Power )

コヒーレント・アウトプット・パワーは、コヒーレンス関数に系の出力のオート・パワー・スペクトラムを乗ずることによって求めることができます。このことは、系の入力によってのみ生じている出力のパワー・スペクトラムを表わしています。

$$\begin{aligned} \langle \text{C.O.P} \rangle &= \langle \text{COH} \rangle \cdot \langle G_{bb} \rangle \\ &= \frac{\langle G_{ab} \rangle \langle G_{ab} \rangle^*}{\langle G_{aa} \rangle} \end{aligned}$$

**Raa** :  $X_a$  の自己相関関数 ( Auto Correlation )

時間と共に変化する不規則信号においては、時間差 ( $\tau$ ) が小さい2点間ではかなり関連性が強いですが、 $\tau$  が大きくなるにつれて関連性は弱くなってきます。また、不規則信号の中に周期信号が含まれている場合には、ある一定時間差 ( 周期 ) ごとに、類似性が強くなります。

自己相関関数は、時間差  $\tau$  の関数として表わされ、不規則信号の性質 ( 不規則性の度合 ) を解析したり、不規則信号の中に含まれている周期信号を S/N を改善して検出する目的などに使用されます。

自己相関関数は、オート・パワー・スペクトラム  $G_{aa}$  のフーリエ逆変換によって求めることができ、一般に次の積分式で表わされます。

$$R_{aa}(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} G_{aa}(f) e^{j2\pi f\tau} df$$

自己相関関数の性質として、 $\tau=0$  で入力信号の2乗平均値に等しい最大値をとります。ただし、FFT の循環性のためオート・パワー・スペクトラムの IFFT には対応しません。もとの時系列データに零を加えたもののオート・パワー・スペクトラムの IFFT に対応します。

**Rab** : 相互相関関数 ( Cross Correlation )

相互相関関数は、2つの信号間において、時間差 ( $\tau$ ) だけ離れた2点間にどれだけの類似性があるかを求める機能で、時間遅れの測定から速度や距離を求めたり、伝達経路を決定したりする目的に使用されます。

相互相関関数は、クロス・スペクトラム  $G_{ab}$  のフーリエ逆変換によって求めることができ、一般に次の積分式で表わされます。

$$R_{ab}(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} G_{ab}(f) e^{j2\pi f\tau} df$$

ただし、FFT の循環性のためクロス・スペクトラムの IFFT には対応しません。各チャンネルの時系列データに零を加えたもののクロス・スペクトラムの IFFT に対応します。

## <IMPLS>:インパルス・レスポンス (Impulse Response)

インパルス・レスポンスは、システムや系の伝達特性を時間領域で示したもので、場合によっては信号時間遅れを相互相関関数よりも高い感度で示すことがあります。一般に、入力  $X_a(t)$  がインパルス・レスポンス  $h_{ab}(t)$  を有する系に入力しますと、その出力  $X_b(t)$  は次式のように与えられ、インパルス・レスポンスは、入出力間の線形関数のすべてを記述する量となります。

$$X_b(t) = \int_{-\infty}^{\infty} h_{ab}(\tau) \cdot X_a(t-\tau) d\tau$$

インパルス・レスポンスの周波数領域での表現が、伝達関数であるため、

$$\langle \text{IMPLS} \rangle = \text{IFFT}(\langle \text{Hab} \rangle)$$

伝達関数のフーリエ逆変換として求めることができます。

## **Pa** : 振幅確率密度関数 (Histogram or Probability Density Function)

振幅確率密度関数は、信号の統計的な性質を解析するために使用され、時間と共に変化する信号の、ある一定の振幅範囲内にある確率を表わします。不規則信号  $X_a(t)$  の確率密度を考えた場合、 $X_a(t)$  が振幅  $X_a$  と  $X_a + \Delta X_a$  の間の値をとる確率の推定量を  $T$  時間のサンプル・データを用いて表わしますと次のようになります。

$$P_a = \frac{\text{Prob} \{ X_a < \tilde{X}_a < (X_a + \Delta X_a) \}}{\Delta X_a} = \frac{1}{T} \sum_i \Delta t_i = \frac{T_x}{T}$$

ただし、 $\Delta t_i$  は  $X_a$  が  $i$  回目にこの  $x$  の範囲に入った時の滞在時間で、

$$T_x = \sum \Delta t_i \text{ です。}$$

すなわち、 $X_a(t)$  が時間  $T$  (この場合フレーム・タイム) の間に、

$X_a < \tilde{X}_a < X_a + \Delta X_a$  という範囲内の値をとる時間  $T_x$  と  $T$  との比を推定量とするわけです。したがって、**TR9404** の表示は、 $X$  軸が  $\Delta X_a$  の電圧値となり、 $Y$  軸はその確率を示し、読取り単位は、 $0.00 V^{-1}$  となります。

振幅確率密度関数を積分することによって、振幅確率分布関数 (CDF : Cumulative Distribution Function) が求まり、信号の瞬時値がある振幅値以下にある確率を表わしますが、本器では演算できません。

**<Pa>** : 平均化振幅確率密度関数

Paを求める式の中で、 $T \rightarrow \infty$ とする時、この推定量 Pa は真の確率に近づくことがわかります。

平均化確率密度関数は、フレーム・タイムを Tfとした場合、16回の平均化は  $16Tf$  となり、Tを Paの16倍に大きくしたことになります。

**TR9404**における<Pa>の演算は、ノーマライズ・ヒストグラム・アベレージ方式 (Normalized Histogram Averaging) を採用しています。前述した<Xa>タイム・アベレージングの項を参照して下さい。

**OctGaa**: オクターブ分析

騒音、音響信号の解析に、オクターブ分析を用いる場合があります。

オクターブ分析には、 $1/1$  オクターブ、 $1/3$  オクターブ、 $1/8$  オクターブ分析がありますが、一般的には  $1/1$  オクターブ、 $1/3$  オクターブ分析が用いられます。

**TR9404**における  $1/3$  オクターブ分析は、オート・パワー・スペクトラムで求めた狭帯域スペクトラムを、 $1/3$  オクターブの周波数帯域ごとに分割します。分割された各帯域ごとのスペクトラムは、それぞれ ANSI (American National Standards Institute) の CLASS III 規格に適合し、また B & K社 (Denmark) のフィルタに最も近い特性にそった形に重み付けした総和としてグラフ表示されます。

$1/3$  オクターブ分析は、 $1/1$  オクターブ分析の結果から、演算処理して求めます。

*MEMO*



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border. This area is intended for writing the content of the memo.



## 第4章 操作説明

### 4-1. 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”と会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、解析および観測を進めていくことができ、すべての操作はプッシュ・スイッチによって実行され、記憶されます。また、各プッシュ・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をすることができます。さらに、設定された条件はPOWERスイッチをOFFに設定しても、“OFF”時の条件を一週間以上保存することができますので、再度POWERスイッチをONに設定した場合、“OFF”時と同じ測定条件によって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、および機能などについて説明してあります。

### 4-2. パネル面の説明

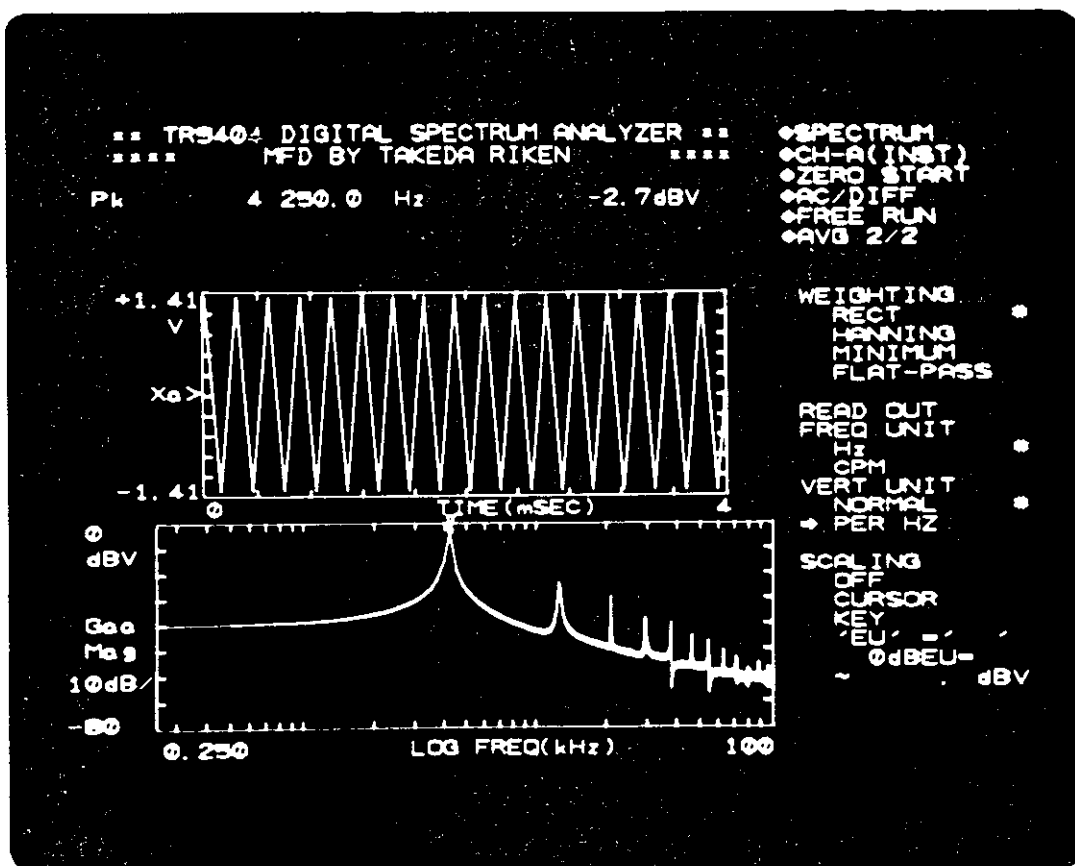
正面パネルは、〔図4-2〕に示しますように、電源スイッチ、CRTディスプレイ、および操作部の3つに大別されます。この項では、CRTディスプレイの表示形式と操作部の各機能について説明をします。

背面パネルは、〔図4-3〕に示しますように、電源部、GP-IBを含んだデジタルI/O関係およびX-Yレコーダを含んだアナログ出力部の3つに分けることができます。GP-IB、デジタルI/O、X-Yレコーダなどの周辺機器や外部インタフェースにつきましては、第5章、第6章を参照して下さい。

#### 4-2-1. CRTディスプレイの表示形式

本器のCRTディスプレイには、〔図4-1〕に示しますように約140mm×115mm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、プッシュ・ボタン・タイプの操作パネルと 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得ることができます。



原寸大

図 4-1 TR9404 の CRT ディスプレイ表示例

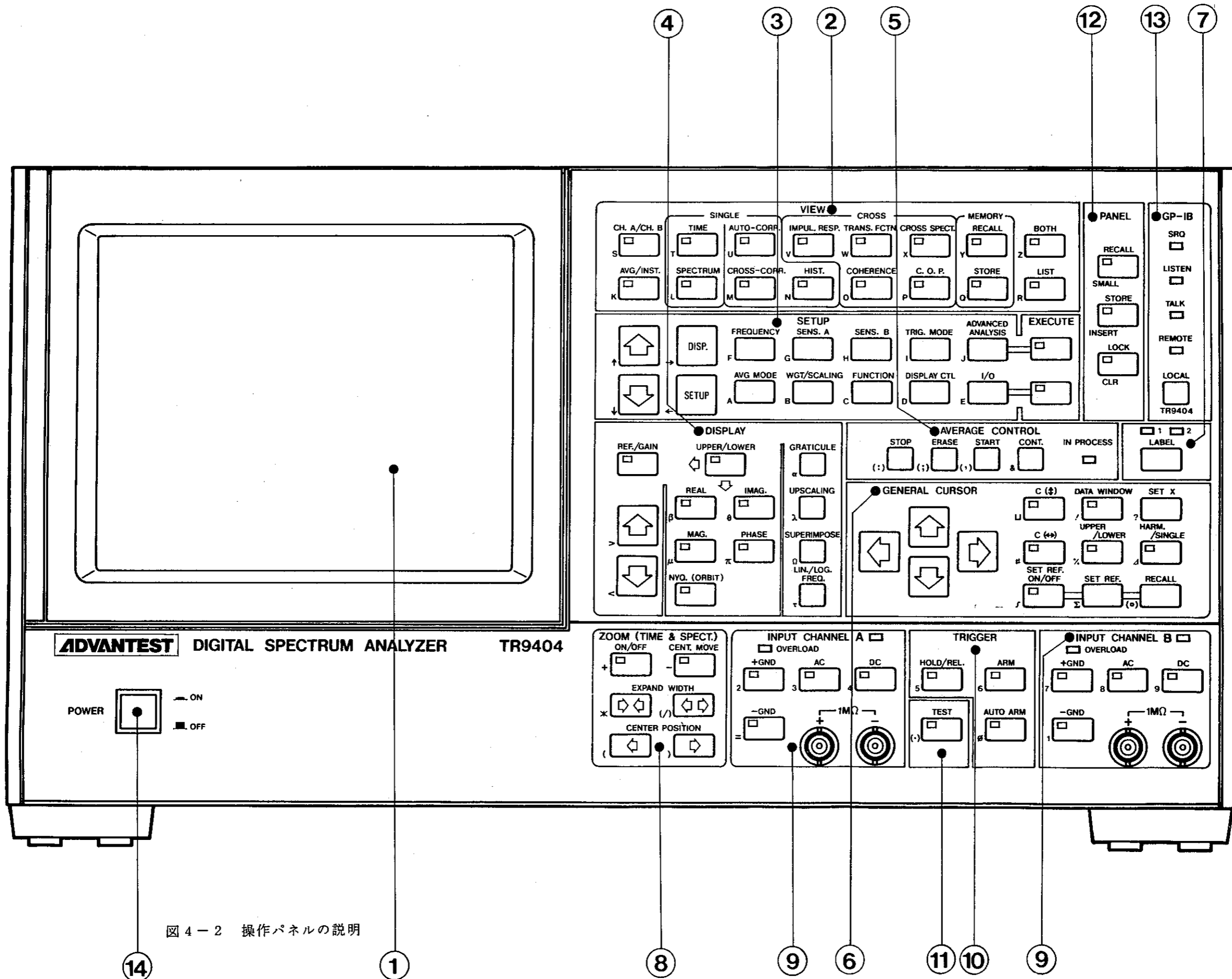


図 4-2 操作パネルの説明





#### 4-2-2. 操作部



操作部は、次に示します12のセクションから構成されています。




「VIEW」	②
「SETUP」	③
「DISPLAY」	④
「AVERAGE CONTROL」	⑤
「GENERAL CURSOR」	⑥
「LABEL」	⑦
「ZOOM」	⑧
「INPUT CHANNEL」(AとB)	⑨
「TRIGGER SECTION」	⑩
「TEST」	⑪
「PANEL」	⑫
「GP-IB」	⑬


操作部に使用されているスイッチには、軽いタッチで操作できるプッシュ・スイッチが採用されており、軽く押しますとアクセスが確認されたことを意味する“ピィ”という音を発します。この時、アクセスが不可能なスイッチを押しますと“ピィ”という低い音を発します。したがって、耳からもアクセスが可能なスイッチを押したのか、あるいは誤って操作したのかを判断することができます。また、ランプ付スイッチの場合には、アクセスされたスイッチが点灯するか、またはすでに点灯していた時には消灯します。


ランプ付スイッチには、2種類あります。ひとつは、そのスイッチが選択されている時にのみランプが点灯するスイッチです。もう一方は、スイッチにふたつの機能、または意味があり、どちらかが選択されている時に点灯し、点灯していない時には、他方の機能、または意味を表わすスイッチです。後者に該当するスイッチには次の9個があります。

「VIEW」セクションの  


「DISPLAY」セクションの  

「GENERAL CURSOR」セクションの   

「ZOOM」セクションの 

「TRIGGER」セクションの 

これらのスイッチは、ランプが点灯している時はスラッシュ（/）の左側の機能、または意味がアクセスされていることを示し、ランプが消えている時は右側の機能、または意味がアクセスされていることを示します。

たとえば、「VIEW」セクションの  スイッチにおいて、スイッチ内のランプが点灯している場合はAチャンネルのデータが表示されていることを意味し、ランプが消えている場合はBチャンネルのデータが表示されていることを意味します。

操作部には、大別して

- ランプのないスイッチ
- ランプが点灯している時だけ、そのスイッチがアクセスされていることを意味するスイッチ
- ランプの点灯/消灯がそれぞれを意味するスイッチ

の3種類があります。

(1) 「VIEW」セクション ————— ②

このセクションは、CRT ディスプレイ上に表示したいデータの種類を選択する場合、および表示されているデータをメモリ・バッファ・エリアに記憶させたり、読出す場合に使用します。

シングル関係のデータ

- Aチャンネル, およびBチャンネルの時間領域データ ( $X_a, X_b$ )
- Aチャンネル, およびBチャンネルの平均化時間領域データ ( $X_a, X_b$ )
- Aチャンネル, およびBチャンネルのパワー・スペクトラム
- Aチャンネル, およびBチャンネルの平均化パワー・スペクトラム
- Aチャンネル, およびBチャンネルの位相スペクトラム
- Aチャンネル, およびBチャンネルのヒストグラム ( $P_a, P_b$ )
- Aチャンネル, およびBチャンネルの自己相関関数

クロス関係のデータ

- 相互相関関数
- 伝達関数
- クロス・スペクトラム
- コヒーレンス関数
- コヒーレンス・アウトプット・パワー
- インパルス・レスポンス

のいずれかのデータを、スイッチによって簡単に表示することができます。

また、シングル関係のデータは2つ、クロス関係のデータは1つをメモリ・バッファに記憶させ、**RECALL** スイッチによって、いつでも読出して表示することができます。

(2) 「**SETUP**」セクション ———— ③

このセクションは、測定の諸条件を選択し、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します。選択されるべき条件は、

- 解析周波数レンジ
- Aチャンネル 入力感度レンジ
- Bチャンネル 入力感度レンジ
- トリガ条件
- 平均化（アベレージ）条件
- ウェイティング（窓関数）とスケーリングの条件
- 各種演算機能のファンクション
- ディスプレイ・コントロール
- 入出力装置の制御としての I/O 選択

の9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) 「**DISPLAY**」セクション ———— ④

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と表示のスケーリングを制御する時に使用します。

周波数領域のデータの表示においては、

- パワー・スペクトラム、振幅特性
- 位相
- 実数部／虚数部

の選択、および

- ダイナミック・レンジの切換え
- リファレンス・レベルの変更
- 周波数軸のリニア／対数表示の切換え
- ボード線図／ナイキスト線図の表示切換え

が可能となります。



時間領域のデータの表示においては、

- 振幅軸の拡大とリファレンス・レベルの移動

振幅領域のデータの表示においては、

- 縦軸である確率密度の拡大

が可能となります。

この他に、2つのデータを重ねたり、メニューを消してデータだけを拡大したり、グリッドを消したりする制御も、このセクションで行ないます。



(4) 「**AVERAGE CONTROL**」セクション —— ⑤

このセクションは、「**VIEW**」セクションにおける平均化が必要なデータを、「**SETUP**」セクションの**AVG MODE**での設定条件で実行するためのものです。

(5) 「**GENERAL CURSOR**」セクション —— ⑥

このセクションは、CRT ディスプレイ上に表示された各々のデータの任意の点をカーソルの移動によって、デジタル的な値でその点の絶対値や2点間の相対値を読取ったり、高調波の表示、トリガ位置およびトリガ・レベルの設定、コヒーレンス・ブランキングのレベル設定などに使用します。

(6) 「**LABEL**」セクション —— ⑦

この機能によって CRT ディスプレイの最上段の2行分のキャラクタ表示がユーザに解放されます。オペレータは、日付、実験者名、実験番号などを英文字や数字で任意にラベリングすることができます。このラベルは、「**GENERAL CURSOR**」セクションの   スイッチを使用して、上下に移動することができますので、データの任意の個所へのラベリングが可能です。

このラベルは、写真記録やフロッピー・ディスク・データ・レコーダへの記録、プロッタでのハード・コピーとしての記録などに必要なメモとして使用することができます。

ラベリングは、正面パネルの各スイッチの左下に示されている英文字、または数字によって任意に行なうことができます。

(7) 「**ZOOM TIME & SPECT.**」セクション ————— ⑧

このセクションは、周波数領域のデータにおいて、より高分解能の解析を行なう場合や時間領域のデータの時間軸を拡大して表示する場合に使用します。

周波数領域のデータでは、ズームしない解析（“**ZERO START**”モード）においては離散的フーリエ変換の原理上、DCから解析レンジの最大周波数までとなりますが、“**ZOOM**”モードに設定しますと、一度捕捉したデータに対して観測したい信号をその近傍のスペクトラムも含めて、より高分解能で解析することができます。（ホールド・ズーム・モード）倍率は、**EXPAND WIDTH**スイッチを利用して、2倍から8倍まで拡大することができます。

また、時間領域のデータでは、過渡現象などの立上がりや立下がり波形、衝撃信号の振動数の多い個所を2倍から16倍まで拡大して詳細に観測することができます。

(8) 「**INPUT CHANNEL A** および **B**」セクション ————— ⑨

このセクションは、AチャンネルとBチャンネルの2つのセクションがあり、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。

Aチャンネルに印加される入力信号の時系列データを  $X_a$ 、Bチャンネルに印加される入力信号の時系列データを  $X_b$  と定義し、この2つの時系列データからすべての解析が実行されます。

使用方法は、普通のオシロスコープと同様に、1つのBNCコネクタに印加して使用するシングル・エンデッド入力方式（Single Ended Input Method：片端接地入力方式）と、正極性、負極性の2つのBNCコネクタに印加して使用するディファレンシャル入力方式（Differential Input Method：差動入力方式）とを簡単に使い分けることができます。そのため、測定信号やトランスジェーサの性質によって使い分けて、より高精度な測定を行なうことができます。

本体と測定信号の結合は、AC結合モード、DC結合モード、正または負側のいずれかを接地するGNDモード、および入力信号と切離して内部の基準信号を結合してテストするTESTモードがあります。

(9) 「TRIGGER」セクション ————⑩

このセクションは「SETUP」セクションの TRIG. MODE スイッチによるメニューとタイアップして、衝撃波などのように繰返し性の少ない波形を捕捉す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、波形やスペクトラムを任意に止めたい場合に使用することができます。“TRIGGER SOURCE”は、Aチャンネルの入力信号、Bチャンネルの入力信号、および背面パネル (EXT. TRIGGER) からの外部信号のいずれかの信号によって、トリガリングすることができます。

(10) 「TEST」セクション ————⑪

このセクションの TEST スイッチが押されると、Aチャンネル、Bチャンネルとも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 kHz レンジでは64 kHz、2 kHz レンジでは1.28 kHz)に、 $-3.0\text{ dBV} \pm 0.2\text{ dB}$ の信号が印加されます。本器のチェックなどに使用されます。

(11) 「PANEL」セクション ————⑫

本器は〔図4-1〕に示しますように、すべてのスイッチはタッチ・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。このセクションの LOCK 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のものです。

種々の測定のため、パネルの設定条件が数種におよぶことがあり、測定対象が変わるごとにパネルの設定条件を変更しなければなりません。TR9404は、すべてのパネルの設定条件を6サンプルまで記憶しておくことができます。

このための記憶、または呼出しを STORE, RECALL スイッチで行ないます。

(12) 「GP-IB」セクション ————⑬

このセクションは、GP-IB (General Purpose Interface Bus) を使用してシステムを構成したり、他の機器へデータを転送する場合に使用します。

詳細は、第5章「GP-IB インタフェース」の項を参照して下さい。

### 4-2-3. 電 源

#### POWER ON/OFF 14

本器全体に AC 電源を供給するスイッチです。このスイッチのボタンを押込みますと **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。ON 状態で再度このスイッチを押しますと **OFF** となり、電源が切れます。

電源を ON 状態にしますと、本器は自己診断機能が自動的に実行され、正常の場合、約 10 秒後に使用可能状態に入ります。

なお、本器は電源 OFF の状態でも、**OFF** に設定する寸前のパネル設定条件を記憶しておくため、Ni-Cd (ニッケル-カドミウム) 電池を内蔵しています。

Ni-Cd 電池は、**POWER** スwitchを **ON** に設定しますと自動的に充電され、**OFF** の状態で 1 週間以上パネル情報のメモリをバックアップします。

電源 OFF の状態が 1 週間以上続いた場合は、メモリの内容が消滅することがあります。この場合は、ON 状態で再度パネル条件を設定し直して下さい。

#### 注 意

- 電源投入前には、使用電源電圧が本器の背面パネルの電圧指示値と一致することを必ず確認して下さい。
- 電源 **OFF** 後、3 秒以内に電源を **ON** にしないで下さい。もし 3 秒以内に **ON** に設定しますと電源回路が正常に動作しないことがあります。この場合は、再度 **OFF** に設定し、数秒経過後に **ON** に設定しますと正常に動作します。

#### 4-2-4. 背面パネルの説明

##### (1) **PIO (Peripheral Input Output)** ————⑮

このコネクタは、**TR9801A/TR9801B** フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダ、および専用のメンテナンス治具を接続する場合に使用します。**TR9801A/B**は、**TR9404** デジタル・スペクトラム・アナライザの大容量記憶装置として設計され、**TR9404**から**TR9801A/B**へのデータの転送、また**TR9801A/B**から**TR9404**へデータの返還を簡単に行なうことができます。

##### (2) **EXT. SAMPLE (External Sampling)** ————⑯

Aチャンネル、Bチャンネル共に、入力信号のデータのサンプリングは、内蔵の水晶発振器で得られる信号によって行なっています。

回転体の次数比分析など、測定対象に同期した信号でデータをサンプリングする必要がある場合は、この**EXT. SAMPLE**から印加した信号で行ないます。

この場合、時間軸および周波数軸は絶対値ではなく、相対的な値を表示します。

##### (3) **EXT. TRIGGER (External Trigger Input)** ————⑰

AチャンネルおよびBチャンネルの入力信号以外の第3の信号によってトリガし、データを捕捉する場合、この第3の信号をこの端子に接続して行ないます。

##### (4) **TOUCH SOUND** ————⑱

本器の操作のほとんどは、正面パネルにあるプッシュ・スイッチによって実行されます。各スイッチを操作する時、アクセスが可能なスイッチを押しますと、

“ビィ”という高い音を発し、アクセスが不可能なスイッチを押しますと“ビィ”という低い音を発します。**TOUCH SOUND**のボリュームは、この音を好みの

高さに可変する場合に使用します。

##### (5) **GP-IB** ————⑲

このセクションは、24ピンの**GP-IB**コネクタと**ADDRESS**スイッチから構成されています。

(6) **EXT. CRT (External CRT Drive)** —————⑳

オシロスコープなどを利用して、内蔵の CRT での表示データと同様の表示データを再現することができます。しかし、この端子は CRT のチェック用のものですから、外部大型ランダム・スキャン CRT や、ビデオ・タイプの CRT は使用できません。

(7) **X-Y RECORDER** —————㉑

CRT ディスプレイに表示されたデータを、X-Y レコーダでハード・コピーするための接続端子です。

X-Y レコーダは、ペンが上下できるタイプのものであれば、記録速度、感度、ペンの数を選びません。記録速度は、“SLOW” から “FAST” まで 6 つのモードを選択することができます。

(8) **AUX. (Auxiliary)** —————㉒

このコネクタは、一般ユーザには解放されておられません。

製造上、必要なコネクタですので、使用しないで下さい。

#### 4-3. 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。

本器の電源スイッチ **POWER** 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、Aチャンネルの **" 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 4 回連続して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 !! "**

という表示を観測することができます。( 図 4-4 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 4-5 〕に示しますような各機能別に分割された回路の不良個所が表示されます。〔 図 4-5 〕では、故意にすべての不良個所を表示していますが、実際には不良個所のみブロックとその内容が表示されます。不良個所を表示した場合は、アドバンテスト㈱の CE 本部フロント、または最寄りの営業所、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。所在地、電話番号は巻末に記載してあります。

ただし、自己診断実行中に **" FAIL GP-IB "** と表示された場合は次の原因が考えられます。

- (1) 本器の電源を投入する時に、GP-IB ケーブルに他の機器が接続されていて、バスの状態が正常でない場合

(2) 内部回路が破損している場合

原因が(1)の場合は、本器の正面パネルのスイッチのどれかを押して、本器をRUNNING状態にしますと正常に動作します。正常に動作しない場合は、本器に何も接続しない状態で電源を投入して下さい。それでもエラー・メッセージが表示されている場合は(2)の原因と考えられますのでご連絡下さい。



図 4-4 自己診断実行中の表示

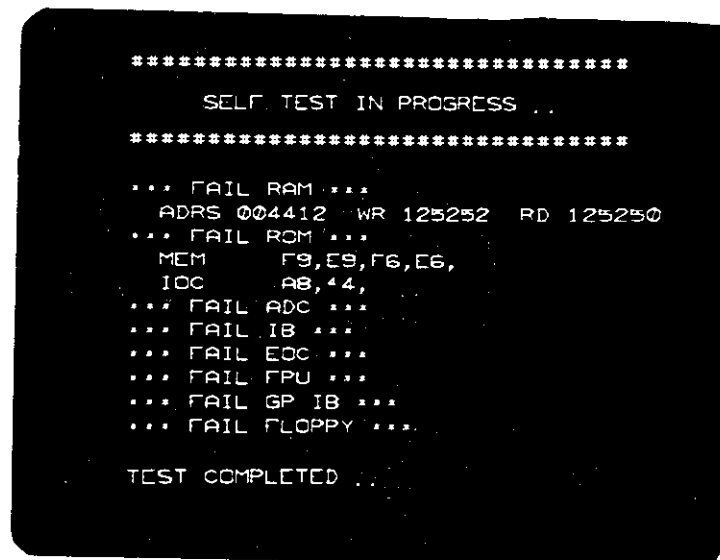


図 4-5 不良個所の表示

(この場合は故意にすべての不良個所を表示してあります)



#### 4-4. 各スイッチの操作方法

##### 4-4-1. 「INPUT CHANNEL」

「INPUT CHANNEL」セクションは、完全に独立した2つのチャンネル（INPUT CHANNEL A と INPUT CHANNEL B）から構成されています。主な特性を以下に示します。

入力チャンネル数：2

入力形式：差動入力形，シングル・エンデッド形式

入力インピーダンス：約1 M $\Omega$

入力結合方式：AC, DC, GND

コモン・モード・ノイズ除去比：60 dB以上（DC結合, 50/60 Hz において）

最大同相信号電圧： $\pm 10$  V<sub>p-p</sub>（0 dBV $\sim$ -60 dBV）

$\pm 100$  V<sub>p-p</sub>（+30 dBV $\sim$ +10 dBV）

振幅測定レンジ：-60 dBV $\sim$ +30 dBV（1 mV<sub>rms</sub> $\sim$ 3.16 V<sub>rms</sub>）, 10 dBステップ

最大差動入力電圧： $\pm 100$  V<sub>p-p</sub>

最大入力感度：-120 dBV（1  $\mu$ V<sub>rms</sub>）

オーバーロード表示：選択された振幅測定レンジのフルスケールの約95%以上の差動入力信号が印加された場合、および振幅測定レンジに関係なく規定値以上の同相信号が印加された場合、正面パネルの**OVERLOAD** ランプが約0.5秒間点灯し、アラーム音が鳴る。また、CRT ディスプレイの左下部に“**OVERLOAD: CH-A**”などの表示が数秒間点滅する。

入力フィルタ：アンチ・アリアジング・フィルタ（ロールオフ特性-140 dB/oct.）が各周波数レンジに適合して自動的に設定される。

（ただし、1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz レンジに関しては20 Hz フィルタとなる。）

dBV	rms	peak	残留ノイズ	入力結合モード
+30	31.6 V	44.7 V	-80 dB 以下	AC 結合 または DC 結合
+20	10.0 V	14.14 V		
+10	3.16 V	4.47 V		
0	1.0 V	1.41 V		
-10	316 mV	447 mV		
-20	100 mV	141 mV		
-30	31.6 mV	44.7 mV		
-40	10.0 mV	1.41 mV	-72 dB 以下	AC結合のみ
-50	3.16mV	4.47mV		
-60	1.0 mV	1.41mV		
<b>AUTO</b>	入力信号によって上記の最適レンジに設定される。			

〔図4-6〕に **TR9404** の入力部の構成を、〔図4-7〕に入力増幅部の回路構成を、〔図4-8〕に「**INPUT CHANNEL**」セクションのパネル図をそれぞれ示します。

**TR9404** は、〔図4-6〕および〔図4-7〕に示しますような構成を入力チャンネルAおよび入力チャンネルBそれぞれが独立に有しています。

〔図4-8〕に示しますように、このセクションは、「**TRIGGER**」と「**TEST**」セクションをはさんで、左側に“**INPUT CHANNEL A**”，右側に“**INPUT CHANNEL B**”が位置しています。

第3章で記述しましたように、被測定物の入力信号を **INPUT CHANNEL A** に、被測定物の出力信号を **INPUT CHANNEL B** に接続して下さい。

この接続を間違えますと、伝達関数，相互相関関数，相互スペクトラムなどの“**CROSS**”関係の解析結果が，すべて逆になりますので注意して下さい。

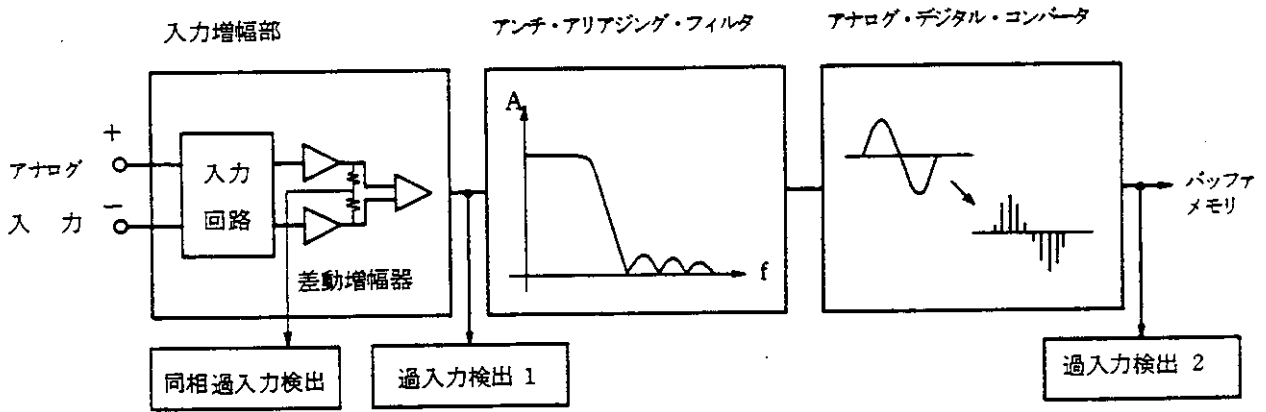
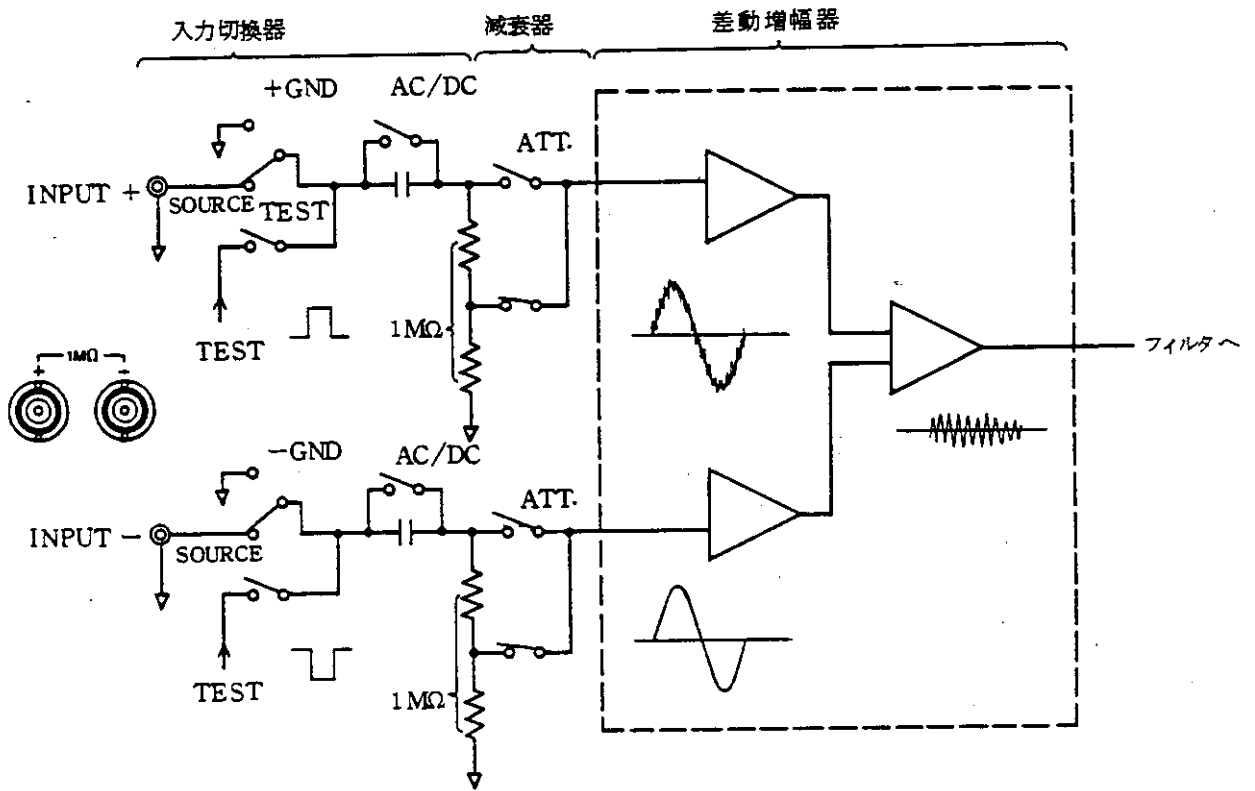


図 4-6 入力部の構成



↓はコモン・グランド

SOURCE は、GND、TESTともに OFF の時設定される。

図 4-7 入力増幅部の回路構成

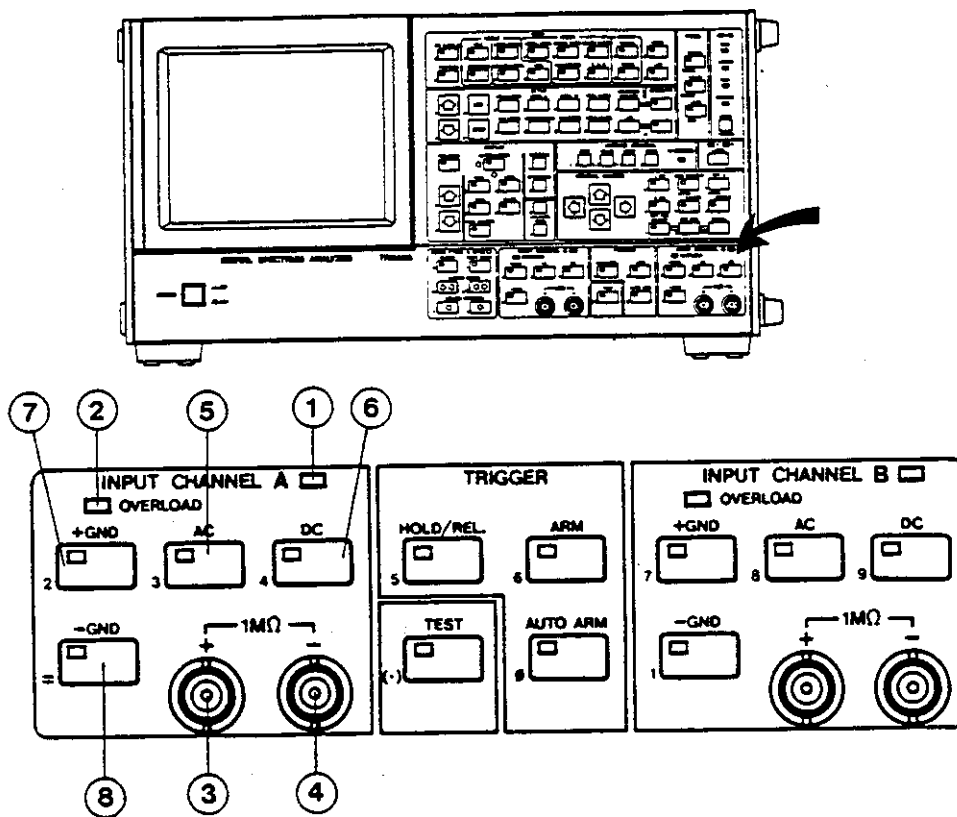


図 4-8 「INPUT CHANNEL」セクションのパネル説明図

① ACTIVATE ランプ

このランプが点灯していると、点灯しているチャンネルは使用可能状態 (ACTIVATE) であることを示します。現在チャンネル A が “ACTIVATE” である場合、“SETUP” セクションの SENS. A スイッチを押しますと、〔図 4-9〕に示しますような “SENS. A” のメニューが CRT ディスプレイに表示されます。



スイッチで移動子 (□) を “ACTIVATE” まで移動させ、SETUP スイッチを押しますと “ACTIVATE” → “DEACTIVATE” に表示が変更され、①の ACTIVATE ランプが消えます。この時は、チャンネル A に入力信号が印加されましても、データの取込みおよび解析は実行されません。チャンネル A を再度、“ACTIVATE” 状態にするには

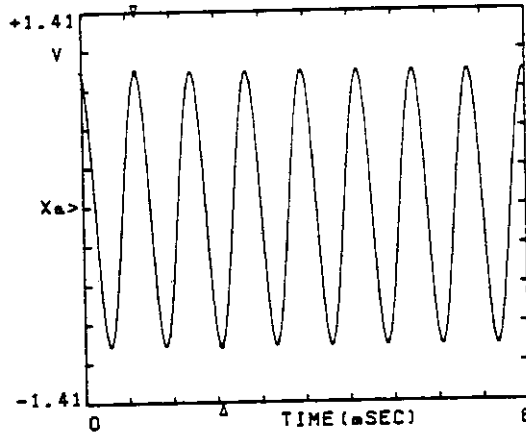


スイッチで移動子 (□) を希望する測定感度まで移動させますと、自動的に “ACTIVATE” 状態となり、①の ACTIVATE ランプが点灯します。

このことは、チャンネル B も同様です。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 DELTA 1 500.00  $\mu$ SEC 1.99E+00 Vp-p

◆TIME  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 256/256



SENSITIVITY  
 MAX INPUT  
 A:  $\pm 1.41$  V  
 B:  $\pm 14.1$  V  
 \*CH-A\*  
 NORMAL A\*  
 INVERT  
 ACTIVATE  
 AUTO  
 (dB)  
 +30  
 +20  
 +10  
 0  
 -10  
 -20  
 -30  
 -40  
 -50  
 -60

図 4-9 "SENS. A" のメニュー

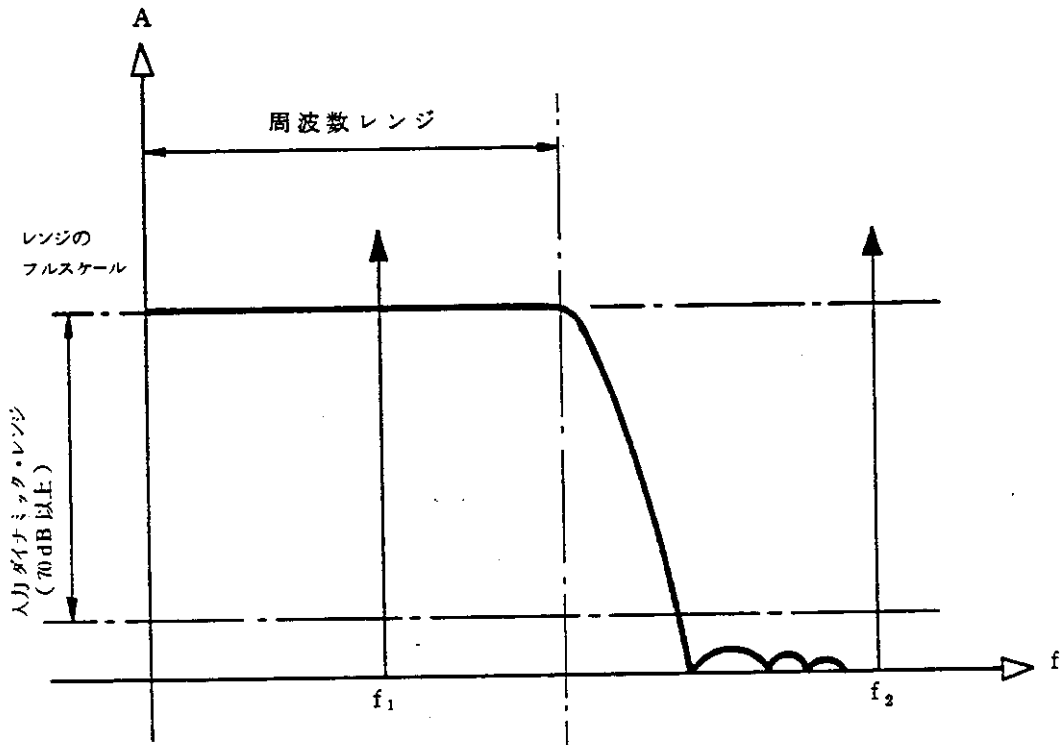


図 4-10 過入力検出1の説明図

## ② OVERLOAD 表示ランプ

入力信号が設定された測定感度レンジの範囲を越えて印加された場合に点灯します。TR9404の過入力検出は、〔図4-6〕に示しますように、差動信号成分に対しては入力増幅部の後(過入力検出1)と、アナログ-デジタル変換器の後(過入力検出2)の2個所で検出します。さらに同相信号に対する過入力検出機能も有しています。

過入力検出1は、〔図4-10〕に示しますように設定感度レンジを越えた振幅を検出します。また、この検出回路は設定された周波数レンジに関係なく約300 kHzまでの周波数帯域に対しても動作しますので、設定周波数レンジの帯域外である $f_2$ も過入力信号であれば検出します。

入力増幅部とアンチ・アリアジング・フィルタは、設定された感度レンジの2倍以上で、直線性を有していますので、過入力検出レベルは設定された感度レンジの約2倍で設定されています。

0 dBVに設定されますと、 $(1.41 \text{ V peak}) \times 2 = 2.8 \text{ V peak}$ 以上の信号が印加された場合に検出します。

もし、過入力検出1が存在しなかったとしますと、 $f_2$ の信号は入力増幅部で飽和状態となってひずみを生じ、他のスペクトラムと混交調を生じ、測定を疎外します。しかし、次段のアンチ・アリアジング・フィルタによって $f_2$ は減衰されるので、スペクトラムとしては現われません。

このように、周波数レンジの帯域外の大振幅信号に対しても、過入力検出をしなければ測定結果を誤まることになります。

過入力検出2は、〔図4-11〕に示しますように $f_3$ と $f_4$ の合成波形が入力増幅部に印加された場合に有効です。この合成波は、 $f_3$ と $f_4$ の周波数の比と位相差によって〔図4-11(a)〕に示しますように $f_3$ の振幅より小さくなります。

これは、パルス波形を被測定物の入力信号に使用する場合や、ハンマー・キットなどを使用して測定する場合には度々あることです。この場合、 $f_3$ が測定周波数レンジの帯域内で、 $f_4$ が帯域外であるような時に問題が発生します。

たとえば、測定周波数レンジが10 kHz、 $f_3$ が6 kHz、 $f_4$ が18 kHzで $f_3$ と $f_4$ が〔図4-11〕のa図に示しますように合成された場合、合成波の振幅は小さくなりますので過入力検出1では検出されません。そして次のアンチ・アリア

ジング・フィルタによって帯域外である 18kHz の  $f_4$  が b 図に示しますように減衰されます。アンテナ・アリアジング・フィルタを通過した後は、 $f_3$  のみとなり、次のアナログ→デジタル変換器に対して過入力になることとなります。

過入力検出 2 は、アナログ→デジタル変換後で検出します。

同相過入力検出は、入力が差動入力形式にて用いられている場合、同相信号成分の過入力を検出します。

過入力検出 1、過入力検出 2 および同相過入力検出によって、振幅および周波数レンジに対して過入力が検出された場合、検出されている間中②の **OVERLOAD** ランプが点灯し、“ピィ”という連続音を発します。また、CRT ディスプレイ上には〔図 4-12〕に示しますように、左下に“**OVERLOAD: CH-A**”（チャンネル A が過入力）と表示されます。チャンネル A、B とも同様な動作を実行します。

#### ③④ 入力コネクタ

測定しようとする信号を印加するための BNC コネクタです。

**TR9404** は差動入力方式 (Differential Input) を採用しています。

この入力方式は、差動入力で使用できることはもちろんのこと、片端接地方式 (Single Ended: シングル・エンデッド入力) でも簡単に使用することができます。差動入力方式、シングル・エンデッド方式の使用法、およびケーブルの接続方法につきましては、〔4-4-2 「信号源との接続方法」〕の項を参照して下さい。

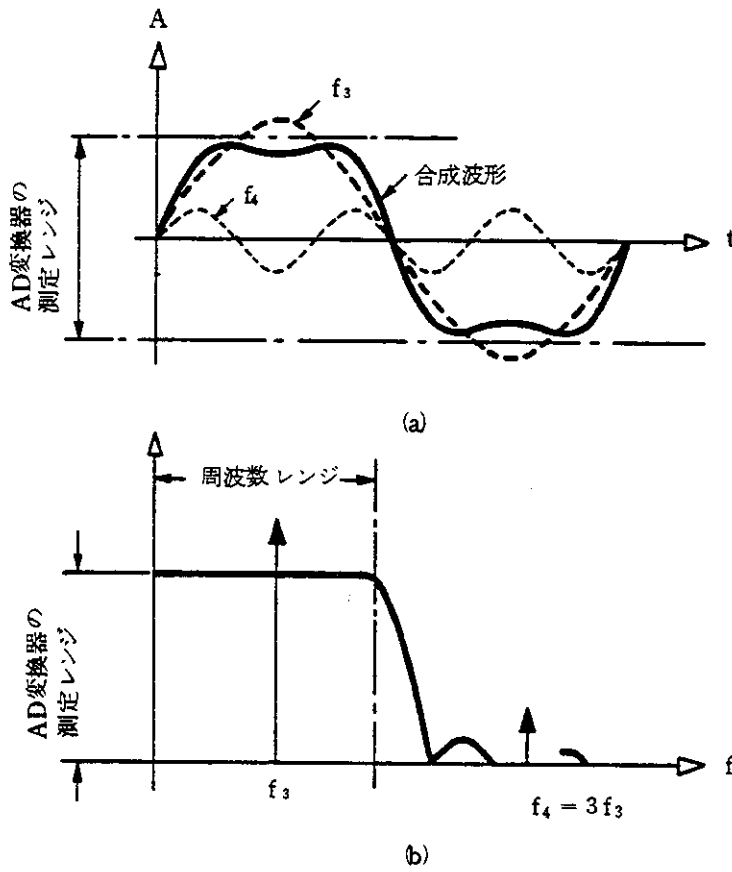


図 4-11 過入力検出 2 の説明図

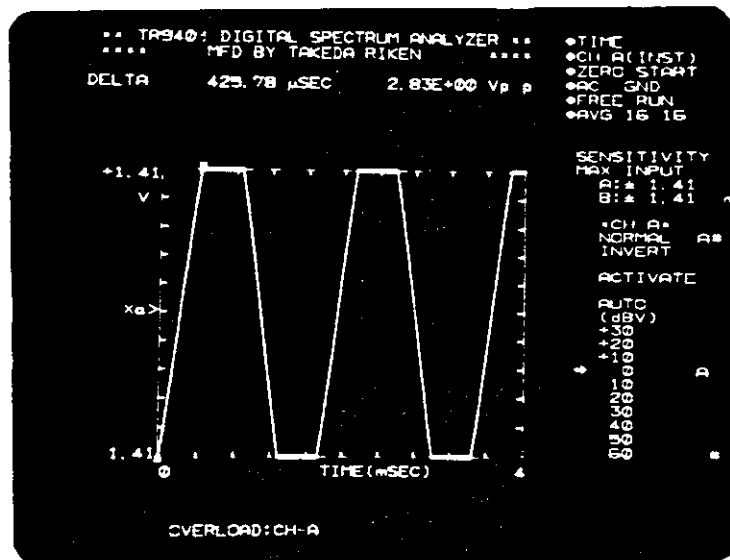


図 4-12 OVERLOAD表示



- ⑤ AC (交流結合)
- ⑥ DC (直流結合)
- ⑦ +GND
- ⑧ -GND

この4つのスイッチは入力モードの切換えスイッチです。各スイッチの動作は、〔図4-7〕に示しますような入力増幅部の回路構成によります。

DC結合は、入力信号の結合状態を直結するモードで、トランジェント信号などのような非定常信号を捕捉する場合に有効です。

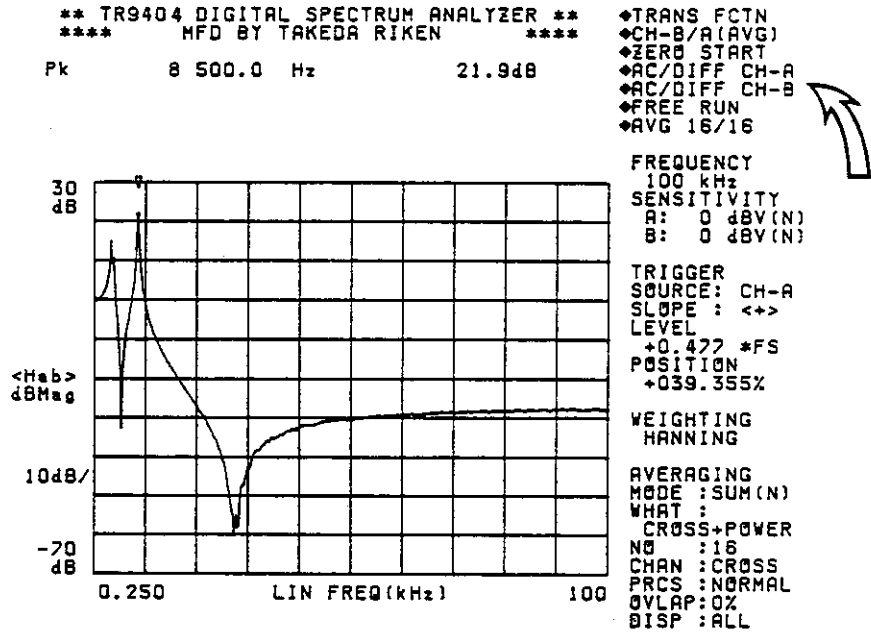
ただし、DC結合モードは高感度のレンジ(-40 dBV以下)においては、強制的にAC結合モードに切換えられます。したがって、入力感度レンジが-40 dBV以下に設定されている場合には、DCスイッチを押しても受け付けられず、ACスイッチ内のランプが点灯し続けます。また、“TEST”モードにした場合も、強制的にAC結合モードに切換えられますので、“TEST”モードから測定モードに切換えた場合は、再度結合モードを確認して下さい。

AC結合は、〔図4-7〕に示しますように、結合状態を容量結合にするモードで、低周波領域におけるカットオフ周波数は0.5 Hz (-3 dBの点)以下です。このAC結合モードは、入力信号に直流バイアス電圧(あるいはオフセット電圧)が存在するような場合に、そのバイアス電圧分を除いて解析する時に有効です。また、定常信号(不規則定常信号でも)で、その平均値が変化しないような信号の解析にも、このAC結合モードが有効です。

+GND、-GNDは、〔図4-7〕に示しますように差動入力のどちらか一方を強制的に回路グランドに短絡して、シングル・エンデッド・モードで使用する場合に有効です。両方とも“GND”モードにしますと、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、よりダイナミック・レンジを高める場合に有効となり、平均化モードの“Differential Average”(減算平均化)モードと併用します。“GND”モードであっても“TEST”モードにしますと、強制的にAC結合モードに切換えられます。

これらの入力モードの切換えの形態は、〔図4-13〕に示しますように、CRTディスプレイ上の右上に表示されます。

また、〔図4-14〕に、これら4つのスイッチの使用方法、および“TEST”モードをまとめたものを示します。〔図4-14〕の(a)と(e)は差動入力方式として使用され、(b)、(c)および(f)、(g)はシングル・エンデッド方式における使用方法です。



AC/DIFF

DC/DIFF

AC/+GND

DC/-GND

AC/±GND

AC/TEST

などがモードによって表示されます。

図4-13 INPUTモードの表示

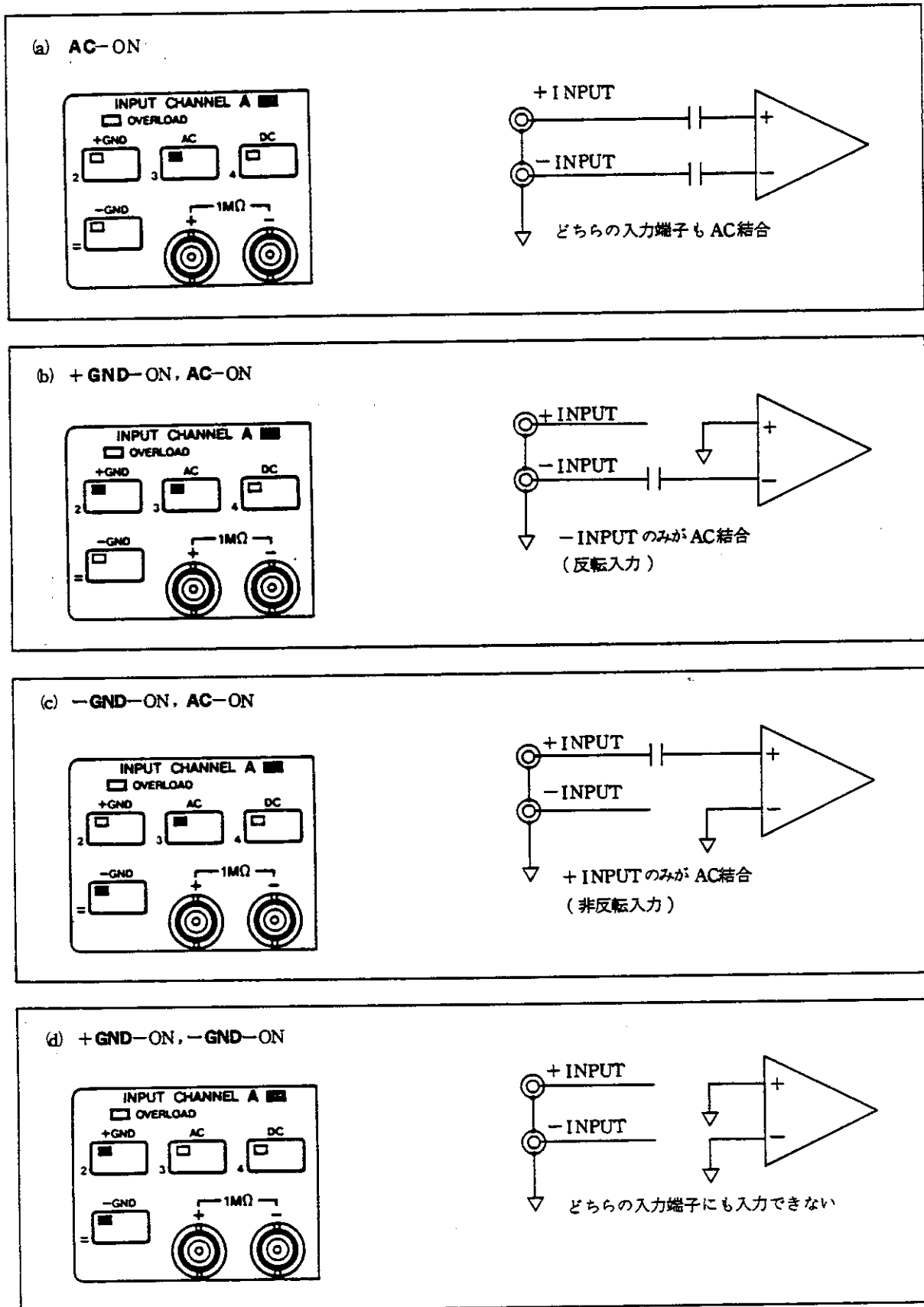
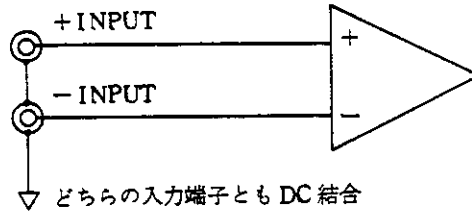
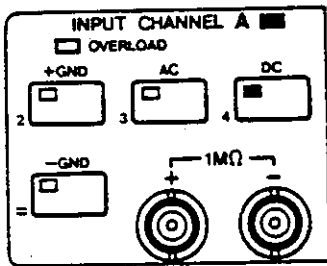


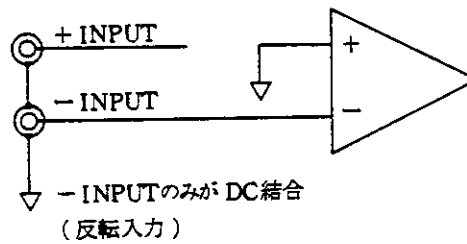
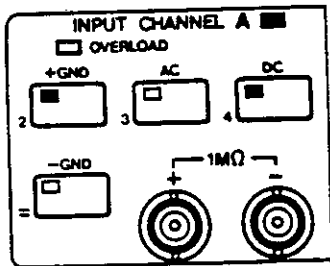
図 4-14 AC, DC, +GND, -GND スイッチの使用法

図 4-14 続き

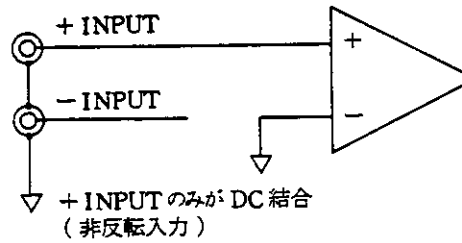
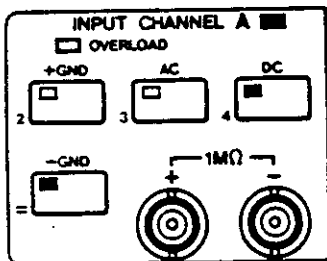
(e) DC-ON



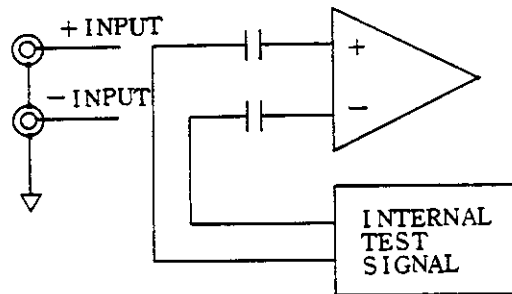
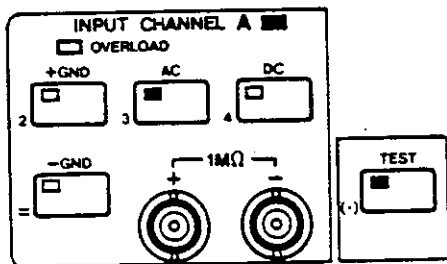
(f) +GND-ON, DC-ON



(g) -GND-ON, DC-ON



(h) TEST-ON



※ INPUT CHANNEL B も全く同じ様に設定することができます。  
TEST スイッチは、両チャンネルを兼ねています。

## 4-4-2. 信号源との接続方法

### (1) 信号源

TR9404の入力端子は、〔図4-8〕に示しますように各チャンネルとも2つのBNCから構成されています。BNCコネクタの外側の金属部分は、+INPUT $\oplus$ 、-INPUT $\ominus$ とも入力コモン・グラウンドに短絡されています。BNCの芯線は入力線で、約1M $\Omega$ のインピーダンスでコモン・グラウンドに接続されています。〔図4-7〕に示しますように、 $\oplus$ および $\ominus$ 端子に印加された信号は、それぞれ入力切換器、ATT. (減衰器)を通り、差動増幅器に入ります。この増幅器にて $\oplus$ と $\ominus$ の同相信号はキャンセルされ、差動信号のみが増幅されて出力されます。差動入力方式は、大別して以下の3つの信号源を対象とした場合に有効で、同相雑音や同相電圧によって測定が疎外されるような高感度、高ダイナミック測定が可能となります。

- 信号源がコモン・グラウンドから浮いている。

このような信号源は、〔図4-15(a)〕に示しますように $E_c$ のバイアス信号(同相電圧)によって、測定しようとする信号源 $E_s$ が浮いている場合です。ACブリッジの出力、フィードバック系の中間点を測定する場合がこれに相当します。

- 本器と信号源との接続ケーブルを長くしなければならない場合や、あるいはトランスジューサやセンサを大きな被測定物に直接取付けた場合に商用電源などによる同相雑音によって測定が疎外される。

このような信号源は、〔図4-15(b)〕に示しますように大地電流や被測定物に流れる電流によって同相雑音が発生します。

- 信号源の出力形式が平衡出力タイプの場合

このような信号は、オーディオ・アンプや、テスト用発振器の出力形式に多く見られます。

差動入力方式では、〔図4-15〕の(a)、(b)で示しました $V_c$ を、差動増幅器でいかに小さく押えられるかが問題となります。すなわち、同相雑音または同相電圧 $V_c$ が、どのくらいの割合で差動増幅器の出力に現われるかが問題となります。これを同相雑音除去比(Common Mode Noise Rejection Ratio:CMRR

と略す)として次のように規定しています。

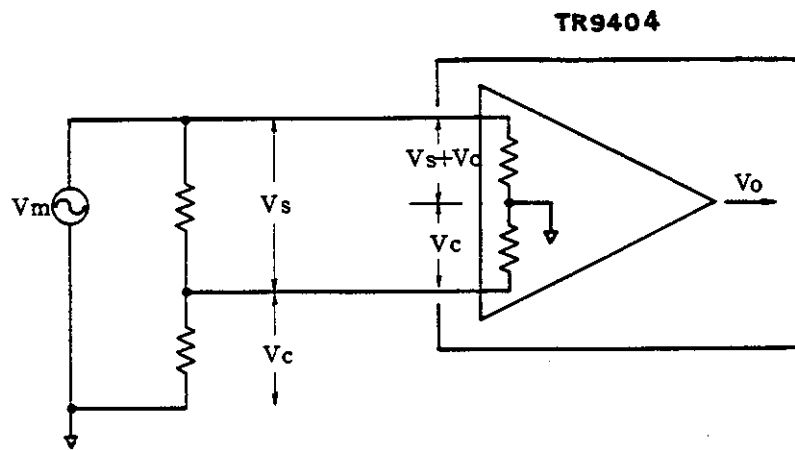
$$\text{CMRR (dB)} = 20 \log \frac{V_n(f)}{V_c(f)}$$

$V_c(f)$ : 同相雑音

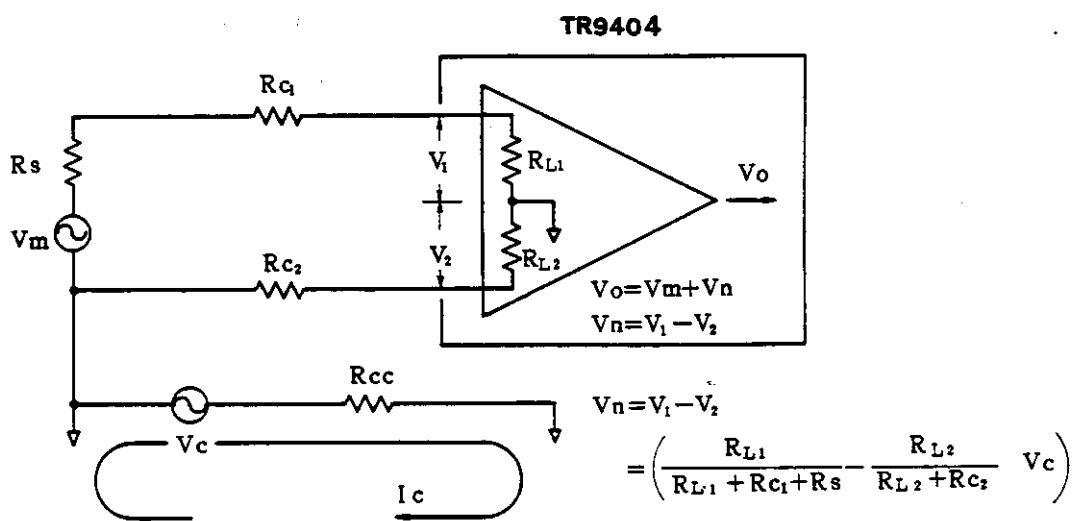
$V_n(f)$ :  $V_c(f)$  による差動増幅器出力

〔図4-16〕に **TR9404** の典型的な CMRR とその周波数特性を示します。この特性は、信号源インピーダンスや使用する感度レンジによって異なります。たとえば、同相雑音  $V_c$  が 50 Hz または 60 Hz の商用電源周波数で、その振幅値が  $\pm 10 \text{ Vp-p}$  であったとしますと、 $V_c$  が  $V_n$  となって現われるのは DC 結合モードでは約  $\pm 1 \text{ mVp-p}$ 、AC 結合モードでは約  $\pm 10 \text{ mVp-p}$  となります。この時、測定信号  $V_m$  が  $1 \text{ Vrms}$  であったとしますと、 $V_c$  の振幅値に関係なく  $V_m$  の振幅値で測定感度レンジを設定することができます。すなわち、 $V_m$  が  $1 \text{ Vrms}$  ですから、“OVERLOAD” しない限り、 $0 \text{ dBV}$  のレンジで測定することができます。これをシングル・エンデッド入力方式で測定しますと、約  $7 \text{ Vrms}$  ( $V_c$ :  $\pm 10 \text{ Vp-p}$  の実効値) と  $V_m$  の  $1 \text{ Vrms}$  の加算で、 $10 \text{ Vrms}$  ( $+20 \text{ dBV}$ ) の測定レンジに設定しなければならず、 $V_c$  によってダイナミック・レンジも損なわれることとなります。

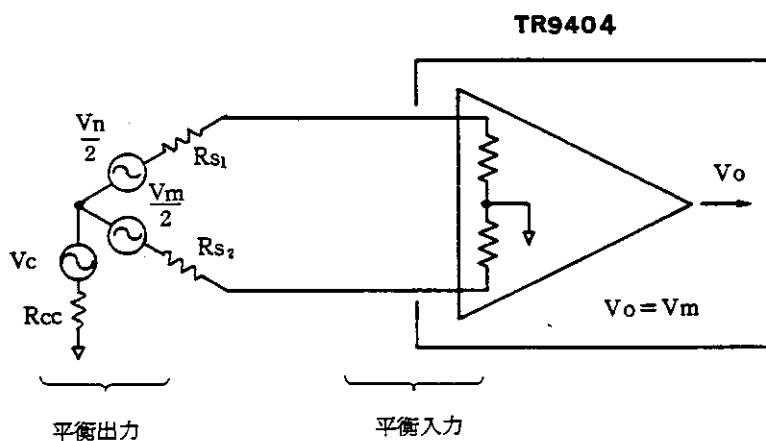
ここで注意しなければならないことは、測定レンジと印加可能な同相電圧許容値です。測定感度レンジが  $+30 \text{ dBV}$  ( $3.16 \text{ Vrms}$ )  $\sim$   $+10 \text{ dBV}$  ( $3.16 \text{ Vrms}$ ) においては、 $\text{CMVmax.}$  (最大同相雑音電圧) は  $\pm 100 \text{ Vp-p}$ 、 $0 \text{ dBV}$  ( $1.0 \text{ Vrms}$ )  $\sim$   $-60 \text{ dBV}$  ( $1.0 \text{ mVrms}$ ) では  $\pm 10 \text{ Vp-p}$  です。



(a) 信号源がフローティングの場合



(b) 信号源が同相雑音の影響を受ける場合



(c) 信号源が平衡出力の場合

図 4-15 各種信号源と同相電圧の関係

MAGNITUDE PLOT

LOG SWEEP

START FREQUENCY  
1 Hz

MAX = 100 dB

END FREQUENCY  
100 kHz

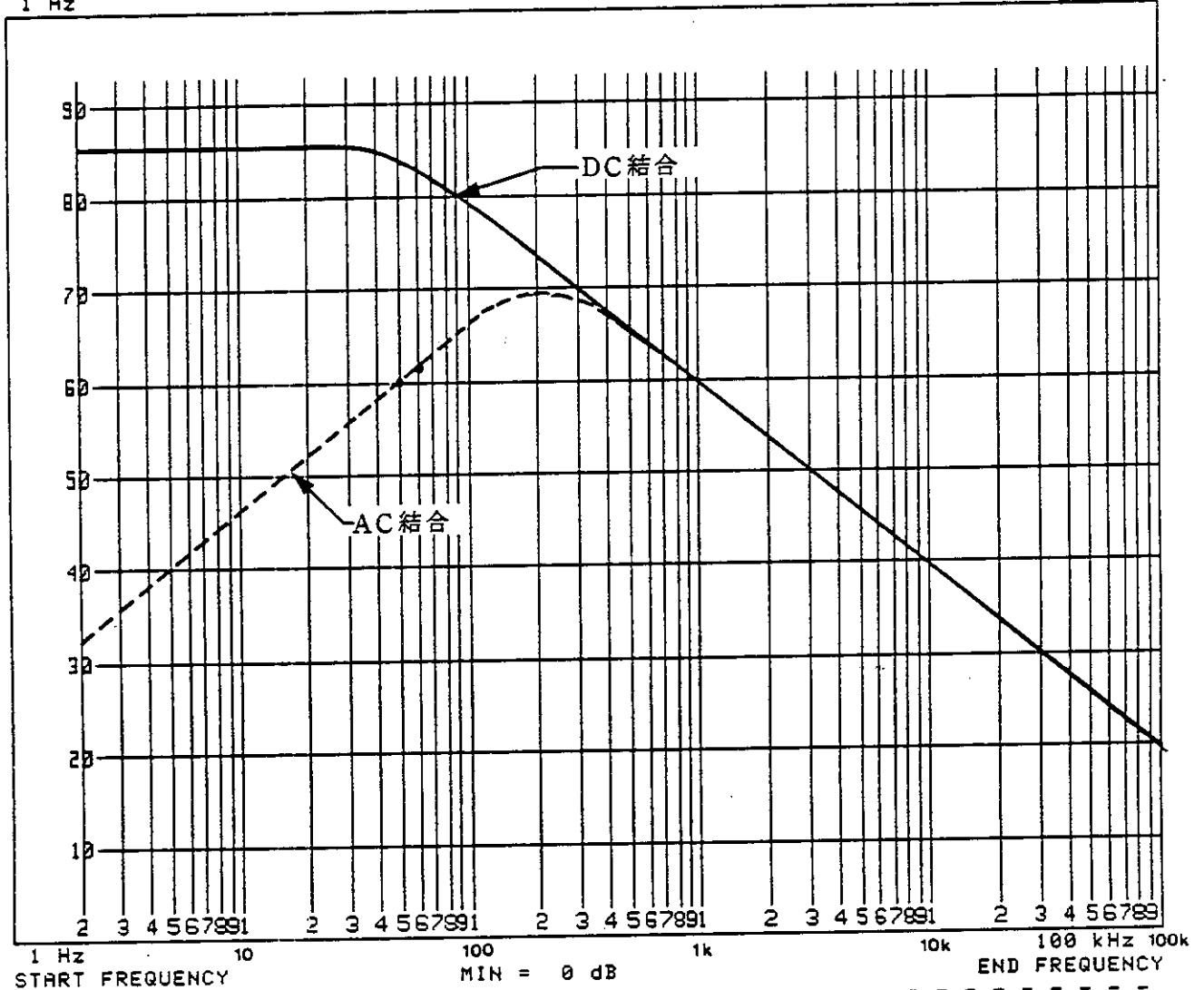


図 4-16 +0 dBV ~ -6.0 dBV SENS. 時における CMRR 例



## (2) 差動入力方式の接続方法

**TR9404** は標準付属品として、差動入力の専用ケーブル (**MI-77**) が付属されています。この入力ケーブルの構造を [図4-17] に示します。

[図4-18] (a)~(d)に**MI-77**の接続方法を示します。

INPUT パネルの使用方法は、[図4-14] に示します(a)または(e)が最適です。差動入力方式の接続で、**TR9404**と被測定対象との距離が付属のケーブル(**MI-77**)より長い場合は、[図4-17]に示しますケーブルの構造を考慮して延長できるように工夫して下さい。

## (3) シングル・エンデッド入力方式と接続方法

片側が接地(アース)されているような信号源(不平衡型の信号源)は、すべてシングル・エンデッド入力方式による測定が可能です。

[図4-15(b)]に示しますように、同相雑音が存在していても非常に微小レベルであったり、同相雑音によって測定が疎外されても影響が少ない場合やダイナミック・レンジを多少は犠牲にしてもよい場合などの測定においては、シングル・エンデッド入力方式でも測定が可能です。すなわち、[図4-19]に示しますような信号源はすべて可能です。

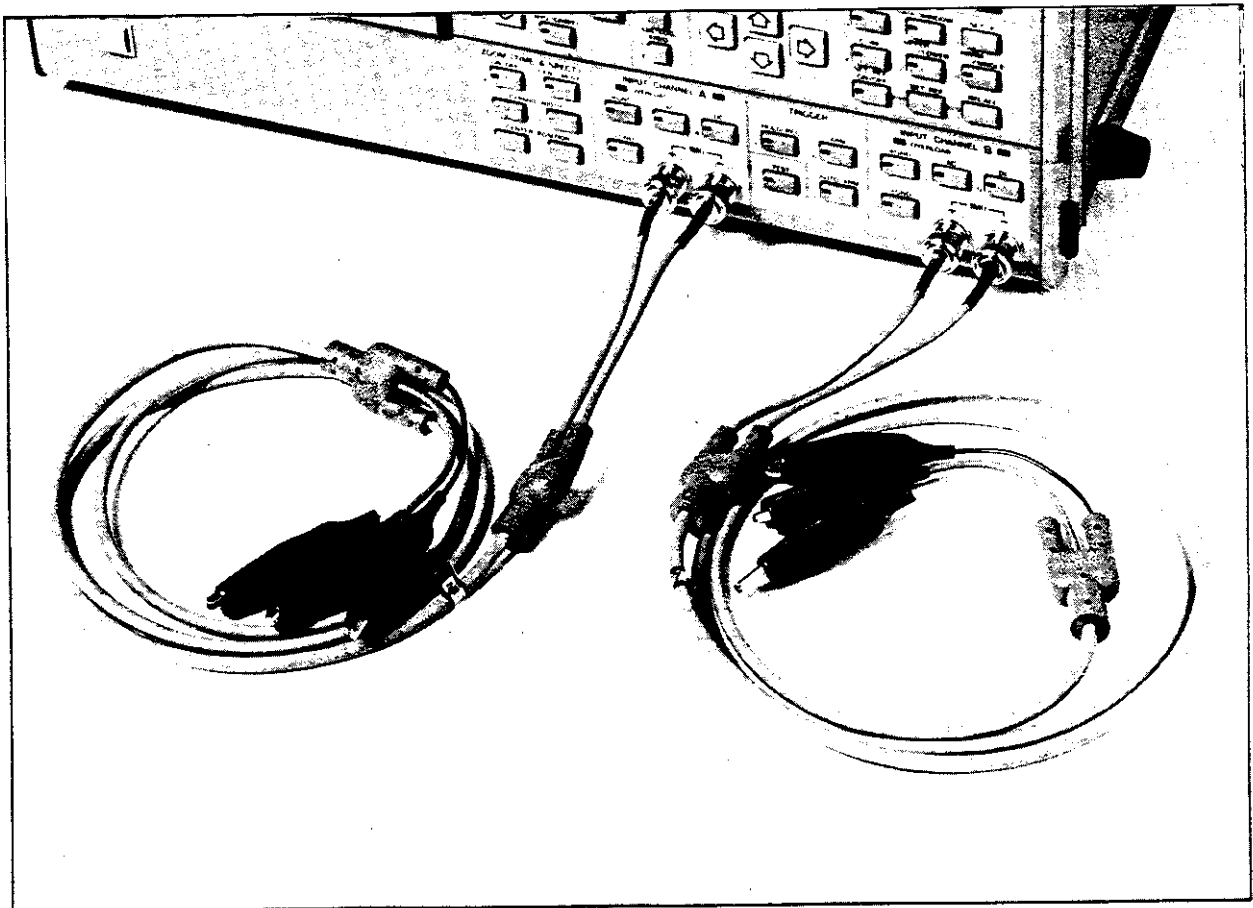
シングル・エンデッド入力方式による測定は、付属のケーブル(**MI-77**)でも、その他の接続ケーブルでもかまいません。たとえば、両端がBNCコネクタであるシールド・ケーブルを使用した場合、[図4-20] (a)または(b)に示しますように、**TR9404**の入力端子の⊕または⊖のいずれかに接続します。このとき、(a)に示しますように⊕に接続し、**-GND**を接地モードに選択しますと非反転入力となり、(b)に示しますように⊖に接続して**+GND**を接地モードに選択しますと反転入力となります。この方法を使用する場合は、位相情報が表示される解析機能の場合をはじめ、相互相関関数や振幅確率密度関数の解析のときには極性に注意して下さい。また、シングル・エンデッド入力方式で使用する場合は、必ず**+GND**か**-GND**スイッチを使用して、⊕端子か⊖端子をコモン・グラウンドに短絡して使用して下さい。[図4-21]に示しますように、接続されない端子が開放状態ですと、コモン・グラウンドと端子間は1 MΩの高インピーダンスとなり、もう一方の端子からの誘導(a)や外部雑音の影響(b)を受けて、正しい測定が行なえないことがあります。

注 意

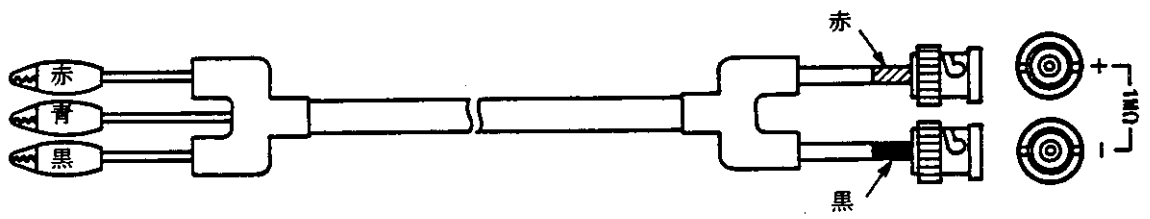
システムを構成して測定する場合は、次のことに注意して下さい。

シングル・エンデッド入力方式による測定において、高感度レンジを使用した場合、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。

また、このような場合には、シングル・エンデッド入力方式よりも差動入力方式による測定をおすすめします。



(a)



(b)

図4-17 MI-77の外観と構造

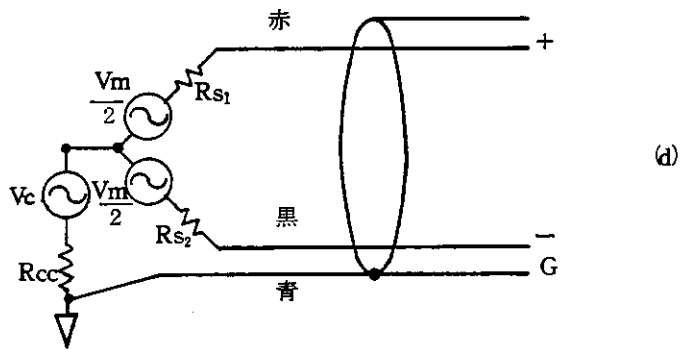
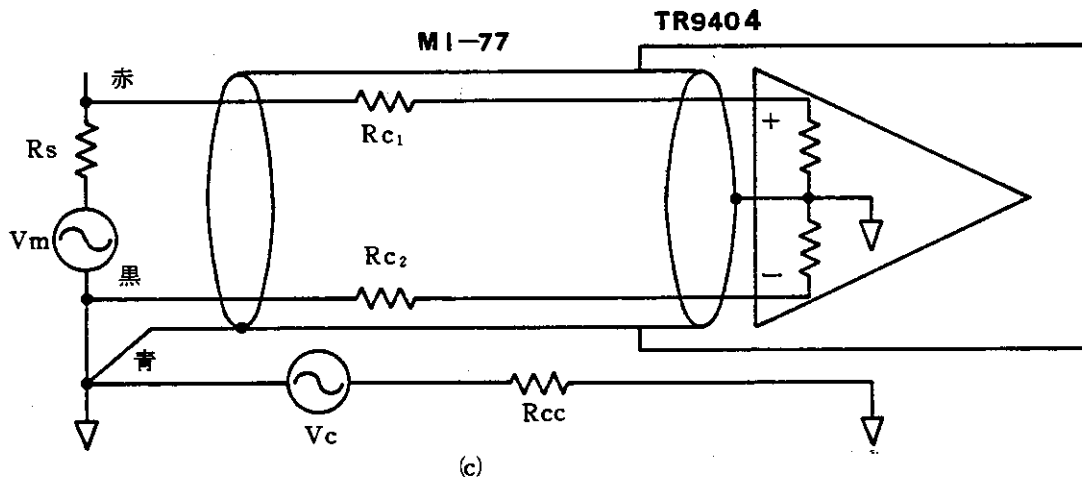
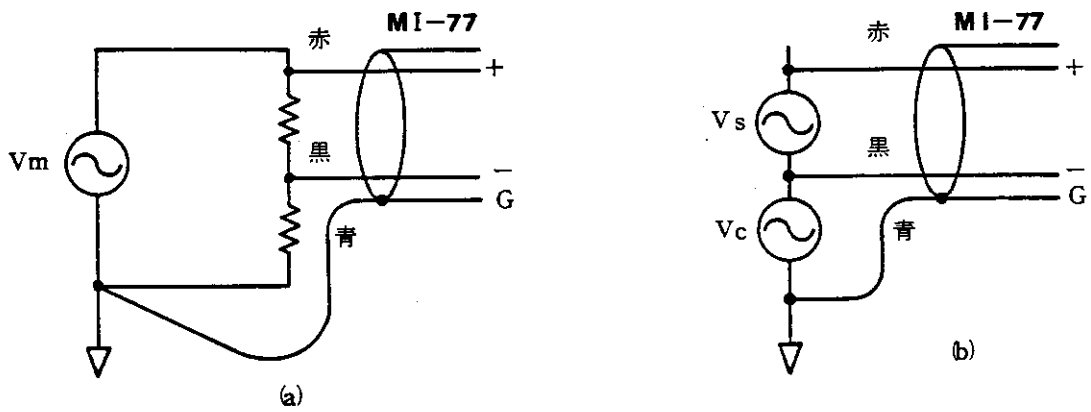


図4-18 MI-77の接続方法

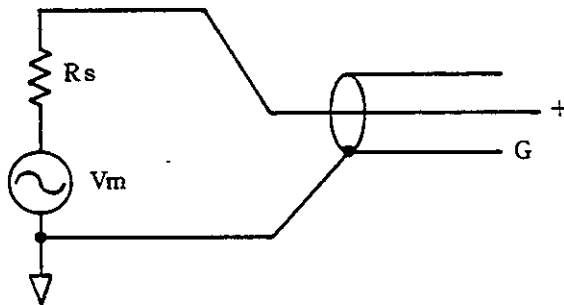
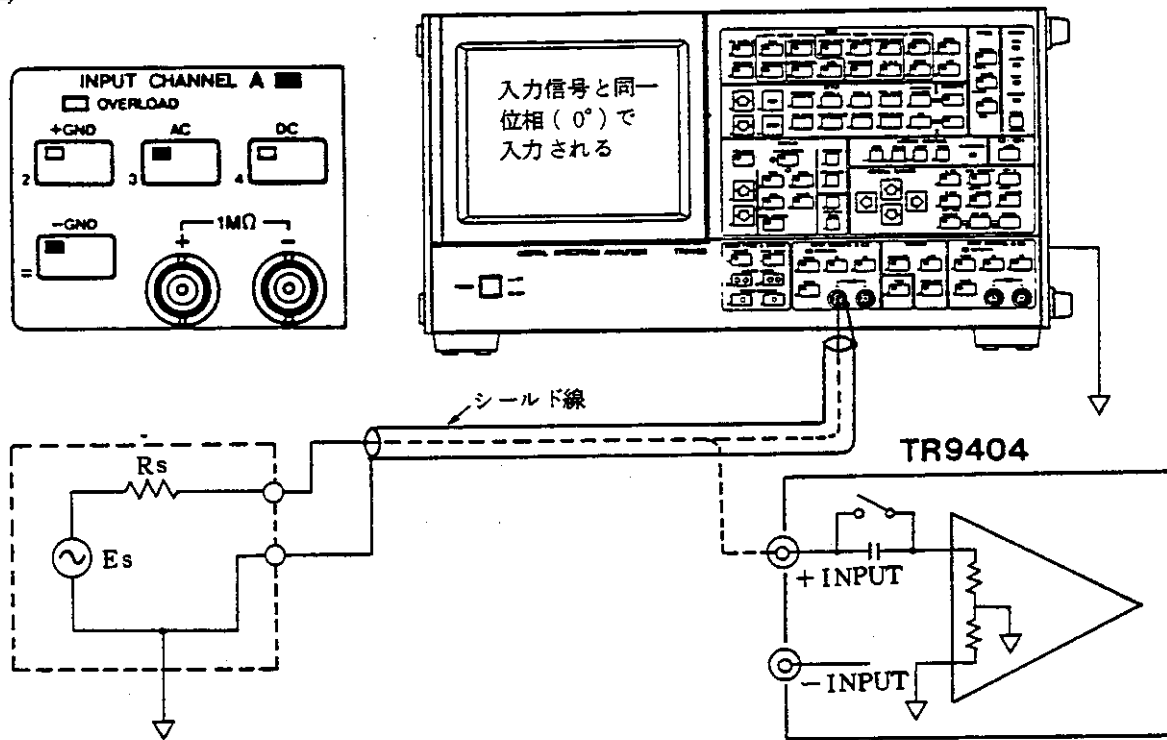


図4-19 シングル・エンデッド入力方式使用可能な信号源

(a) シングル・エンデッド入力 (非反転)



(b) シングル・エンデッド入力 (反転入力)

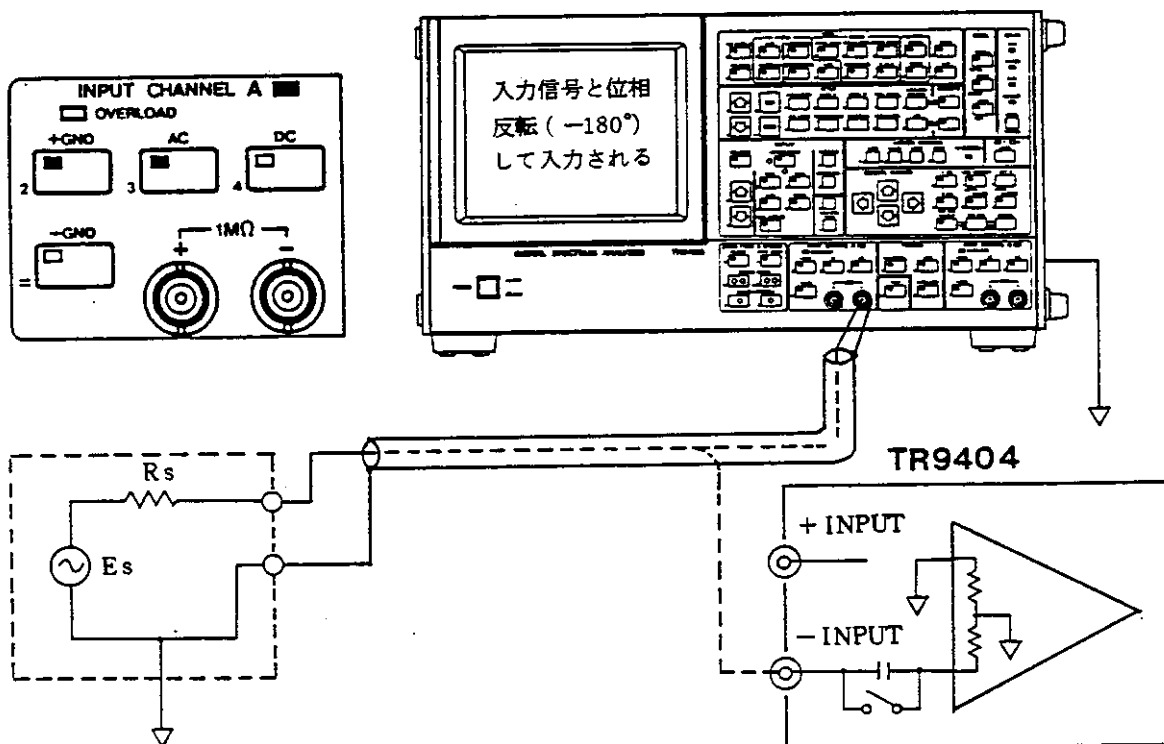
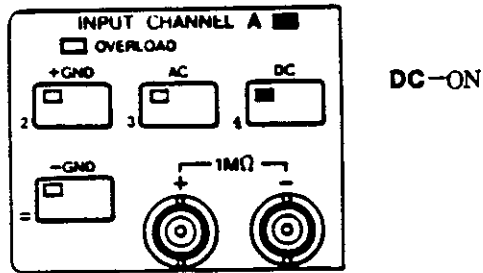
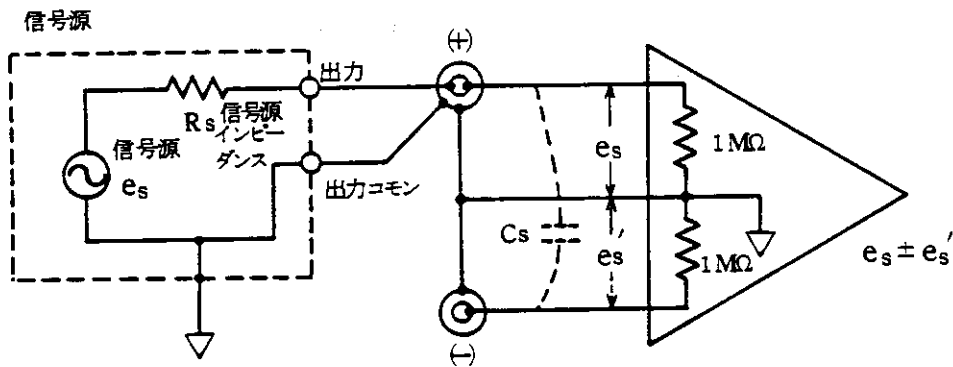


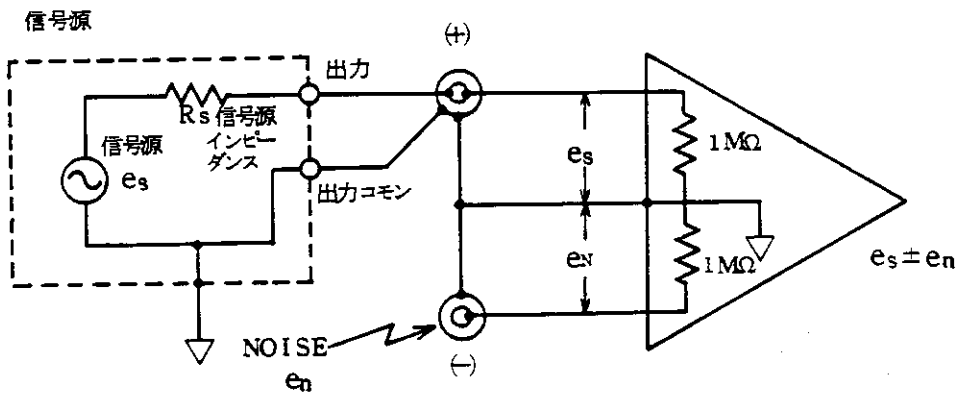
図 4-20 シングル・エンデッド入力



(a)  $e_s$  が (→) INPUT にリークし、正しいレベルが得られません。



(b) 外来ノイズが (→) INPUT に直接飛び込み、正しいレベルが得られません。



※ 入力端子がオープン状態にありますと、とくに高感度測定の場合、信号リークや外来ノイズの他、高入力インピーダンス入力（約  $1M\Omega$ ）の抵抗による熱雑音によってノイズ・レベルが非常に高くなります。

図 4-21 シングル・エンデッド入力の誤った使用例

4-4-3. 「TEST」セクション

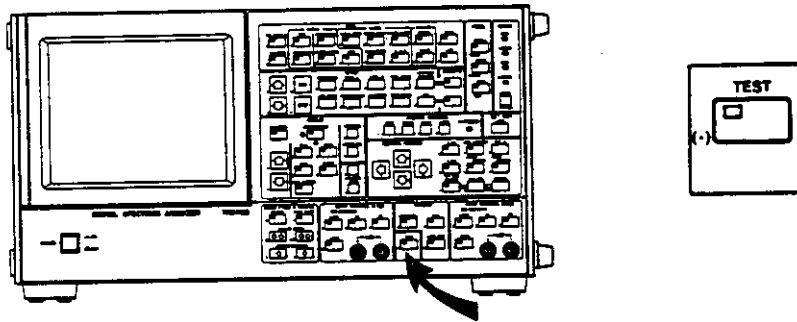
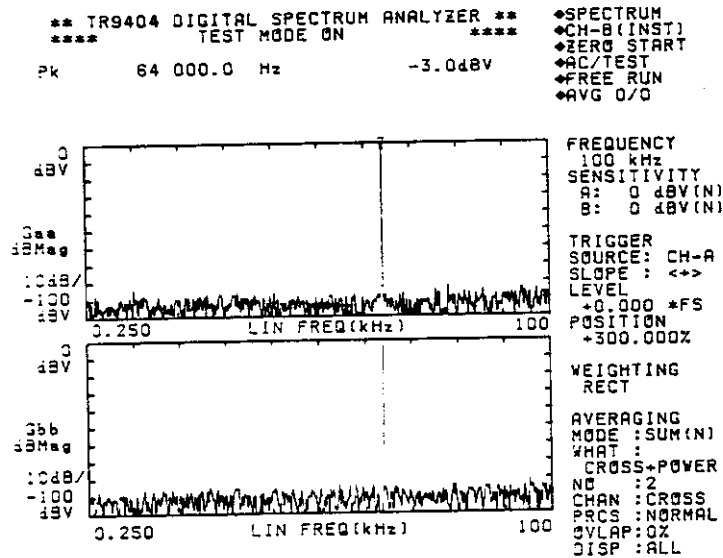


図4-22 「TEST」セクションのパネル説明図

“TEST”モードは、TR9404 デジタル・スペクトラム・アナライザが有するファンクション、およびアナログ部の性能を簡易的にチェックすることができます。

TEST スイッチを押しますと、入力信号は自動的に切離され、代わりにテスト信号（各周波数レンジの64%の正弦波、レベル-3 dBV±0.2 dB）が、Aチャンネル、Bチャンネル両方に加えられます。



100 kHz レンジでは、64 kHz、-3 dBV±0.2 dBの単一スペクトラムが CH. A, CH. Bに加えられます。

“TEST”モードにしますと、Aチャンネル、Bチャンネル共に差動入力モード (+GND, -GND 共に OFF) となり、また AC 結合となります。

“TEST”モードを解除する場合は、再度 TEST スイッチを押します。

注 意



TEST スイッチを押して“TEST”モードを解除 (TEST スイッチ内のランプが消灯) した場合は、入力結合条件は差動入力 AC 結合となります。“TEST”モードにする以前の入力結合条件へは復帰しませんので注意して下さい。

テスト信号を用いた TR9404 の簡易なチェック方法は、

- ① TEST スイッチを ON に設定します。スイッチ内のランプが点灯し、自動的に差動入力 AC 結合モードとなります。
- ② 「SETUP」セクションの SENS . A および SENS . B スイッチを押して ON 状態にし、それぞれ “0 dBV” レンジに設定します。
- ③ 「SETUP」セクションの FREQUENCY スイッチを押して ON 状態にし、“100 kHz” に設定します。

- ④ 「VIEW」セクションの SPECTRUM スイッチ、および CH . A / CH . B スイッチを押し、“SPECTRUM” モード、“CH - A” に設定します。



- ⑤ 「GENERAL CURSOR」セクションの C (↔) スイッチを押して ON 状態にし、  スイッチによってカーソルを 64 kHz へ合わせます。または、C (↔) スイッチを OFF 状態にしますと、自動ピーク・サーチ・モードとなり、自動的に 64 kHz を示します。

ここで、

リードアウトが “-3 dBV ± 0.2 dB” を示せば、CH . A の 100 kHz レンジは、正常です。

- ⑥ 「VIEW」セクションの CH . A / CH . B スイッチを押して “CH - B” に設定します。

ここで、



リーダウトが“-3dBV±0.2dB”を示せば、CH.Bの100kHzレンジは正常です。

- ⑦ 「**SETUP**」セクションの**FREQUENCY**スイッチによって、周波数レンジを100kHz, 50kHz, 20kHz …………… 20Hzと変えた場合でも、常に周波数レンジの64%(100kHzレンジで64kHz, 50kHzレンジで32kHz ……………)の周波数において“-3dBV±0.2dB”のテスト信号が表示されることを確認します。

以上のチェックによって、前述の自己診断と合わせて、**TR9404**のアナログ回路、ロジック回路、およびソフトウェアが正常動作しているかどうかを確認することができます。

4-4-4. 「VIEW」セクション

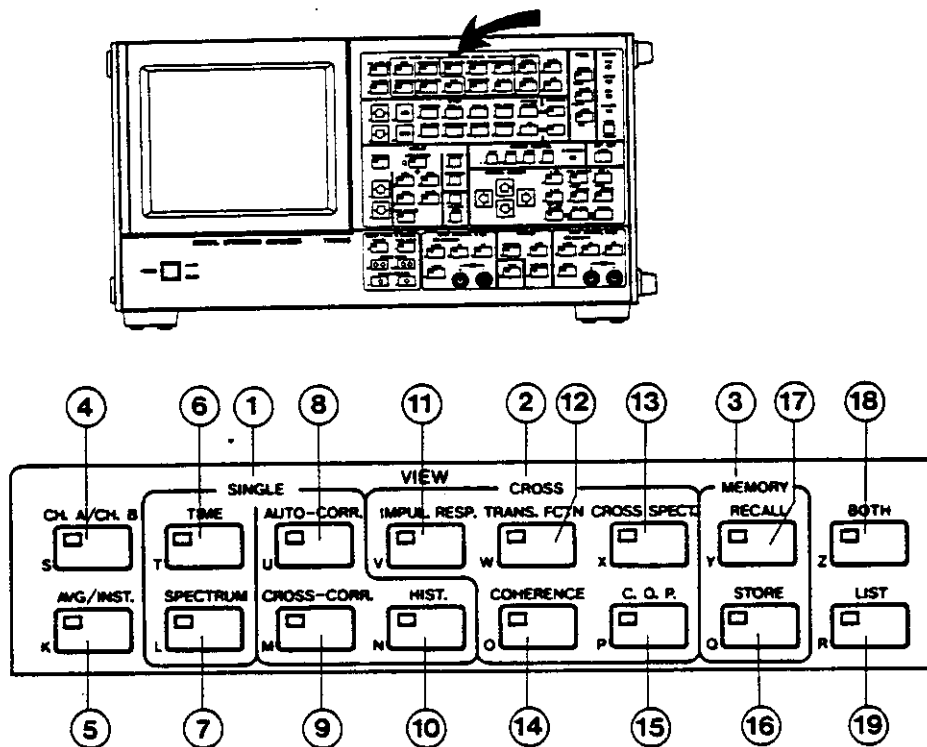


図 4-23 「VIEW」セクションのパネル説明図

このセクションは、〔図 4-23〕に示しますように

- CRT ディスプレイ上に表示するデータを選択する機能
- 表示されたデータを一時的にメモリ・バッファへ書込んだり、あるいはメモリ・バッファからの読出し表示を実行する機能
- AチャンネルとBチャンネルの表示データを選択する機能
- インスタント・データとアベレージ・データを選択する機能とアベレージ・バッファの制御機能
- シングル・ディスプレイ (Single Display) と BOTH ディスプレイを選択する機能
- グラフィックなデータとニューメリカルなデータを選択する機能  
(リスト・ディスプレイ・モード)  
があります。

TR9404の有している解析機能のすべてが、このセクションに集中していますので、第3章 3-3項「解析機能」、3-4項「解析機能の定義と意味」を充分に理解したうえで使用して下さい。

この項では、データの技術的な意味は省略します。

① **SINGLE**

② **CROSS**

[図3-7]を参照して下さい。

Aチャンネル(時系列データ  $X_a$ )とBチャンネル(時系列データ  $X_b$ )の相互に  
関係のある解析機能で、同時に平均した  $\langle G_{aa} \rangle$ ,  $\langle G_{bb} \rangle$ ,  $\langle G_{ab} \rangle$  (平均では  
CROSS+POWER に対応します)から算出される量を“CROSS”として、

——— (一点鎖線)で囲んであります。 $X_a$  および  $X_b$  から独立で導かれる解  
析機能を“SINGLE”としてあります。相互相関は両チャンネルに関係する量で  
すが、[3-4. 解析機能の定義と意味]の項で説明しましたように、CROSS+  
POWERで平均される  $\langle G_{ab} \rangle$  のIFFTには対応しませんので“SINGLE”に含  
めています。「VIEW」セクションも、これに沿って使い分けることができます。

したがって、パネルの **SINGLE**, および **CROSS** で囲まれた10の解析機能が本  
器の基本解析機能を示します。さらに、インスタントと平均化(  <sup>MFG/INST.</sup> スイッチ),  
AチャンネルとBチャンネル(  <sup>CH A/CH B</sup> スイッチ)と組み合わせることによって  
[表4-1]に示しますように40種あまりの解析機能が可能となります。また、  
これらに加えて、オクターブ分析、3次元表示も可能となります。

③ **MEMORY**

上記の40種あまりの解析結果をメモリ・バッファに記憶させておき、いつでも必  
要な時に読出すための一時的な記憶に使用したり、“BOTH”ディスプレイ・モードを  
利用して、旧データと新データを比較する、などの使用目的でこの“MEMORY”  
機能を使用します。ただし、片チャンネル動作モードおよび  $\langle X_a \rangle$ ,  $\langle X_b \rangle$ ,  $\langle S_a \rangle$ ,  
 $\langle S_b \rangle$ ,  $\langle R_{aa} \rangle$ ,  $\langle R_{bb} \rangle$  モードの場合は使用できません。


メモリ・バッファは、約2Kワードの容量を有しています。記憶できるデータは、  
[図4-24(a)]に示しますように、“SINGLE”データではAチャンネルとBチャ  
ンネルはそれぞれのエリアを有していますので、Aチャンネル関係のデータは、  
“CH-Aメモリ・バッファ”に、Bチャンネル関係のデータは“CH-Bメモリ・バッファ”


にそれぞれ1データが自動的に記憶 ( STORE ) されます。この時、測定条件、ラベルなどの情報も同時に記憶されます。そして新しいデータの記憶と同時に、古いデータは消滅します。もし古いデータが“**CROSS**”の解析データであった場合、“**SINGLE**”の新しいデータによって消滅します。


古いデータが“**SINGLE**”の解析データであった場合、同じチャンネルのデータは書き換えられますが、他方のチャンネルのデータはそのまま保存されます。

“**CROSS**”の解析データの記憶は、[ 図 4-24 (b) ] に示しますように、メモリ・バッファを全部使用しますので、“**CROSS**”のデータが記憶される時は、古いデータが“**SINGLE**”のデータであろうと“**CROSS**”のデータであろうと消滅し、新しいデータに書き換えられます。したがって、“**CROSS**”の解析データをメモリ・バッファに記憶できるのは、1データのみとなります。



#### ④ CH. A / CH. B ( Aチャンネル / Bチャンネル )

このスイッチは“**SINGLE**”のデータを CRT ディスプレイに表示する場合、Aチャンネル(CH. A)に関するデータか、Bチャンネル(CH. B)に関するデータかを選択するときに使用します。  スイッチ内の LED ランプが点灯している時はCH. Aを、消えているときはCH. Bが選択されていることを意味します。したがって、このスイッチは“**CROSS**”のデータには関係がありません。

LOWER ディスプレイのデータが“**INST.**”モードで、メニューが“**SENS. A**”の場合 (“**UPSCALING**”, “**LIST**” 表示も含む),  (CH. A) スイッチを押しますと、メニューは自動的に“**SENS. B**”に切り換えられます。

同様に、メニューが“**SENS. B**”の場合、  (CH. B) スイッチを押しますと、メニューは自動的に“**SENS. A**”に切り換えられます。

#### ⑤ AVG / INST. ( Average / Instantaneous )

このスイッチは、“**SINGLE**”, “**CROSS**”を問わず、平均化が実行された解析データを表示したい場合は  スイッチを押して ( スイッチ内のランプが点灯 ) “**AVG**”モードに、またインスタント・データ ( 平均化されない瞬時解析データ ) を表示したい場合は  スイッチを押して ( スイッチ内のランプが消える ) “**INST.**”モードを選択します。

解析機能によっては、インスタント・データが存在しない場合があります。

“**CROSS**”の解析機能では、クロス・スペクトラムを除いた他は、インスタント・データは存在しません。したがって、**TRANS. FCTN, COHERENCE, C.O.P, IMPUL. RESP.** を選択した場合は、自動的に“**AVG**”モードになります。

[ 図 4 - 25 ] に「**VIEW**」モード、解析機能、チャンネル A / B、インスタントおよび平均化の関係を示します。

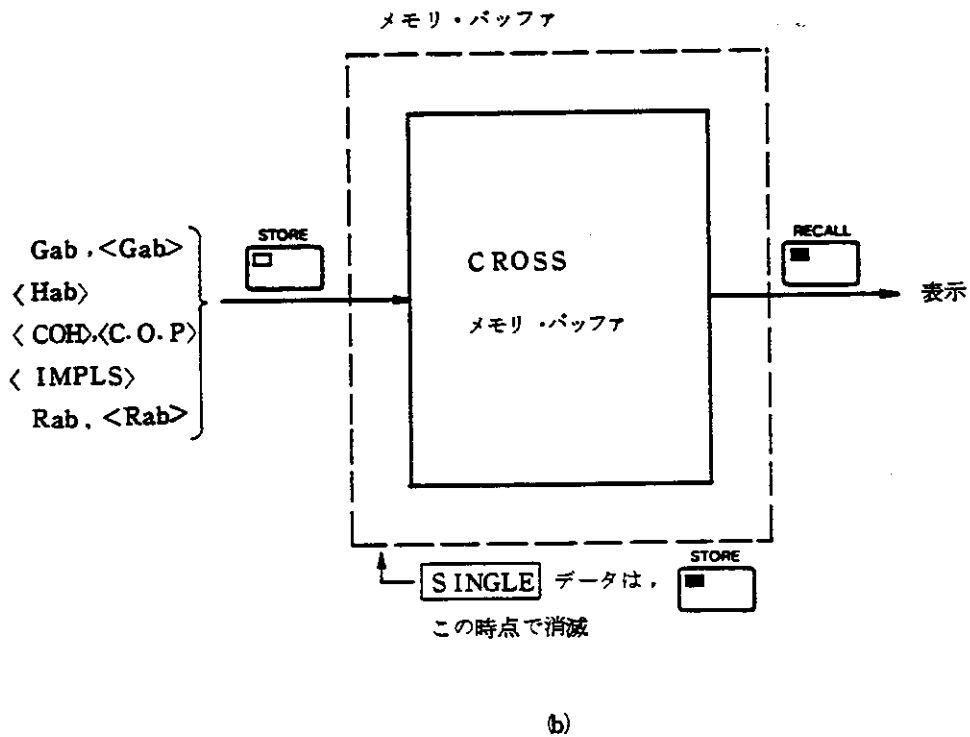
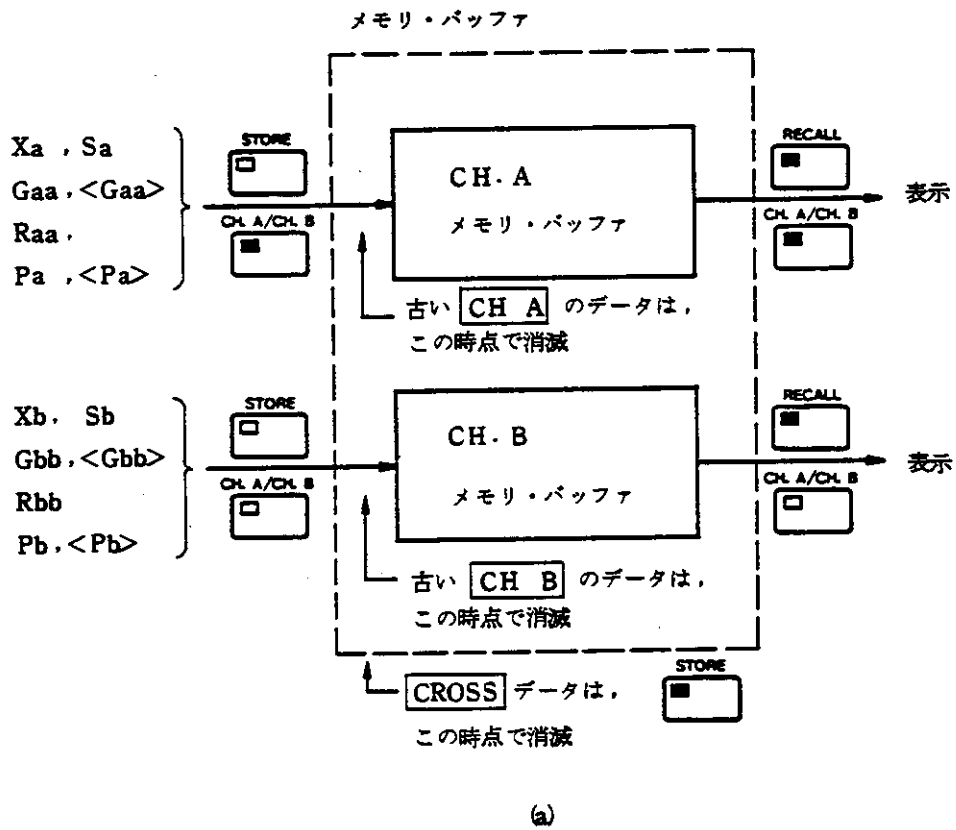


図 4-24 メモリ・バッファの使い方

図4-25 「VIEW」モード、解析機能、表示単位、CH.A/CH.Bの関係

		解 析 機 能				表示単位 *1		
データ フォーマット	「VIEW」 モード	解析機能	INSTANT		AVG/INST.		X 軸	Y 軸
			CH.A/CH.B	CH.A/CH.B	CH.A/CH.B	CH.A/CH.B		
SINGLE	<input type="checkbox"/> TIME	時系列データ	Xa	Xb	<Xa>	<Xb>	sec, msec	V
	<input type="checkbox"/> SPECTRUM	複素スペクトラム	Sa	Sb	<Sa>	<Sb>	Hz, kHz CPM	dBV, V, V <sup>2</sup> dBV/Hz, V/Hz, V <sup>2</sup> /Hz
			Mag	Mag	Mag	Mag		degree
			Sa	Sb	<Sa>	<Sb>		V, V/Hz
			Phase	Phase	Phase	Phase		
	Sa	Sb	<Sa>	<Sb>	dBV, V, V <sup>2</sup> dBV/Hz, V/Hz, V <sup>2</sup> /Hz			
Real	Real	Real	Real					
Sa	Sb	<Sa>	<Sb>	Lag (遅れ) sec, msec	±1.0 (Non-Dimension)			
Imag	Imag	Imag	Imag					
<input type="checkbox"/> AUTO-CORR.	自己相関関数	Raa	Rbb	<Raa>	<Rbb>	Lag (遅れ) sec, msec	±1.0 (Non-Dimension)	
<input type="checkbox"/> HIST.	振幅確率密度 関数 (ヒストグラム)	Pa	Pb	<Pa>	<Pb>	V, mV	/V	
<input type="checkbox"/> CROSS-CORR.	相互相関関数	Rab		<Rab>		Lag (遅れ) sec, msec	±1.0 (Non-Dimension)	
CROSS	<input type="checkbox"/> CROSS SPECT	クロス・スペクトラム	Gab		<Rab>		Hz, kHz CPM	dBV, V <sup>2</sup> , V <sup>4</sup> dBV/Hz, V <sup>2</sup> /Hz, V <sup>4</sup> /Hz
			Mag		Mag			degree
			Gab		<Gab>			V <sup>2</sup> , V <sup>2</sup> /Hz
			Phase		Phase			
	Gab		<Gab>		dB, 1.0~0 (Non-Dimension)			
	Real		Real					
Gab		<Gab>		Hz, kHz CPM	degree			
Imag		Imag						
<input type="checkbox"/> TRANS. FCTN	伝達関数	—		<Hab>		Hz, kHz CPM	±1.0 (Non-Dimension)	
<input type="checkbox"/> COHERENCE	コヒーレンス関数	—		<COH>		Hz, kHz CPM	1.0 ~ 0 (Non-Dimension)	
<input type="checkbox"/> C.O.P.	コヒーレンス・ アウトプット・パワー	—		<C.O.P>		Hz, kHz CPM	dBV, V, V <sup>2</sup> dBV/Hz, V/Hz, V <sup>2</sup> /Hz	
<input type="checkbox"/> IMPUL. RESP.	インパルス応答	—		<IMPLS>		Lag (遅れ) sec, msec	±1.0 (Non-Dimension)	

〔図4-26(a)〕に示します例は、Aチャンネルのインスタント・タイム・データが表示されていることを意味し、〔図4-26(b)〕は、Bチャンネルの平均化された（あるいは平均化が進行中の）スペクトラムが表示されていることを示します。

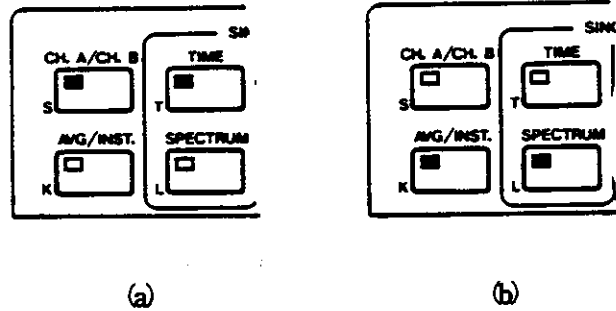


図4-26 「VIEW」セクションの設定例

“AVG”モードを使用する場合は、「SETUP」セクションの  <sup>AVG MODE</sup> スイッチとアベレージ・バッファの使い方が重要になります。

「SETUP」セクションの  <sup>AVG MODE</sup> スイッチを設定することによって表示される“AVG MODE”の中にある

“AVG WHAT ?”（平均化すべき解析機能）

“AVG CHANNEL”（平均化すべきチャンネル）

をそれぞれ設定しなければなりません。（4-4-5. 「SETUP」セクションの項を参照して下さい。）

“AVG WHAT ?”メニューには、

“TIME”（時系列データの平均化）

“AUTO-CORR”（自己相関関数の平均化）

“CROSS-CORR”（相互相関関数の平均化）

“HIST”（振幅確率密度関数の平均化）

“POWER SPECT”（オート・パワー・スペクトラムの平均化）

“COMPLEX SPECT”（複素スペクトラムの平均化）

“CROSS + POWER”（解析機能がCROSSのデータの平均化）



の7つのモードがあります。

“AVG CHANNEL”メニューには、

“CH-A” (Aチャンネルのデータの平均化, Bチャンネルの平均化は実行しません)

“CH-B” (Bチャンネルのデータの平均化, Aチャンネルの平均化は実行しません)

“DUAL” (Aチャンネル, Bチャンネルをそれぞれ独立に同時に平均化, ただし, 自己相関関数のみはCH-A, CH-Bのいずれか一方のみ)

“CROSS” 解析機能がCROSSのデータの平均化

の4つのモードがあります。

この二つのメニューを併用することによってアベレージが実行されます。

[図4-27]は, データ・モード, 平均化すべき解析機能, “AVG WHAT?” “AVG CHANNEL”の関係を示したものです。

解析機能, または“AVG WHAT?”の選択によって, アベレージ・バッファの使い方が大きく異なります。[図4-28]~[図4-29]にアベレージ・バッファの使い方を示します。

データ・モードがSINGLEの中の解析機能〈Xa〉, 〈Xb〉, 〈Sa〉, 〈Sb〉, 〈Mag. Phase, Real, Imag.〉, 〈Gaa〉, 〈Gbb〉, 〈Pa〉, 〈Pb〉は, アベレージ・バッファを“CH-A”と“CH-B”とに分割して使用することができます。したがって, 上記の解析機能に関しては, Aチャンネルのみの平均化の実行, Bチャンネルのみの平均化の実行, チャンネルAとB同時の平均化の実行のいずれかを選択することができ, 平均化が実行されなかったアベレージ・バッファの内容はそのまま保存されます。また, 平均化が実行されたチャンネルのデータは, 自動的に同じチャンネルのアベレージ・バッファを使ってデータを書き換えるため, 他方のチャンネルのアベレージ・バッファの内容を破壊することはありません。ただひとつ例外は, Bチャンネルの振幅確率密度関数の平均化(〈Pb〉)を実行した場合, このデータの書込みはAチャンネルのアベレージ・バッファの一部を使用しますので, Aチャンネルのアベレージ・バッファ 以前の内容は, 破

壊されます。

したがって、 $\langle Pa \rangle$ 、 $\langle Pb \rangle$ を同時に実行しても、この2つのデータはAチャンネルのアベレージ・バッファに入り、Bチャンネルのアベレージ・バッファの内容は破壊されません。

データ・モードが**SINGLE**の中の解析機能 $\langle Raa \rangle$ 、 $\langle Rbb \rangle$ 、 $\langle Rab \rangle$ では、[図4-29]に示しますように、アベレージ・バッファのすべてを使用しますので、前のアベレージ・バッファの内容が何であろうと、新しい相関関数の平均化のデータに書き換えられます。“**AUTO-CORR**”、“**DUAL**”でアベレージを実行しますと、自動的に“**CH-A**”となります。

データ・モードが**CROSS**の解析機能 $\langle Gab \rangle$ 、 $\langle Hab \rangle$ 、**COH**、**C.O.P.**、**IMPLS**においても[図4-30]に示しますように、アベレージ・バッファのすべてを使用します。しかし、アベレージ・バッファに書く内容は、直接的なデータではなく、 $\langle Gab \rangle$ 、 $\langle Gaa \rangle$ 、 $\langle Gbb \rangle$ となります。これは、第3章の[図3-7]で説明しましたように、

$$\text{伝達関数}(\langle Hab \rangle) = \frac{\langle Gab \rangle}{\langle Gaa \rangle}$$

$$\text{コヒーレンス関数}(\langle COH \rangle) = \frac{\langle Gab \rangle \langle Gab \rangle^*}{\langle Gaa \rangle \langle Gbb \rangle}$$

$$\text{コヒーレント・アウトプット} = \frac{\langle Gab \rangle \langle Gab \rangle^*}{\langle Gaa \rangle}$$

パワー( $\langle C.O.P. \rangle$ )

さらには、

$$\text{インパルス・レスポンス}(\langle IMPLS \rangle) = \text{IFFT}(\langle Hab \rangle)$$

であるため、アベレージ・バッファに書込まれる内容は、AチャンネルとBチャンネルのオート・パワー・スペクトラムとクロス・スペクトラムになります。

そして表示する時に、上記の演算を実行して表示します。したがって、データ・モードが**CROSS**の中の解析機能で、アベレージ・バッファにある場合は、 $\langle Gaa \rangle$ と $\langle Gbb \rangle$ を表示することも可能となります。

データモード	平均化解析機能	AVG WHAT?	AVG CHANNEL	備考
S I N G L E	時系列データ $\frac{\langle X a \rangle}{\langle X b \rangle}$	TIME	$\frac{CH-A}{CH-B}$ DUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\langle S a \rangle \langle S b \rangle</math> が実行された後, <math>\langle S x \rangle \text{Mag.}</math>, <math>\langle S x \rangle \text{Phase}</math> <math>\langle S x \rangle \text{Real}</math>, <math>\langle S x \rangle \text{Imag.}</math> を得ることができます。</li> <li>• <math>\langle X x \rangle \langle S x \rangle</math> の実行は, 時間領域での同期をかけることが必要です。</li> </ul>
	複素スペクトラム $\frac{\langle S a \rangle}{\langle S b \rangle}$	COMPLEX SPECT	$\frac{CH-A}{CH-B}$ DUAL	
	オート・パワー・ スペクトラム $\frac{\langle G a a \rangle}{\langle G b b \rangle}$	POWER SPECT	$\frac{CH-A}{CH-B}$ DUAL	
	振幅率密度関数 (ヒストグラム) $\frac{\langle P a \rangle}{\langle P b \rangle}$	HIST	$\frac{CH-A}{CH-B}$ DUAL	
	自己相関関数 $\frac{\langle R a a \rangle}{\langle R b b \rangle}$	AUTO - CORR	$\frac{CH-A}{CH-B}$	
	相互相関関数 $\langle R a b \rangle$	CROSS - CORR	$\frac{CH-A}{CH-B}$	
	クロス・スペクトラム $\langle G a b \rangle$	CROSS + POWER	$\frac{CH-A}{CH-B}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• この平均化解析機能から <math>\langle G a a \rangle \langle G b b \rangle</math> を求めることができます。</li> </ul>
	伝達関数 $\langle H a b \rangle$	CROSS + POWER	$\frac{CH-A}{CH-B}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• この解析機能から <math>\langle G a a \rangle \langle G b b \rangle \langle G a b \rangle</math> を求めることができます。</li> <li>• この解析機能を実行しますと, AVG/INST. スイッチ内のランプが点灯します。</li> <li>• <math>\langle \text{IMPLS} \rangle</math> を表示して平均化を実行しますと <math>\langle \text{Hab} \rangle</math> が自動的にセットされます。</li> <li>• <math>\langle G a b \rangle \langle H a b \rangle</math> の平均化が実行された後, それぞれの Mag., Phase, Real, Imag. を得ることができます。</li> </ul>
	コヒーレンス関数 $\langle \text{COH} \rangle$			
	コヒーレント・ アウトプット・パワー $\langle \text{C.O.P.} \rangle$			
インパルス・レスポンス $\langle \text{IMPLS} \rangle$				

図4-27 データ・モード, 解析機能, “AVG WHAT?”, “AVG CHANNEL” の関係

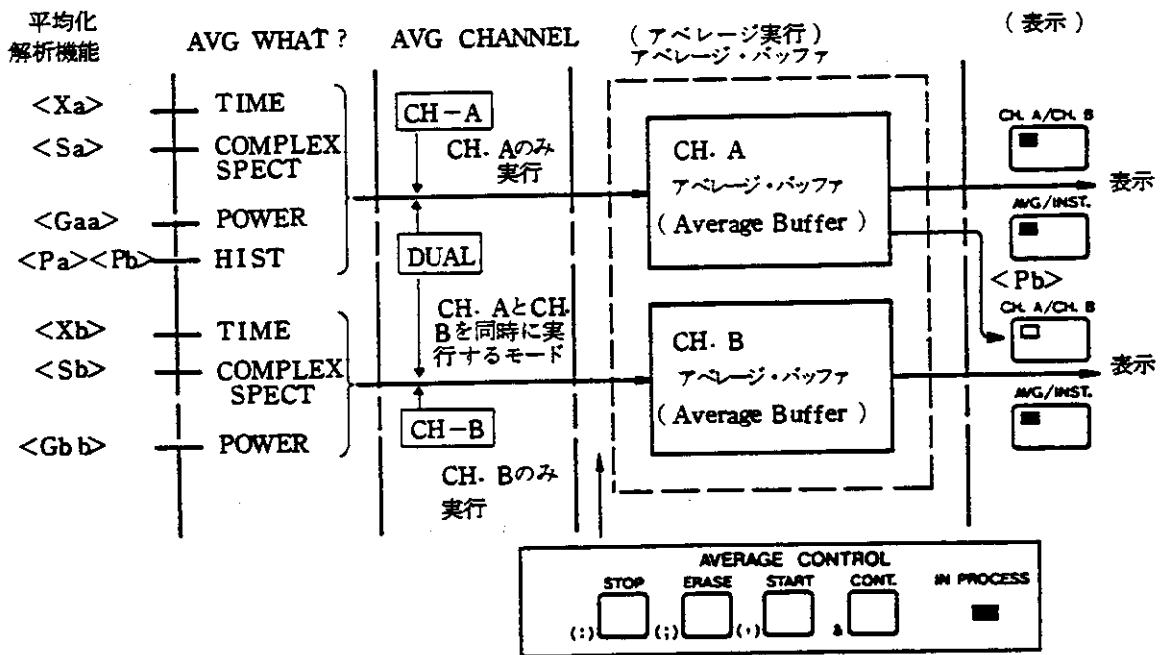


図4-28 アベレージ・バッファの使い方  
 (“SINGLE”解析機能の平均化)

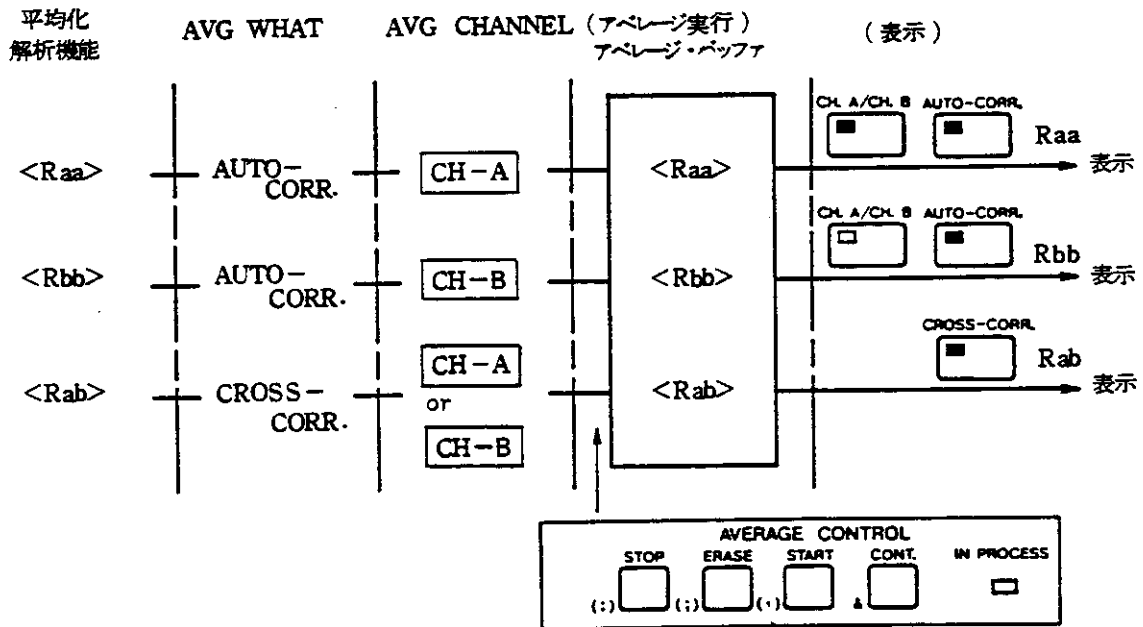


図4-29 アベレージ・バッファの使い方  
 (相関関数の平均化)

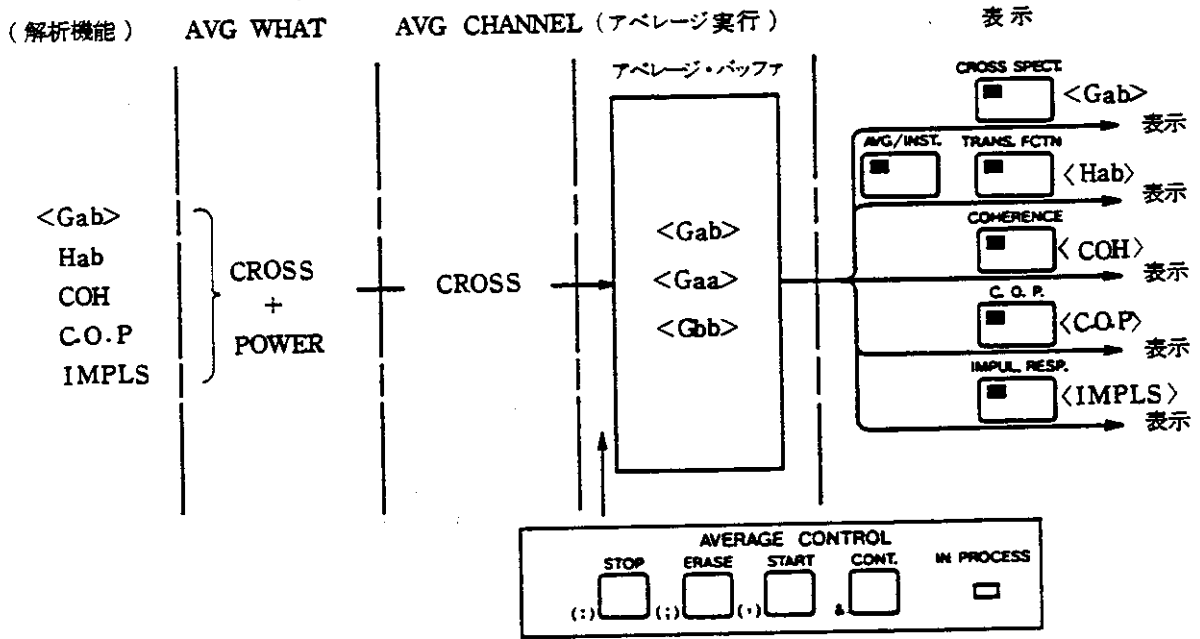


図 4-30 アベレージ・バッファの使い方  
 (“CROSS” 解析機能の平均化)

アベレージの実行開始は、「AVERAGE CONTROL」セクションの操作によって実行されます。アベレージが実行されると、CRT ディスプレイの左下段に、

**START AVG : COMPLEX SPECT**

注：“AVG WHAT ?”を“COMPLEX SPECT”に設定した場合。のような表示が数秒間点滅し、実行している“AVG WHAT ?”のモードを確認することができます。また、「AVERAGE CONTROL」セクションの **IN PROCESS** ランプが、アベレージが終了するまで点灯し続けます。

アベレージの終了とともにランプが消え、同時に“ピィ”という高い音が数回発せられ、終了を知らせます。

## ⑥ TIME

- Aチャンネルのインスタント時系列データ       $X_a$
- Aチャンネルのアベレージド時系列データ       $\langle X_a \rangle$
- Bチャンネルのインスタント時系列データ       $X_b$
- Bチャンネルのアベレージド時系列データ       $\langle X_b \rangle$

を表示することができます。

[図4-31] にデータの表示例を示します。この状態は、“**BOTH**”モードではなく、“**TIME**”だけのシングル・モード表示例です。横軸は、“**FREQUENCY**”メニュー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、また縦軸は **SENS. A** あるいは **SENS. B** の “**SENSITIVITY**”メニュー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ています。表示されているデータは、A/D変換器（アナログデジタル・コンバータ）によってデジタル・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。

この場合、“**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となります。

また、“**AUTO ARM**”モードですと、「**SETUP**」セクションの **TRIG. MODE** スイッチによる “**TRIG. MODE**”メニューで設定し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  <sup>TIME</sup> と  <sup>AVG/INST.</sup> スイッチによって表示されますので注意して下さい。

表示されているデータを「**DISPLAY**」セクションと「**ZOOM (TIME & SPECT.)**」セクションによって、時間軸および振幅値を拡大することができ、上下移動することもできます。

また、「**GENERAL CURSOR**」セクションによって、 $\Delta t$ 、 $\Delta V$ を求めることもできます。

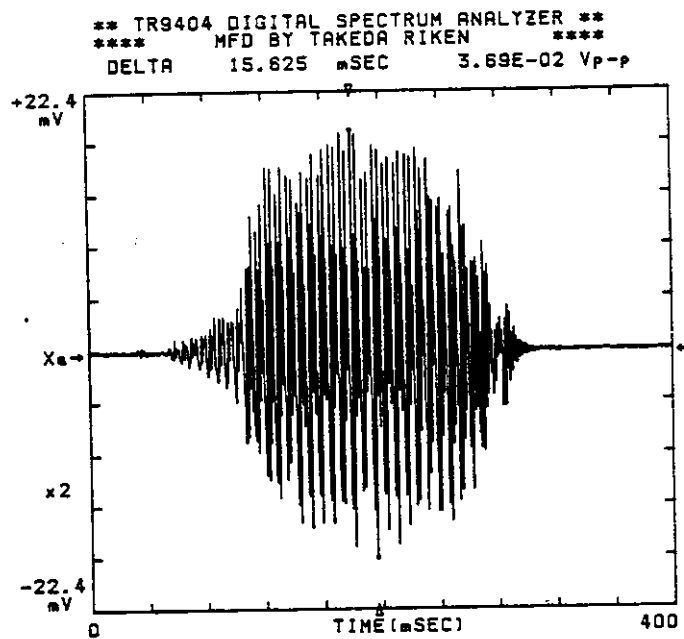


図 4 - 31 TIME データ表示例

## ⑦ SPECTRUM




- Aチャンネルのインスタント・オート・パワー・スペクトラム **Gaa**
- Aチャンネルのアベレージド・オート・パワー・スペクトラム **<Gaa>**
- Aチャンネルのアベレージド複素スペクトラム

**<Sa>Mag., <Sa>Phase, <Sa>Real, <Sa>Imag.**

- Bチャンネルのインスタント・オート・パワー・スペクトラム **Gbb**
- Bチャンネルのアベレージド・オート・パワー・スペクトラム **<Gbb>**
- Bチャンネルのアベレージド複素スペクトラム

**<Sb>Mag., <Sb>Phase, <Sb>Real, <Sb>Imag.**

を表示することができます。

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-32〕に示すようなデータが表示されます。横軸は、「**FREQUENCY**」のメニューで設定された解析周波数レンジで、左端に入力結合モードが**DC**のときは「**0**」が、**AC**のときはその周波数レンジの最小分解能の周波数が表示されます。縦軸は、**SENS.A**または**SENS.B**のメニューで設定された測定感度レンジの最大目盛が表示され（「**0 dBV**」が設定されていれば、目盛の最上位が**0 dBV**となる）、「**DISPLAY**」セクションの  ,  ,  スイッチによって、ダイナミック・レンジ、ディスプレイ分解能を高めることができます。また、**dBV**の対数スケールだけでなく、**V**、**V<sup>2</sup>**のリニア・スケールも可能となります。

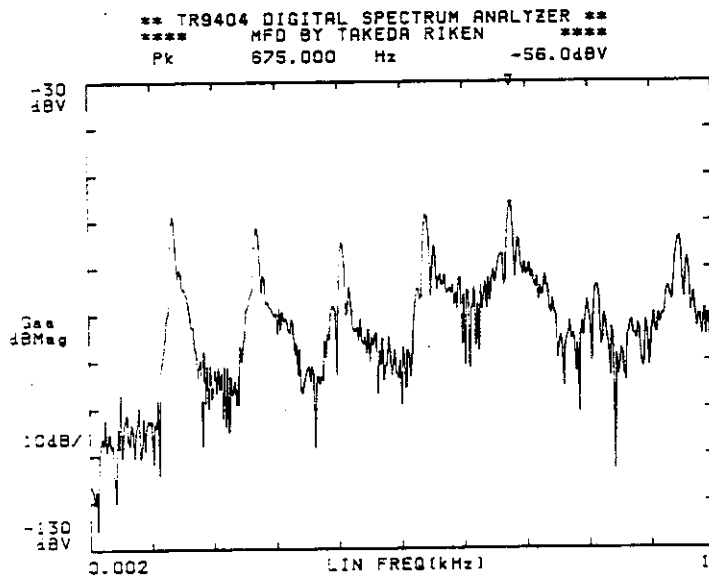


図 4-32

**SPECTRUM** データの表示例



⑧ **AUTO-CORR.**

- Aチャンネルのインスタント自己相関関数 **Raa**
- Aチャンネルのアベレージド自己相関関数 **<Raa>**
- Bチャンネルのインスタント自己相関関数 **Rbb**
- Bチャンネルのアベレージド自己相関関数 **<Rbb>**

を表示することができます。

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-33〕に示しますようなデータが表示されます。横軸は“**FREQUENCY**”メニューで設定された入力波形記録時間（フレーム・タイム）の半が進み時間（ $-\tau$ ）と遅れ時間（ $+\tau$ ）とに表示されます。したがって、横軸は遅れ時間（Lag または Delay Time）軸となります。縦軸は、Non-Dimension（無単位）で $\pm 1.0$ となります。自己相関関数は、 $\tau = 0$ で常に $+1.0$ となります。

「**ZOOM**」セクションによって、横軸の拡大とデータの左右への移動、

「**DISPLAY**」セクションによって、縦軸の拡大とデータの上下への移動が可能となります。

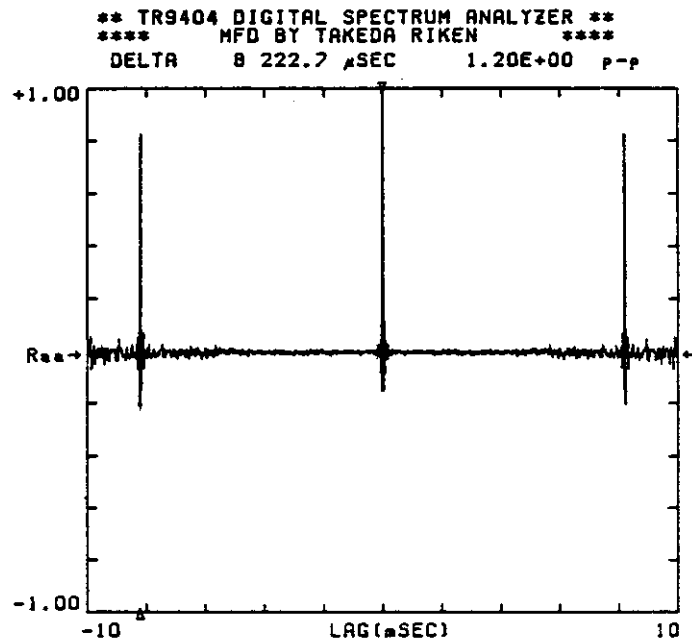


図4-33 **AUTO-CORR.** データの表示例

⑨ **CROSS - CORR.**

- インスタント相互相関関数 **Rab**
- アベレージド相互相関関数 **< Rab >**

を表示することができます。

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-34〕に示しますようなデータが表示されます。横軸は、“**FREQUENCY**”メニューで設定されたフレーム・タイムの½が進み時間(- $\tau$ )と遅れ時間(+ $\tau$ )とに表示されます。

したがって、横軸は、“**AUTO - CORR.**”と同様に遅れ時間軸となります。縦軸は、Non-Dimension で、 $\pm 1.0$  となります。

「**ZOOM**」セクションによって、横軸の拡大とデータの左右への移動、

「**DISPLAY**」セクションによって、縦軸の拡大とデータの上下への移動が可能となります。

注意：相関関数を測定する場合は、入力結合方式を **AC-COUPLING** にする方が望ましい。

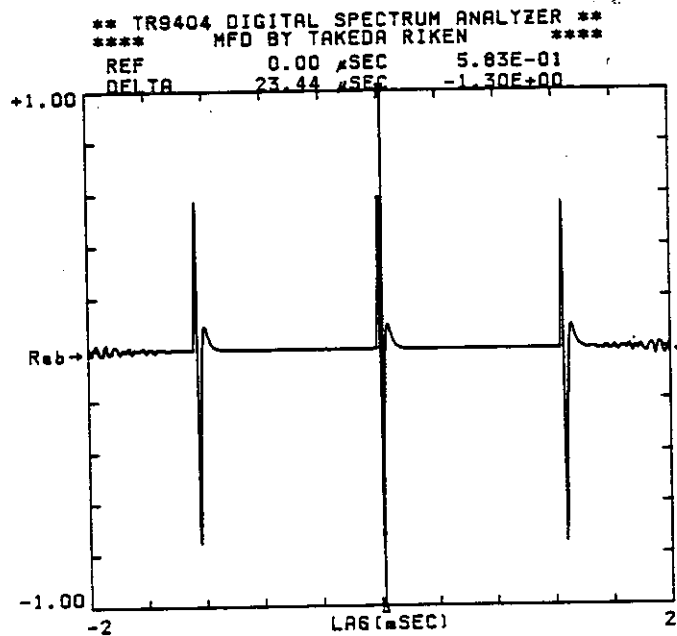





図4-34 **CROSS - CORR.** データの表示例

⑩ HIST. (Histogram)

- Aチャンネルのインスタント・ヒストグラム Pa
- Aチャンネルのアベレージド・ヒストグラム <Pa>
- Bチャンネルのインスタント・ヒストグラム Pb
- Bチャンネルのアベレージド・ヒストグラム <Pb>

を表示することができます。

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-35〕に示しますようなデータが表示されます。横軸は、SENS. AまたはSENS. Bのメニュー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、分解能は256ポイントになります。縦軸は、時間軸データ1024ポイントを1として、 $\Delta V$ における確率(p)が表示されます。したがって、読取り単位は $V^{-1}$ となります。

「DISPLAY」セクションの  スイッチと   スイッチによって、縦軸の拡大がバイナリ・ステップで32倍まで可能となりますので、確率の小さい値でも読取ることができます。

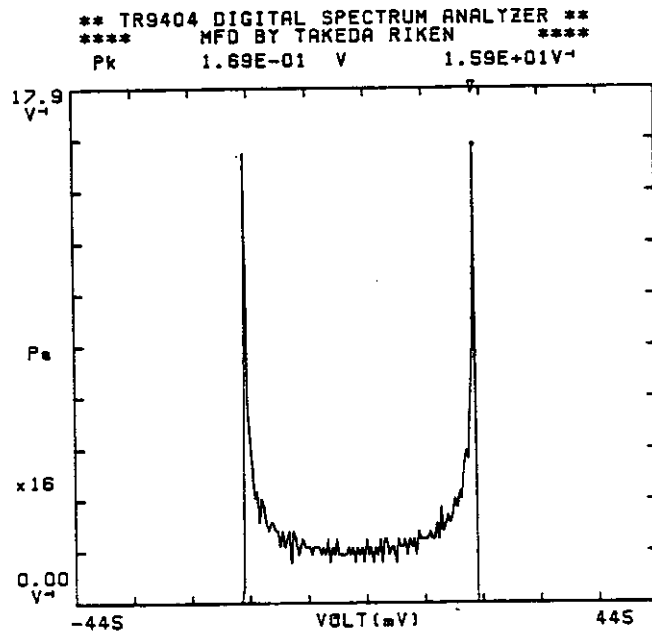


図4-35 HIST.データの表示例

⑪ **IMPUL. RESP.** (Impulse Response)

・インパルス・レスポンス      **<IMPLS>**

を表示することができます。

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-36〕に示しますようなデータが表示されます。横軸は、“**FREQUENCY**”メニューで設定されたフレーム・タイムの半が進み時間(- $\tau$ )と遅れ時間(+ $\tau$ )とに表示されます。

したがって、横軸は**AUTO-CORR**や**CROSS-CORR**と同様、遅れ時間軸となります。縦軸は伝達関数 $\langle Hab \rangle$ をフーリエ逆変換した値(Non-Dimension)で±1.0となります。

「**ZOOM**」セクションによって横軸の拡大とデータの左右への移動、

「**DISPLAY**」セクションによって縦軸の拡大とデータの上下への移動が可能となります。

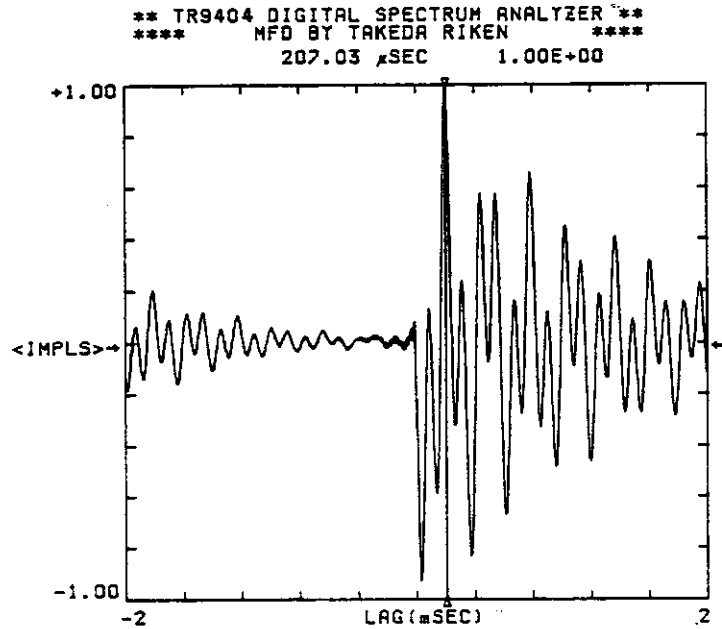


図4-36 **IMPUL. RESP.** データの表示例

⑫ **TRANS. FCTN** (Transfer Function)

・伝達関数      <Hab> Mag., <Hab> Phase, <Hab> Real, <Hab> Imag.

を表示することができます。

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-37〕に示しますようなデータが表示されます。

ボード線図においては、横軸は“**FREQUENCY**”メニューで設定された解析周波数レンジです。左端はAチャンネルとBチャンネルの両方が**DC**結合モードの場合は“0”で、両方あるいはどちらか一方のチャンネルが**AC**結合モードの場合はその周波数レンジの最小分解能の周波数値を表示します。縦軸はD. U. T.

(被測定物)に対する入力と出力の比ですから**Non-Dimension**となり、**dB**(対数スケール)と**1.0 ~ 0**(リニア・スケール)の2つのスケールで表示することができます。

「**DISPLAY**」セクションによって、ディスプレイのダイナミック・レンジ、ディスプレイ分解能を拡大することができます。また、位相情報(<Hab> Phase)、実数部(<Hab> Real)、虚数部(<Hab> Imag.)も「**DISPLAY**」セクションによって表示することができます。

ナイキスト線図は、横軸を実数部に、縦軸を虚数部に表示するモードで、位相関係が一目で理解できる表示です。

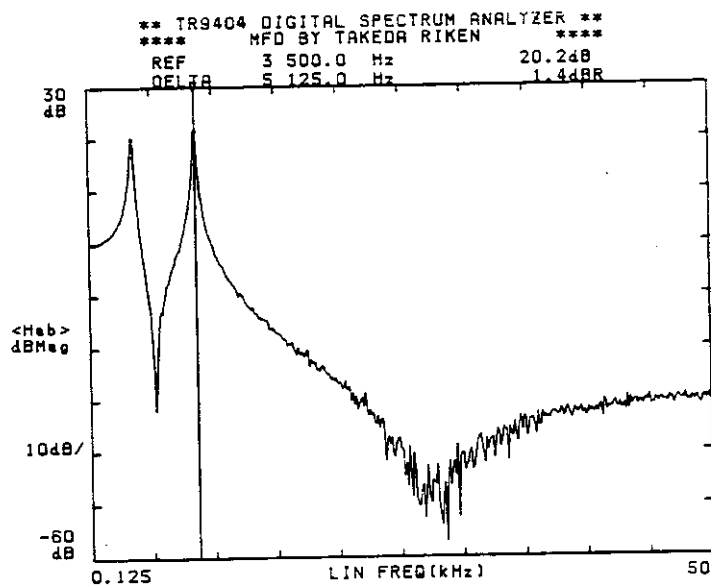


図4-37 **TRANS. FCTN** データの表示例

⑬ CROSS SPECT.




・インスタント・クロス・スペクトラム

**Gab Mag., GabPhase, GabReal, Gab Imag.**

・アベレージド・クロス・スペクトラム

**<Gab> Mag., <Gab>Phase, <Gab>Real, <Gab> Imag.**

を表示することができます。

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-38〕に示しますようなデータが表示されます。横軸は、“FREQUENCY”メニューで設定された解析周波数レンジです。縦軸はdBV（対数スケール）、V<sup>2</sup>、V<sup>4</sup>（リニア・スケール）があり、「DISPLAY」セクションの  ,  ,  スイッチによってディスプレイ・ダイナミック・レンジ、ディスプレイ分解能を高めることができます。

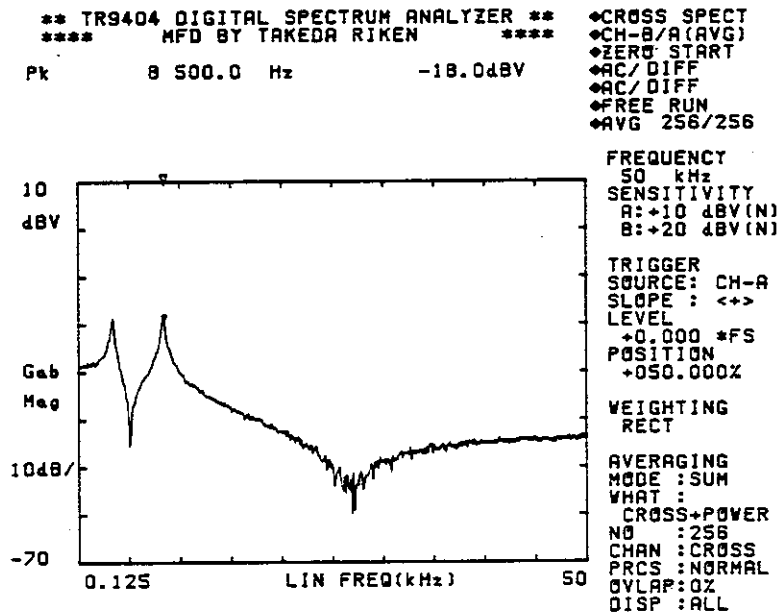


図4-38 CROSS SPECT. データの表示例

## ⑭ COHERENCE

・コヒーレンス関数 <COH>

を表示することができます。

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-39〕に示しますようなデータが表示されます。横軸は、“FREQUENCY”メニューで設定された解析周波数レンジです。縦軸は、Non-Dimensionで、1.0~0で表示されます。

「DISPLAY」セクションによって、ディスプレイの拡大とデータの上下移動が可能です。また、“FUNCTION”メニューの“COH BLANK”（コヒーレンス・ブランキング）と「GENERAL CURSOR」セクションを使用して、伝達関数、C.O.P.などのデータで、コヒーレンス（関連度）の少ない部分を消去（blank）することができます。

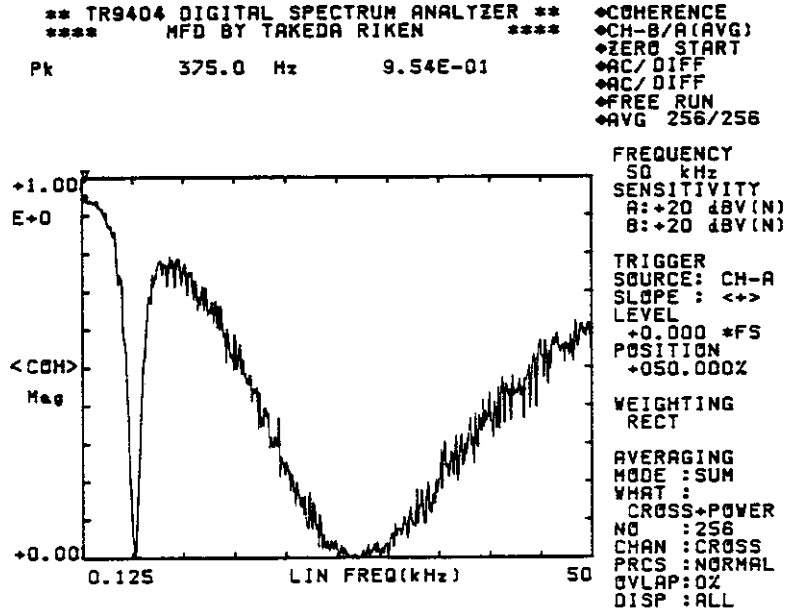


図4-39 COHERENCEデータの表示例

⑮ C.O.P.

・コヒーレンス・アウトプット・パワー

<COP>

このスイッチを押しますと、1例として〔図4-40〕に示しますようなデータが表示されます。横軸は“FREQUENCY”メニューで設定された解析周波数レンジです。C.O.P.は、コヒーレンス関数(Non-Dimension)に、系の出力のオート・パワー・スペクトラム(<Gbb>)を乗じたものですから、縦軸はdBV(対数スケール)とV, V<sup>2</sup>(リニア・スケール)となります。

「DISPLAY」セクションによって、ディスプレイ・ダイナミック・レンジとディスプレイ分解能を高めて表示することができます。

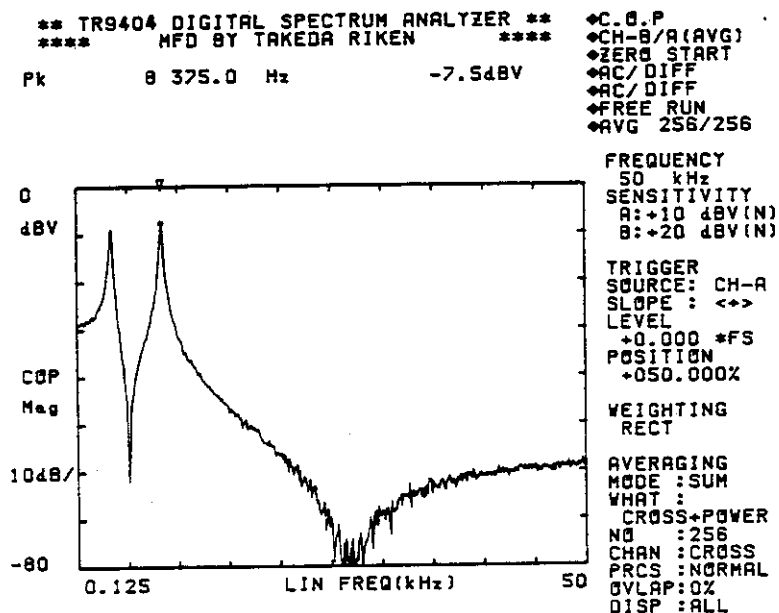


図4-40 C.O.P. データ表示例



⑯ **STORE**

⑰ **RECALL**

<sup>STORE</sup> スイッチは、メモリ・バッファにデータと測定条件、ラベルを一時的に記憶する場合に使用し、 <sup>RECALL</sup> スイッチは、メモリ・バッファに記憶されたデータや条件をCRTディスプレイ上に再現する場合に使用します。

**STORE**

- “**SINGLE**” データは、そのチャンネルのバッファ・エリアにそれぞれストアすることができます。
- “**CROSS**” データは、1データのみをストアすることができます。したがって、“**SINGLE**”と“**CROSS**”を同時にメモリ・バッファにストアすることはできません。
- <sup>STORE</sup> スイッチを押した瞬間のデータ (“**BOTH**”表示のときは、下の表示に対応するデータ)が記録されます。したがって、インスタント・データで、入力信号に応じて変動している場合でも、あるいはアベレージの途中であっても、その経時回数までが同時にストアされます。
- データばかりでなく、測定条件、ラベルなどすべての情報がストアされます。


**RECALL**

- “**SINGLE**”データでは、「**VIEW**」セクションの  <sup>CH. A/CH. B</sup> スイッチで指示されたバッファ・エリアのデータをリコールします。
- “**CROSS**”データでは、 <sup>CH. A/CH. B</sup> スイッチに関係なくデータをリコールします。
- “**BOTH**”表示時においては、「**DISPLAY**」セクションの  <sup>UPPER/LOWER</sup> スイッチで指示された場所にリコールします。
- データばかりでなく、測定条件、ラベルなどストアされた瞬間の情報をすべてリコールします。
- リコール後は、「**DISPLAY**」、「**GENERAL CURSOR**」、**LIST**、および「**SETUP**」セクションの“**DISPLAY CTL**”メニューでのV、V<sup>2</sup>、dB、2、5、10 dB/DIV.などの縦軸のコントロールが使用できます。

⑬ BOTH

このスイッチは、シングル・ディスプレイとデュアル・ディスプレイを切換えるために使用します。デュアル・ディスプレイに設定されると、スイッチ内のランプが点灯します。〔図4-41〕に、時間軸波形とそのスペクトラム波形を BOTH ディスプレイした例を示します。

シングル・ディスプレイの場合は、“TIME”、“SPECTRUM”、“HIST.”、“CROSS-CORR.”、“AUTO-CORR.”、“IMPUL. RESP.”、“TRANSFCTN”、“CROSS SPECT”、“COHERENCE”、“C. O. P” 波形の インスタント・データまたはアベレージ・データ、およびメモリ・リコール波形のいずれか1つのみが表示されますが、この“BOTH”モードによるデュアル・ディスプレイの場合は、これらのデータのうち、任意の2つのデータ(同一のものでもよい)を〔図4-41〕に示しますように、CRTディスプレイ上に上段と下段に同時表示されます。

上段データ、下段データの選択は、「DISPLAY」セクションの  スイッチを“UPPER”モード(スイッチ内のランプ点灯)にしますと「VIEW」セクションでのモード選択は上段データに対して有効となります。“LOWER”モード(ランプ消灯)にしますとモード選択は下段データに対して有効となります。

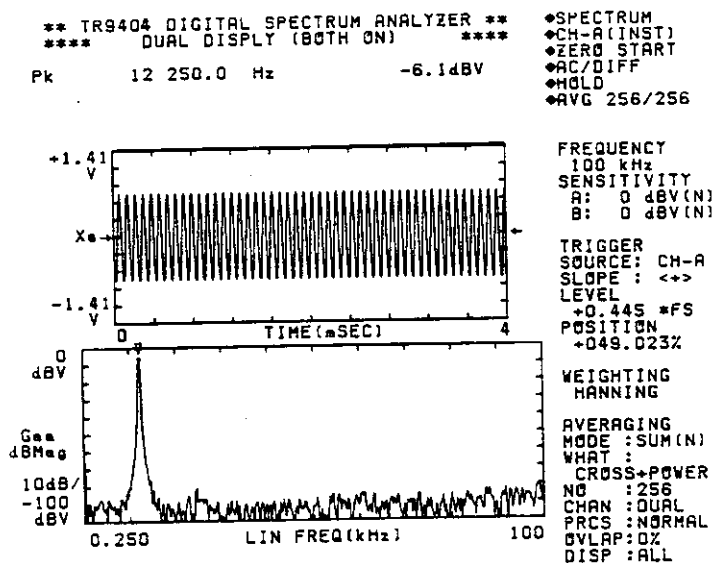


図4-41  
デュアル・ディスプレイ  
時間領域データとその周波数  
領域データのデュアル・ディスプレイ

ただし、「**BOTH**」モードにおいて「**VIEW**」セクションのモード選択スイッチ（<sup>TIME</sup>、<sup>SPECTRUM</sup> ……………）が同じもので、2回続けて押し出すと、<sup>UPPER/LOWER</sup> スwitchの切換えなしで、上段、下段データとも同じものが選択されます。

リードアウトは、上段、下段データのいずれに対しても有効です。

上段データのリードアウトを必要とする場合は、「**CURSOR**」セクションの <sup>UPPER/LOWER</sup> スwitchを「**UPPER**」モードに設定し、「**GENERAL CURSOR**」セクションの   スwitchによってカーソルを移動させます。指定したカーソル位置のリードアウトが表示されます。

下段データのリードアウトを必要とする場合は、<sup>UPPER/LOWER</sup> スwitchを「**LOWER**」モードにしてから同様の方法で求めることができます。

領域が同じで、しかも X 軸の情報が等しいデータがデュアル・ディスプレイされている場合は、同一の枠内に重ねて表示させることができます。

この場合は、デュアル・ディスプレイした後、「**DISPLAY**」セクションの <sup>SUPERIMPOSE</sup> スwitchを押します。詳細は、「**DISPLAY**」セクションの **SUPERIMPOSE** の項を参照して下さい。

「**BOTH**」モードを解除して、シングル・ディスプレイ・モードに戻す場合は、再度 <sup>BOTH</sup> スwitchを押しますと、switch内のランプが消え、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。


ただし、片チャンネル動作モードにおける「**TIME**」の「**BOTH**」表示などは、CRTのメモリ容量を越えますので不可能です。この場合は、CRTディスプレイの左下段に次のような表示が数秒間点滅します。

**“INSUFFICIENT MEMORY : GDP”**

また、片チャンネル動作モードの「**TIME**」と「**SPECTRUM**」の「**BOTH**」表示のように、「**UPSCALING**」のときのみ可能となる組み合わせもあります。




## ⑬ LIST


このスイッチを押しますと、任意に設定した 20 スペクトラムまでの周波数とレベルをデジタル値でリスト・アップすることができます。〔図 4-42〕参照  
リスト・モードは、「VIEW」セクションにて周波数領域のデータが設定されている場合（SPECTRUM, TRANS. FCTN, CROSS SPECT., COHERENCE, C.O.P.）に有効です。周波数領域のデータであれば、「INST.」「AVG」どちらに設定されていても、あるいは「MEMORY RECALL」でも差しつかえありません。周波数領域以外のデータでは、リスト・モードは禁止されます。

「CURSOR」セクションの  スイッチが HARM. (Harmonic line) に設定されている場合（スイッチ内のランプが点灯）は、カーソルの示す周波数を基本波とした高調波をリスト・アップするモードを意味します。

リスト・アップされる高調波の次数は、最大 20 次までです。

また、SINGLE (Single line) に設定されている場合（スイッチ内のランプが消灯）は、カーソルで指示した周波数を「SET/REF.」機能によって次々と記憶し、最大 20 スペクトラムまでのレベルをその設定周波数と共にリスト・アップするモードを意味します。

リスト・モード中においても「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチによってカーソルを移動することができ、 スイッチによって新しくスペクトラムをリスト・アップすることができます。

リスト・モードの解除は、再度この  スイッチを押すか、または「VIEW」セクションにあるスイッチを押すことによつて行なわれます。

リスト・モードには、次のモードがあります。




- シングル・リスト・モード（任意のスペクトラムに対するリスト・モード）
- ハーモニック・リスト・モード（高調波スペクトラムに対するリスト・モード）
- ハーモニック・ディストーション・リスト・モード  
（高調波歪を求めるリスト・モード）
- デュアル・リスト・モード（スーパーインポーズ・データに対するリスト・モード）







・ナイキスト・リスト・モード(ナイキスト・データに対するリスト・モード)


以下にこれらリスト・モードの機能および設定方法について説明します。

a シングル・リスト・モード

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・モードでは下段に必ず周波数領域のデータがそれぞれ表示されている場合において有効です。

まず、「GENERAL CURSOR」セクションの  スイッチをONに設定(スイッチ内のランプが点灯)し、 スイッチを SINGLE に設定(スイッチ内のランプ消灯状態)してから、 スイッチをONに設定(スイッチ内のランプが点灯)します。

次に、「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチによって、カーソルを希望する周波数まで移動した後、 スイッチを押しますと、カーソルの示す周波数およびレベルがバッファ・メモリへ記憶されます。次にまた   スイッチによってカーソルを希望する周波数まで移動して  スイッチを押します。同様の操作を繰返して行なうことによって、スペクトラム情報が順次記憶され、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 スペクトラム以上設定した場合は、古い順から設定されたデータが消去され、常に新しい20個のスペクトラムがリスト・アップされます。

次に、 スイッチを押しますと、新しく設定された順番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。

レベル値の上段には、現在どのスペクトラムをリスト・アップしているのかを示す表示が出ます。

**SPECTRUM** …… AチャンネルまたはBチャンネルのスペクトラム

**CROSS SPECT** ……クロス・スペクトラム

**TRANS. FCTN** ……伝達関数

**COHERENCE** ……コヒーレンス関数

**C.O.P.** ……コヒーレンス・アウトプット・パワー・スペクトラム

さらに、このスペクトラム名称の下には、コンプレックス・スペクトラムの実

数部か虚数部か、またパワー・スペクトラム ( V, V<sup>2</sup>, dB ) か、あるいは位相データかを示す表示が出ます。

<b>Re</b>	<b>V</b>	.....	コンプレックス・スペクトラムの実数部
<b>Im</b>	<b>V</b>	.....	コンプレックス・スペクトラムの虚数部
<b>MAG</b>	<b>V</b>	.....	パワー・スペクトラム電圧表示
<b>MAG</b>	<b>V<sup>2</sup></b>	.....	パワー・スペクトラム電力表示
<b>MAG</b>	<b>dB ( V )</b>	.....	パワー・スペクトラム対数表示
<b>PHASE</b>	<b>deg</b>	.....	パワー・スペクトラム位相表示

b. ハーモニック・リスト・モード



ハーモニック・リスト・モードは、シングル・リスト・モードと同様に周波数領域のデータに対して有効です。「DISPLAY」セクションの  <sup>REAL</sup> ,  <sup>MAG.</sup> ,  <sup>PHASE</sup> スイッチのいずれかが設定されている場合に、このハーモニック・リスト・モードとなります。  <sup>MAG.</sup> スイッチが設定されている場合は、後述しますハーモニック・ディストーション・リスト・モードとなります。まず、「GENERAL CURSOR」セクションの  <sup>C (H)</sup> スイッチをONに設定し、 <sup>←</sup>  <sup>→</sup> スイッチによってカーソルを基本波に合わせます。  <sup>HARM./SINGLE</sup> スイッチを **HARM.** に設定 ( スイッチ内のランプが点灯 ) しますと、最大 20 次までの高調波が探し出されます。この状態で  <sup>LIST</sup> スイッチを押しますと、基本波および高調波の次数、周波数、レベル ( **REAL**, **IMAG**, または **PHASE** ) がリストアップされます。このハーモニック・リスト・モードの高調波のレベルは、各高調波の絶対レベルであり、基本波に対する相対レベルではありません。

リスト・アップされたレベルの上段には、現在表示されているスペクトラム名称が示されています。a. 項「シングル・リスト・モード」を参照して下さい。

c. ハーモニック・ディストーション・リスト・モード

ハーモニック・ディストーション・リスト・モードも他のリスト・モードと同様に CRT ディスプレイ上の表示データが周波数領域に設定されていなければなりません。また、「DISPLAY」セクションの  <sup>MAG.</sup> スイッチもON ( スイッチ内のランプが点灯 ) に設定されていなければなりません。

REAL, IMAG, PHASE に設定されている場合は、ハーモニック・ディスプレイ・リスト・モードとなりませんので注意して下さい。

次に、「GENERAL CURSOR」セクションの  <sup>C (H)</sup> スイッチをONとし、同セクション内の   スイッチによってカーソルを基本波に合わせます。  <sup>HARM/SINGLE</sup> スイッチを HARM. (ランプ点灯) モードに設定しますと、最大 20 次までの高調波を自動的に探し出し、各高調波上が明るく表示されます。この状態で  <sup>LIST</sup> スイッチを押しますと [ 図 4-43(b) ] に示しますように、各高調波の次数、高調波周波数、基本波に対するレベル差と基本波に対する歪率が計算されます。

<sup>C (H)</sup> スイッチが OFF の場合は、波形のピーク値が示す周波数を基本波とし、各高調波を求めることとなります。

表示できる高調波の次数は、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、解析レンジが 10 kHz で、基本波が 1.25 kHz としますと、

$$10.000 / 1250 = 8$$

となり、第 8 次までの高調波を示すことができます。

レベルの設定は、「SETUP」セクションの  <sup>DISPLAY CTL</sup> スイッチによって表示される “DISP CTRL” メニューの中から V, V<sup>2</sup>, dB のいずれかを選択します。

リストの下側 2 段には、現在使用されているウエイティング関数名、高調波の全実効歪電圧、および全高調波歪率が計算され、表示されています。

• ウエイティング関数：

RECT (Rectangular)

HANNING

MINIMUM

FLAT-PASS

• TOTAL HARMONIC RMS

$$\text{RMS}(V) = \sqrt{E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + \dots + E_n^2}$$

$$\text{RMS}(V^2) = E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + \dots + E_n^2$$

$$\text{RMS (dB)} = 10 \log ( E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + \dots + E_n^2 )$$

• 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


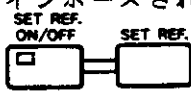
$E_2 \sim E_n$  : 第2次からn次までの各高調波実効値電圧


nの最大は20次まで

高調波の全実効値電圧、および全高調波歪率は、現在リスト・アップされているn次までの高調波に対して、上式によって計算し表示しています。

d. デュアル・リスト・モード

領域が同じで、しかも周波数レンジが等しいデータが同一の枠内に描かれている“SUPERIMPOSE”モードにおいて、リスト・モードが設定されると、設定された周波数に対して、2データ同時にリスト・アップすることができます。このデュアル・リスト・モードにおいては、SET REF.による最大20スペクトラムのリスト・アップ、および“HARMONIC”モードによる最大20次までの高調波リスト・アップが可能です。

たとえば、伝達関数と、コヒーレンスが同一枠内にスーパーインポーズされている状態で、 スイッチが SINGLE に設定され、 スイッチによってn個のスペクトラムを設定した後、リスト・モードに設定しますと SET REF.によって設定された周波数と、その周波数での伝達関数とコヒーレンス値がn個分リスト・アップされます。

 スイッチが HARM. に設定されていますと、カーソルの示す周波数を基本波とした高調波について、次数、周波数、伝達関数、コヒーレンスを最大20次までリスト・アップします。

デュアル・リスト・モードは、いかなる波形の組合わせであっても、周波数領域データであれば使用可能です。“HARM.”モード時の高調波レベルは、基本波に対する相対レベルではありません。各高調波の絶対レベルを示しています。



e. ナイキスト・リスト・モード

ナイキスト表示状態において  <sup>LIST</sup> スイッチを ON に設定しますと、ナイキスト・リスト・モードとなります。ナイキスト表示が “REAL-IMAG.” で  <sup>HARM./SINGLE</sup> スイッチが **SINGLE** に設定されていますと、  <sup>SET REF.</sup> スイッチによって設定された最大 20 スペクトラムまでの設定周波数、**REAL** 値 (“Re” 表示)、**IMAG.** 値 (“Im” 表示) がリストアップされます。

<sup>HARM./SINGLE</sup> スイッチが **HARM.** に設定されていますと、カーソルの示す周波数を基本波とした最大 20 次までの高調波を探し出し、基本波および高調波の次数、周波数、**REAL** 値、**IMAG.** 値がリストアップされます。

ナイキスト表示において、**TRANS. FCTN** の “**MAG. - PHASE**” 表示状態のときに、リスト・モードに設定しますと、  <sup>HARM./SINGLE</sup> スイッチが **SINGLE** に設定されている場合は  <sup>SET REF.</sup> スイッチによって設定された最大 20 スペクトラムまでの周波数、**MAG.** 値 (dB) および **PHASE** 値 (DEG) がリストアップされます。**HARM.** に設定されていますと、カーソルの示す周波数を基本波とした最大 20 次までの高調波を探し出し、基本波および高調波の次数、周波数、**MAG** 値 (dB)、**PHASE** 値 (DEG) をリストアップします。“**HARM.**” モード時の高調波の **MAG.** 値 (dB) は、各高調波の絶対レベルであり、基本波に対する相対レベルではありません。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*

\*\*\*\* SINGLE LIST MODE \*\*\*\*

SET NO.	FREQUENCY		SPECTRUM
	Hz	Mag	V
1	19 250.0	2.29E-05	
2	18 500.0	2.81E-05	
3	17 750.0	1.15E-05	
4	17 000.0	3.24E-05	
5	16 250.0	5.12E-05	
6	15 500.0	3.73E-05	
7	14 750.0	3.47E-05	
8	14 000.0	1.82E-04	
9	13 250.0	1.10E-03	
10	12 500.0	1.97E-01	
11	11 750.0	1.60E-02	
12	11 000.0	8.66E-04	
13	10 250.0	1.52E-04	
14	9 500.0	4.97E-05	
15	8 750.0	3.50E-05	
16	8 000.0	4.66E-05	
17	7 250.0	1.72E-05	
18	6 500.0	3.04E-05	
19	5 750.0	3.11E-05	
20	5 000.0	1.02E-05	

SET REF. スイッチによって 20 個のスペクトラムを設定し、その周波数とレベルをリストアップ

図 4-42 シングル・リスト・モード表示例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*

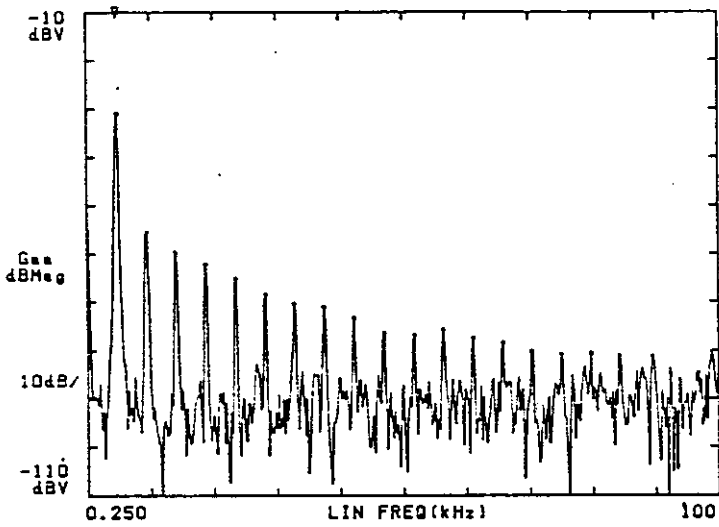
\*\*\*\* HARMONIC LIST MODE \*\*\*\*

FUNDAMENTAL HARMONICS	FREQUENCY		SPECTRUM
	Hz	Phase	deg
	5 000.0	-40.1	
2	9 750.0	-17.6	
3	15 250.0	-70.6	
4	20 500.0	-43.2	
5	25 250.0	159.0	
6	30 000.0	90.0	
7	34 250.0	-126.0	
8	39 500.0	-155.9	
9	46 250.0	-90.0	
10	48 750.0	129.1	
11	53 750.0	-93.8	
12	58 750.0	-153.8	
13	63 500.0	-98.4	
14	71 750.0	-99.7	
15	78 750.0	11.7	
16	82 000.0	43.1	
17	83 750.0	-53.1	
18	89 500.0	107.4	
19	94 500.0	132.6	
20	98 000.0	UNDEFINED	

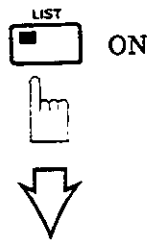
-5kHzを基本波とした高調波を求め、各高調波での位相データをリストアップ

図 4-43 ハーモニック・リスト・モード表示例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* HARMONIC DISTORTION LIST MODE \*\*\*\*  
 Pk 4 750.0 Hz -30.8dBV



基本波を 4.75 kHz とし、その高調波を  
 20 次まで探し出し、高調波上が明るく  
 示されています。



\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* HARMONIC DISTORTION LIST MODE \*\*\*\*

FUNDAMENTAL		Hz	dBV		
		4 750.0	-30.8		
HARMONICS		Hz	DELTA dBV	DIST. %	
2		9 500.0	-24.6	5.906	
3		14 000.0	-28.7	3.662	
4		18 750.0	-31.3	2.723	
5		23 500.0	-34.2	1.940	
6		28 250.0	-37.5	1.334	
7		32 750.0	-39.4	1.074	
8		37 500.0	-40.1	0.983	
9		42 250.0	-42.4	0.760	
10		47 000.0	-45.6	0.527	
11		51 750.0	-46.0	0.499	
12		56 250.0	-44.9	0.570	
13		61 000.0	-46.8	0.466	
14		65 750.0	-47.5	0.421	
15		70 250.0	-49.2	0.345	
16		75 000.0	-49.9	0.318	
17		79 750.0	-49.7	0.326	
18		84 250.0	-50.2	0.309	
19		89 500.0	-50.4	0.302	
20		96 750.0	-53.8	0.204	
TOTAL HARMONIC RMS : HANNING			-52.6 dBV		
TOTAL HARMONIC DISTORTION			8.105 %		

基本波周波数、レベルと各高調波次数、  
 周波数、基本波に対するレベル差、基本  
 波に対する歪率および全実効値歪電圧、  
 全高調波歪率が計算されリスト・アップ  
 されます。

図 4-44 ハーモニク・ディストーション・リスト・モード表示例

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*

\*\*\*\* NYQUIST LIST MODE \*\*\*\*

		SPECTRUM	
FREQUENCY		Real	Imag
Hz		v	v
FUNDAMENTAL	4 750.0	-2.32E-02	1.65E-02
HARMONICS	2 9 500.0	1.24E-04	8.54E-04
	3 14 000.0	-2.88E-04	-1.88E-04
	4 18 750.0	-1.75E-04	4.39E-05
	5 23 500.0	-5.34E-05	1.09E-04
	6 28 250.0	4.77E-06	9.49E-05
	7 32 750.0	-4.48E-05	-4.39E-05
	8 37 250.0	5.83E-05	1.43E-05
	9 42 250.0	-5.25E-05	5.05E-05
	10 47 750.0	-2.98E-05	4.20E-05
	11 50 750.0	2.29E-05	5.63E-05
	12 58 250.0	-0.00E+00	5.53E-05
	13 63 000.0	-2.77E-05	-5.34E-05
	14 68 500.0	-4.39E-05	-1.62E-05
	15 73 250.0	-4.20E-05	-4.39E-05
	16 74 000.0	-4.20E-05	6.01E-05
	17 82 250.0	5.91E-05	0.00E+00
	18 87 750.0	-6.01E-05	1.72E-05
	19 91 750.0	6.48E-05	-4.67E-05
	20 93 750.0	-8.58E-05	1.72E-05

SPECTRUM の “REAL-IMAG” ペア  
SETREF. スイッチにより設定したスペ  
クトラムに対してリスト・アップ

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*

NYQUIST LIST MODE (TRANS. FCTN MAG-PHASE)

		TRANS FCTN	
FREQUENCY		dBmag	Phase
Hz		dB	deg
FUNDAMENTAL	4 750.0	-72.0	-164.9
HARMONICS	2 9 500.0	-38.9	-156.2
	3 14 750.0	-7.4	60.0
	4 19 250.0	2.8	45.1
	5 24 250.0	-1.3	-68.9
	6 28 500.0	-4.1	42.5
	7 34 000.0	-2.2	134.9
	8 38 500.0	-8.5	-22.5
	9 44 000.0	-1.8	151.0
	10 48 750.0	-2.5	-52.2
	11 51 250.0	-6.8	-6.5
	12 57 750.0	1.8	55.7
	13 61 750.0	-0.0	114.9
	14 67 500.0	-1.2	-53.8
	15 69 750.0	4.7	-18.8
	16 77 500.0	-4.5	45.0
	17 81 250.0	-2.3	21.7
	18 84 250.0	-0.7	92.3
	19 88 250.0	-3.9	-79.1
	20 97 250.0	-1.7	161.8

TRANS. FCTN にて “MAG.-PHASE”  
ナイキスト表示より得られるリスト・モード  
4.75 kHz を基本波として 20 次までの  
MAG (dB), PHASE (DEG.) をリスト・  
アップ

図 4-45 ナイキスト・リスト・モード表示例

4-4-5. 「SETUP」セクション

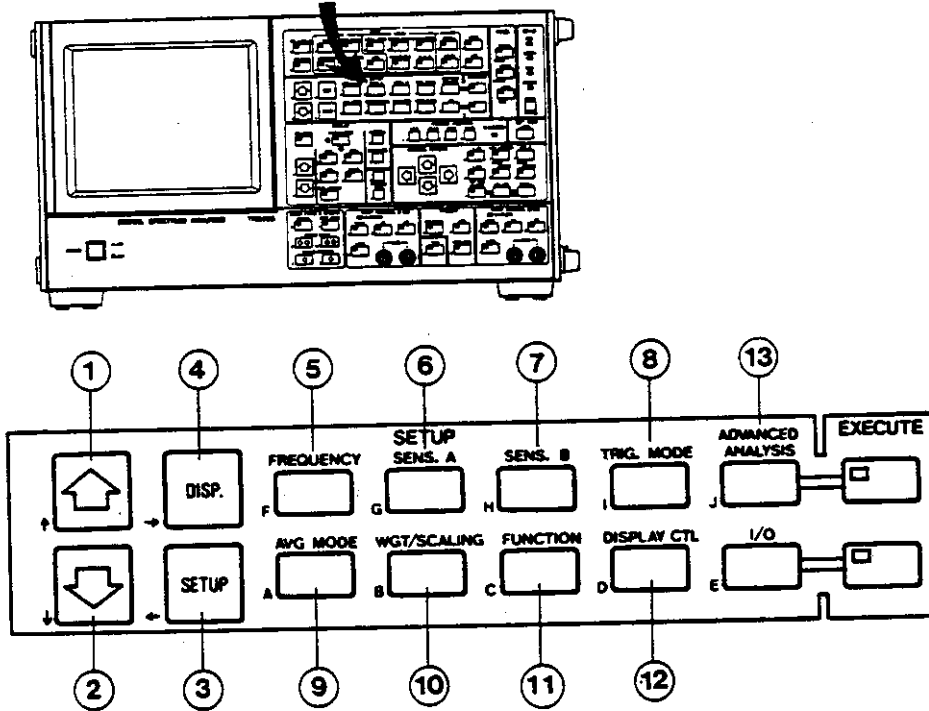


図 4-46 「SETUP」セクションのパネル説明

この「SETUP」セクションは、

**FREQUENCY** (周波数解析レンジ)

**SENS. A** (Sensitivity : Aチャンネルの入力感度レンジ)

**SENS. B** (Sensitivity : Bチャンネルの入力感度レンジ)

**TRIG. MODE** (Trigger Mode : トリガ条件)

**ADVANCED ANALYSIS** (オクターブ分析, 3次元表示)

**AVG MODE** (Average Mode : アベレージ条件)


**WGT/SCALING** (Weighting & Scaling : 窓関数/スケーリング)

**FUNCTION** (ファンクション設定)

**DISPLAY CTL** (Display Control : ディスプレイ・コントロール条件)


**I/O** (Input Output : 入出力接続機器設定)


以上, 10種のファンクションを   スイッチ,  (Display)




スイッチ, および  スイッチを用いて, CRT ディスプレイの右側に表示さ



れる“メニュー”と対話形式で設定していきます。







設定方法：

まず、上記10種類のスイッチの中から設定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」セクションが  に設定されていますと、リスト・モードは解除され、リスト・モード以前に設定されていた波形データと共に“メニュー”が表示されます。




また、「DISPLAY」セクションにて  が設定されている場合は、「SETUP」セクションのいずれかのスイッチを押しますと、アップスケーリング・モードは解除されます。

“メニュー”を表示させましたら、「SETUP」セクションの  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（ マーク）を設定しようと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、押し続けていきますと連続的に移動子を上下に動かすことができます。

移動子を設定しようとする位置まで動かした後  スイッチを押しますと、“メニュー”の右側に設定マーク（#）が表われ、その位置で設定されたことを示します。ただし、“メニュー”によっては移動子の移動だけで同時に設定が完了するタイプ（たとえば、周波数解析レンジや入力感度レンジなど）、および、  スイッチによって移動子を動かしますと、移動子マーク（）が点滅し、 や  スイッチを使用することによってその内容を設定するタイプ（アベレージ回数、アベレージ・モード、トリガ・レベル、トリガ・ポジションなど）があります。詳細は、各“メニュー”の説明を参照して下さい。


①、②   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、押し続けますと連続的に移動します。 スイッチによって移動子が“メニュー”の下端に達しますと、自動的に“メニュー”の上端へ戻ります。逆に、 スイッチによって上端に達しますと下端へ戻ります。ただし、周波数レンジおよび入力感度レンジの“メニュー”に関しては、下端に達しますとストップします。

③ **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セットするために使用します。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ます。また、移動子マークが点滅している“メニュー”位置では、この  スイッチは、更にその内容を詳しく設定するために使用します。

④ **DISP.** (Display) スイッチ

このスイッチを押しますと、[図4-47]に示しますように CRT ディスプレイの右側に設定された条件が表示されます。デュアル・ディスプレイ・モードの場合は、それぞれ上段、下段のデータに対して各メニューで設定された条件が表示されます。この場合、CRT ディスプレイ右上に表示される条件に◆印が付加されている時は下段のデータに対する条件であることを意味し、◇印が付加されている時は上段のデータに対する条件であることを意味します。また、 スイッチを再度押すことによって、[図4-48(a)]と[図4-48(b)]に示します設定条件が交互に表示されます。

[図4-48(a)]は、現在表示されているデータについての各メニューで選択された設定条件のリスト・アップ表示を示します。インスタント・データの場合は、各メニューにおいて、設定条件が変更されますと、この“**DISP.**”メニュー表示の内容も自動的に変更されます。アベレージ・データ、またはメモリ・バッファに保存されているデータの場合は、アベレージングを開始した時、またはメモリ・バッファに保存した時の設定条件を示します。

[図4-48(b)]は、各メニューで設定された条件、およびコヒーレンス・ブランクのレベル、DATA WINDOW ONモードでの移動ステップ幅、時間遅れ等の各設定値の表示を示します。このうち、“**INTERCHANNEL DELAY**”、

“**INTEGRAL & DIFFERENTIAL**”および“**FUNCTION**”は、現在表示されているデータに対しての設定条件、設定値を示します。アベレージ・データ、またはメモリ・バッファに保存されているデータの場合は、アベレージングを開始した時、またはメモリ・バッファに保存した時の設定条件を示します。

また、“**STEP (D. WINDOW)**”、“**COH BLANK**”、“**OVERLAP**”は、現在設定された値およびオーバーラップ・アベレージの結果を表わします。

また、この **DISP** スイッチは、アベレージ回数、アベレージ・モード、トリガ・レベル、トリガ・ポジションなどの“メニュー”を選択する場合、移動子(□)が点滅する位置では **SETUP** スイッチと共に設定条件の変更用としての機能を持ちます。したがって、設定条件のリスト・アップを行なう場合は、必ず移動子が点滅しない位置へ動かしてから **DISP** スイッチを押して下さい。

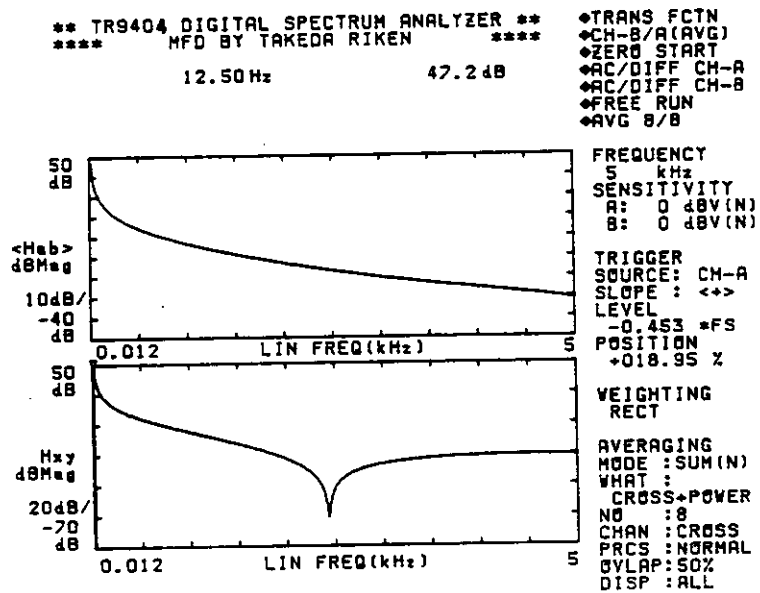


図 4 - 47 “DISP.”モード表示例



◇:上のディスプレイを示す

◆:下のディスプレイを示す

◆TRANS FCTN	☐→	VIEW モード
◆CH-B/A(AVG)	→	ゼロ・スタート・モード or ズーム・モード
◆ZERO START	→	ゼロ・スタート・モード or ズーム・モード
◆AC/DIFF CH-A	☐→	入力結合条件 (CROSS 時は, CH-A, CH-Bの各々について表示する)
◆AC/DIFF CH-B	☐→	入力結合条件 (CROSS 時は, CH-A, CH-Bの各々について表示する)
◆FREE RUN	→	トリガ・モード
◆AVG 8/8	→	アベレージ回数 (進行回数 / 設定回数)
FREQUENCY	☐→	周波数解析レンジ
5 kHz	☐→	周波数解析レンジ
SENSITIVITY	→	入力感度レンジ
A: 0 dBV(N)	→	Aチャンネル入力感度レンジ
B: 0 dBV(N)	→	Bチャンネル入力感度レンジ
	[ ] 内	N: ノーマル・モード I: インバータ・モード
TRIGGER	→	トリガ設定条件
SOURCE: CH-A	→	トリガ・ソース
SLOPE: <+>	→	トリガ・スロープ
LEVEL	☐→	トリガ・レベル (フルスケールに対する%で表示する)
-0.453 *FS	☐→	トリガ・レベル (フルスケールに対する%で表示する)
POSITION	☐→	トリガ・ポジション
+018.95 %	☐→	トリガ・ポジション
WEIGHTING	☐→	窓関数
RECT	☐→	窓関数
	→	この空白行にオクターブ解析時は, A-WGT: ON→OFF を表示する
AVERAGING	→	アベレージ設定条件
MODE: SUM(N)	→	アベレージ・モード
WHAT:	→	アベレージ・モード
CROSS+POWER	→	アベレージ・タイプ
NO: 8	→	アベレージ回数
CHAN: CROSS	→	アベレージ・チャンネル
PRCS: NORMAL	→	アベレージ・プロセス
OVLAP: 50%	→	アベレージ・オーバーラップ
DISP: ALL	→	アベレージ動作時の途中経過表示モード

図4-48(a) DISP. スイッチを押した時表示されるメニュー (その1)

- ◆TRANS FCTN
- ◆CH-B/A(AVG)
- ◆ZERO START
- ◆AC/DIFF CH-A
- ◆AC/DIFF CH-B
- ◆FREE RUN
- ◆AVG 8/8

INTERCHANNEL  
DELAY  
1/1024

→ CH-AとCH-B間の時間遅れ(データ数)

INTEGRAL &  
DIFFERENTIAL  
A: NORMAL  
B:  $\int X dt$

→ 微・積分モード  
→ CH-Aの微・積分モード  
→ CH-Bの微・積分モード

FUNCTION  
Hxy + Hxy

→ 四則演算のモード

STEP (D. WINDOW)  
8/1024  
COH BLANK  
0.75  
OVERLAP  
0 %: 2/8  
50%: 6/8


→ DATA WINDOWのステップ数  
→ コヒーレンス・ブランクのレベル値  
→ アベレージ・オーバーラップ  
→ アベレージ実行回数に対する0%オーバーラップの比率  
→ アベレージ実行回数に対する50%オーバーラップの比率






図4-48(b) DISP. スイッチを押した時表示されるメニュー(その2)

⑤ **FREQUENCY** (周波数解析レンジ設定用スイッチ)

このスイッチを押しますと、[図4-49]に示しますような周波数解析レンジのメニューが、CRTディスプレイの右側に表示されます。

“SAMP CLK”の“INT”、“EXT”表示は、サンプリング・クロックを解析レンジに対応して自動的に内部設定するか (INT. : Internal)、あるいは、背面パネルのEXT. SAMPLEのBNC端子から加えられる外部サンプリング・クロックによって行なうか (EXT. : External) を選択するものです。



この“SAMP CLK”の設定は、移動子マーク(⇐)とは無関係に  スイッチを押すごとに“INT”と“EXT”が交互に切換わります。

内部(“INT”)サンプリング・クロックを使用している場合は、  スイッチを押しますと、メニュー左側の移動子マークの移動と共に、メニュー右側の設定マーク(⚡)も同時に動きます。すなわち、  スイッチによって自動的に設定も完了します。 スイッチを押しますと、“INT”、“EXT”スイッチが反転しますので注意して下さい。

周波数解析レンジを設定しますと、内部サンプリング・クロックと共に、解析レンジに対応したアンチ・アリアジング・フィルタが自動的に選択されます。

“EXT”モードを設定した場合の解析レンジ (CRTディスプレイのフルスケール周波数) は、外部サンプリング・クロック周波数の  $\times 1/256$  となります。

たとえば、外部サンプリング・クロックに256 kHzを与えられた場合は、解析レンジは100 kHzとなります。また、ディスプレイ表示の周波数は、解析レンジを100%とした“パーセント”表示となります。これはリードアウドも同様です。

“EXT”設定時に   スイッチによってレンジを設定しますと、アンチ・アリアジング・フィルタのカットオフ周波数が切換えられます。

外部サンプリング・クロック周波数や入力信号周波数成分などを考慮して、最適なアンチ・アリアジング・フィルタのカットオフ周波数を決定して下さい。

ただし、1 Hz ~ 10 Hzレンジにおいては、アンチ・アリアジング・フィルタは20 Hzのカットオフ特性となります。

[図4-50]に、TR9404の代表的なアンチ・アリアジング・フィルタ特性を示します。

図 4-49

“FREQUENCY” メニュー

FREQ RANGE  
SAMP CLK  
INT #  
EXT

⇒ 100 kHz #  
50  
20  
10  
5  
2  
1  
500 Hz  
200  
100  
50  
20  
10  
5  
2  
1

FRAME TIME  
4 mSEC

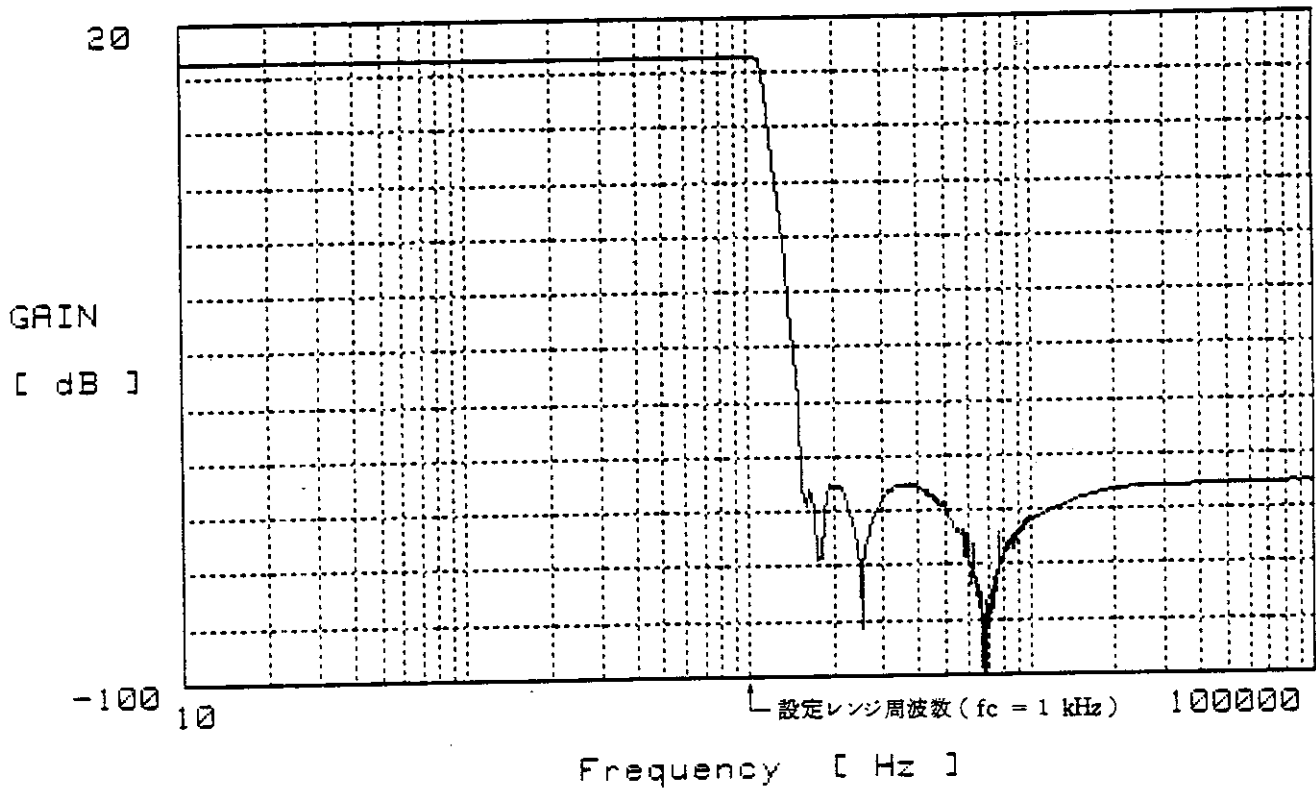


図 4-50 TR9404 アンチ・アリアジング・フィルタの代表的特性例

⑥, ⑦ **SENS. A, SENS. B** (入力感度設定用スイッチ)

このスイッチを押しますと、〔図4-51〕に示しますような測定感度レンジのメニューが、CRTディスプレイの右側に表示されます。レンジは、1Vrmsを0dBVとして値付けされており、+30dBV(±4.47V peak)から-60dBV(±1.41mV peak)の10レンジ切換えとなっています。

<sup>SENS. A</sup> スイッチは、Aチャンネルの入力感度設定用で、 <sup>SENS. B</sup> スイッチはBチャンネルの入力感度設定用です。メニューの操作方法は全く同様です。「VIEW」セクションで**CH. B**が選択され、Bチャンネル・データが表示されている状態(デュアル・ディスプレイ・モードでは下段データ)で、 <sup>SENS. A</sup> スイッチを押しますと、表示データは自動的にAチャンネルのデータに切換えられ、 <sup>CH. A/CH. B</sup> (CH. A)となります。同様に**CH. A**が選択され、Aチャンネル・データが表示されている状態で、 <sup>SENS. B</sup> スイッチを押しますと、表示データは自動的にBチャンネルのデータに切換えられ、 <sup>CH. A/CH. B</sup> (CH. B)となります。

SENSITIVITY  
MAX INPUT  
A: ± 44.7 V  
B: ± 44.7 V

図4-51


"SENS. A" (SENS. B)メニュー

\*CH-A\*  
NORMAL A#  
INVERT




ACTIVATE

AUTO  
(dBV)  
⇒ +30 A#  
+20  
+10  
0  
-10  
-20  
-30  
-40  
-50  
-60

“NORMAL”；“INVERT”の設定は、移動子マーク（◁▷）とは無関係に、

 スイッチを押すごとに交互に切換えられます。“SENS. A”メニューで設定しますと、設定マークとしてメニューの右側に“A”と表示されます。#マークは、Bチャンネルの設定を示しています。

“NORMAL”モードとは、入力に加えられるデータの極性がそのままの状態処理されるモードで、“INVERT”モードとは、入力に加えられるデータの極性が反転されて処理されるモードのことです。たとえば、TIME波形で観測している場合、“NORMAL”と“INVERT”を切換えることによって、波形の（+）、（-）の極性が反転します。

次に   スイッチによって、移動子を“ACTIVATE”の位置まで移動し、 スイッチを押しますと、“DEACTIVATE”モードになります。ただし、すでにBチャンネルが“DEACTIVATE”に設定されている場合は、Aチャンネルの“DEACTIVATE”の設定は禁止されます。

すなわち、“SENS. A”メニューにて、この“DEACTIVATE”モードに設定しますと、Aチャンネルの動作はすべて禁止され、Bチャンネルだけ動作するモードとなります。この時、周波数分解能は、2チャンネル同時動作時の場合と比べますと2倍拡大（400ライン分解能が800ライン分解能）され、時系列は1024ポイントから2048ポイントになります。



同様にして、“SENS. B”メニューにて、Bチャンネルを“DEACTIVATE”モードに設定しますと、Bチャンネルの動作はすべて禁止され、Aチャンネルだけ動作可能となります。そしてAチャンネルの周波数分解能が拡大されます。

また相関関数測定時は、“DEACTIVATE”モードの設定は禁止され、常に両チャンネルが動作します。

“DEACTIVATE”モードを解除する場合は、移動子を“AUTO”か“+30dBV”から“-60dBV”レンジのいずれかの位置まで移動することによって可能となり、“ACTIVATE”モードとなります。


Aチャンネル、またはBチャンネルが“ACTIVATE”に設定され、動作状態になりますと「INPUT CHANNEL A」または「INPUT CHANNEL B」セクションのランプが点灯します。“DEACTIVATE”に設定されますと、ランプは消え、そ

のチャンネルの動作が禁止されます。

入力感度の切換えは、移動子を   スイッチによって動かすことによって、移動と共にレンジも自動的に設定されます。

 スイッチを押しますと、“NORMAL”、“INVERT”が切換えられますので注意して下さい。

レンジの設定マークは、“SENS A”メニュー時は“A”マークがメニューの右側に付加されます。“#”マークは、Bチャンネルの設定レンジを示します。同様に“SENS.B”メニュー時の設定マークは、“B”マークが付加され、“#”マークはAチャンネルの設定レンジを示します。

移動子マークを“**AUTO**”の位置に設定しますと、入力信号に応じた最適レンジに自動的に設定されます。“**AUTO**”モードを解除する場合は、移動子マークを  スイッチによって“+30dBV”から“-60dBV”レンジのいずれかに移動することによって行なうことができます。

メニューの上段には、AチャンネルおよびBチャンネルへの入力可能な電圧範囲が示されます。〔表4-1〕に、入力感度レンジに対する入力可能電圧範囲を示します。




表4-1 入力感度レンジに対する入力可能電圧範囲

入力感度レンジ〔dBV〕	rms値	入力可能電圧範囲〔Vp-p〕
+30	31.6	± 44.7
+20	10	± 14.7
+10	3.16	± 4.47
0	1	± 1.41
-10	31.6 × 10 <sup>-3</sup>	± 44.7 × 10 <sup>-3</sup>
-20	10.0 × 10 <sup>-3</sup>	± 14.1 × 10 <sup>-3</sup>
-30	3.16 × 10 <sup>-3</sup>	± 4.47 × 10 <sup>-3</sup>
-40	1.0 × 10 <sup>-3</sup>	± 1.41 × 10 <sup>-3</sup>
-50	0.316 × 10 <sup>-3</sup>	± 0.447 × 10 <sup>-3</sup>
-60	0.1 × 10 <sup>-3</sup>	± 0.141 × 10 <sup>-3</sup>

⑧ **TRIG. MODE (Trigger Mode)** トリガ条件設定用スイッチ

このスイッチを押しますと〔図4-52〕に示しますようなトリガ条件設定メニューが、CRTディスプレイの右側に表示されます。ここで設定されるトリガ条件によって「TRIGGER」セクションの「ARM」、**「AUTO ARM」**モードが動作します。「FREE RUN」状態の時は、ここでの設定は無効となります。

• **「TRIGGER SOURCE」** の選択

「SOURCE」は、トリガ信号をAチャンネル信号(CH. A)によって与えるか、Bチャンネル信号(CH. B)によって与えるか、あるいは背面パネルにある**EXT. TRIGGER**コネクタからの外部トリガ信号によって与えるかを設定します。  スイッチによって移動子マークを動かした後  スイッチによって設定します。

- ◆TIME
- ◆CH-A(INST)
- ◆ZERO START
- ◆AC/DIFF
- ◆FREE RUN
- ◆AVG 0/0

図4-52

**「TRIG. MODE」** メニュー

```


TRIGGER
SOURCE
  CH-A      #
  CH-B
  EXT
SLOPE
  <+>      #
  <->
LEVEL
  +0.000 *FS
POSITION
  +300.00 %

TRIG OUT
  OFF
MARKER
  OFF








ARM MODE
  NORMAL    #
  ADVANCE
ARM LENGTH
  1K
BLOCK NO.
  0
  
```





## • “TRIGGER SLOPE” の選択

“SLOPE”は“SOURCE”で選択されたトリガ・ソース信号、およびトリガ・レベル（後述します）にて、波形の立上がりでトリガをかける場合は<+>を、立下がりでトリガをかけたい場合は<->を設定します。設定は、移動子マークを動かした後、 スイッチによって行ないます。

## • “TRIGGER LEVEL” の設定





トリガ・レベルの設定は、まず移動子マークを   スイッチによって“LEVEL”位置まで移動させます。移動子マークが“LEVEL”位置へ来ますと、移動子マーク（）が点滅を始めます。移動子マークの点滅は、  スイッチが、値の設定用として用いられることを示しています。すなわち、この“LEVEL”設定時においては、 スイッチはトリガ・レベルを（+）方向へ動かすために、また、 スイッチはトリガ・レベルを（-）方向へ動かすために用いられます。

レベルの設定分解能は、 $\pm 1/128$ にて設定することができ、 または  スイッチによってレベルを可変しますと、レンジのフルスケール（FS）を $\pm 1$ とした比で、デジタル表示されます。

たとえば、入力感度レンジが“30 dBV”（ $\pm 4.47$  V）に設定されており、

“TRIGGER LEVEL”が $+0.516 * FS$ と表示されている場合の実際のトリガ・レベルは、

$$+0.516 \times 4.47 \text{ [V]} \cong +2.31 \text{ V}$$

となります。また、  スイッチは、リピート機能を有しており、押し続けると連続してトリガ・レベルが変化します。 スイッチを押し続け、トリガ・レベルが（+）フルスケールに達しますと、次に（-）フルスケールに移ります。逆に  スイッチを押し続け、（-）フルスケールに達しますと（+）フルスケール側へ移ります。

## • “TRIGGER POSITION” の設定

### a. 概要

トリガ・ポジションは、トリガがかかる以前の波形を観測したい場合に用いますが、“TRIG. MODE”メニューの“ARM LENGTH”の設定値によって設定できるトリガ・ポジションの値が異なります。

後述の“ARM LENGTH”、“BLOCK NO.”を設定し、ARM または AUTO ARM を実行することによって、指定したブロックにデータを書き込んだり、読み込んだりすることができますが、その ARM、AUTO ARM 実行時に“TRIGGER POSITION”を設定する必要があります。

ポジション値は“%”で示され、“0%”が遅延時間ゼロに相当します。このときは、全データがトリガ以後の信号となります。また、“100%”は2チャンネル動作時には1Kワード点に、1チャンネル動作時には2Kワード点に対応します。〔図4-59〕のようにAチャンネルの32Kワード・データを8Kワードを単位とする4つのブロックに分割しますと、1つのブロックにおいて設定できるトリガ・ポジションの最大値は $(8K - 1)$ ワードに対応する799.71%となります。このブロック0を例にしたものを〔図4-53〕に示します。

図において、データは点④の位置から順次書き込まれ、点⑤までデータが書き込まれると次のデータは再び点④に書き込まれるという動作を繰り返し実行します。見かけ上、点④と点⑤が連続しているかのような「リング・バッファ」が形成されることとなります。

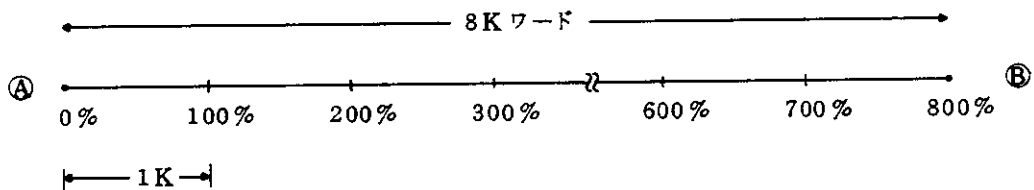








図4-53 ブロック0におけるトリガ・ポジション

〔表 4-2〕に“ARM LENGTH”と設定できるトリガ・ポジションの最大値（％）を示します。

表 4-2 ARM LENGTHとトリガ・ポジションの最大値

ARM LENGTH	1チャンネル動作時 (100%=2K)	両チャンネル動作時 (100%=1K)
1K	—————	99.71%
2K	99.85%	199.71%
4K	199.85%	399.71%
8K	399.85%	799.71%
16K	799.85%	1599.71%
32K	1599.85%	3199.71%
64K	3199.85%	—————

b. トリガ・ポジションの設定方法

「**SETUP**」セクションの   スイッチで移動子マーク（□）を“**POSITION**”の位置に移動させますと、移動子マークが点滅を始めます。この点滅は  または  スイッチが値の設定用として用いられることを示しています。すなわち、この“**POSITION**”設定時には、 スイッチはトリガ以前のデータを除々に大きくし、 スイッチはデータの値を除々に小さくするために使用します。

また、トリガ・ポジションの設定には、カーソルを利用したカーソル・トリガ機能がありますが、これはカーソル・トリガ機能の項を参照して下さい。

（4-92頁）

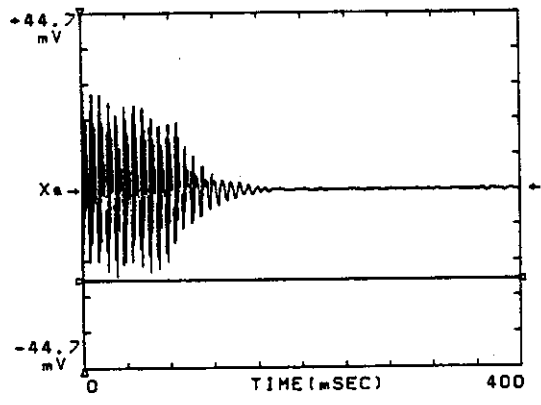
また、**AUTO ARM**で平均を行なう場合には、“**ARM LENGTH**”を以下のように設定しますと平均が早く終了します。

“**ARM LENGTH**” = 1K （両チャンネル動作時）

“**ARM LENGTH**” = 2K （1チャンネル動作時）

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 H.CSR 0.000 mSEC 1.95E-02 V  
 -2.27E-02 V

◆TIME  
 ◆CH-A (INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/-GND  
 ◆ARM  
 ◆AVG 0/0



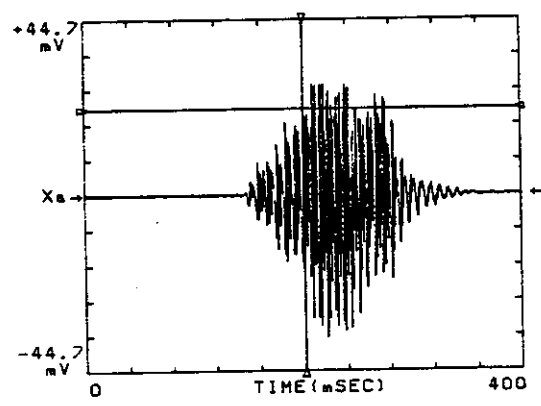
TRIGGER SOURCE CH-A \*  
 CH-B \*  
 EXT \*  
 SLOPE <-> \*  
 <-> \*  
 LEVEL \*  
 ◆ -0.500 \*FS  
 POSITION \*  
 ◆ 000.10 %  
 TRIG OUT OFF  
 MARKER OFF  
 ARM MODE NORMAL \*  
 ADVANCE \*  
 ARM LENGTH 1K  
 BLOCK NO. 0

トリガ条件  
 トリガ・レベル:  $-0.5 \times 44.7 \text{ mV}$   
 $\cong -22.4 \text{ mV}$   
 トリガ・ポジション: 0%  
 全データがトリガ以後  
 トリガ・スロープ: <+>  
 波形の立上がり時

(a) 上記のトリガ条件, "AUTO ARM" モードで破裂音を捕えた例  
 トリガ以前のデータはこれではわかりません。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 H.CSR 200.781 mSEC -8.06E-03 V  
 2.20E-02 V

◆TIME  
 ◆CH-A (INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/-GND  
 ◆ARM  
 ◆AVG 0/0











TRIGGER SOURCE CH-A \*  
 CH-B \*  
 EXT \*  
 SLOPE <-> \*  
 <-> \*  
 LEVEL \*  
 ◆ 0.500 \*FS  
 POSITION \*  
 ◆ 050.00 %  
 TRIG OUT OFF  
 MARKER OFF  
 ARM MODE NORMAL \*  
 ADVANCE \*  
 ARM LENGTH 1K  
 BLOCK NO. 0

トリガ条件  
 トリガ・レベル:  $+0.5 \times 44.7 \text{ mV}$   
 $\cong +22.4 \text{ mV}$   
 トリガ・ポジション: 50%  
 トリガ・スロープ: <+>

(b) 上記のトリガ条件でデータを捕えた例  
 表示データの前半分がトリガ以前のデータ, 後半分がトリガ以後のデータとなります。

図 4-54 トリガ・レベル, ポジション, スロープの使用例

- カーソル・トリガ機能によるトリガ・レベル，トリガ・ポジションの設定方法  
トリガ・レベル，およびトリガ・ポジションの設定には，以上述べた方法以外に，2本のカーソル（垂直カーソル，水平カーソル）を設定し，それらカーソルの交点をトリガ・レベル，およびトリガ・ポジションとするカーソル・トリガ機能があります。〔図4-55〕参照


カーソル・トリガ機能の使用方法は，まず「VIEW」セクションの  スイッチを押して“TIME”モードにし，「GENERAL CURSOR」セクションの  ，  スイッチをそれぞれONに設定します。CRTディスプレイに水平カーソルと垂直カーソルが表示されます。「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチによって，設定したいトリガ・レベル位置まで水平カーソルを移動させます。次に，   スイッチによって設定したいトリガ・ポジション位置まで垂直カーソルを移動させます。2本のカーソルを設定したら，  スイッチを押してカーソル交点をトリガ点として設定します。この場合，CRTディスプレイの左下部に，次のような表示が数秒間点滅しますので，動作を確認することができます。

### “SET: TRIGGER”

この時，**DATA WINDOW** がON（スイッチ内のランプが点灯）に設定されていますと，設定されるトリガ・ポジションは次式のようにになります。

$$\begin{aligned} \text{設定されるトリガ・ポジション} &= \text{DATA WINDOW の位置} \\ &+ \text{垂直カーソルの位置} \end{aligned}$$

さらに，**DATA WINDOW** がONの場合には，設定条件のデータの取込みが終了しますと自動的にトリガ点を含むブロックへ**DATA WINDOW** が移ります。また，垂直カーソルがONに設定されていますと，垂直カーソルもトリガ点に移動します。したがって，時間波形を表示している場合には，どのような入力を捕捉したかを観測することができます。なお，〔図4-55〕に示します例では，32Kデータ（片チャンネル動作時は64Kデータ）内での絶対時間ですが，CRTディスプレイ上に表示されている時間の読み値は，フレーム・タイム内での相対時間を示します。

 スイッチは，種々の働きを持っており，現在表示されているメニュー，および“VIEW”モードによって働きが異なります。カーソル・トリガ値を設定

する場合には、「VIEW」セクションは「TIME」モードが設定され、メニューはトリガ・モードが表示されていなければなりません。 SET X スイッチによる設定後は、「VIEW」モードおよびメニューを変更してもかまいません。設定されたトリガ・レベル、トリガ・ポジションによって常にトリガがかかります。

• “TRIG OUT”の選択

低い周波数の現象、またはいつ発生するかを予測できないような現象を、トリガを使用して捕捉する場合は、“TRIG OUT”を“ON”に設定します。この場合、必要なデータの取込みが終了しますと約1秒間“ビィ”という高い音を連続的に数回発生しますので、データの取込みを終了したことがわかります。“TRIG OUT”を“OFF”に設定した場合は、データの取込みが終了してもブザーは鳴りません。また、この機能をハンマを用いたインパルス法で伝達関数を測定する場合に用いますと、“ビィ”という音が鳴った後でCRT上の時間波形を確認して“+1 AVG”などでアベレージを進めればよいので常に波形を観察している必要がなく便利です。

• “TRIG-MARKER”の選択

トリガ・メニューの“MARKER”を“ON”に設定しますと、表示されている時間波形がトリガ点を含んでいる場合には、このトリガ点が明るく表示されます。DATA WINDOWによってトリガ点を含まないブロックを表示している場合には、“MARKER”が“ON”に設定されていなくても明るく表示される点は存在しません。

```

** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
H. CSR      1 222.66 μSEC      6.90E-01 V
                2.48E+00 V

```

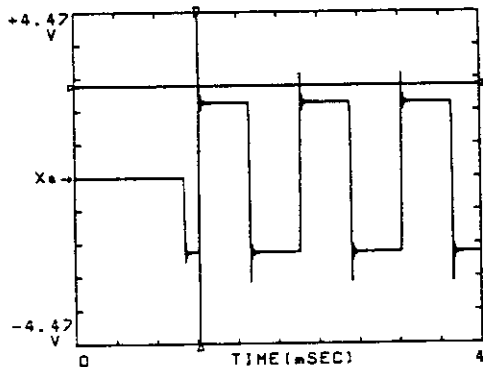
```

*TIME
*CH-A (INST)
*ZERO START
*AC/-GND
*ARM
*AVG 0/0

```

図 4-55

カーソル・トリガ・モード



```

TRIGGER
SOURCE
CH-A
CH-B
EXT
SLOPE
<+>
<->
LEVEL
+0.555 *FS
POSITION
+030.47 %
TRIG OUT
OFF
MARKER
OFF
ARM MODE
NORMAL
ADVANCE
ARM LENGTH
1K
BLOCK NO.
0




```

垂直カーソルと水平カーソルの交点がトリガ点として設定されています。

この例では、スロープは<+>、波形の立上り時です。


• “ARM MODE” の選択


〔図 4-52〕に示したメニューからも分りますように、“ARM MODE”には“NORMAL MODE”と“ADVANCE MODE”があります。

  スイッチによって、移動子マーク (◁) を“NORMAL”か“ADVANCE”の位置に移動し、その後  スイッチを押すことによって設定します。

a. “ADVANCE ARM MODE” と ARM の併用

“ADVANCE ARM MODE” と ARM を併用しますと、指定した任意のブロック (後述) にデータを書き込むことができます。以下に両チャンネル動作時において、〔図 4-59〕のようにデータ・メモリを分割したとき、任意のブロック (0 ~ 3) にデータを書き込む方法を示します。

- ① “ARM MODE” を “ADVANCE” に設定します。
- ② “ARM LENGTH” (後述) を 8K に設定します。
- ③ “BLOCK NO.” をデータを書き込みたいブロックの値に設定します。  
“ARM LENGTH” が 8K の場合には、ブロックは 0 ~ 3 までしか存在しませんので “BLOCK NO.” は、0 ~ 3 までしか設定できません。
- ④ “TRIGGER POSITION” を設定します。
- ⑤ 「TRIGGER」セクションの  スイッチを押して ARM を実行します。

以上を実行後、 スイッチのランプが点灯して HOLD 状態になりますと、指定したブロックへのデータの書き込みが終了したことになります。このようにして以後③、④、⑤の操作を繰り返すことによって任意のブロックにデータを書き込むことができます。(ただし、トリガ・ポジションの変更が不要な場合は、④の操作は省略してもかまいません)

b. “NORMAL ARM MODE” と ARM の併用

“NORMAL ARM MODE” と ARM を併用した場合には、“BLOCK NO.” がいくつに設定されていても常にブロック 0 にデータが書き込まれ、〔図 4-59〕のように分割したときは、他ブロック 1 ~ 3 は使用されません。

c. **"ADVANCE ARM MODE"** と **AUTO ARM** の併用

**"ADVANCE ARM MODE"** と **AUTO ARM** を併用しますと、  
**"BLOCK NO."** がいくつに設定されていても常にブロック 0 からデータ  
が書き込まれ、ブロック 0 への書き込みが終了すると順次ブロック 1, 2…  
と書き込まれて最大のブロックへの書き込みが終了すると **AUTO ARM** が  
解除されて **HOLD** 状態となります。したがって [図 4-59] のようにデータ・  
メモリを分割しますと、連続して起こるトランジェント現象などを 4 つのブ  
ロックに書き込むことができます。これを図示しますと [図 4-56] のよう  
になります。

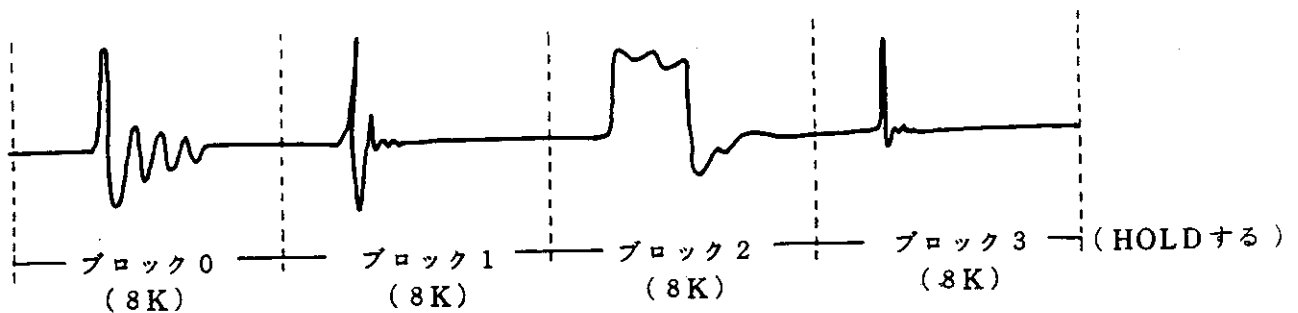


図 4-56 **"ADVANCE ARM MODE"** と **AUTO ARM**

併用時のデータの様子

d. **"NORMAL ARM MODE"** と **AUTO ARM** の併用

**"NORMAL ARM MODE"** と **AUTO ARM** を併用しますと、**"BLOCK NO."** がいくつに設定されていても常にブロック 0 にデータが書き込まれ、  
[図 4-59] のようにデータ・メモリを分割したときは、他のブロック 1, 2, 3 は使用されません。

以上の **NORMAL** と **ADVANCE** の **ARM MODE** ; **ARM, AUTO ARM** を併用したときに使用されるブロックの関係を [表 4-3] に示します。



ARM MODE	TRIGGER	使用されるブロック
NORMAL	ARM	ブロック 0 のみ
	AUTO ARM	ブロック 0 のみが連続的に使用される
ADVANCE	ARM	BLOCK NO. で設定したブロック
	AUTO ARM	ブロック 0 からブロック 1, 2, …… と 順次使用され, 最大ブロック使用後 HOLDする

表 4-3 ARM MODEと ARMまたは AUTO ARM で使用されるブロックとの関係

注 意

フリー・ラン状態でデータ・メモリにデータを書き込んでいるときには  
**“ARM LENGTH”, “BLOCK NO.”** を設定しても, データ・メモリの分割やブロックの指定は無効となります。したがって, フリー・ラン状態では両チャンネル動作時は 32K, 1チャンネル動作時は 64Kのデータ・メモリがすべて使用されます。

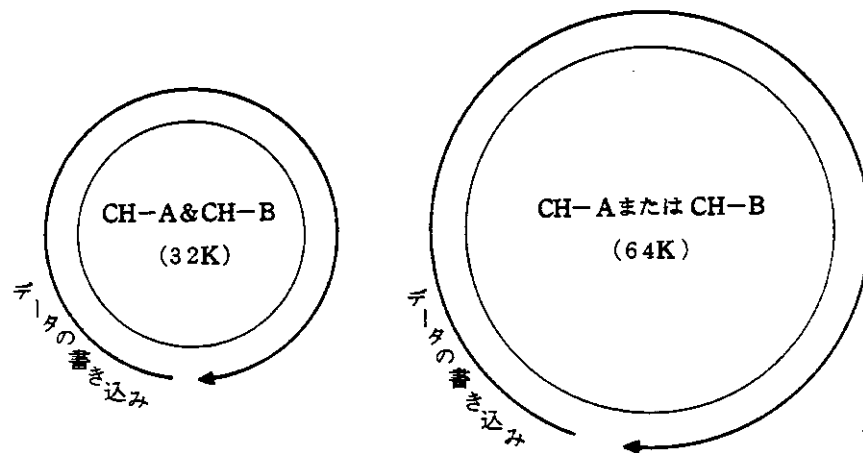
















図 4-57 フリー・ラン状態におけるデータの書き込み

e. 任意のブロックからのデータの読み出し

前述のように **ARM** または **AUTO ARM** を実行して任意のブロックにデータを書き込んだものを、任意のブロックからデータを読み出して（両チャンネル動作時は各チャンネルとも 1K ワード、1 チャンネル動作時は 2K ワードのデータ）、時間領域表示させることができます。また、読み出したデータを周波数領域表示したり、振幅領域表示などの処理も行なうことができます。以下に任意のブロックからのデータの読み出し方法を示します。


- ① 「**SETUP**」セクションの  スイッチを押しますと〔図 4-52〕に示すようなトリガ・モード・メニューを表示します。
- ②   スイッチによって、移動子マーク（□）を“**ARM MODE**”の **ADVANCE** の位置に移動し、 スイッチにて設定します。
- ③ “**ARM LENGTH**”を、ブロックにデータを書き込んだときの値に設定します。それ以外の値に設定しますと、データは正しく読み込まれませんので注意して下さい。例えば、〔図 4-59〕のようにデータ・メモリを分割してデータを書き込んだときには、“**ARM LENGTH**”を 8K に設定します。  
  スイッチによって、移動子マーク（□）を“**ARM LENGTH**”の位置に移動しますと、移動子マークが点滅を始めますので （または ）スイッチにて“**ARM LENGTH**”の値を設定して下さい。
- ④ “**BLOCK NO.**”を、読み出したいブロックの値に設定します。  
  スイッチによって、移動子マーク（□）を“**BLOCK NO.**”の設定位置に移動しますと、移動子が点滅します。（または ）スイッチを押すことによって、“**BLOCK NO.**”を 1 つずつ増やして（または減らして）任意のブロックを設定します。

- ⑤ 「**PANEL**」セクションの  スイッチを押して、設定したブロックのデータを読み込みます。このとき CRT 上に Xa または Xb (チャンネル A またはチャンネル B の時間領域データ) を表示していると、データが変化するのが分ります。その後、他のブロックのデータを読み込みたい場合は、④の操作を行なって "**BLOCK NO.**" を変更するだけでデータの読み込みが行なわれますので、 スイッチを押す必要はありません。また、データの読み込みが実行されますと **DATA BLK IS RECALLED : 3** (BLOCK №3 の読み込みが実行された場合) というメッセージが CRT の下段に表示されます。

注 意

- 以上の①～⑤の操作によって任意のブロックからデータを読み込むことができますが、データの読み出しは、**HOLD** 状態のときにしか行なうことができません。( "**ADVANCE ARM MODE**" で **ARM** または **AUTO ARM** 実行後は常に **HOLD** 状態になっています ) したがって、フリー・ラン状態では指定したブロックからデータを読み出すことはできません。
- "**ADVANCE ARM MODE**" と **ARM** または **AUTO ARM** を用いて任意のブロックへのデータ書き込み終了後、**HOLD** を解除してフリー・ラン状態にしますと、書き込んだデータが破壊されてしまいますので "**BLOCK NO.**" を指定しても、書き込んだデータを読み出すことはできません。

- f. **DATA WINDOW** の使用によるブロック内の任意の位置からのデータの読み出し

前述のように **HOLD** 状態において "**ADVANCE ARM MODE**" 設定後 "**BLOCK NO.**" を指定し、「**PANEL**」セクションの  スイッチによって任意のブロックからデータを読み出した後、**DATA WINDOW** 機能を用いることによって指定したブロック内の任意の位置からデータを読み出すことができます。〔図 4-59〕のようにデータ・メモリを分割してデータを書き込んでから、ブロック 1 のデータを読み込んだ例を〔図 4-58〕に示します。

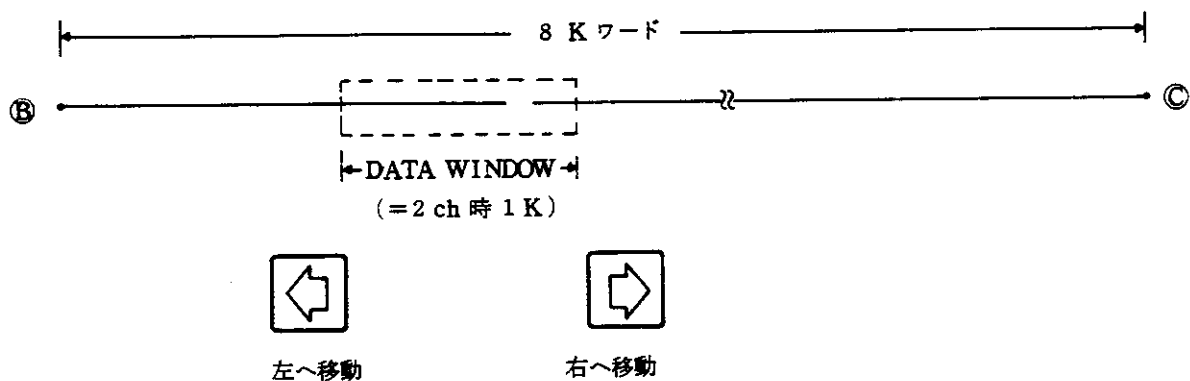


図 4-58 ブロック 1 内でのデータ・ウィンドウの移動

〔図 4-58〕に示しますように、“**ARM LENGTH**”を 8K に設定してデータを読み込みますと、その 8K 内でデータ・ウィンドウを移動させることによって任意の位置の 1K ワードのデータを読み出すことができます。

データ・ウィンドウの使用方法の詳細に関しましては、4-4-7.項②③ b. DATA WINDOW ON モードでのデータ移動を参照して下さい。

• **“ARM LENGTH”**

a. 概要





“ARM LENGTH”は、データ・メモリをどのくらいの長さを単位として分割するかを示します。

TR9404は、Aチャンネル、Bチャンネル同時動作においては、各チャンネル最大32Kワード長のデータ・メモリを有します。また、AチャンネルまたはBチャンネルのどちらかが“DEACTIVATE”状態である1チャンネル動作におけるデータ・メモリは64Kワード長です。これらの各チャンネル32Kワード（1チャンネル動作時は64Kワード）長のデータ・メモリは“ARM LENGTH”の設定値によって分割して使用できます。例えば

“ARM LENGTH”を2Kに設定しますと、両チャンネル同時動作のときは各チャンネル32Kワードのデータ・メモリを2Kワード単位で各チャンネルとも16個のブロック（1チャンネル時は32個のブロック）に分割して使用することができます。

b. “ARM LENGTH”の設定方法

「SETUP」セクションの  スイッチを押して〔図4-52〕のような“TRIG. MODE”メニューをCRTに表示させます。

「SETUP」セクションの   スイッチによって、移動子マーク（⇨）を“ARM LENGTH”の位置へ移動し （または ）スイッチを押すことによって値を設定します。

このとき設定できる値は

両チャンネル動作時 1K, 2K, 4K, 8K, 16K, 32K

1チャンネル動作時 2K, 4K, 8K, 16K, 32K, 64K

です。

• “BLOCK NO.”

a. 概要

前述の操作によってデータ・メモリを分割する単位長を設定しますと、その値によってデータ・メモリがブロックごとに分割されます。“ARM LENGTH”とそれによって分割されたデータ・メモリの“BLOCK NO.”との関係を〔表 4-4〕に示します。

データ・メモリ ARM LENGTH	両チャンネル動作		1チャンネル動作
	CH-A (32K)	CH-B (32K)	CH-AまたはCH-B (64K)
1K	ブロック 0~31	ブロック 0~31	
2K	0~15	0~15	ブロック 0~31
4K	0~7	0~7	0~15
8K	0~3	0~3	0~7
16K	0, 1	0, 1	0~3
32K	0	0	0, 1
64K			0

表 4-4 “ARM LENGTH” の値と “BLOCK NO.” の関係

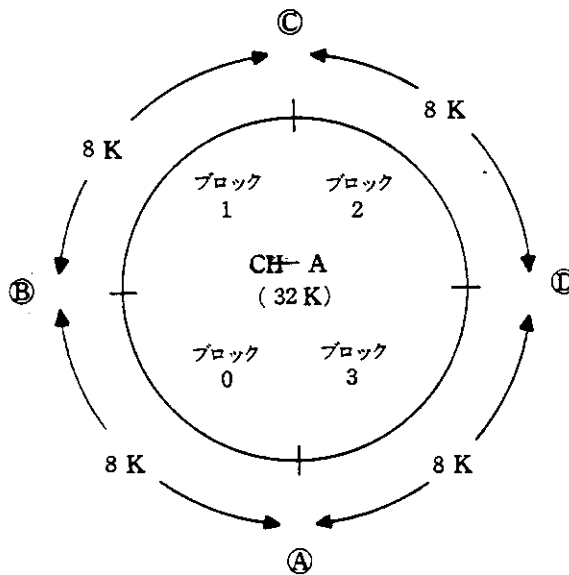


図 4-59 32Kワード・データ・メモリを8Kワードで分割したブロック

両チャンネル動作時に“**ARM LENGTH**”を8Kに設定したとき、データ・メモリがどのように分割されるかを〔図4-59〕に示します。この図からチャンネルAの32Kワードのデータ・メモリが8Kワードを単位とする4つのブロックに分割されることが分ります。

b. “**BLOCK NO.**” の設定方法

前項と同じく、移動子マーク(□)を「**SETUP**」セクションの



スイッチで“**BLOCK NO.**”の位置に移動し、その後  (または ) スイッチを押すことによって“**BLOCK NO.**”を1つずつ増やす(減らす)ことができます。

⑨ “AVG MODE” (アベレージ条件設定用スイッチ)

このスイッチを押しますと、[ 図 4-60 ] に示しますようなアベレージ条件設定メニューが表示されます。ここでアベレージに関する条件が設定された後「AVERAGE CONTROL」セクションのスイッチによってアベレージが実行されます。

• “AVG MODE” の選択

“AVG MODE” の設定は、移動子マークを動かした後、



スイッチに

よって設定します。

- “SUM(N)” (ノーマライズド加算: Normalized Sum)
- “SUM(L)” (線形加算: Linear Sum)
- “DIFF” (減算: Differential)
- “EXP” (指数関数移動平均: Exponential)
- “PEAK” (最大値検出: Maximum Peaked Envelope)

図 4-60

```
◆SPECTRUM
◆CH-A(INST)
◆ZERO START
◆AC/DIFF
◆ARM
◆AVG 0/0
```

“AVG MODE” メニュー

```
AVG MODE
SUM(N) *
SUM(L)
DIFF
EXP
PEAK
SUM(T)
AVG WHAT ?
CROSS+POWER
AVG NUMBER
◆ 256
AVG CHANNEL
CH-A
CH-B
DUAL
CROSS *
AVG PROCESS
NORMAL *
+1 AVG
SWEEP
OVERLAP
0 % *
50%
DISPLAY
ALL *
1/2
END
```



の5種類の他、相関関数データに対するモード指定用として

### “SUM(T)”

ノーマライズ加算を TIME 領域データに対して行なうものがあります。

この“SUM(T)”は、次の“AVG WHAT?”で、“AUTO-CORR”および“CROSS CORR”が設定された場合、自動的にセットされます。

#### a. “SUM(N)”

加算モードで、“AVG NUMBER”で設定された回数までのアベレージングを行なうことができます。アベレージ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」セクションの 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。

このアベレージングは単純加算モードではなく、ノーマライズド（正規化）していますので、アベレージングの途中であってもスペクトラムの値を正確に読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”と平均化時間との加算された時間です。

たとえば、100 kHz レンジ（FRAME TIME：4 ms）で、“CROSS + POWER”の256回の平均を実行する場合は、

$$(4 \text{ ms} + 290 \text{ ms}) \times 256 = \text{約} 76 \text{ 秒以下}$$

200 Hz レンジ（FRAME TIME：2 s）で“CROSS + POWER”の256回の平均を実行する場合は、

$$(2 \text{ s} + 0.29 \text{ s}) \times 256 = 587 \text{ 秒以下}$$

の時間を要することになります。

#### b. “SUM(L)”

スペクトラムにおける加算モードです。“SUM(N)”モードのノーマライズド加算と異なり、正規化していませんので、設定したアベレージング回数が終了するまでは正確な平均値を得ることはできません。

平均の実行時間は、“SUM(N)”に比べて10%程度速いため、一定時間内に比較的回数の多い平均が可能です。

#### c. “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8192回までを実行します。

d. “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)を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」セクションの  <sup>START</sup> スイッチを押します。この場合、 <sup>ERASE</sup> スイッチは押さないで下さい。

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。

e. “EXP”

刻々と取込むスペクトラム・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きます。(設定回数は、“SUM(N)”を実行します。)

$$K = \text{AVG NUMBER}$$

$$\frac{K-1}{K} \langle D(N-1) \rangle + \frac{1}{K} D(N)$$

└─ アベレージドデータ
└─ ニュー・データ

K = 2 のとき

$$\text{AVG} : \text{NEW} = 1 : 1$$

K = 4 のとき

$$\text{AVG} : \text{NEW} = 3 : 1$$

K = 8 のとき

$$\text{AVG} : \text{NEW} = 7 : 1$$

したがって、一番新しい400ポイントのデータには重みが多く、データが古くなるにしたがって重みが軽くなり、その値は指数関数的に値付けされます。設定された“AVG NUMBER”は、R-C時定数と同じであり、最終値の63%に達するまでの回数を示しています。

表4-5 “AVG WHAT?”と“AVG MODE”の関係

“AVG WHAT?” “AVG MODE”	TIME	CORRE- LATION	HIST	POWER SPECT	COMPLEX SPECT	CROSS+ POWER
“SUM(N)”	○	×	○	○	○	○
“SUM(L)”	×	×	×	○	×	○
“DIFF”	×	×	×	○	×	×
“EXP”	○	○	○	○	○	○
“PEAK”	×	×	×	○	×	×
“SUM(T)”	×	○	×	×	×	×



○：使用できる。 ×：使用できない。


なお、この“EXP”モードでは、“AVG NUMBER”を64回以上に設定し、「AVG CONTROL」セクションの  <sup>START</sup> スイッチを押しますと、“AVG NUMBER”が自動的に32回に設定されて実行されます。


• “AVG WHAT ?” の選択

信号解析を行なうにあたり、第3章にて説明しましたようにアベレーシング（平均化）は重要な意味をもっています。そして、必要とする解析機能に対してどのデータ領域で、どのようにアベレーシングするかが異なってきます。

“AVG WHAT ?”で、このアベレーシングのタイプを設定します。

まず、移動子マークを   スイッチによって “AVG WHAT ?” 位置まで移動させます。移動子マークが “AVG WHAT ?” 位置へ来ますと、

移動子マーク (□) が点滅を始めます。移動子マークの点滅は、,

 スイッチが、内容選択用として用いられることを示します。

 スイッチを押しますと、順次 “CROSS+POWER”, “TIME”, “AUTO-CORR”, “CROSS-CORR”, “HIST”, “POWER

SPECT”, “COMPLEX SPECT” とアベレーシングのタイプが切換えられます。

 スイッチは、逆の順序で切換えることができます。

これらのアベレーシングは、以下の信号解析に対して用いられます。

a. “CROSS+POWER” アベレーシング

「VIEW」セクションにて、CROSS の枠内に示される

TRANS. FCTN: Transfer Function - 伝達関数

CROSS SPECT: Cross Spectrum - 相互スペクトラム

COHERENCE: コヒーレンス関数

C. O. P: Coherence Output Power

IMPULS RESP: Impulse Response

以上の量の測定を行なう場合に、この “CROSS+POWER” アベレーシングが必要となります。

この “CROSS+POWER” アベレーシングは、クロス・スペクトラムと Aチャンネルおよび Bチャンネルのパワー・スペクトラムを同時に平均することができます。

< Gab > と < Gaa > および < Gbb >

また、次の “AVG CHANNEL” にて “CROSS” が設定されている状態で平均を開始しますと、自動的にこの “CROSS+POWER” アベレーシングによって平均化が実行されます。逆に、“AVG WHAT ?” に “CROSS+POWER” 以外が選ばれますと、

“AVG CHANNEL” が “CROSS” ですと自動的に “DUAL” に変わり、“AVG PROCESS” が “SWEEP” ですと自動的に “NORMAL” に変わります。

b. **"POWER SPECT"** アベレージ

Aチャンネル, Bチャンネルに入力した信号のアベレージしたパワー・スペクトラムを得たい場合に**"POWER SPECT"**アベレージを設定します。各入力に重畳されるランダムな周波数成分をもつスペクトラムが平均化されます。<Gaa><Gbb>

この**"POWER SPECT"**アベレージの結果は、「VIEW」セクションの**CROSS**に対応する信号解析には関係しません。

c. **"COMPLEX SPECT"** アベレージ

Aチャンネル, Bチャンネルに入力した信号の複素スペクトラムをアベレージする場合, この**"COMPLEX SPECT"**アベレージを設定します。平均化された, REALおよびIMAG成分を観測することができます。

したがって, 時間領域での同期が必要となります。<Sa><Sb>

この場合も, 「VIEW」セクションの**CROSS**に対応する信号解析には関係しません。

d. **"TIME"** アベレージ

時間領域において, データを平均化したい場合に**"TIME"**アベレージを選択します。たとえば, 雑音に埋もれた信号を**"シグナル・アベレージャ"**として使用して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, 一方の信号成分に同期をとり, 他方の信号成分の非同期成分を除去するような解析などに有効です。

タイム・アベレージを行なった結果のスペクトラムを観測する場合, 「VIEW」セクションの選択によって表示することはできませんので, **"COMPLEX SPECT."**アベレージ機能を使用して下さい。

また, この**"TIME"**アベレージ・モードは, 先に述べました**TRIG. MODE**と**AUTO ARM**スイッチを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。

e. "HIST" アベレージ

振幅領域で平均化を行なう場合、この "HIST" アベレージを設定します。

ヒストグラム・アベレージは、"FREE RUN" モードでも "AUTO ARM" モードでも実行することができます。

d. "CROSS-CORR" アベレージ

相互相関データのアベレージを行なう場合、この "CROSS-CORR" アベレージを設定します。

"AVG CHANNEL" は、"DUAL", "CH-A", "CH-B" のいずれかに設定して下さい。

e. "AUTO-CORR" アベレージ

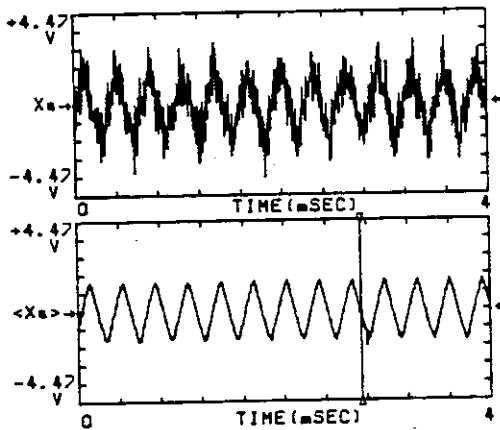
自己相関データのアベレージを得たい場合、この "AUTO-CORR" アベレージを設定します。

```

** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
      2 748.09 μSEC      -1.47E-01 V
  
```

```

♦TIME
♦CH-A(AVG)
♦ZERO START
♦AC/DIFF
♦AUTO ARM
♦AVG 128/128
  
```



```

AVG MODE
SUM(N) *
SUM(L)
DIFF
EXP
PEAK
SUM(T)
AVG WHAT ?
  TIME
AVG NUMBER
  128
AVG CHANNEL
CH-A
CH-B
DUAL *
CROSS
AVG PROCESS
NORMAL *
  ) AVG
SWEEP
OVERLAP
  0 %
SOZ
DISPLAY
ALL *
  1/2
END
  
```

雑音に埋もれた周期性をもつ信号成分を検出することができます。

上：信号に雑音が大きく重畳

下：128回のタイム・アベレージによって雑音を除去した場合

図 4-61 タイム・アベレージ効果

• “AVG NUMBER” の選択

“AVG MODE” で設定されたアベレージ・モードに対する平均化回数を設定します。“SUM”，“DIFF”モードに対しては平均化回数，“EXP”モードに対しては時定数 K を与えることとなります。また“EXP.”，“PEAK”モードでは、理論的には連続で、終了回数を有しませんが、TR9404では処理上の問題によって8192回で自動的にストップします。

移動子マークを“AVG NUMBER”位置まで移動しますと、移動子マーク(□)が点滅を始めます。ここで、 DISP. スイッチを押しますと、2, 4, 8, 16, 32, ……………と順次アベレージ回数がバイナリ・ステップで最高8192回まで増え、 SETUP スイッチを押しますと逆に順次減る方向で設定されています。

このアベレージの設定回数は、各メニュー表示の上側に“◆AVG(進行回数)／(設定回数)”の形で、分母側に表示されます。

「AVERAGE CONTROL」セクションの  START スイッチを押してアベレージングをスタートさせますと、進行中のアベレージ回数が常に分子側に表示されます。

“EXP”，“PEAK”アベレージ・モードでは、この分母は常に“8192”と表示されています。

• “AVG CHANNEL” の選択

このメニューは、アベレージするチャンネルを設定するためのものです。

“AVG WHAT ?”にて“CROSS+POWER”が設定されている場合は、必ず“CROSS”に設定します。すなわち、「VIEW」セクションにてCROSSの枠内にある信号処理のアベレージを設定した場合は、必ず“CROSS”設定となります。実際に、“AVG WHAT ?”で“CROSS+POWER”が選ばれている場合、アベレージングをスタートさせますと、たとえ、“CH-A”，“CH-B”，“DUAL”に設定されていまして自動的に“CROSS”に設定されます。(設定マーク#が表示されます)

“CROSS”以外のアベレージ・モードにおいては、“CH-A”，“CH-B”，“DUAL”のいずれかを設定することができます。

チャンネルA, B共にアベレージしたい場合は、“DUAL”を、Aチャンネルだけのアベレージを実行させるには“CH-A”を、またBチャンネルだけのアベレージを実行させるには“CH-B”を選択します。

“DUAL”を設定しますと、“CH-A”、“CH-B”を選んだ場合に比べ処理時間が長くなります。

• “AVG PROCESS”の選択

a. “NORMAL”モードの平均化動作

通常は、“NORMAL”モード設定で平均化を実行します。

「AVERAGE CONTROL」セクションの  <sup>START</sup> スイッチを押しますとアベレージングが開始され、 <sup>STOP</sup> スイッチが押されるか、または設定回数終了まで連続して実行されます。

b. “+1 AVG”モードの平均化動作

衝撃波などの単発現象（インパルス信号など）の平均化を行なう場合は、

“+1 AVG”モードが有効です。

「AVERAGE CONTROL」セクションの  <sup>START</sup> スイッチを押しますとアベレージングがスタート状態（ <sup>IN PROCESS</sup> ランプが点灯）となり、 <sup>CONT.</sup> スイッチを押すごとにアベレージングが実行されます。

c. “SWEEP”モードの平均化動作

伝達特性（共振点など）を正確に測定したい場合に有効なモードです。

このモードは、測定時間が長くかかるため、“NORMAL”モードで平均化した結果、とくに正確に測定したい領域のみを“SWEEP”モードでアベレージして特性を観測する方法が効果的です。

「AVERAGE CONTROL」セクションの  <sup>START</sup> スイッチを押しますと“AVG CHANNEL”が自動的に“CROSS”となり、“CROSS + POWER”アベレージが開始され、 <sup>STOP</sup> スイッチが押されるまで、ピーク周波数でアベレージングが実行されます。

CRTディスプレイの右上に表示される“実行回数 / 設定回数”で、一般にこのモードにおいては、実行回数の表示は実際に実行された回数とは異なり、現在のピーク周波数で実行している回数を示しています。



GP-IB を用いますと、設定回数までアベレージングを実行した後、自動的に次のピーク周波数に移動してアベレージングを行なうことができます。

( GP-IB の使用例を参照 )

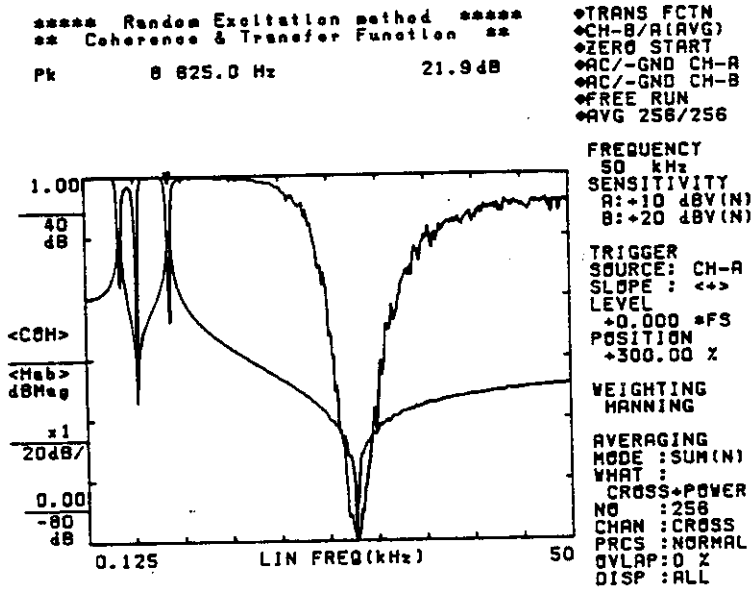
この場合、実行回数の表示は、実際に実行された回数と一致します。

— 注 意 —

“SWEEP”モードで平均化動作を実行する場合、窓関数は

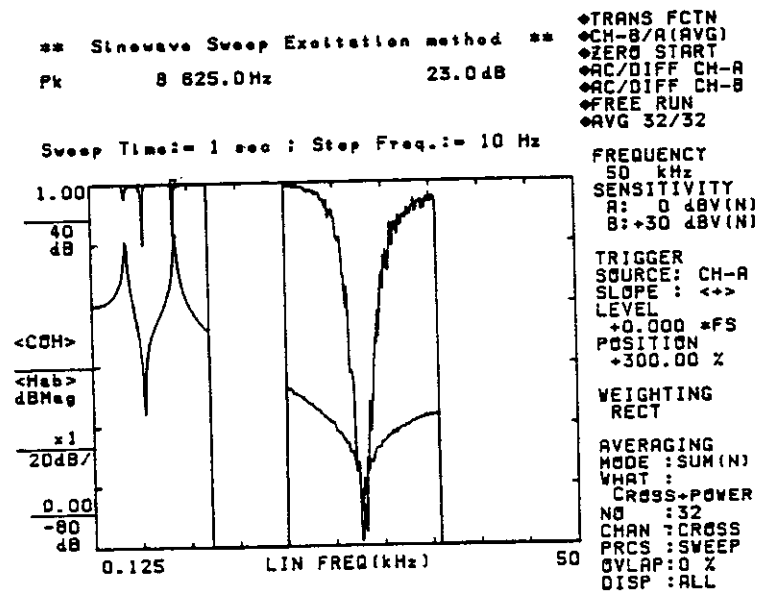
“RECT”または“HANNING”を使用して下さい。

“FLAT-PASS”を使用しますと、信号のDC付近を正しく測定することができません。



“NORMAL”モードで256回  
アベレージした結果のコヒーレンスと  
伝達特性が表示されています。

図4-62 (a) ランダム雑音法による伝達特性測定例



上図における伝達特性で、共振点付近  
を“SWEEP”モードによって32回  
アベレージした結果のコヒーレンスと  
伝達特性が表示されています。  
( SWEEP 速度: 10 Hz/秒 )

図4-62 (b) 正弦波掃引法による伝達特性測定例

• “OVERLAP”の選択

低い周波数の時間波形に適切な窓関数を設定してフーリエ変換し、周波数領域でN回平均する場合（〔図4-63(a)〕参照）要する時間は、時間領域においてデータ間の重なりを実行しない時（“0%”）、フレーム・タイム（T）のN倍以上となります。しかし、時間領域において50%のデータ間の重なりを実行した時（“50%”）、アベレージングに要する時間は“0%”に比べて約半分となります。すなわち、低い周波数帯域におけるスペクトラムのアベレージングは、“OVERLAP”を“50%”に設定した方が一定時間内に平均できるデータ数が2倍となりますから、分散や偏りの誤差を小さくした精確な測定が可能となります。

〔図4-64(a)〕は、2 kHzで“OVERLAP-50%”に設定し、アベレージングを実行して伝達関数を測定した例です。

DISP スイッチを2回押しますと、同図の右のような情報が現われます。

“OVERLAP”の部分の数字は、50%重なりでデータを取込み、64回平均した時57データは50%重なり、残り7データは50%重なりで取込めなくて0%重なりで取込んだデータを平均したことを示しています。

〔図4-64(b)〕は、高い周波数50 kHzで“OVERLAP-50%”に設定し、アベレージングを実行して伝達関数を測定した例です。この例では、64回の平均中32回失敗しています。（失敗直後の0%でのデータ取込みは50%の方へ加えています）したがって、この情報から、現在の解析レンジで50%重なりが利用できるか否かを判定することができます。

また次の場合は“OVERLAP-50%”の設定は“OVERLAP-0%”に自動的に変更されます。

- (1) 周波数領域以外のアベレージ
- (2) “ARM”または“AUTO ARM”を用いたアベレージ
- (3) DATA WINDOWがONに設定されている場合のアベレージ
- (4) “AVG PROCESS”が“+1 AVG”に設定されている場合

また、連続して8回以上、50%重なりで入力を取込むことに失敗した場合は、CRTディスプレイの左下段に、次のような表示が数秒間点滅します。

**50% OVERLAP IS NOT AVAILABLE /**

なお、“AVG PROCESS”が“SWEEP”モードのとき、“OVERLAP - 50%”に設定してアベレージングを実行しますと、50%重なりの平均ではなく、最大平均（非同期信号も平均する）となります。

• “DISPLAY” の選択

このメニューは、平均化実行中の信号とリードアウトの表示の制御をします。

“ALL” を選定しますと、平均化実行中、毎回表示が更新されます。このモードは通常が表示と同じです。

“1/2” を選定しますと、平均化実行中、2回に1回表示が更新されます。

“END” を選定しますと、平均化実行中は表示が更新されず、平均化を開始する前のままです。平均化が終了しますと表示は更新されます。

いずれの場合でも、メニュー表示の上側の “◆AVG(進行回数)/(設定回数)” は、毎回表示が変わります。

“CROSS+POWER” の設定において、“SUM(L)” と “END” の組み合わせは、“SUM(N)” と “ALL” の組み合わせより 20% 程度実行時間が速くなりますので、一定時間内に比較的回数の多い平均が可能です。

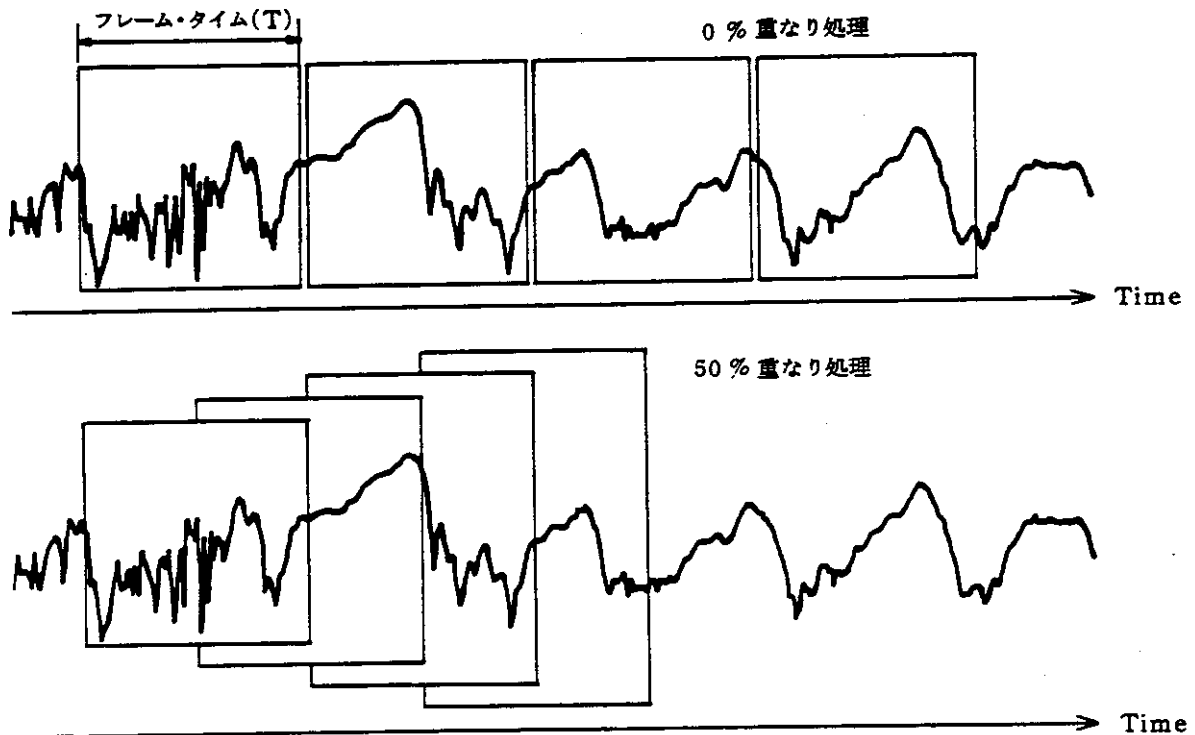
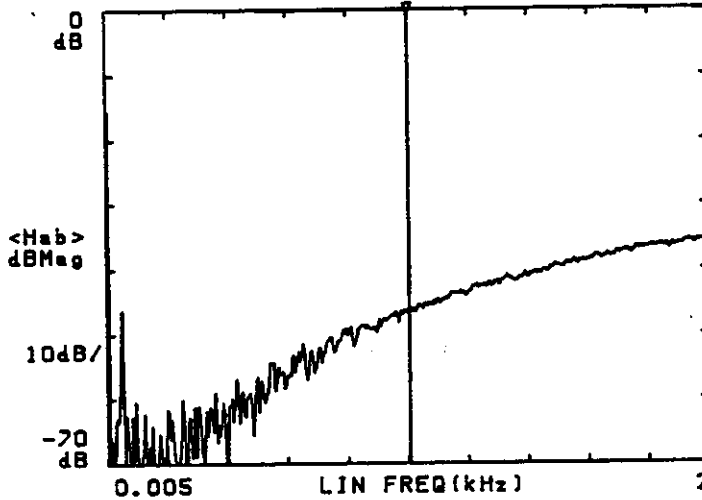


図 4 - 63 OVERLAP の説明図

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 50% Overlapped Averaging

1 005.00Hz                      -46.3dB

◆TRANS FCTN  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 64/64



INTERCHANNEL  
 DELAY  
 0/1024

INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 A: NORMAL  
 B: NORMAL

FUNCTION  
 NO-OPERATION

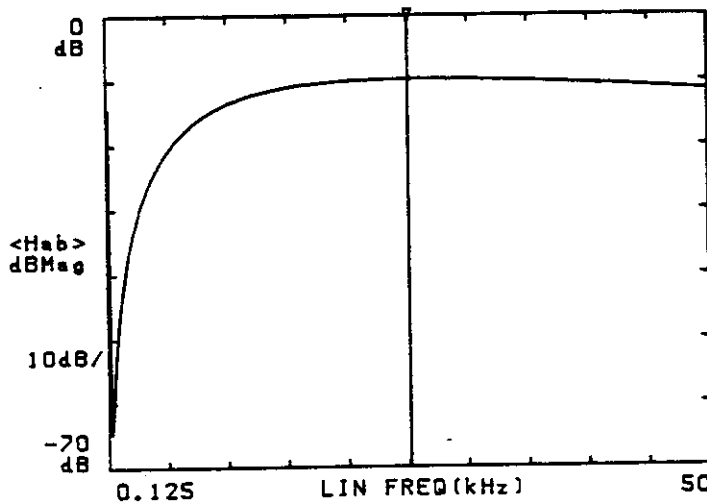
STEP(D.WINDOW)  
 8/1024  
 COH BLANK  
 0.00  
 OVERLAP  
 0%: 7/64  
 50%: 57/64

図4-64(a) 低い周波数レンジで50%重なりの平均をした結果

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 50% Overlapped Averaging

25 125.0Hz                      -9.7dB

◆TRANS FCTN  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 64/64



INTERCHANNEL  
 DELAY  
 0/1024

INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 A: NORMAL  
 B: NORMAL

FUNCTION  
 NO-OPERATION

STEP(D.WINDOW)  
 8/1024  
 COH BLANK  
 0.00  
 OVERLAP  
 0%: 32/64  
 50%: 32/64

図4-64(b) 高い周波数レンジで50%重なりの平均をした結果

## ⑩ WGT/SCALING

このスイッチを押しますと、[図4-65]に示しますようなメニューが表示されます。このメニューでは、窓関数(Weighting 関数)、周波数軸の単位設定(HzかCPM)、レベル値の設定(電圧かパワー・スペクトル密度 PSD)を行ないます。また、スケーリング ON/OFF 切換えと定数設定も行ないます。

図 4-65

```

WEIGHTING          #
  RECT
  HANNING
  MINIMUM
  FLAT-PASS




READ OUT          #
FREQ UNIT
  Hz
  CPM
VERT UNIT         #
  NORMAL
  PER Hz

SCALING           #
⇒ KEY
  CURSOR
  OFF

  0 dB EU =
  000.0 dBV
  EU = EU
  
```

WGT/SCALING メニュー

### • “WEIGHTING” 窓関数の選択

「SETUP」セクションの   スイッチによる移動子マークの移動と  スイッチの設定によって最適な窓関数(ウエイティング関数)を決定します。窓関数につきましては、数学的な理論を必要としますが、ここでは基本的な選択方法について述べます。

#### a. “RECT” (Rectangular: 方形波窓関数)

フレーム・タイムで捕えられたサンプリング・データに対して、エネルギーの損失を与えない関数です。そのため、フレーム・タイムが時系列の周期の整数倍か、インパルス的な波形でこの時系列データの最初と最後のポイントの振幅が同じであるときのスペクトラム分析に有効です。

前述した周期性の条件を満たさない連続波に対しては、フレーム・タイムで波形が切取られるため不連続性を生じ、極端なサイド・スローブ（スカート状のスペクトラムの拡がり）も生じるため不向きな窓関数です。

b. **"HANNING"**（ハニング窓関数）

連続波の観測に対しては、このハニング窓関数は最も一般的に使用されます。

この関数は、周波数分解能が高いため、広範囲にわたってスペクトラムが存在するような場合に適しています。ただし、スペクトラムが周波数分解能の中心より外れた場合は、レベル精度が比較的悪いため（最大 1.4 dB 誤差）、高性度のレベルを問題とする測定においては注意する必要があります。

c. **"MINIMUM"**（ミニマム窓関数）

連続波の観測に用いますが、特性はハニング窓関数とフラット・パス窓関数の中間と考えられます。すなわち周波数分解能はハニング窓関数より劣り、フラット・パス窓関数より優れ、レベル精度はハニング窓関数より優れ、フラット・パス窓関数より劣ります。レベル精度は、最悪 0.9 dB です。

この窓関数は、サイド・バンドの形状が一番優れています。

したがって、近接した振幅の値が大きく異なるスペクトラム（たとえばノッチ）の信号間の関係を測定する場合に有用です。

d. **"FLAT-PASS"**（フラット・パス窓関数）

連続波の観測において、レベル精度を得たい場合に最も適した窓関数として使用することができます。スペクトラムのレベル精度は、最大 0.1 dB です。




ただし、この値は窓関数に対する精度であり、実際にはアナログ系で生じる周波数フラットネスが加算されます。


このフラット・パス窓関数は、レベル精度が高いため、とくに高調波分析などに有効です。欠点は、レベル精度が高いのに反して、周波数分解能が低いということにあります。




• “FREQ UNIT” (Frequency Unit : 周波数の読取り単位) の選択

周波数軸データの単位を Hz か、CPM に切換えます。




移動子(□)を「SETUP」セクションの   スイッチによって “CPM” 位置まで移動させた後、  スイッチを押しますと、周波数軸の単位は “Hz” から “CPM” (Cycle per Minute : 1分間の回転数) 表示となります。周波数軸のアノテーションが CPM に補正されると共に、リードアウトの読取りも CPM として与えられます。

“CPM” モードにおいても「DISPLAY」セクションの  スイッチによってリニア表示、対数表示に切換えることができます。


周波数軸の読取り単位を “Hz” に戻す場合は、移動子マーカを “Hz” 位置に移動した後、  スイッチを押します。

• “VERT UNIT” (Vertical Unit: 振幅の読取り単位) の選択

パワー・スペクトラム表示の振幅の単位を “NORMAL” (パワー・スペクトラム) か、 “PER Hz” (パワー・スペクトラム密度) に切換えます。

移動子マーカを「SETUP」セクションの   スイッチによって “PER Hz” 位置まで移動させた後  スイッチを押しますと、振幅の単位は “NORMAL” から “PER Hz” (1 Hz 当りのパワー) 表示となります。振幅軸のアノテーションが PER Hz に補正されると共に、リードアウトの読取りも PER Hz として与えられます。

“WGT/SCALING” メニューの “FREQ UNIT” が “CPM” モードに設定されている場合、 “PER Hz” の設定は禁止されます。

振幅軸の読取り単位を “NORMAL” に戻す場合は、移動子マーカを “NORMAL” 位置に移動した後、  スイッチを押します。

• “SCALING” の選択

「SETUP」セクションの WGT/SCALING スイッチを押しますと、選択されている「VIEW」セクションのファンクション（SPECTRUM, C. O. P, CROSS SPECT.）が、表示モードとして “dBMag” か “Mag, Mag<sup>2</sup>” いずれを指定しているかによって次のような2種類のメニューが表示されます。

<pre>WEIGHTING   RECT          #   HANNING   MINIMUM   FLAT-PASS</pre>	<pre>WEIGHTING   RECT          #   HANNING   MINIMUM   FLAT-PASS</pre>
<pre>READ OUT FREQ UNIT   Hz          #   CPM VERT UNIT   NORMAL     #   PER Hz</pre>	<pre>READ OUT FREQ UNIT   Hz          #   CPM VERT UNIT   NORMAL     #   PER Hz</pre>
<pre>SCALING ⇒ KEY        #   CURSOR   OFF</pre>	<pre>SCALING ⇒ KEY        #   CURSOR   OFF</pre>
<pre>0 dB EU = 000.0 dBV EU = EU</pre>	<pre>1 EU = 0.00E 00Vrms EU = EU</pre>
<p>〔dBMag 表示のとき〕</p>	<p>〔Mag, Mag<sup>2</sup> 表示のとき〕</p>

図 4 - 66 SCALING のメニュー

〔図 4 - 66〕 に示しましたように、SCALING のモードには

- ① “KEY” モード
- ② “CURSOR” モード

の2種類があります。

a. “KEY” モードについて

この “KEY” モードは、0 dB EU (または 1 EU) を X [dBV] (または、X [V<sub>rms</sub>]) に設定してスケーリング表示を行ないたい場合に使用します。ただし、X の値を設定するときは次のような制限があります。

1 EU = X [V rms] で設定する場合、

$$10^{-12} \leq X \leq 10^{12}, X \neq 0 \dots\dots\dots (1)$$

0 dBEU = X [dBV] で設定する場合、

$$-240 \leq X \leq +240 \dots\dots\dots (2)$$

この範囲外の値を設定してスケーリング表示を実行しようとしても、CRT ディスプレイの左下部に次のようなメッセージが表示され、スケーリング表示は実行されません。

### INVALID SCALING FACTOR

#### b. "CURSOR" モードについて

この "CURSOR" モードは、現在カーソルで指定しているデータを X [dBEU] (または X [EU]) に設定してスケーリング表示を行ないたい場合に使用します。ただし、X の値を設定するときは次のような制限があります。

CURSOR = X [EU] で設定する場合

$$10^{-12} \leq 1 \text{ EU} \leq 10^{12}, 1 \text{ EU} \neq 0 \dots\dots\dots (1)$$

CURSOR = X [dBEU] で設定する場合

$$-240 \leq 0 \text{ dBEU} \leq +240 \dots\dots\dots (2)$$

この範囲外の値を設定してスケーリング表示を実行しようとしても、CRT ディスプレイの左下部に次のようなメッセージが表示され、スケーリング表示は実行されません。





### INVALID SCALING FACTOR

すなわち、"KEY" モードも "CURSOR" モードも、それぞれ (1), (2) 式を満足しませんが、スケーリング表示は実行されません。

また、スケーリング機能は、「VIEW」セクションが SPECTRUM, C. O. P., CROSS SPECT. 表示の場合のみ有効となります。

また、"CURSOR" モードにおいては、"WEIGHTING" を "FLAT-PASS" に設定した方がレベル精度が最良となります。

c. "KEY" モードの設定方法

- ① 「**SETUP**」セクションの  スイッチを押して "**SCALING**" メニューを表示させます。「**SETUP**」セクションの  ,  スイッチによって移動子 (⇐) を "**KEY**" 位置まで移動させた後、 スイッチを押しますと "**KEY**" モードに設定されます。

```
WEIGHTING
RECT          #
HANNING
MINIMUM
FLAT-PASS.
```

```
WEIGHTING
RECT          #
HANNING
MINIMUM
FLAT-PASS
```

```
READ OUT
FREQ UNIT
Hz           #
CPM
VERT UNIT
NORMAL      #
PER Hz
```

```
READ OUT
FREQ UNIT
Hz           #
CPM
VERT UNIT
NORMAL      #
PER Hz
```

```
SCALING
KEY          #
CURSOR
OFF
```




```
SCALING
KEY          #
CURSOR
OFF
```

```
⇒ 0 dBEU=
+123.4 dBV
EU =EU
図 4 - 67
```

0 dBEU の設定

```
0 dBEU=
+123.4 dBV
⇒ EU =kg
図 4 - 68
```

EU の設定

- ② 0 dBEU (または 1 EU) の値の設定は、 ,  スイッチによって移動子 (⇐) を [図 4 - 67] に示しますように "**0 dBEU=**" の位置へ移動させ、正面パネルの +, -, 0, …… 9 のスイッチを用いて設定します。図は、0 dBEU=+123.4 [dBV] に設定した例です。
- なお、"**0 dBEU=**" で設定する場合は表示を "**dBMag**" に、"**1 EU=**" で設定する場合は表示を "**Mag**" または "**Mag<sup>2</sup>**" になるように  スイッチによって表示されるメニューによってそれぞれ選択設定します。

- ③ “EU=”の設定は、移動子を〔図4-68〕に示しますように“EU=”の位置へ移動させ、正面パネルのスイッチを用いて単位を設定します。


このとき使用可能なスイッチは、

アルファベット（大文字，小文字）

ギリシャ文字（ $\alpha$   $\beta$   $\lambda$   $\mu$   $\pi$   $\theta$   $\Omega$ ）

スペース

で、2文字まで入力可能です。




- ④ 次に移動子を“OFF”の位置へ移動させ、 スイッチを押して“ON”に設定します。


以上の操作によって“KEY”モードによるスケーリング表示が実行されます。

〔図4-70〕にスケーリング表示例を示します。

〔図4-70〕は〔図4-69〕の表示を、“0 dBEU=+123.4 dBEU, EU= kg”と設定した場合の例です。

d. “CURSOR”モードの設定方法

- ① 「SETUP」セクションの  ,  スイッチによって移動子を“CURSOR”の位置へ移動させ、 スイッチを押しますと“CURSOR”モードに設定されます。このとき“#”マークは“CURSOR”の位置へ移動します。

- ② メニューは“CURSOR= ---- [dBEU]”と表示されますので、 スイッチによって移動子を“CURSOR=”の位置へ移動させます。次に、正面パネルの+、-、0、...、9のスイッチを用いて、カーソルの位置にあるデータのリード・アウト値を何〔dBEU〕または〔EU〕に設定するか（〔図4-69〕の例では、カーソルの位置のリード・アウトは10.0 dBV）を決めて入力します。

- ③ “KEY”モードの③項と同様にして“EU”の位置に単位を入力します。

- ④ “KEY”モードの④項と同様にしてスケーリングを“ON”にします。

〔図4-71〕に“CURSOR”モードによるスケーリング表示の例を示します。この図は、〔図4-69〕の表示を“CURSOR=+123.4 dBEU, EU= kg”と設定した場合の例です。

スケーリングにおける注意点

- (1) **"SCALING"** を **"ON"** に設定した後に設定値 ( **0 dB EU=**, **1 EU=**, **CURSOR=** ) を変更する場合は、一度 **"OFF"** にしてから再度設定して下さい。
- (2) スケーリング表示を **P. S. D (Power Spectrum density)** 表示させることはできますが、**P. S. D** 表示をスケーリング表示させることはできません。

◆ SPECTRUM  
 ◆ CH-A (INST)  
 ◆ ZERO START  
 ◆ AC/DIFF  
 ◆ HOLD  
 ◆ AVG 0/0

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*  
 Pk 45 000.0 Hz 10.0 dBV

# WEIGHTING  
 # RECT  
 # HANNING  
 # MINIMUM  
 # FLAT-PASS  
 # READ OUT  
 # FREQ UNIT  
 # Hz  
 # CPM  
 # VERT UNIT  
 # NORMAL  
 # PER Hz  
 # SCALING  
 # KEY  
 # CURSOR  
 # OFF  
 # 0 dBUE=  
 # +123.4 dBV  
 # EU =kθ

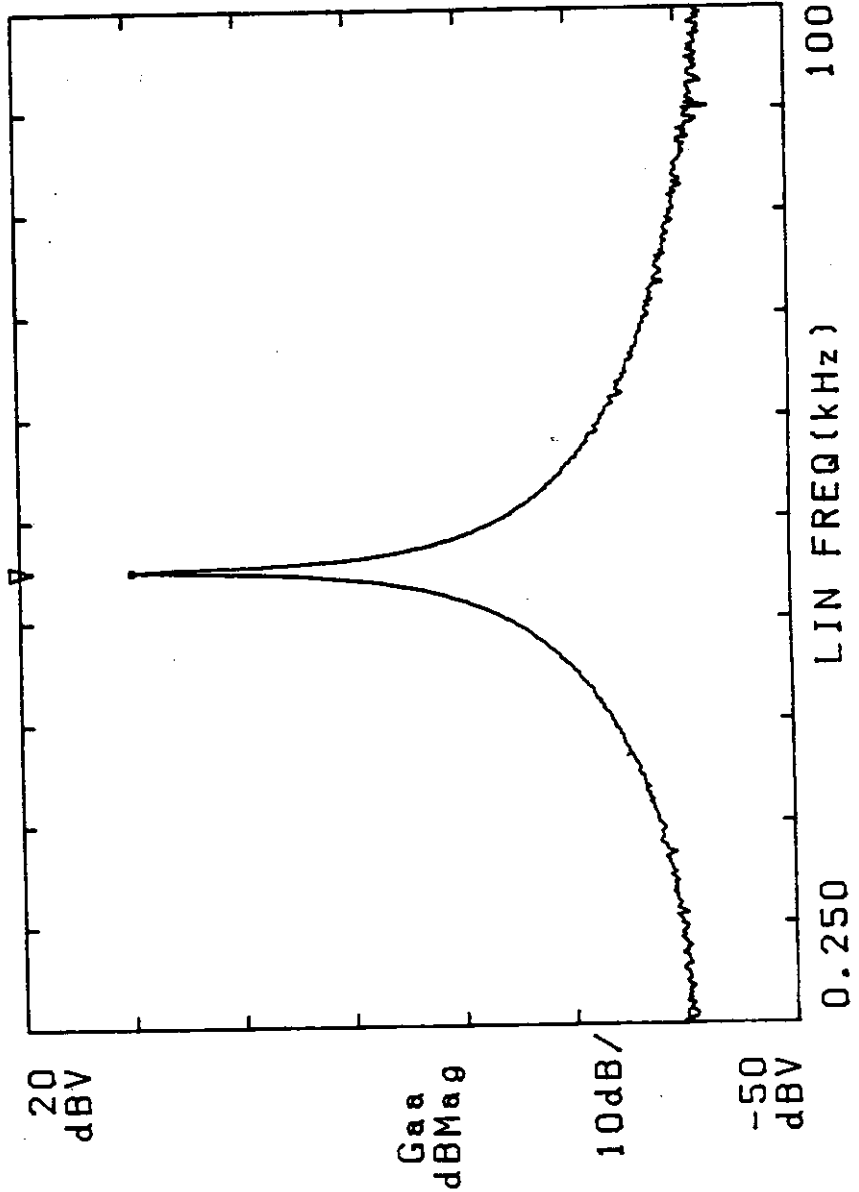


図 4 - 69

スケーリング表示以前のスペクトラム表示

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*  
 Pk 45 000.0 Hz -113.4 dBkg

#  
 WEIGHTING  
 RECT  
 HANNING  
 MINIMUM  
 FLAT-PASS

#  
 READ OUT  
 FREQ UNIT  
 Hz  
 CPM  
 VERT UNIT  
 NORMAL  
 PER Hz

#  
 SCALING  
 KEY  
 CURSOR  
 → ON

0 dB EU =  
 +123.4 dBV  
 EU = kg

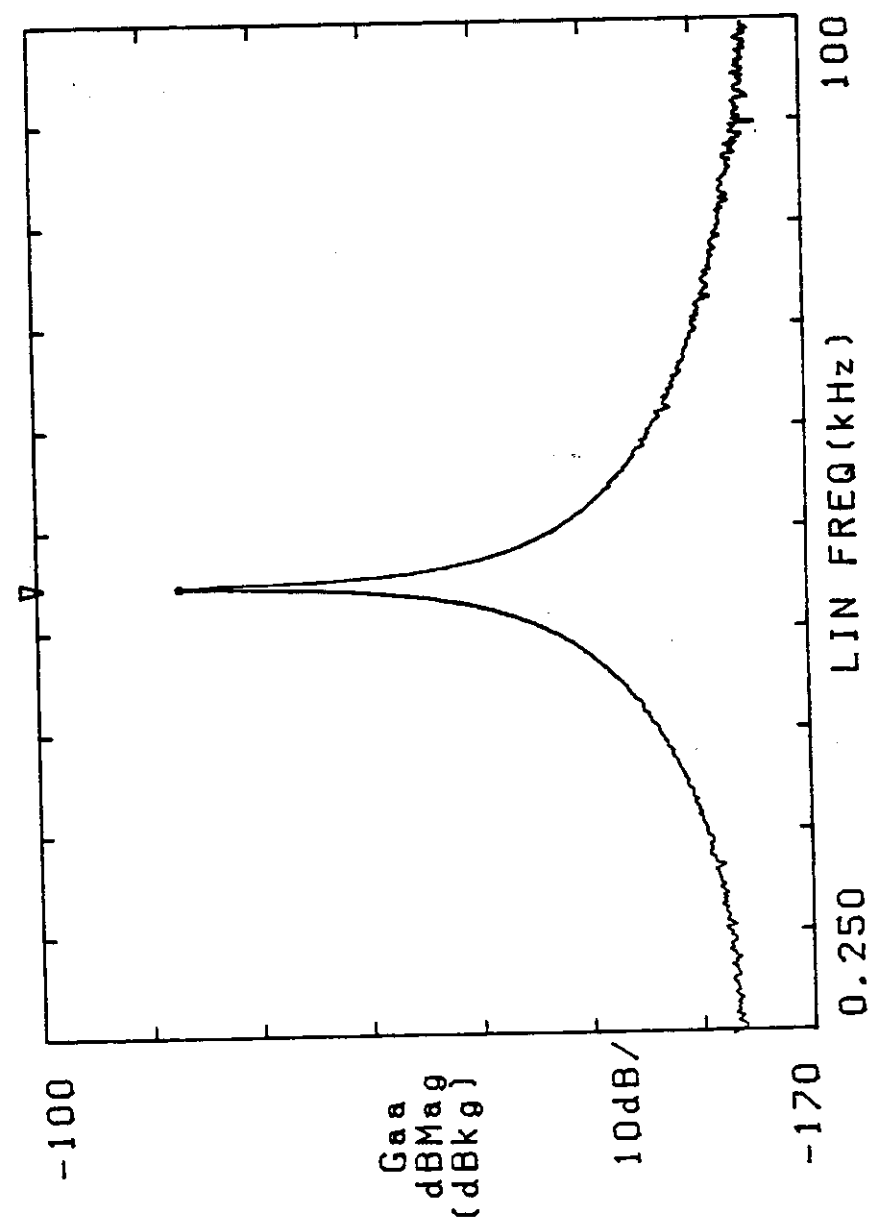


図 4 - 70 KEYモード時のスケーリング表示  
 (0 dB EU = +123.4 [dBV], EU = kg)



◆ SPECTRUM  
 ◆ CH-A (INST)  
 ◆ ZERO START  
 ◆ AC/DIFF  
 ◆ HOLD  
 ◆ AVG 0/0

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*  
 PK 45 000.0 Hz 123.4 dBkg

WEIGHTING #  
 RECT #  
 HANNING #  
 MINIMUM #  
 FLAT-PASS #  
 READ OUT #  
 FREQ UNIT #  
 Hz #  
 CPM #  
 VERT UNIT #  
 NORMAL #  
 PER Hz #  
 SCALING #  
 KEY #  
 CURSOR #  
 ⇒ ON #  
 CURSOR = +123.4 dBEU  
 EU = kg

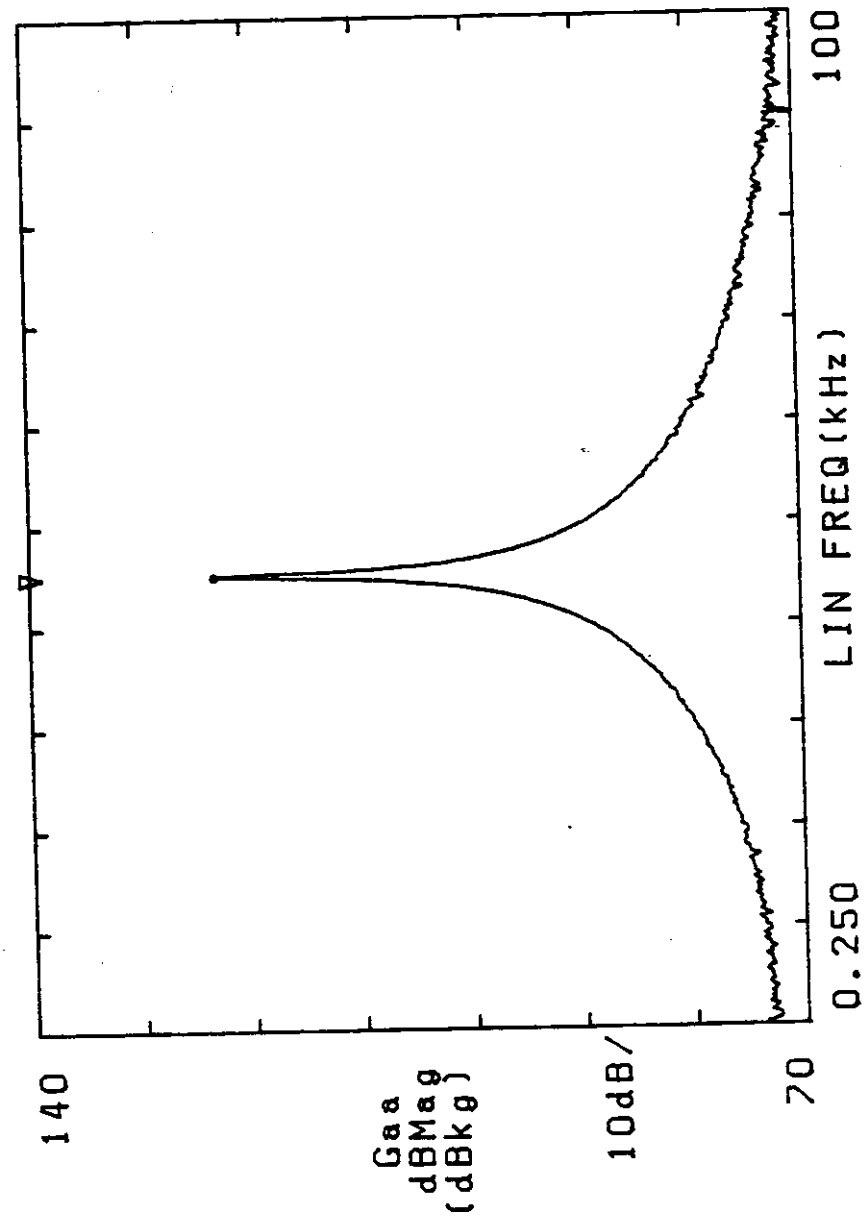


図 4 - 71 CURSORモード時のスケーリング表示  
 (CURSOR = +123.4 [dB EU], EU = kg)

## ⑪ FUNCTION

このスイッチを押しますと、[ 図 4-72 ] に示しますようなメニューが表示されます。

◆SPECTRUM  
◆CH-A(AVG)  
◆ZERO START  
◆AC/DIFF  
◆FREE RUN  
◆AVG 16/16

図 4-72

“FUNCTION”メニュー






```




FUNCTION
◆ OFF

<+>
<->
<*>
</>
*
INTEGRAL &
DIFFERENTIAL
* $\int X_a dt$ *
OFF
* $dX_a/dt$ *
OFF
* $\int X_b dt$ *
OFF
* $dX_b/dt$ *
OFF
*VIEW*
OFF
EQUALIZE
OFF
COH BLANK
OFF
OVERALL
OFF
    
```

### ● “FUNCTION”

この機能はデュアル・ディスプレイ・モードにおいて、上下2段にデータが表示されており、しかもそれぞれのデータが同一領域（周波数領域、時間軸領域、振幅領域、遅れ領域）、同一解析レンジの場合に四則演算を実行するモードです。

「SETUP」セクションの  スイッチを押して“FUNCTION”メニューを表示させます。「SETUP」セクションの   スイッチによって移動子（）をこれから行なうFUNCTIONの<+>、<->、<\*>、</>のいずれかの位置へ動かし、 スイッチを押します。

次に移動子（）が点滅をしますので、 か  スイッチを押して“FUNCTION”モードを“ON”に設定しますと、上下2段のデータが演算され、その結果のデータが下段に表示されます。

ただし、“FREQUENCY”メニューにおいて、サンプリング・クロック (“SAMP CLK”) の設定が上段、下段共同一でなければなりません。すなわち、“INT”と“EXT”サンプリング間の演算は実行されません。

同じデータ間についてのFUNCTIONは、[表4-6]に示します○印のみ可能で、異なったデータ間については[表4-7]、[表4-8]の演算のみ可能です。また、減算の場合は、表示している(上段のデータ)-(下段のデータ)の演算を実行し、除算の場合は、表示している(上段のデータ)÷(下段のデータ)の演算を実行します。

表4-6 同じデータ間のFUNCTION機能について

DATA \ FUNCTION	<+>	<->	<*>	</>
TIME	○	○	○	×
HIST.	○	○	×	×
AUTO-CORR.	○	○	×	×
CROSS-CORR.	○	○	×	×
IMPUL. RESP.	○	○	×	×
POWER SPECT.	○	○	×	○
OCTAVE	○	○	×	○
COMPLEX SPECT.	○	○	○	○
TRANS. FCTN	○	○	○	○

○: FUNCTION可能

×: FUNCTION不可能

表4-7 異なったデータ間のFUNCTION機能について (No1)

下段のDATA \ 上段のDATA	AUTO-CORR.	CROSS-CORR.	IMPUL-RESP.
AUTO-CORR.		<+>, <->	<+>, <->
CROSS-CORR.	<+>, <->		<+>, <->
IMPUL. RESP.	<+>, <->	<+>, <->	

表4-8 異なったデータ間のFUNCTION機能について (No2)

下段のDATA \ 上段のDATA	COMPLEX SPECT.	TRANS. FCTN
TRANS. FCTN	<*>, </>	
COMPLEX SPECT.		演算不可能

注: \*マークは乗算, /マークは除算を意味します。

(1) 時間領域のデータ間の演算

- (TIME) + (TIME)
- (TIME) - (TIME)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の  $X_a$ ,  $X_b$  が  $X_x$  と変わり、演算が実行されたことを示します。縦軸の単位は、演算を実行する前と同じ  $mV$ ,  $V$  が表示されます。[ 図 4 - 73 ] に (TIME) + (TIME) の演算例を示します。

- (TIME) \* (TIME)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の  $X_a$ ,  $X_b$  が  $X_{xy}$  と変わり、演算が実行されたことを示します。縦軸の単位は、 $V$ ,  $mV$  が  $V^2$ ,  $mV^2$  で表示されます。

- (TIME) / (TIME) の演算は実行できません。

(2) 振幅領域のデータ間の演算

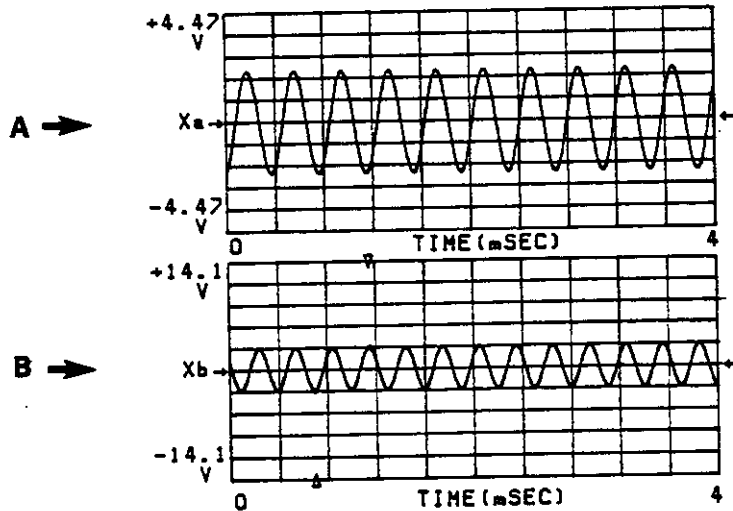
- (HIST.) + (HIST.)
- (HIST.) - (HIST.)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の  $P_a$ ,  $P_b$  が  $P_x$  と変わり、演算が実行されたことを示します。縦軸の単位は、演算を実行する前と同じ  $V^{-1}$  が表示されます。ただし、縦軸の数値は校正されていないので "UNCAL" と表示されます。[ 図 4 - 74 ] に (HIST.) + (HIST.) の演算例を示します。また、(HIST.) - (HIST.) の演算において、演算結果のデータが負になった場合は、リードアウトは "0" と表示されます。

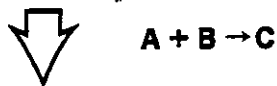
- (HIST.) \* (HIST.), (HIST.) / (HIST.) の演算は実行できません。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 DELTA 457.03  $\mu$ SEC 5.61E+00V p-p

◆TIME  
 ◆CH-B (INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0

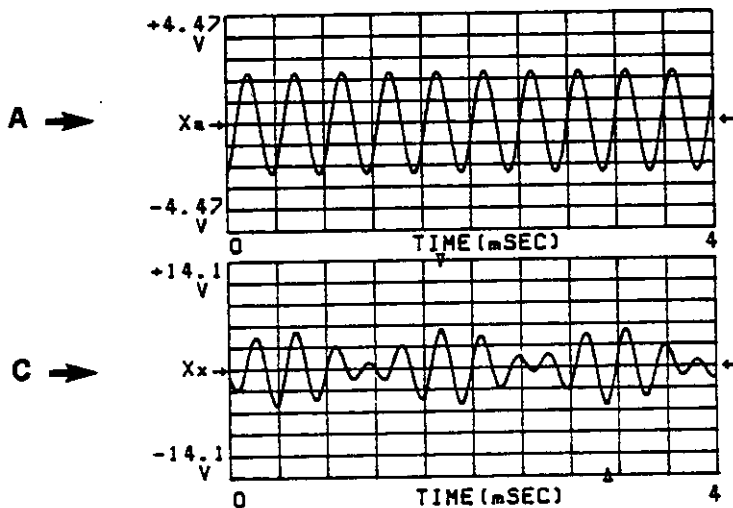


FUNCTION  
 ◆ OFF  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*∫X<sub>a</sub>dt\*  
 OFF  
 \*dX<sub>a</sub>/dt\*  
 OFF  
 \*∫X<sub>b</sub>dt\*  
 OFF  
 \*dX<sub>b</sub>/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF



\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 DELTA 1 355.47  $\mu$ SEC 9.70E+00V p-p

◆TIME  
 ◆CH-A (INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0

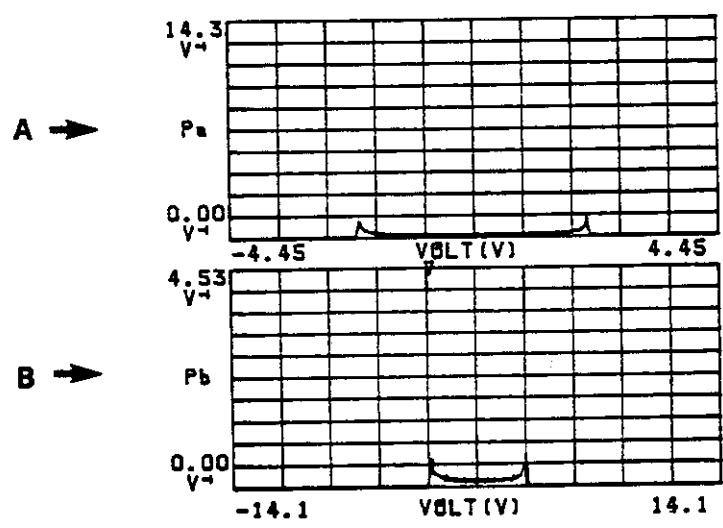


FUNCTION  
 ◆ ON  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*∫X<sub>a</sub>dt\*  
 OFF  
 \*dX<sub>a</sub>/dt\*  
 OFF  
 \*∫X<sub>b</sub>dt\*  
 OFF  
 \*dX<sub>b</sub>/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

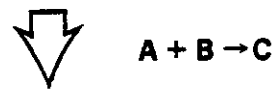
図 4-73 時間領域における演算モード(加算)の表示例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk -2.60E+00 V 5.21E-01 V<sup>-1</sup>

OHIST  
 CH-A(INST)  
 ZERO START  
 AC/DIFF  
 HOLD  
 AVG 0/0

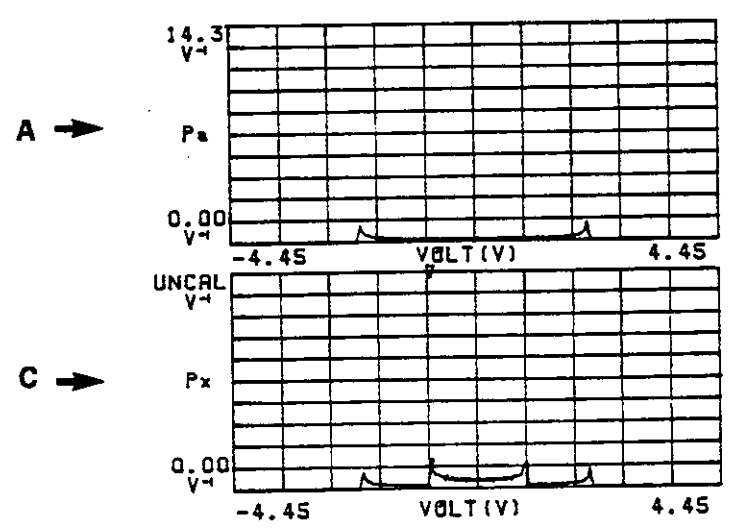


FUNCTION  
 OFF  
 <>  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*∫Xadt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*∫Xbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COM BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF



\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk -8.21E-01 V 1.49E+04 V<sup>-1</sup>

OHIST  
 CH-A(INST)  
 ZERO START  
 AC/DIFF  
 HOLD  
 AVG 0/0



FUNCTION  
 ON  
 <>  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*∫Xadt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*∫Xbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COM BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

図 4-74 振幅領域における演算モード(加算)の表示例

(3) 遅れ領域のデータ間の演算

遅れ領域のデータには、**IMPUL. RESP.** (インパルス応答), **AUTOCORR.** (自己相関関数), **CROSS-CORR.** (相互相関関数) があります。遅れ領域のデータ間の演算は、同じデータ間、または **IMPUL. RESP.** と **CROSS-CORR.** 間の演算のように異なったデータ間も可能です。

• **( DELAY ) + ( DELAY )**

• **( DELAY ) - ( DELAY )**

上記の演算を実行しますと、下段の縦軸の **Raa, Rbb, Rab, <IMPLS>** が **Rxy** と変わり、演算が実行されたことを示します。ただし、演算結果は実際の結果の半分ですので注意して下さい。

下段の縦軸の単位は、無名数です。

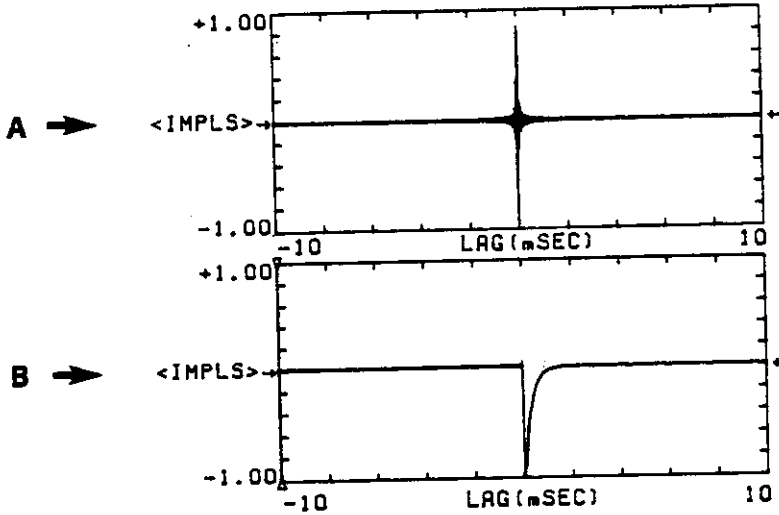
• **( DELAY ) \* ( DELAY ), ( DELAY ) / ( DELAY )** の演算は実行できません。

[ 図 4 - 75 ] に **( IMPUL. RESP. ) + ( IMPUL. RESP. )** の演算例を示します。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

-9 980.5  $\mu$ SEC 1.46E-02

◆IMPLS RESP  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 16/16



FUNCTION  
 OFF  
 ◆ <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \* $\int X_a dt$ \*  
 OFF  
 \* $dX_a/dt$ \*  
 OFF  
 \* $\int X_b dt$ \*  
 OFF  
 \* $dX_b/dt$ \*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

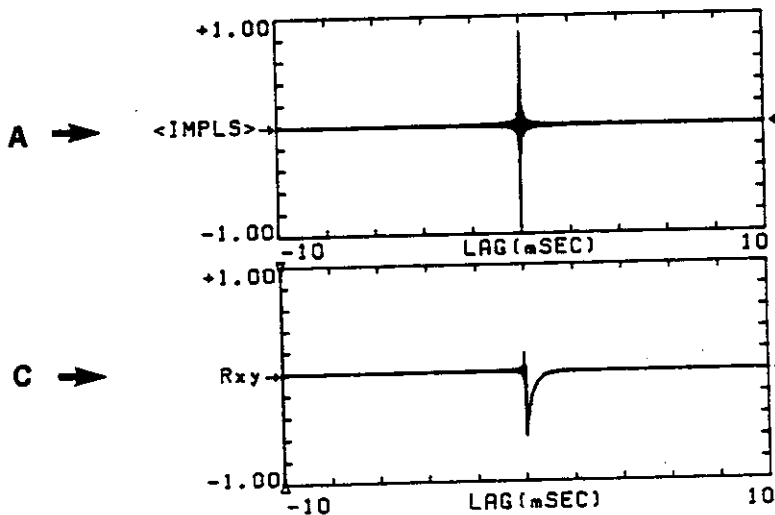


A + B  $\rightarrow$  C

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

-9 980.5  $\mu$ SEC 8.61E-03

◆CROSS-CORR  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 16/16



FUNCTION  
 ◆ ON  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \* $\int X_a dt$ \*  
 OFF  
 \* $dX_a/dt$ \*  
 OFF  
 \* $\int X_b dt$ \*  
 OFF  
 \* $dX_b/dt$ \*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

図 4-75 遅れ領域における演算モード（加算）の表示例




(4) 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、ゼロ・スタート・モードでもズーミング・モードでも同じ動作をします。クロス・スペクトラム ( $G_{ab}$ ) の四則演算はすべてできません。

• (POWER SPECT.) + (POWER SPECT.)

• (POWER SPECT.) - (POWER SPECT.)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の  $\langle G_{aa} \rangle$ ,  $\langle G_{bb} \rangle$ ,  $\langle C.O.P. \rangle$  が  $G_{xx}$  と変わり、演算が実行されたことを示します。下段の縦軸の単位は、「SETUP」セクションの  スイッチによる「DISP CTRL」メニューのうち、「DISP MODE」の「Mag」、「Mag<sup>2</sup>」、「dBMag」を選択することによって、「V」、「V<sup>2</sup>」、「dBV」と使いわけることができます。

また、(POWER SPECT.) - (POWER SPECT.) の演算結果のデータが負になった場合は、リードアウトは「0」と表示されますので注意して下さい。

• (POWER SPECT.) / (POWER SPECT.)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の  $\langle G_{aa} \rangle$ ,  $\langle G_{bb} \rangle$ ,  $\langle C.O.P. \rangle$  が  $G_{xy}$  と変わり、演算が実行されたことを示します。演算結果は伝達度を表わします。

• (POWER SPECT.) \* (POWER SPECT.) の演算は実行できません。

[図 4-76] に (POWER SPECT.) + (POWER SPECT.) の演算例を示します。

• (OCTAVE) + (OCTAVE)

• (OCTAVE) - (OCTAVE)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の  $OCT_a$ ,  $OCT_b$  が  $OCT_x$  と変わり、演算が実行されたことを示します。下段の単位は、他の POWER SPECT. と異なり「V」、「V<sup>2</sup>」、「dBV」の使いわけはできません。常に「dBV」が表示されます。

• (OCTAVE) \* (OCTAVE), (OCTAVE) / (OCTAVE) の演算は実

行できません。

- (COMPLEX SPECT.) + (COMPLEX SPECT.)
- (COMPLEX SPECT.) - (COMPLEX SPECT.)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の **Sa**、**Sb** が **Sx** と変わり、演算が実行されたことを示します。

演算結果は、「DISPLAY」セクションの  REAL,  IMAG,  MAG,  PHASE スイッチによって複素スペクトラムの実数部か虚数部か、あるいは位相か振幅波形かを選択することができます。

下段の縦軸の単位は、「SETUP」セクションの  DISPLAY CTL スイッチによる「DISP CTRL」メニューのうち「DISP MODE」の「Mag」、「Mag<sup>2</sup>」、「dBMag」を選択することによって、「V」、「V<sup>2</sup>」、「dBV」と使いわけることができます。

- (COMPLEX SPECT.) \* (COMPLEX SPECT.)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の **Sa**、**Sb** が **Sxy** と変わり、演算が実行されたことを示します。

COMPLEX SPECT. 間の積は、CROSS SPECT. ( $G_{ab}$ ) と異なり、(1)式に示しますように時間領域での時系列のたたみこみ関数 (Convolution) に対応します。

$$S_a(f) \cdot S_b(f) \quad \text{---} \quad X_a(t) \otimes X_b(t) \quad \text{---} \quad (1)$$

演算結果は、「DISPLAY」セクションの  REAL,  IMAG,  MAG,  PHASE スイッチを選択設定し、必要なディスプレイにすることができます。

下段の縦軸の単位は、「SETUP」セクションの  DISPLAY CTL スイッチによる「DISP CTRL」メニューのうち「DISP MODE」の「Mag」、「Mag<sup>2</sup>」、「dBMag」を選択することによって、「V」、「V<sup>2</sup>」、「dBV」に使いわけることができます。

• (COMPLEX SPECT.) / (COMPLEX SPECT.)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の **Sa**、**Sb** が **Hxy** と変わり、演算が実行されたことを示します。

上段に **Sb**、下段に **Sa** を表示して演算を実行しますと、下段に伝達関数を表示することができます。

演算結果は、「DISPLAY」セクションの  <sup>REAL</sup>、 <sup>IMAG.</sup>、 <sup>MAG.</sup>、 <sup>PHASE</sup> スイッチを選択設定し、必要なディスプレイにすることができます。

下段の縦軸の単位は、無名数です。

[図4-77]に (COMPLEX SPECT.) / (COMPLEX SPECT.) の演算例を示します。

• (TRANS. FCTN) + (TRANS. FCTN)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の〈Hab〉が **Hxy** と変わり、演算が実行されたことを示します。

演算結果は、「DISPLAY」セクションの  <sup>REAL</sup>、 <sup>IMAG.</sup>、 <sup>MAG.</sup>、 <sup>PHASE</sup> スイッチを選択設定し、必要なディスプレイにすることができます。

下段の縦軸の単位は、無名数です。

[図4-78]に (TRANS. FCTN) + (TRANS. FCTN) の演算例を示します。

• (TRANS. FCTN) - (TRANS. FCTN)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の〈Hab〉が **Hxy** と変わり、演算が実行されたことを示します。この演算機能によって、並列に結合された系全体からある部分系の影響を除外した伝達関数を表示することができます。

演算結果は、「DISPLAY」セクションの  <sup>REAL</sup>、 <sup>IMAG.</sup>、 <sup>MAG.</sup>、 <sup>PHASE</sup> スイッチを選択設定し、必要なディスプレイにすることができます。

下段の縦軸の単位は、無名数です。

• (TRANS. FCTN) \* (TRANS. FCTN)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の〈Hab〉が **Hxy** と変わり、演算が実行されたことを示します。この演算機能によって、カスケード(直列)に結合された系全体の伝達関数を表示することができます。

演算結果は、「DISPLAY」セクションの  REAL,  IMAG,  MAG,  PHASE スイッチを選択設定し、必要なディスプレイにすることができます。  
下段の縦軸の単位は、無名数です。

• (TRANS. FCTN) / (TRANS. FCTN)

上記の演算を実行した場合、下段の縦軸の〈Hab〉が  $H_{xy}$  と変わり、演算が実行されたことを示します。この演算機能はイコライズともいわれ、カスケード（直列）に結合された系全体からある部分系の影響を取除いた伝達関数を表示することができます。

演算結果は、「DISPLAY」セクションの  REAL,  IMAG,  MAG,  PHASE スイッチを選択設定し、必要なディスプレイにすることができます。  
下段の縦軸の単位は、無名数です。

• (COMPLEX SPECT.) \* (TRANS. FCTN)

上記の演算は、上段に複素スペクトラム (Complex Spectrum), 下段に伝達関数 (Transfer Function) のデータが表示してある場合にのみ可能です。演算を実行しますと、下段の縦軸の〈Hab〉が  $S_x$  と変わり、演算が実行されたことを示します。COMPLEX SPECT. と TRANS. FCTN データ間の積は、(2)式に示しますように時間領域での2つの時系列のたたみこみ関数 (CONVOLUTION) に対応し、CRTディスプレイ上の上段に  $S_a$ , 下段に〈Hab〉を表示して演算を実行しますと、下段に出力複素スペクトラム  $S_b$  を表示することができます。

$$S_b(f) = H_{ab}(f) \cdot S_a(f) \quad \text{Xb}(t) = h_{ab} \otimes X_a(t) \dots \dots \dots (2)$$

演算結果は、「DISPLAY」セクションの  REAL,  IMAG,  MAG,  PHASE スイッチを選択設定し、必要なディスプレイにすることができます。  
下段の縦軸の単位は、無名数から V, mV へ変わります。

[ 図 4 - 79 ] に (COMPLEX SPECT.) \* (TRANS. FCTN) の演算例を示します。

• (COMPLEX SPECT.) / (TRANS. FCTN)

上記の演算は、上段に複素スペクトラム (Complex Spectrum), 下段に伝達関数 (Transfer Function) のデータが表示してある場合にのみ可能

です。演算を実行しますと、下段の縦軸の〈Hab〉が **Sx** と変わり、演算が実行されたことを示します。COMPLEX SPECT. と TRANS. FCTN データ間の商は、(3)式に示しますように時間領域での2つの時系列の DE-CONVOLUTION に対応し、CRT ディスプレイ上の上段に **Sb**、下段に〈Hab〉を表示して演算を実行しますと、下段に入力複素スペクトラム **Sa** を表示することができます。

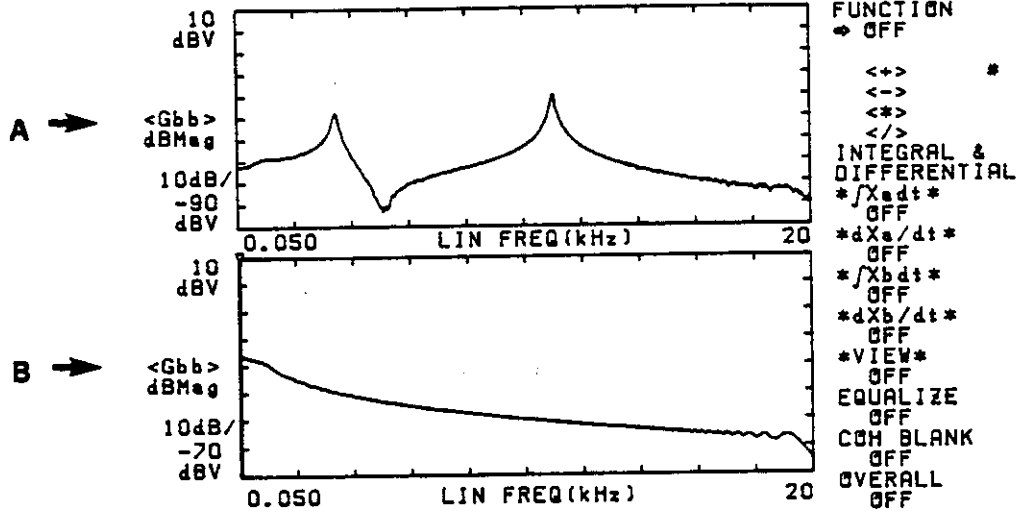
$$S_a(f) = S_b(f) / H_{ab}(f) \iff X_a(t) \dots\dots (3)$$

演算結果は、「DISPLEY」セクションの <sup>REAL</sup>、<sup>IMAG</sup>、<sup>MAG</sup>、<sup>PHASE</sup> スイッチを選択設定し、必要なディスプレイにすることができます。

下段の縦軸の単位は、無名数から **V**、**mV** へ変わります。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 50.0 Hz -26.2 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-B (AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 16/16



↓  
 A + B → C

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 50.0 Hz -26.2 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A (AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 16/16

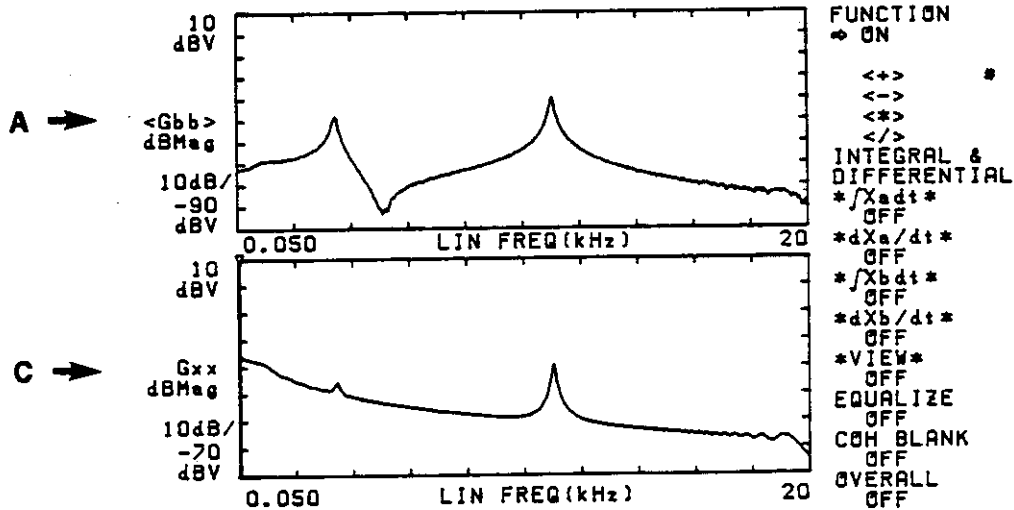
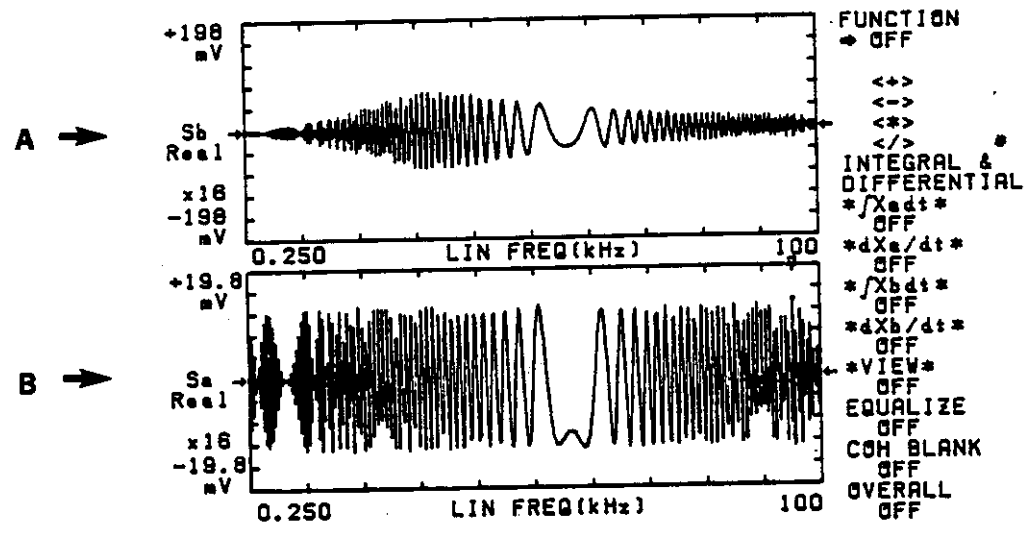


図 4-76 周波数領域における演算モード（加算）の表示例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*      ♦SPECTRUM  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*            ♦CH-A(INST)  
 Pk            95 250.0 Hz            1.35E-02V      ♦ZERO START  
    ♦AC/DIFF  
    ♦HOLD  
    ♦AVG 8/8



↓  
 A / B → C

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*      ♦TRANS FCTN  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*            ♦CH-B/A(INST)  
 Pk            34 000.0 Hz            5.37E+00      ♦ZERO START  
    ♦AC/DIFF CH-A  
    ♦AC/DIFF CH-B  
    ♦HOLD  
    ♦AVG 8/8

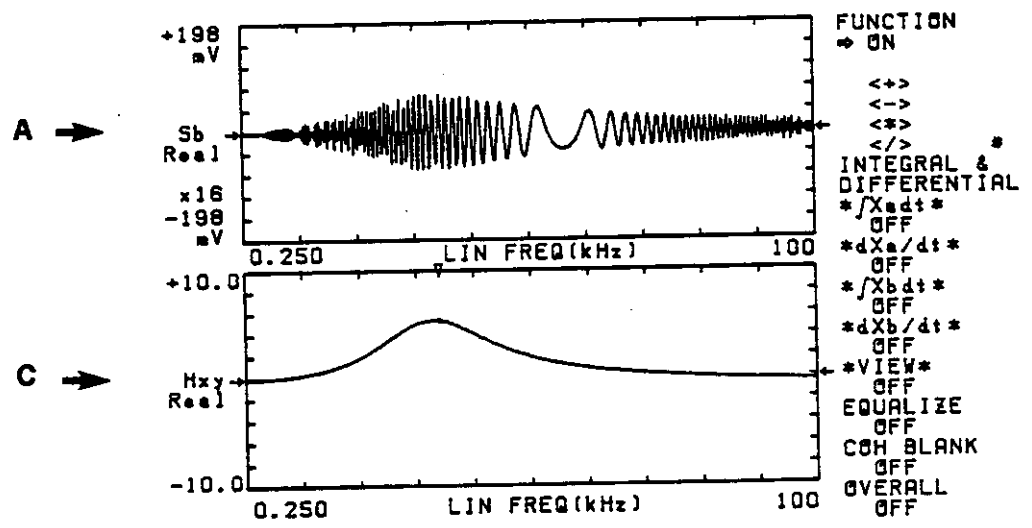
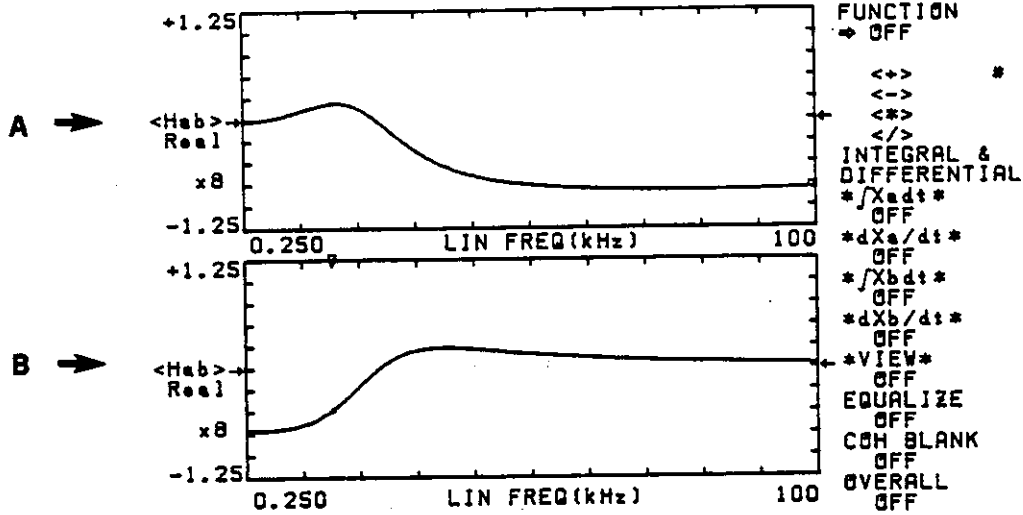


図 4-77 (COMPLEX SPECT.)/(COMPLEX SPECT.)の演算表示例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk 15 250.0 Hz -4.63E-01

◆TRANS FCTN  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆AUTO ARM  
 ◆AVG 8/8



A + B → C

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk 99 500.0 Hz -7.68E-01

◆TRANS FCTN  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆AUTO ARM  
 ◆AVG 8/8

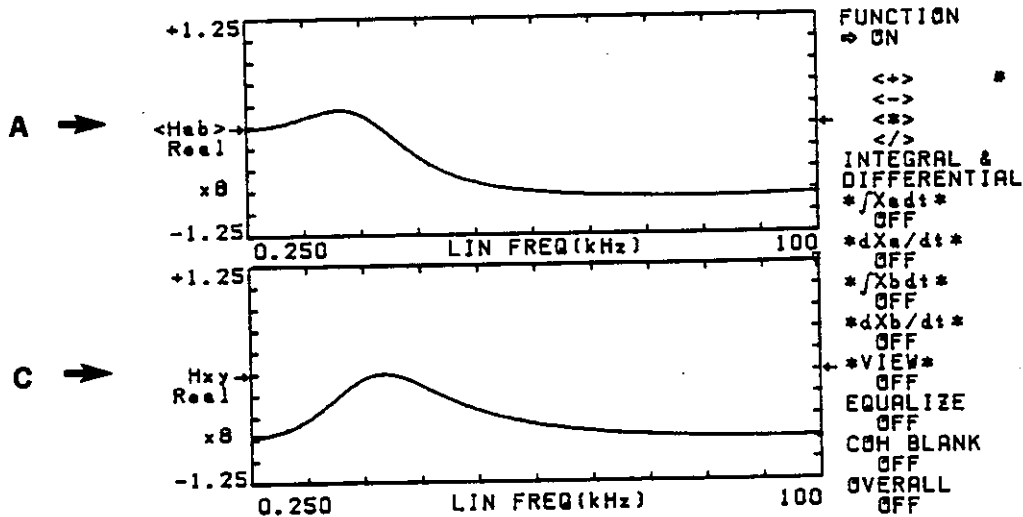
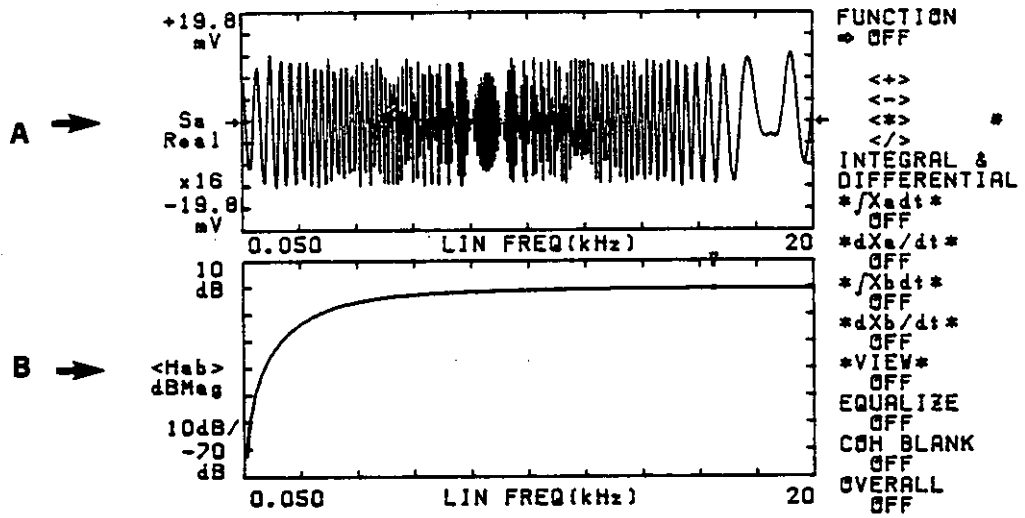


図 4-78 (TRANS. FCTN) + (TRANS. FCTN) の演算表示例



\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*      ♦TRANS FCTN  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*            ♦CH-B/A(AVG)  
 Pk            16 500.0 Hz                    -0.3 dB      ♦ZERO START  
    ♦AC/DIFF CH-A  
    ♦AC/DIFF CH-B  
    ♦HOLD  
    ♦AVG 64/64



\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*      ♦SPECTRUM  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*            ♦CH-B(INST)  
 Pk            19 050.0 Hz                    -5.06E-03 V      ♦ZERO START  
    ♦AC/DIFF  
    ♦HOLD  
    ♦AVG 64/64

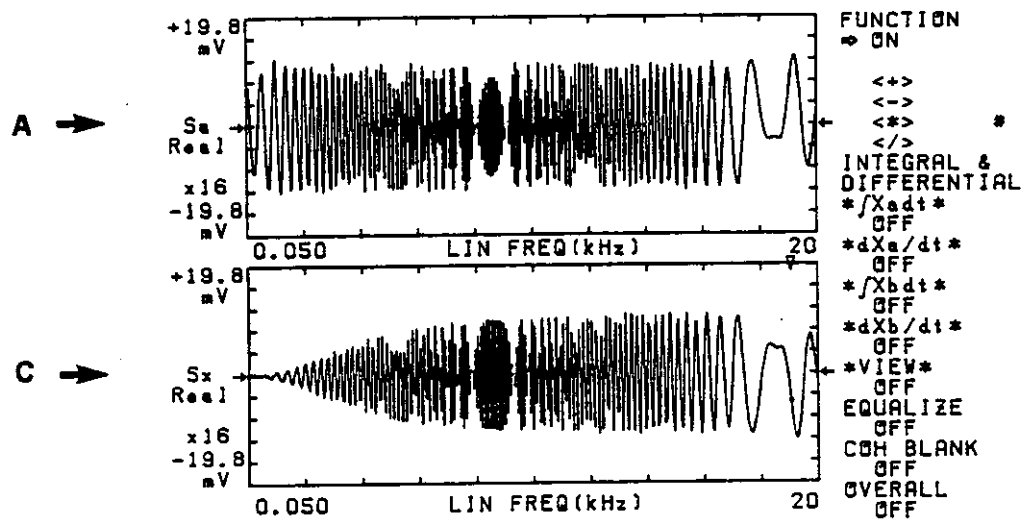


図 4-79 (COMPLEX SPECT.)\*(TRANS. FCTN) の演算表示例

## ● "INTEGRAL & DIFFERENTIAL"




微積分の機能として、"INTEGRAL & DIFFERENTIAL"で示される時間領域での演算と、"VIEW"で示される周波数領域での演算があります。

時間領域においては、数値的に微分、二階微分、積分、二重積分を行ないます。微積分の結果は、周波数領域で表示され、時間領域では表示されません。


周波数領域においては、 $(j\omega)$ 、 $(j\omega)^2$ 、 $1/(j\omega)$ 、 $1/(j\omega)^2$  を乗算します。乗算を行なうということは、フレーム・タイムが時系列の周期の整数倍で、


RECTANGULAR窓関数を使用している場合に限り、微積分と各々数学的に等価となります。それ以外の場合には、微積分を近似する演算となります。



### (1) "INTEGRAL & DIFFERENTIAL"

"SETUP"セクションの   スイッチによって移動子 (□) を "Xadt\*" (または "Xbdt\*") へ移動し、 スイッチ

を押しますと、"OFF"が"DOUBLE"と変わって時間領域についての二重積分が実行されます。さらに、 スイッチを押しますと、



"DOUBLE"が"SINGLE"と変わって時間領域についての積分が実行されます。さらに、 スイッチを押しますと"OFF"となります。

このように  スイッチを押していくことによって"OFF" →

"DOUBLE" → "SINGLE" → "OFF" → "DOUBLE" …と演算を設定することができます。 スイッチは、 スイッチとは逆に

"OFF" → "SINGLE" → "DOUBLE" → "OFF" → という順序で設定が変わります。

微分を実行する場合は、移動子 (□) を  $*dXa/dt*$  または  $*dXb/dt*$  OFF

へ移動し、 か  スイッチによって"OFF"、"SINGLE"、

"DOUBLE"を選択します。"SINGLE"に設定しますと時間領域についての微分が実行され、"DOUBLE"では二階微分が実行されます。

微積分の結果は、周波数領域においては表示されますが、時間領域では表示されません。

また、積分および二重積分を実行する場合、入力信号にDCオフセット成分




がありますと演算結果に大きく影響します。そのため、本器では入力を AC 結合に設定しておきますと、オフセット成分を計算し除去してから積分を実行しています。したがって、積分および二重積分を行なう場合は、本器の入力結合をなるべく AC 結合に設定して下さい。



また、微積分を実行する時に、ARM モードあるいは AUTO ARM モードを用いる場合は、“ARM LENGTH”を必ず“32K”(両チャンネル動作時)が“64K”(1チャンネル動作時)に設定して下さい。

周波数領域において、ZOOM モードや AUTO-CORR. あるいは CROSS-CORR. モード状態のときは、微積分の演算は実行されません。また、“VIEW”による演算機能と“INTEGRAL & DIFFERENTIAL”による微積分の機能は類似しているため、同時には動作しません。一方を動作させますと、もう一方は必ず OFF の状態になります。

## (2) “VIEW”

CRT ディスプレイ上にパワー・スペクトラム、コヒーレント・アウトプット・パワー (C.O.P), 伝達関数 (TRANS. FCTN), 相互スペクトラム (TRANS. FCTN) が表示されている時に (デュアル・ディスプレイの時は下段), 「SETUP」セクションの

の時は下段), 「SETUP」セクションの   スイッチによって移動子 (□) を “\*VIEW\*” に移動し,  スイッチを押しますと

“OFF”が“ $1/[j\omega]$ ”と変わって、表示データに対して  $1/(j\omega)$  が乗じられます。  スイッチを押していきますと、“OFF”→“ $1/[j\omega]$ ”→“ $1/[j\omega]^2$ ”→“ $[j\omega]^2$ ”→“ $[j\omega]$ ”→“OFF”と変わり、 $1/(j\omega)^2$ ,  $(j\omega)^2$ ,  $(j\omega)$  も乗じることができます。  スイッチを押していきますと、逆に“OFF”→“ $[j\omega]$ ”→“ $[j\omega]^2$ ”→“ $1/[j\omega]^2$ ”→“ $1/[j\omega]$ ”→“OFF”という順序で設定が変わります。

( $j\omega$ ) などを乗じるということは、微分などの良い近似となりますので、微積分演算の代わりに用いることができます。

( $j\omega$ ) と微積分との関係を〔表 4-9〕に示します。

表 4-9 (j $\omega$ ) の演算と対応する微積分の機能の例

	$1/(j\omega)$	$1/(j\omega)^2$	$(j\omega)^2$	$(j\omega)$
<b>Gaa (Gbb)</b>	CH-A (CH-B)積分	CH-A(CH-B) 二重積分	CH-A(CH-B) 二階微分	CH-A (CH-B)微分
<b>COH</b>	CH-B積分	CH-B二重積分	CH-B二階微分	CH-B微分
<b>Hab</b>	CH-B積分 または CH-A微分	CH-B二重積分 または CH-A二階微分	CH-B二階微分 または CH-A二重積分	CH-B微分 または CH-A積分
<b>Gab</b>	CH-B積分 または CH-A積分	CH-B二重積分 または CH-A二重積分	CH-B二階微分 または CH-A二階微分	CH-B微分 または CH-A微分

アベレージと微積分を同時に使用する場合には、微積分を使用しないで、アベレージングが終了した後に対応する(j $\omega$ )の処理を行なう方が、効率のよい測定ができます。

微積分の項で述べましたように“VIEW”による演算機能と“INTEGRAL & DIFFERENTIAL”による微積分の機能は共用できません。“VIEW”が禁止されている時に“VIEW”を設定しようとしても、CRT ディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅します。

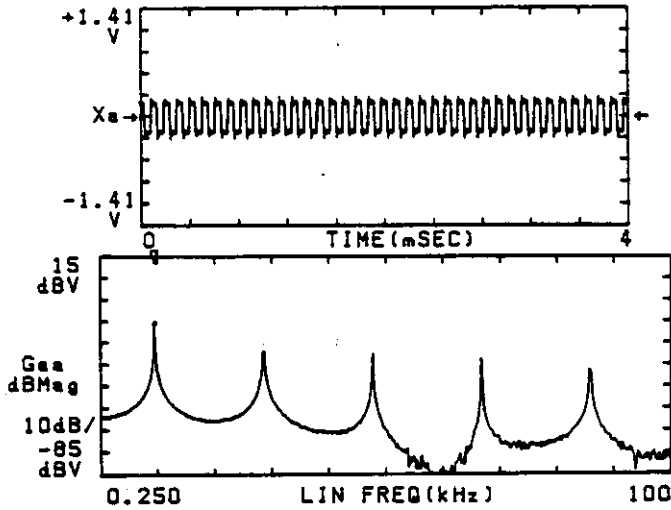
“[j $\omega$ ] IS NOT AVAILABLE !”

四則演算と“VIEW”を共に使用する場合は、四則演算の結果、あるいは(j $\omega$ )による処理結果をストアし、リコールしてから“VIEW”あるいは四則演算を実行して下さい。

微積分の機能実行表示例を〔図 4-80〕～〔図 4-88〕に示します。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk 9 500.0Hz -15.4 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A (INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0

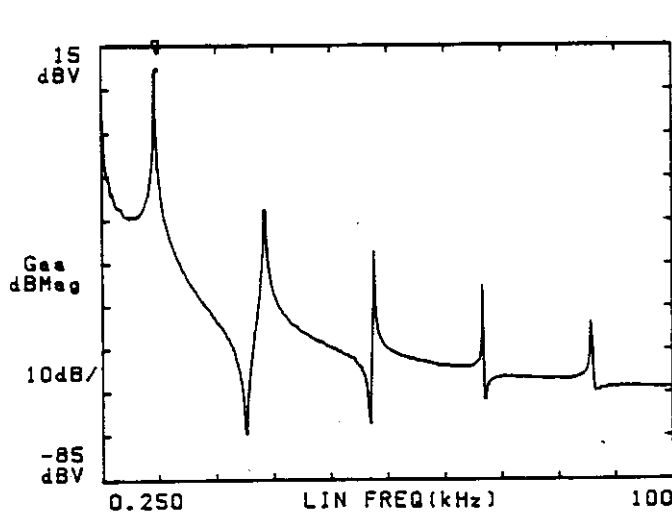


FUNCTION  
 OFF  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*∫Xadt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*∫Xbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

図 4-80 入力方形波とそのパワー・スペクトラム (微積分機能 OFF)

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk 9 500.0Hz 9.8 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A (INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0



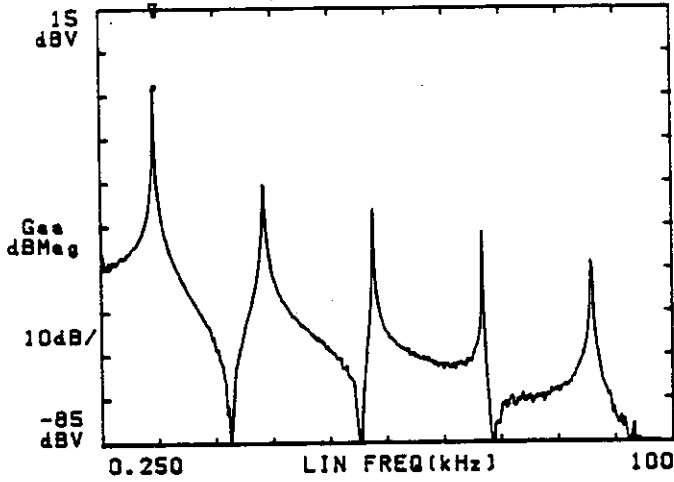
FUNCTION  
 OFF  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*∫Xadt\*  
 ⇒ DOUBLE  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*∫Xbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

図 4-81 二重積分されたパワー・スペクトラム

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

Pk 9 500.0Hz -2.8 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0



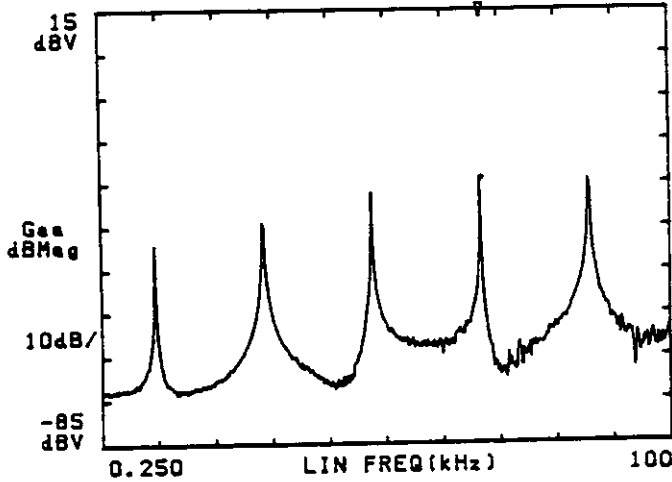
FUNCTION  
 OFF  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*fXadt\*  
 \*SINGLE  
 \*dXe/dt\*  
 OFF  
 \*fXbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

図 4-82 積分されたパワー・スペクトラム

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

Pk 66 750.0Hz -23.7 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0



FUNCTION  
 OFF  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*fXadt\*  
 OFF  
 \*dXe/dt\*  
 \*DOUBLE  
 \*fXbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

図 4-83 二階微分されたパワー・スペクトラム

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk 66 750.0Hz -29.0 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A (INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0

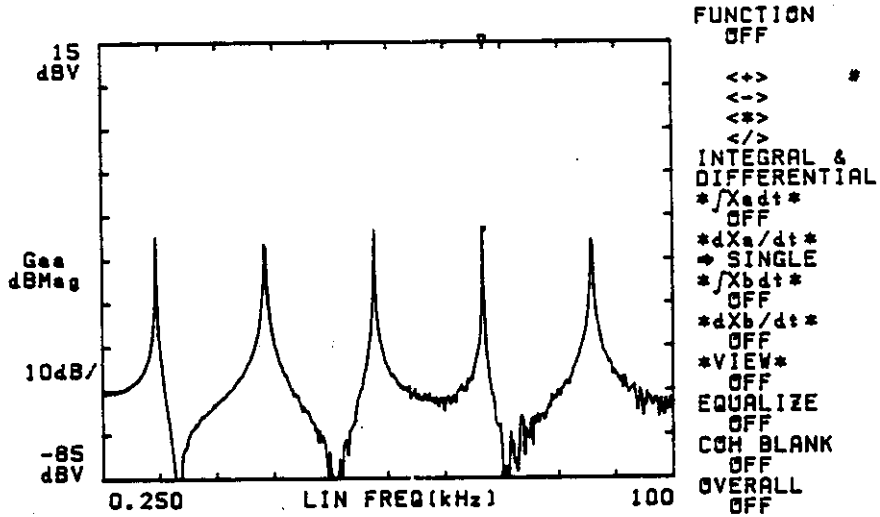


図 4-84 微分されたパワー・スペクトラム

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk 9 500.0Hz -2.8 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A (INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0

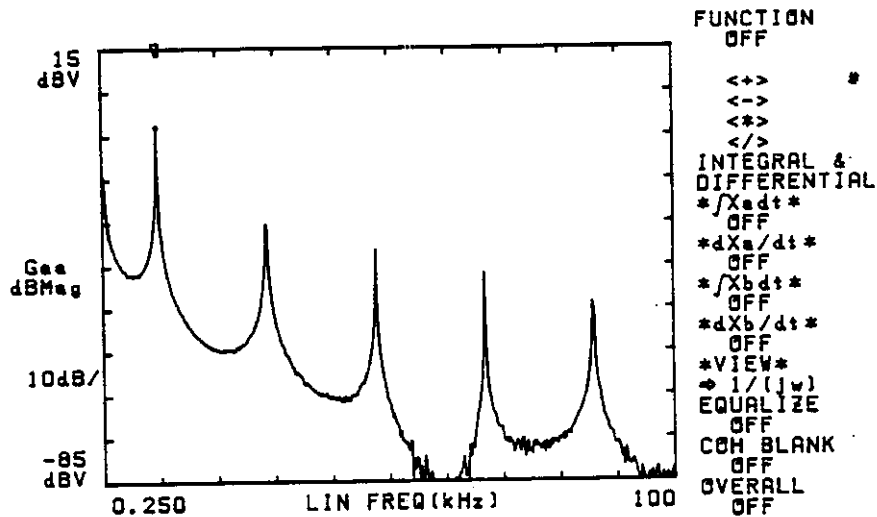
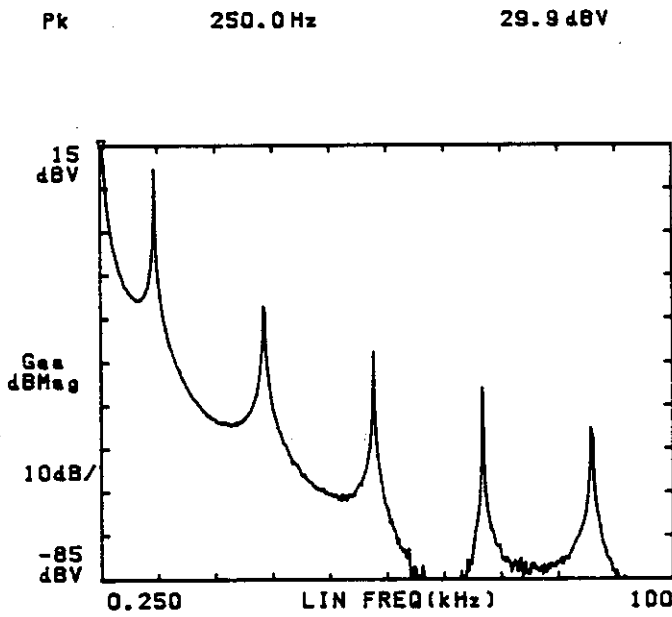


図 4-85  $1/(j\omega)$  が乗せられたパワー・スペクトラム

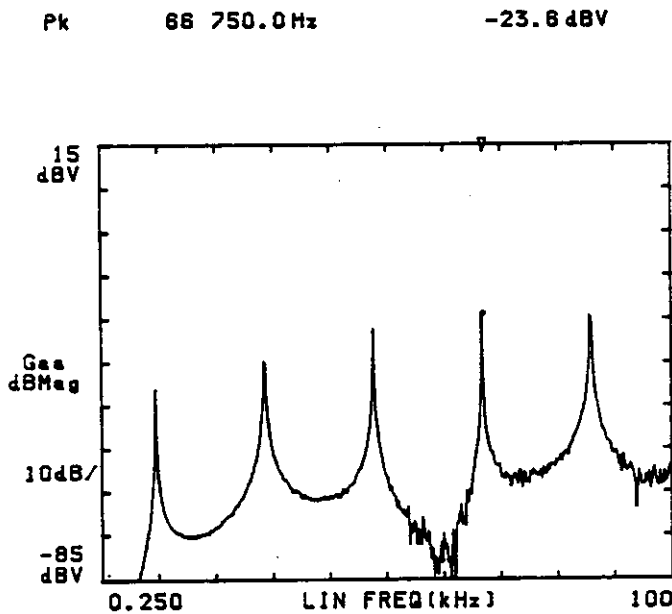
**\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\***  
**\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\***  
**◆SPECTRUM**  
**◆CH-A(INST)**  
**◆ZERO START**  
**◆AC/DIFF**  
**◆HOLD**  
**◆AVG 0/0**



FUNCTION  
 OFF  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*fXedt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*fXbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 \*1/(jw)\*  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

図4-86  $1/(j\omega)^2$  が乗せられたパワー・スペクトラム

**\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\***  
**\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\***  
**◆SPECTRUM**  
**◆CH-A(INST)**  
**◆ZERO START**  
**◆AC/DIFF**  
**◆HOLD**  
**◆AVG 0/0**



FUNCTION  
 OFF  
 <+> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*fXedt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*fXbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 \*VIEW\*  
 \*(jw)\*  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

図4-87  $(j\omega)^2$  が乗せられたパワー・スペクトラム



\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk 66 750.0Hz -27.9 dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 0/0

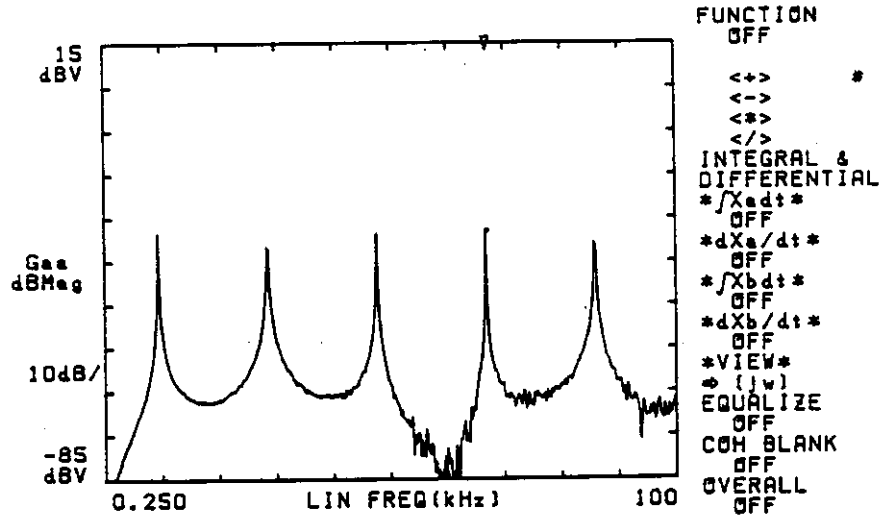








図4-88 (jω) が乗せられたパワー・スペクトラム

## ● “EQUALIZE”

ある系の伝達関数を測定する場合、加速度ピックアップなどから構成される測定系による影響が誤差要因となります。この測定系による誤差を取除き、真の伝達関数を得るのがイコライズ機能です。

イコライズを求める方法を次に示します。

- ① 加速度ピックアップなど、測定系自身の伝達関数を測定し、「VIEW」セクションの  スイッチを押してメモリ・バッファに記憶します。
- ② 次に系全体の伝達関数を測定し、CRTディスプレイに表示させます。
- ③ 「SETUP」セクションの  スイッチを押して“FUNCTION”メニューを表示させます。移動子 (  ) を“EQUALIZE”まで移動させますと、移動子 (  ) が点滅しますので  か  スイッチを押し、“EQUALIZE”モードを“ON”に設定します。

以上の方法によって、イコライズされた真の伝達関数をCRTディスプレイ上に表示することができます。イコライズされた伝達関数は、縦軸に“ $H_{xy}^e$ ”と表示されますので、イコライズされたことを確認することができます。

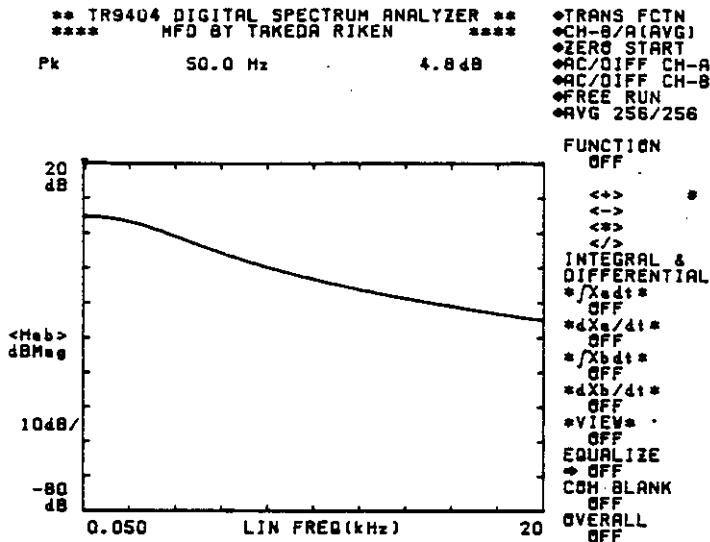
〔図4-89〕は、(b)のデータを(a)によってイコライズした結果(c)を表わします。

メモリ・バッファに伝達関数を記憶させないで、“EQUALIZE”モードを“ON”に設定しましても、イコライズは実行されません。この場合、CRTディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅します。

**“NO TRANS. FCTN IS STORED IN MEMORY!”**

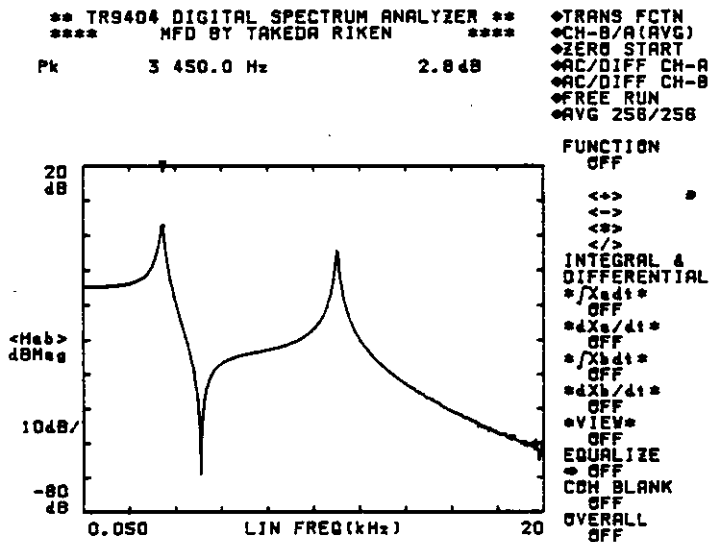
また、伝達関数がメモリ・バッファに記憶された場合でも、CRTディスプレイ上に伝達関数以外のデータが表示されている時、あるいはデュアル・ディスプレイ・モードで下段のデータが伝達関数以外が表示されている時には、イコライズは実行されません。この場合、CRTディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅します。

**“EQUALIZE IS NOT AVAILABLE !”**



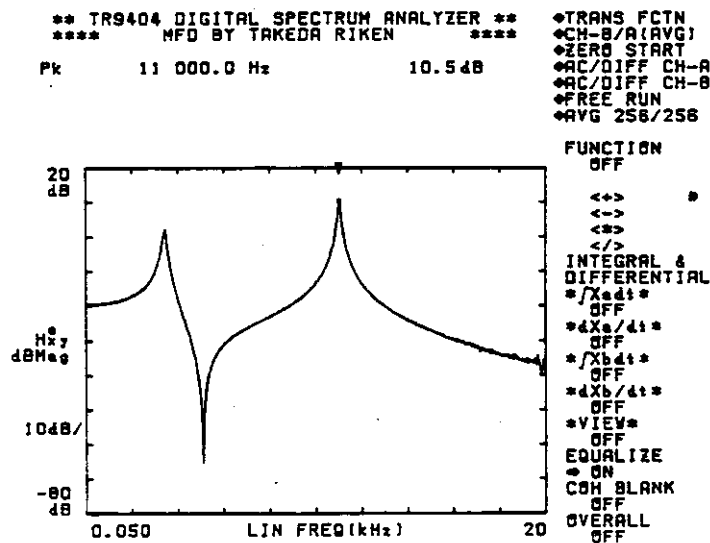
(a)

測定系自身の伝達関数



(b)

系全体の伝達関数













(c)

イコライズされた伝達関数






図 4 - 89 "EQUALIZE" 機能の説明

● “COH BLANK” (Coherence Blanking : コヒーレンス・ブランキング)

あるコヒーレンス・レベル以下のクロス・スペクトラム・データの表示を消去します。まず、「VIEW」セクションの  スイッチを押して、コヒーレンス波形を表示させます。次に「SETUP」セクションの  スイッチを押して“FUNCTION”メニューを表示させます。移動子 (  ) を “COH BLANK” まで移動しますと、移動子 (  ) が点滅しますので  か  スイッチを押して、“COH BLANK” モードを “ON” に設定します。次に「CURSOR」セクションの  スイッチを押して ON 状態にしますと、CRT ディスプレイ上に水平カーソルが現われ、波形上方に “H. CSR” (Horizontal Cursor) として、水平カーソルのリードアウトが表示されます。「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチによって、水平カーソルを波形消去したいコヒーレンス値まで移動させ、  スイッチを押します。このとき、CRT ディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅しますので、動作を確認することができます。

“SET COHERENCE”

以上の操作によって、水平カーソルで設定したコヒーレンス値がコヒーレンス・ブランク値として設定され、設定値以下のコヒーレンス波形が消去されます。このコヒーレンス・ブランク値が設定された状態で、各クロス・スペクトラム (TRANS. FCTN, COHERENCE, C.O.P), およびアベレージされた POWER SPECTRUM, CROSS SPECT. を「VIEW」セクションで選びますと、設定したコヒーレンス値以下のスペクトラムが消去されます。〔図4-90〕参照  
このように、コヒーレンス・ブランク機能は、入出力間のスペクトラムの因果関係の度合をわかり易くディスプレイすることができます。

コヒーレンス・ブランク値の変更は、まず移動子をメニューの “FUNCTION” に移動し、「VIEW」セクションの  スイッチを押してから、再度「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチによって水平カーソルを変更希望箇所に動かし、  スイッチを押します。  
 スイッチは種々の機能を持っており、「VIEW」セクション、および「SETUP」セクションの各メニューの選択設定によってその役割が異なってき

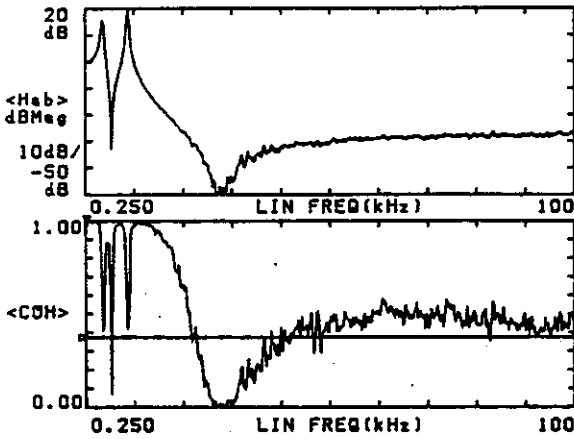
ます。したがって、コヒーレンス・ブランク値の設定は、「VIEW」セクションを必ず**COHERENCE** に設定して下さい。

コヒーレンス・ブランク・モードの解除は、「FUNCTION」メニューにおいて移動子を“COH BLANK”位置まで動かした後、 **SETUP** スイッチか  **DISP.** スイッチを押して“OFF”にします。“ON”-“OFF”は交互に切換わります。設定したコヒーレンス・ブランク値の設定は、 **DISP.** スイッチを2度押ししますと、CRTディスプレイの右側に表示されます。〔図 4-48(b)〕参照。

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

Pk 250.0 Hz 1.00E+00  
 H.CSR 3.78E-01

◆COHERENCE  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 128/128



FUNCTION  
 OFF  
 <> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*fXadt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*fXbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 OFF

(a) コヒーレンス・ブランクOFF  
 ある系の伝送特性 (TRANS. FCTIN)  
 を上に、そのコヒーレンス特性を下に  
 表示しています。

“FUNCTION”メニューの“COH BLANK”をONを設定します。

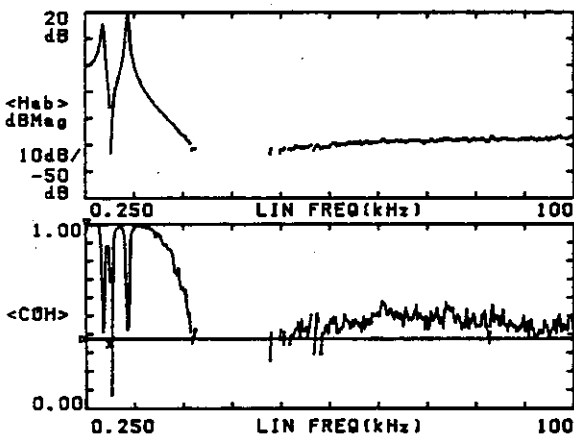


C(\*) スイッチを押してON状態にし、  
  スイ  
 ッチによって水平カーソルをコヒーレンス・ブランクしたい位置  
 まで移動します。  スイッチを押します。

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

Pk 250.0 Hz 1.00E+00  
 H.CSR 3.78E-01

◆COHERENCE  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 128/128






FUNCTION  
 OFF  
 <> \*  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*fXadt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*fXbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 ON  
 OVERALL  
 OFF

(b) コヒーレンス・ブランクON  
 コヒーレンス0.378以下の伝達特性  
 成分が切取られ、それ以上のコヒーレ  
 ンスをもつ伝達特性のみが表示されて  
 います (上の波形)  
 コヒーレンス波形0.378以下で切取ら  
 れています (下の波形)


図 4-90 コヒーレンス・ブランピング機能の説明



• "OVERALL" ("PARTIAL")

CRT ディスプレイ上に表示されている全スペクトラムのパワーの総和 (OVERALL rms), 部分的なスペクトラムのパワーの和 (PARTIAL rms) を演算してリードアウトするモードです。


「**SETUP**」セクションの  スイッチを押して "**FUNCTION**" メニューを表示させます。移動子マークを "**OVERALL**" 位置まで動かしますと、移動子マーク (◁) が点滅をしますので、 スイッチか  スイッチを押して "**OVERALL**" モードを ON にします。


オーバーオール・モードが設定されますと、[図 4-91] に示しますように、画面上方に全スペクトラムのパワーの総和が計算され、リードアウトされます。





オーバーオール値は、「**SETUP**」セクションの  スイッチを押して、"**DISP CTRL**" メニューを表示させて、"**Mag**", "**Mag<sup>2</sup>**", "**dB Mag**" のいずれかを選択設定します。


オーバーオール・モードを解除する場合は、移動子を "**OVERALL**" 位置に動かした後、 スイッチか  スイッチを再度押すことによって OFF となり、同時に画面上方に表示されていたオーバーオールのリードアウト表示が消去されます。



また、ある周波数間の部分的なスペクトラムのパワーの和 (PARTIAL) を必要とする場合は、次の操作を行ないます。

「**FUNCTION**」メニューを設定し、「**GENERAL CURSOR**」セクションの  スイッチを ON 状態 (スイッチ内のランプが点灯) にします。

このとき、ランプが点滅した場合は、SET REF. がセットされていないことを示していますので  スイッチを押し、SET REF. がセットされた状態にして下さい。


移動子マークを "**OVERALL**" 位置まで移動した後、 スイッチを押しますと "**OVERALL**" モードに、更にもう一度押しますと "**PARTIAL**" モードに設定されます。**GENERAL CURSOR** セクションの   スイッチによって、カーソルを希望するパーシャル rms のスタート周波数に合わせます。次に、 スイッチを押しますと、このスタート周波数が設定さ

れます。以後、カーソルを動かしますと、 スイッチによって設定されたスタート周波数とカーソルの示す周波数間のスペクトラムのパワーの和が計算され、画面上方に“PARTIAL”として表示されます。〔図4-92〕この場合も、“OVERALL”と同様にしてパーシャル値を“Mag”、“Mag<sup>2</sup>”、“dB Mag”の中から選択設定することができます。

パーシャル rms モードを解除する場合は、“FUNCTION”メニューにて移動子を“OVERALL”位置まで移動させ、 スイッチか  スイッチによってOFFに設定します。

注 意

周波数領域における“OVERALL”、“PARTIAL”は、オート・パワー・スペクトラム (Gaa, Gbb) の場合は [V<sup>2</sup>] の和、クロス・スペクトラム (Gab) の場合は [V'] の和、または伝達関数では [Mag<sup>2</sup>] の和として求めています。たとえば、オート・パワー・スペクトラム表示において、“DISP MODE”を“Mag”に設定した場合のオーバーオール値およびパーシャル値は、単に [V<sup>2</sup>] での和の平方根を示していますので、[V] の値のオーバーオール値およびパーシャル値にはなっていません。

“VIEW”セクションにて  が設定されている場合、“FUNCTION”メニューの“OVERALL”を設定しますと、全タイム・データの絶対値電圧和が計算され、画面上方に“OVERALL Σ ABS”としてリードアウトされます。

〔図4-93〕



また、 スイッチONにて“PARTIAL”が設定されていますと、 スイッチで設定した時間と、カーソルで示す時間の中に存在するタイム・データの絶対値電圧和が計算され、“PARTIAL Σ ABS”としてリードアウトされます。〔図4-94〕



表 4-10 OVERALL/PARTIAL とメッセージ

	VIEW	OVERALL/PARTIAL	MESSAGE
TIME	TIME	○	①
	自己相関	×	②
	相互相関	×	②
	IMPULS RESP.	×	②
FREQUENCY	REAL/IMAG.	×	③,④
	PHASE	×	③,④
	MAG.	○	①
	COHERENCE	○	①
AMPLITUDE	HIST.	○	①

○：可能    ×：禁止

- MESSAGE ① PARTIAL SET REF.  
 ② OVERALL (TIME, HIST, MAG.)  
 ③ PARTIAL : POWER SPECT.  
 ④ OVERALL : POWER SPECT.

[表 4-10] に示しますように "OVERALL" / "PARTIAL" は、「VIEW」セクションが **AUTO-CORR.** , **CROSS-CORR.** に設定されている場合、およびスペクトラム表示の **REAL** , **IMAG.** , **PHASE** のときには禁止されます。

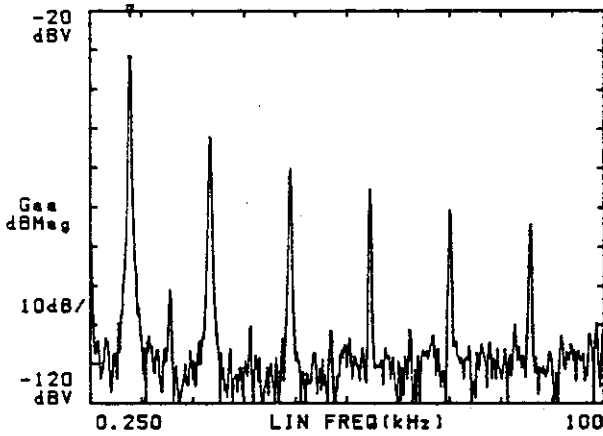
MESSAGE ①~④ の意味は次の通りです。

- ① REFERENCE が設定されていませんので、REFERENCE を設定して下さい。
- ② "OVERALL" および "PARTIAL" は、「VIEW」セクションが **TIME** , **HIST.** に設定されている場合、またはスペクトラム表示が **MAG.** 表示の場合のみ可能です。
- ③ "PARTIAL" は **MAG.** 表示の場合のみ有効です。
- ④ "OVERALL" は **MAG.** 表示の場合のみ有効です。

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*\*  
 Pk 7 750.0 Hz -31.6dBV  
 OVERALL -29.7dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/-GND  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 128/128

全スペクトラムのパワーの総和が波形の  
 上部に“OVERALL”として演算表示さ  
 れます。



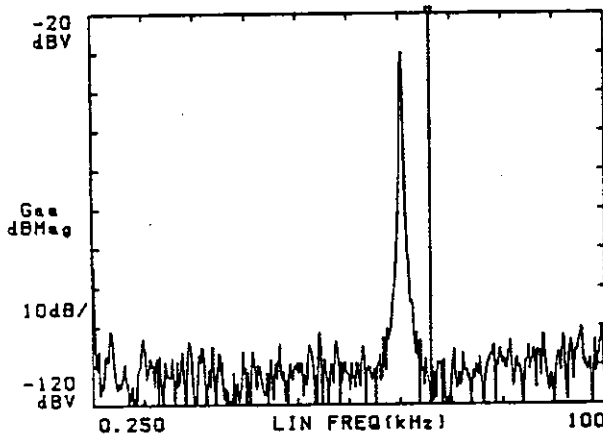
FUNCTION  
 OFF  
 <+>  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*fXadt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*fXbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 ◆ ALL

図 4-91 スペクトラム・オーバオール RMS 演算表示例

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*\*  
 REF 56 750.0 Hz -103.1dBV  
 DELTA 9 250.0 Hz -15.5dBR  
 PARTIAL -27.7dBV

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/-GND  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 128/128

SET/REF. スイッチによる設定周波  
 数とカーソルの示す周波数間のスペクトラ  
 ムのパワーの和が“PARTIAL”とし  
 て演算表示されます。



FUNCTION  
 OFF  
 <+>  
 <->  
 <\*>  
 </>  
 INTEGRAL &  
 DIFFERENTIAL  
 \*fXadt\*  
 OFF  
 \*dXa/dt\*  
 OFF  
 \*fXbdt\*  
 OFF  
 \*dXb/dt\*  
 OFF  
 EQUALIZE  
 OFF  
 COH BLANK  
 OFF  
 OVERALL  
 ◆ PARTIAL

図 4-92 スペクトラム・パーシャル RMS 演算表示例

```

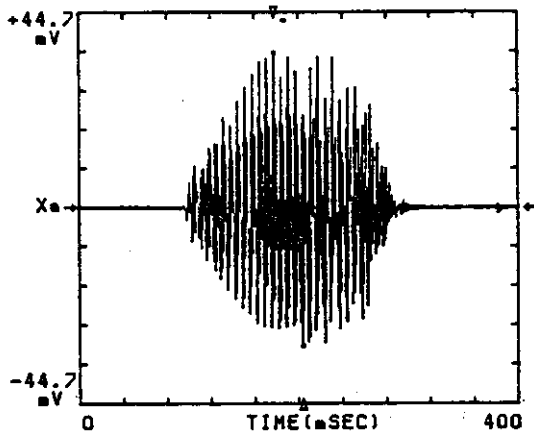
*** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
DELTA 26.172 μSEC 6.69E-02 Vp-p
OVERALL ΣABS 5.36E+00 V

```

```

♦TIME
♦CH-A(INST)
♦ZERO START
♦AC/-GND
♦AUTO ARM
♦AVG 128/128

```



```

FUNCTION OFF
OFF
<+>
<->
<*>
</>
INTEGRAL &
DIFFERENTIAL
*/Xadt* OFF
*dXa/dt* OFF
*/Xbdt* OFF
*dXb/dt* OFF
EQUALIZE OFF
COH BLANK OFF
OVERALL
♦ ALL

```

フレーム・タイム内の生タイム・データの絶対値電圧和

図 4-93 タイム・オーバーオール絶対値電圧和表示例

```

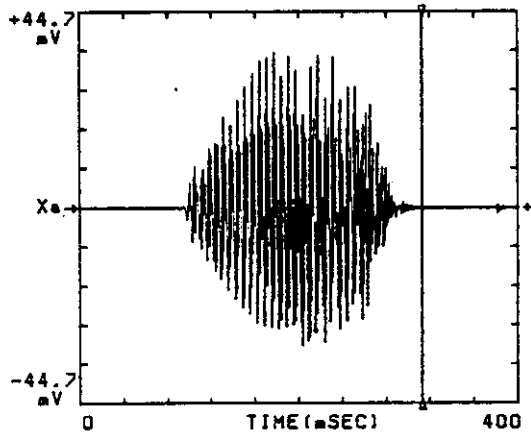
*** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
REF 215.625 μSEC -2.80E-02 V
DELTA 97.266 μSEC 2.80E-02 V
PARTIAL ΣABS 1.90E+00 V

```

```

♦TIME
♦CH-A(INST)
♦ZERO START
♦AC/-GND
♦AUTO ARM
♦AVG 128/128

```



```

FUNCTION OFF
OFF
<+>
<->
<*>
</>
INTEGRAL &
DIFFERENTIAL
*/Xadt* OFF
*dXa/dt* OFF
*/Xbdt* OFF
*dXb/dt* OFF
EQUALIZE OFF
COH BLANK OFF
OVERALL
♦ PARTIAL

```

SET/REF. スイッチによって設定された時間と、カーソルで示す時間の間に存在するタイム・データの絶対値電圧和

図 4-94 タイム・パーシャル絶対値電圧和表示例

⑫ DISPLAY CTL

このスイッチを押しますと、[図4-95]に示しますようなメニューがCRTディスプレイの右側に表示されます。

DISPLAY CTL



スイッチによる“DISP CTRL”メニューは、「DISPLAY」セクションと関係があり、“BOTH”ディスプレイ・モード時には、

UPPER/LOWER



「DISPLAY」セクションのスイッチによってUPPERが設定されていますとこの“DISP CTRL”メニューの設定はUPPERディスプレイ

に対する設定モードとなります。また、LOWERに設定されていますとLOWERディスプレイに対する設定モードとなります。また、現在どちらのモードになっているかは、メニューの上方に“\*LOWER\*”または“\*UPPER\*”と示されています。

図4-95


```
DISP CTRL
*LOWER*
DISP MODE
  TIME
  HIST
```





“DISP CTRL”メニュー

```
Mag
Mag2
⇒ dBMag L#
```


```
DISP GAIN
(dB/DIV)
  2
  5
  10 L#
```

```
DATA WINDOW
  AUTO #
  MANUAL
```




“DISP CTRL”メニューの“Mag”, “Mag<sup>2</sup>”, “dB Mag”は, CRT ディスプレイにパワー・スペクトラムが表示されていて, 「DISPLAY」セクションにある  スイッチがON 状態の場合, パワー・スペクトラムを Mag 表示するのか, または, Mag<sup>2</sup> 表示とするか, または dB Mag 表示とするのかを選択するためのメニューです。

設定方法は, まず「SETUP」セクションの   スイッチによって移動子マーク(  )を“Mag”, “Mag<sup>2</sup>”, “dB Mag”のいずれかの位置へ動かして,  スイッチを押します。設定されますと, LOWER ディスプレイに関して設定した場合は設定完了マークとして“L”がメニューの右側に表示されます。

また, UPPER ディスプレイに関して設定をした場合は, 設定マークとして“U”が表示され, “#”マークは LOWER ディスプレイに関する設定モードであることを示します。






 スイッチが設定されて, ナイキスト表示を行なっている場合には, この“Mag”, “Mag<sup>2</sup>”, “dB Mag”のメニューは, ナイキスト表示の表示モード指定に使用されます。“Mag”, “Mag<sup>2</sup>”を設定しますと Real-Imag. ナイキスト表示が, “dB Mag”を設定しますと Mag-Phase ナイキスト表示となります。「DISPLAY」セクションの NYQ. (ORBIT) の項を参照して下さい。

#### • “DISP GAIN (dB/DIV)”

“DISP GAIN”は, スペクトラムの MAG. (dB) 表示モードにおいて有効です。スペクトラムが dB Mag 表示されている場合, 表示 Division あたりのゲインを, 2 dB/DIV., 5 dB/DIV. あるいは 10 dB/DIV. のいずれかに選択することができます。設定方法は, まず移動子マークを「SETUP」セクションの   スイッチによって, “2”, “5”, “10” いずれかの位置へ移動し,  スイッチを押して設定します。

#### • “DATA WINDOW”

この“DATA WINDOW”は, 上記項目と異なり, 「GENERAL CURSOR」セクションの DATA WINDOW スイッチに関連したメニューです。「GENERAL CURSOR」セクションの DATA WINDOW の項を参照して下さい。

「GENERAL CURSOR」セクションの  スイッチがON状態の時に有効で、メニューを“AUTO”に設定しますと「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチのいずれかを一度押して離し、次にもう一度どちらかのスイッチが押されるまで、DATA WINDOW は連続して動きます。また、“MANUAL”に設定しますと「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチが押されている間だけ、DATA WINDOW が移動します。スイッチから手を離しますとストップします。

### ⑬ ADVANCED ANALYSIS

このスイッチは、オクターブ分析または3次元表示を行なうときに使用します。詳しくは、第7章「アドバンスト・アナリシス機能」を参照して下さい。

4-4-6. 「DISPLAY」セクション

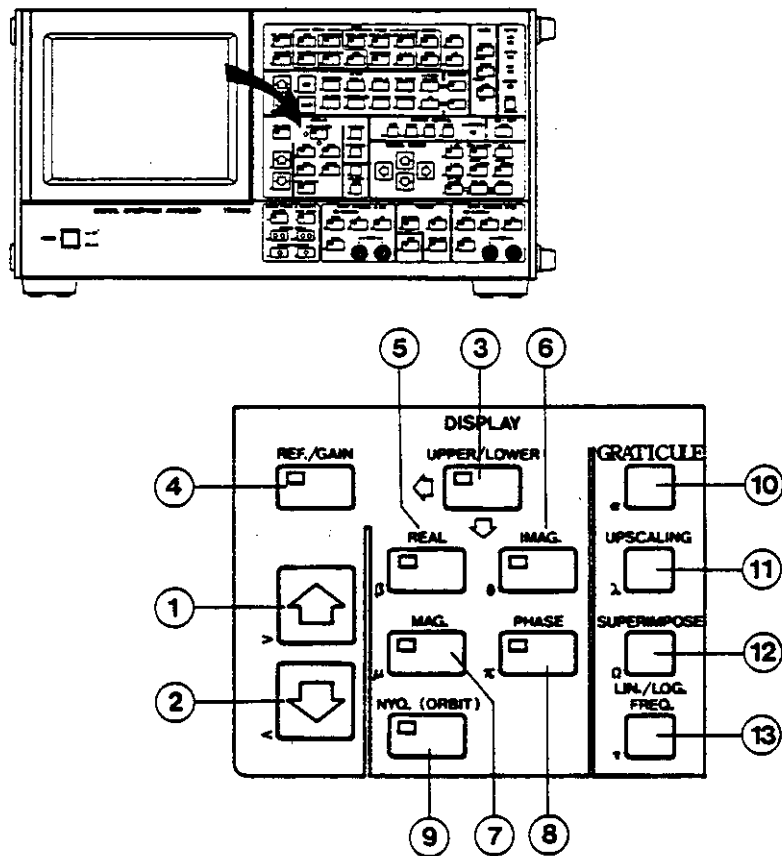











図4-96 「DISPLAY」セクションのパネル説明図

③ UPPER/LOWER スイッチ

このスイッチは、“BOTH”(デュアル)ディスプレイ・モードにおいて、上段および下段データへのVIEWの選択、REF./GAINの設定、およびREAL、IMAG.、MAG.、PHASEの設定に用います。

シングル・ディスプレイ・モードにおいては、この  スイッチは無効であり、UPPER (ランプ点灯) への設定はできません。シングル・ディスプレイ・モードでは常にLOWER 扱いとなります。

デュアル・ディスプレイ・モードにおいて、 スイッチがUPPER (ランプ点灯) に設定されていますと、「VIEW」セクションで選択されているスイッチは、上段データの設定モードとなります。また「DISPLAY」セクションの  ,  ,  ,  ,  ,  ,  の各ス

スイッチも上段データの設定モードとなります。

UPPER/LOWER



スイッチを **LOWER** (ランプ消灯) に設定しますと、「**VIEW**」セクション、および「**DISPLAY**」セクションの各スイッチは、下段データ設定モード

へ移されます。ただし、この UPPER/LOWER 切換えは、<sup>GRATICULE</sup> (GRATICULE) <sup>UPSCALING</sup> (UPSCALING), <sup>SUPERIMPOSE</sup> (SUPERIMPOSE), <sup>LIN./LOG. FREQ.</sup> (LIN./LOG. FREQ.) スイッチに対しては無効となります。

#### ④ REF./GAIN (Reference /Gain) スイッチ

スイッチ内のランプが点灯している状態が“REF”モードであり、「**DISPLAY**」セクションの スイッチによって CRT ディスプレイ上の波形データを上下に移動することができます。

“REF.”モード設定時は、 スイッチによってデータを連続的に上側へ移動し、 スイッチによって連続的に下側へ移動します。

“REF.”モードは、「**VIEW**」セクションのいずれかのスイッチが新たに押されますとイニシャライズされ、通常の波形位置に戻ります。

ランプが消えている状態が“GAIN”モードであり、「**DISPLAY**」セクションの スイッチによって表示画面の Y 軸のゲインを可変することができます。

“GAIN”モード設定時は、 スイッチによって波形は拡大されていき、 スイッチによって縮小されていきます。“GAIN”モードは「**VIEW**」セクションのいずれのスイッチを押してもイニシャライズされません。




デュアル・ディスプレイ・モードにおいては、<sup>UPPER/LOWER</sup> スイッチの切換えによって上下別々に <sup>REF./GAIN</sup> スイッチの使用ができます。すなわち <sup>UPPER/LOWER</sup> (ランプ点灯) **UPPER** 設定時にはデュアル・ディスプレイの上側波形に対して、ランプ消灯の **LOWER** 設定時には下側波形に対して、<sup>REF./GAIN</sup> スイッチと「**DISPLAY**」セクションの スイッチが有効となります。

ただし、この“REF.”モードは、CRT ディスプレイのデータに対して REF の移動を行なっているものであり、入力信号に直接 DC オフセットを印加しているものではありません。また“GAIN”モードにつきましても、CRT ディスプレイに対してのもので入力感度を切換えているものではないことに注意して下さい。










a. リニア表示モードにおける REF. /GAIN


リニア表示モードのデータとは、(+) (-) の極性をもつデータのことを言い、**TIME AUTO-CORR., CROSS-CORR., IMPUL. RESP.** およびスペクトラムの **REAL, IMAG., PHASE** が対応します。

 スイッチを REF. (ランプ点灯) モードに設定し、「DISPLAY」セクションの  スイッチを押しますと、画面上のデータは上方へ移動します。  スイッチを押しますとデータは下方へ移動します。これらのスイッチは、リピート機能を有していますので、押し続けるとデータは連続して上下へ移動します。REF. の可変幅は、規定のフルスケールに対して ±2 倍です。たとえば、**TIME** データで、+30 dBV レンジが設定されている場合、フルスケールは ±4.47 V ですから、REF. による可変幅は -8.94 V ~ +8.94 V となります。

ここで注意しなければならないのは、REF. 移動によってレンジが ±8.94 V まで広がったように思われますが、これはあくまでも表示に対するものであって、実際に入力に加わることのできる印加電圧は、最大 ±30 dBV (±4.47 V) であることには変わりありません。


  スイッチによって、REF. の最大可変幅に到達しますと、“ピィ” という高い音が “ビィ” という低い音に変わり、それ以上の移動は禁止されます。また、  スイッチによって REF. を移動させていきますと、外枠左側に示されている “→” (ゼロ・レベルを示す) マークも上下に移動します。

データを拡大して観測する場合は、拡大したいデータを、REF. 移動によって CRT ディスプレイの中心へ持って来ます。次に  スイッチを **GAIN** に設定しますと、「DISPLAY」セクションの   スイッチは **GAIN** の拡大、縮小用スイッチの機能をもちます。

 スイッチを押しますと、画面の中心を基準として、バイナリ・ステップ (×2, ×4 ……) で拡大されていきます。最大拡大率は、**TIME, AUTO-CORR., CROSS-CORR., IMPUL. RESP.** で ×16, スペクトラムの **REAL, IMAG.** で ×512, スペクトラムの **PHASE** で ×8 です。



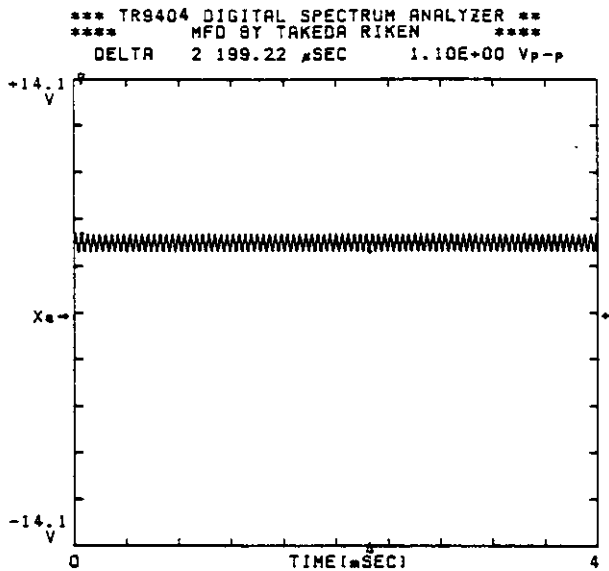
スイッチを押し、最大拡大率に達しますと、“ピー”という高い音から  
“ビィ”という低い音に変わり、それ以上の拡大が禁止されます。

拡大したデータを元に戻す場合は、 スイッチを用います。







“GAIN” モードでも   スイッチはリピート機能を有して  
いますので、押し続けると順次データの拡大、縮小が行なわれます。

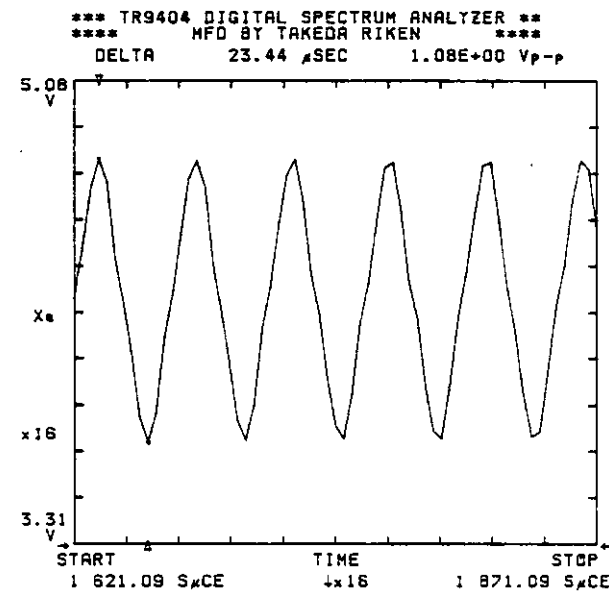
GAIN を使用して、データの拡大が行なわれている場合は、その拡大率が  
“×n”（nは拡大率で、バイナリ・ステップ）で表示されます。

**TIME** データで、この **REF./GAIN** 機能、および **ZOOM** 機能を合わせ  
て用いますと、**TR9404** を強力なデジタル・オシロスコープ機能をもつ測定  
器として使用することができます。



信号に直流成分が重畳している。

- ①  “REF.” モードに設定する
- ②  波形を画面中心へ移動する
- ③  “GAIN” モードに設定する
- ④  Y軸を拡大(この例では×16)
- ⑤  ZOOM—ON
- ⑥  EXPAND WIDTHにてX軸を拡大(この例では×16)










TIME 信号が非常によく観測  
 できる。


図 4 - 97 TIME 波形での REF. /GAIN および ZOOM の効果的使用方法

b. リニア・パワー表示モードにおける REF. / GAIN

リニア・パワー表示モードのデータとは、常に (+) の極性をもつデータの  
ことを言い、**HIST. COHERENCE** パワー・スペクトラムの Mag, Mag<sup>2</sup>表示  
に対してあてはまります。ただし、**HIST** のみは REF. モードが禁止されま  
す。

 スイッチを REF. (ランプ点灯) モードに設定し、「**DISPLAY**」  
セクションの  スイッチを押しますと、画面上のデータは上方へ移動し  
ます。  スイッチを押しますとデータは下方へ移動します。このリニア・  
パワー表示モードにおける可変範囲は、前述のリニア表示モードと異なり、  
0 (ゼロ) から規定フルスケールの1.5倍までです。この場合も    
スイッチによって可変最大値に達した場合、および元の大きさ (×1.) に戻っ  
た場合は音が変わりそれ以上の移動は禁止されます。

データを拡大して観測する場合は、 スイッチを **GAIN** モードとした  
後、 スイッチを押しますと、×2, ×4 …… とバイナリ・ステップで  
データが拡大されていきます。最大拡大率は **HIST.** データで×32,




**COHERENCE** データ、およびパワー・スペクトラム (Mag, Mag<sup>2</sup>) データで  
×512 までです。リニア・パワー表示モードでは、拡大の基準位置がリニ  
ア表示モードと異なり、表示画面の最下位レベルを基準として拡大されます。  
拡大された波形を元に戻す場合は、 スイッチを押し、×1に達します  
と元の大きさとなります。拡大率は、画面の左側に表示されます。ただし、  
×1 は表示されません。



c. dB 表示モードにおける REF. / GAIN

**SPECTRUM** データ、**TRANS. FCTN** データ、**CROSS SPECT.**

データ、**C. O. P** データで、dB Mag (dB) 表示されている場合の REF. /

**GAIN** の設定方法を次に示します。

 スイッチを REF. モードにし、「**DISPLAY**」セクションの   
スイッチを押しますと、画面上のデータは上方に移動し、 スイッチを  
押しますとデータは下方へ移動します。移動できる幅は、入力レンジに関  
係なく +250 dB ~ -250 dB 間となります。また伝達関数のデータを縮小して  
いる場合は (×1/2, ×1/4, ×1/8, ×1/16, ×1/32) で REF. モードは禁止されます。

REF.の移動ステップは、「**SETUP**」セクションの**DISPLAY CTL** スイッチの設定による“**DISP GAIN**”メニューの選択(2, 5, 10 dB/DIV.)によって決まります。たとえば、“**10dB/DIV.**”が選択設定されていますと、REF.による   スイッチの移動ステップは、10 dB ごとになります。+250 dBまたは-250 dBの可変最大値に達しますと音が変わり、それ以上の移動は禁止されます。

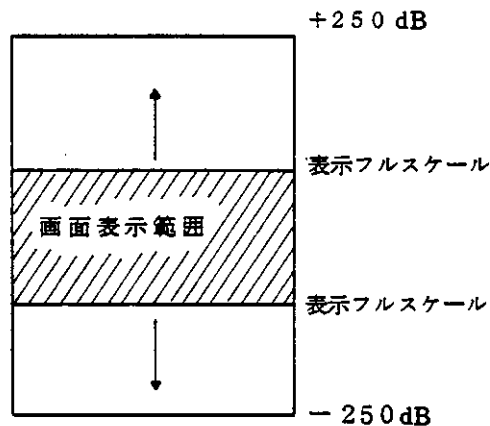







図 4-98 スペクトラム (dB) 時の REF. 可変範囲

スペクトラムで dB 表示の時の GAIN は、他のリニア表示時の動作(データ拡大)と相異なり、表示ダイナミック・レンジの拡大という意味をもちます。


 スイッチを **GAIN** モードとし、「**SETUP**」セクションの  スイッチによって“**DISP GAIN**”が“**10dB/DIV**”に選択設定されていますと、「**DISPLAY**」セクションの  スイッチを押しますと、今まで表示ダイナミック・レンジが 60 dB であったものを 70 dB に、更に押しますと 80 dB にと 10 dB ステップで拡大されていきます。最大表示ダイナミック・レンジは、10 dB ステップ時には 100 dB までです。また、「**VIEW**」セクションの **CROSS** の枠内に示されている伝達関数、相互スペクトラム、C. O. P に対しては 200 dB までです。

これ以上押し続けると、“ビィ”という低い音の変化とともにそれ以上の拡大は、禁止されます。逆に表示ダイナミック・レンジを下げていく場合は、



 スイッチによって行ないます。

“DISP GAIN”が“5 dB/DIV”に選択設定されていますと、イニシャルの表示ダイナミック・レンジは30 dBです。この場合、 スイッチによって5 dB ステップ表示ダイナミック・レンジが拡大され、50 dB に達しますと、それ以上は10 dB ステップで100 dB まで拡大することができます。

“DISP GAIN”が“2 dB/DIV”に選択設定されている場合のイニシャル表示ダイナミック・レンジは、14 dB です。

この場合、 スイッチによって20 dB までは2 dB ステップで、20 dB 以上は4 dB ステップで最大40 dB まで表示ダイナミック・レンジを拡大することができます。

#### d. 水平カーソルを用いた REF./GAIN の設定

リニア表示、リニア・パワー表示および dB 表示において、水平カーソルが表示されている場合、 スイッチを押して“GAIN”モードとした後、「DISPLAY」セクションの  スイッチを押しますと、データがバイナリ・ステップで拡大されます。さらに、水平カーソルで示されていたレベルは、新しい表示では中央に来ます。表示の上端や下端にあるデータを中央に移動させる場合に便利です。

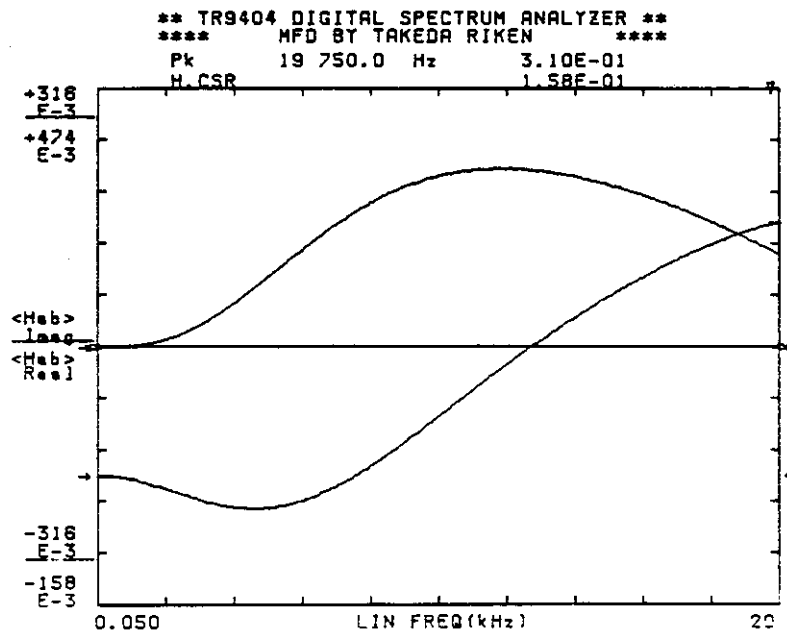
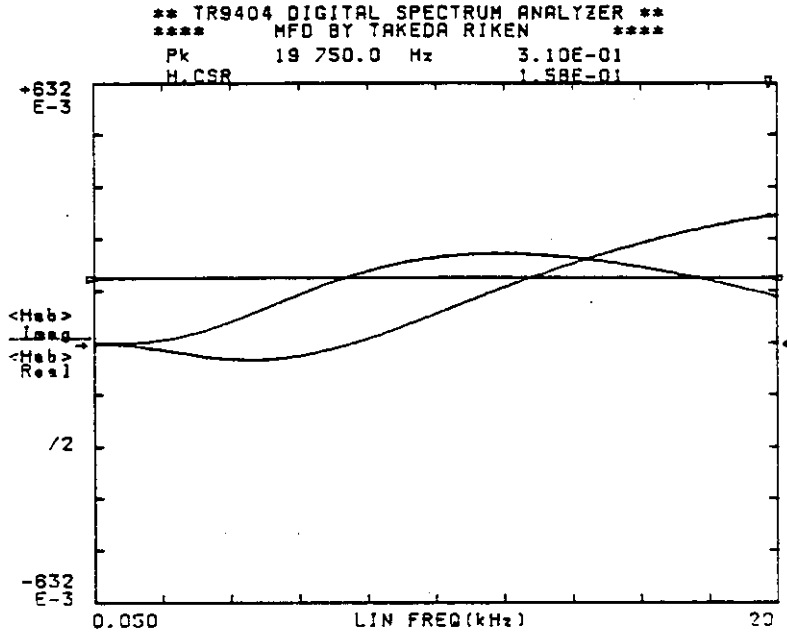


図4-99 水平カーソルを用いた REF./GAIN の設定 (リニア表示)

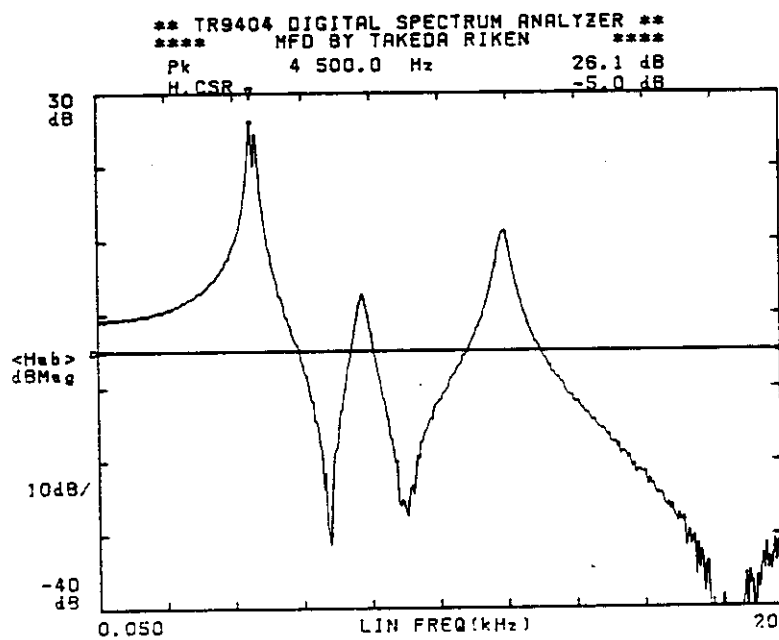
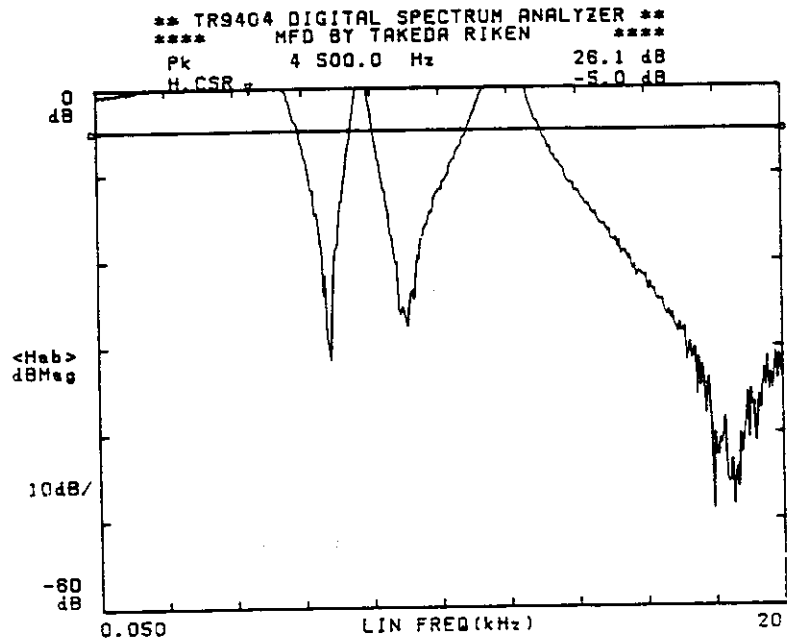
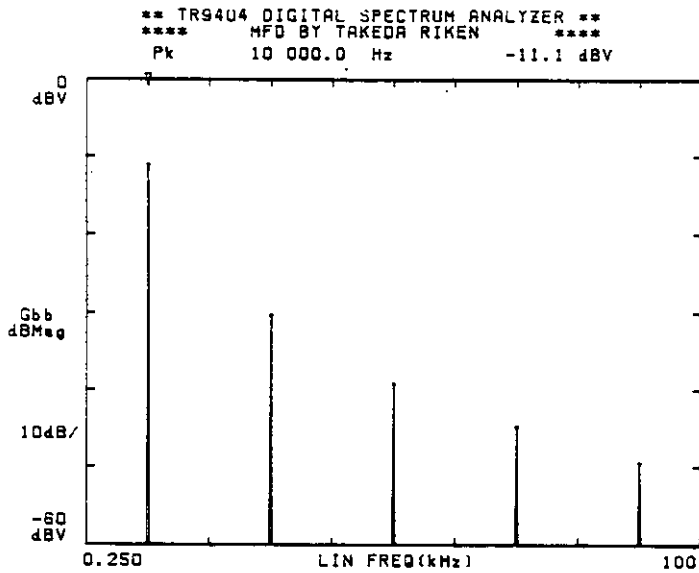
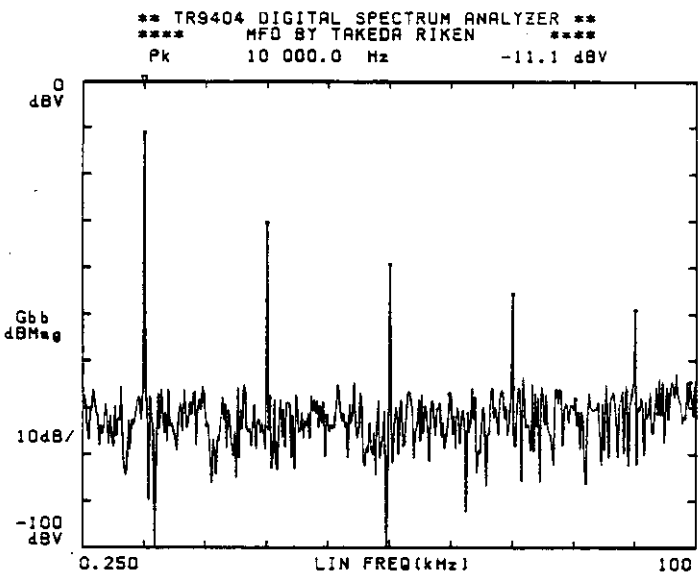


図 4-100 水平カーソルを用いた REF./GAIN の設定 ( dB 表示 )






表示ダイナミック・レンジ  
60 dB



表示ダイナミック・レンジ  
100 dB

表示ダイナミック・レンジが 60 dB の場合、基本波と 3 次、5 次の奇数次高調波を管面から読取ることができます。

**REF./GAIN** スイッチを **GAIN** モードとし、 スイッチを押して表示ダイナミック・レンジを 100 dB までアップ しますと、

2 次、4 次、6 次の偶数次高調波とバック・グラウンド・ノイズも現われます。

図 4-101 スペクトラム ( dB Mag ) 時の **GAIN** モード

VIEW	REF.		GAIN
	(+) 最大	(-) 最大	
TIME	レンジの(+) フルスケール × 2	レンジの(-) フルスケール × 2	拡大率 (バイナリ・ステップ) × 2 ~ × 16 表示画面センタ・レベル
AUTO-CORR. CROSS-CORR.	+2.0	-2.0	表示画面センタ・レベル
HIST.	REF. 不可	REF. 不可	表示画面下 フルスケール・レベル
IMPUL. RESP	+2.0	-2.0	表示画面センタ・レベル
COHERENCE	+1.5	0.0	表示画面下 フルスケール・レベル
REAL IMAG.	レンジの(+) フルスケール × 2	レンジの(-) フルスケール × 2	表示画面センタ・レベル
SPECTRUM MAG MAG <sup>2</sup>	レンジのフルスケール × 1.5	0.0	表示画面下 フルスケール・レベル
TRANS. FCTN CROSS SPECT.	+25.0 dB	-25.0 dB	表示画面下 フルスケール・レベル
PHASE	+40.0 deg.	-40.0 deg.	表示画面下 フルスケール・レベル
MAG MAG <sup>2</sup>	レンジのフルスケール × 1.5	0.0	表示画面下 フルスケール・レベル
dB MAG	+25.0 dB	-25.0 dB	表示画面下 フルスケール・レベル
C. O. P	+25.0 dB	-25.0 dB	表示画面下 フルスケール・レベル

※ 10 dB ステップ 60 dB ~ 200 dB (100 dB 以上は 20 dB ステップで 200 dB まで) (「VIEW」セクションで CROSS の枠内に示されている値以外に対しては 100 dB まで)  
5 dB ステップ 30 dB ~ 50 dB (80 dB 以上は 10 dB ステップで 100 dB まで)  
2 dB ステップ 14 dB ~ 20 dB (20 dB 以上は 4 dB ステップで 40 dB まで)


この数字は、表示上のダイナミック・レンジであり、「DISP CTRL」メニューで選ばれている「DISP GAIN」の設定に対応します。


表 4-11 「VIEW」による REF./GAIN 可変範囲

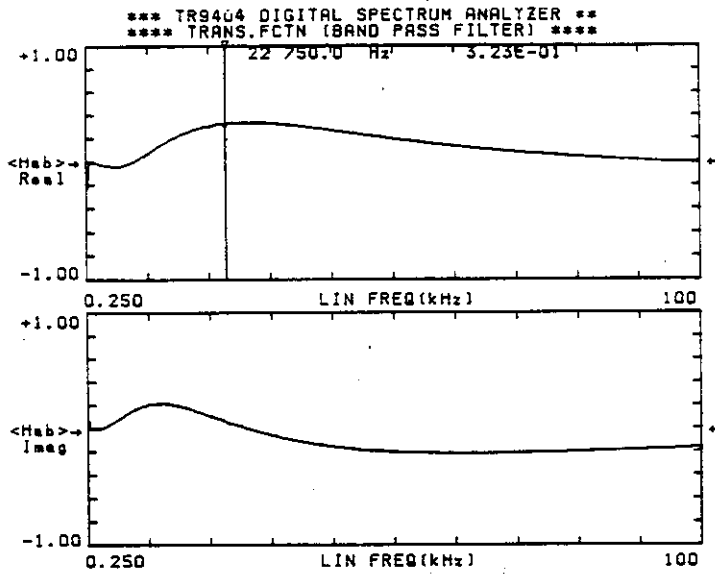
- ⑤ **REAL** ( Real Part : 実数部 )
- ⑥ **IMAG.** ( Imaginary Part : 虚数部 )
- ⑦ **MAG.**
- ⑧ **PHASE**

**REAL, IMAG., MAG, PHASE** は、現在設定されている **VIEW** において、スペクトラム波形が選ばれている場合、複素スペクトラムの実数部 ( Real Part ) か虚数部 ( Imaginary Part ) か、あるいは位相 ( Phase ) か振幅 ( Mag ) 波形かを選択します。

これらのスイッチの設定が可能な **VIEW** は、**SPECTRUM, TRANS.FCTN, CROSS SPECT.** のいずれかであり、**TIME, AUTO-CORR., HIST., CROSS-CORR., IMPUL. RESP., COHERENCE, C. O. P** 波形に関しては無効です。

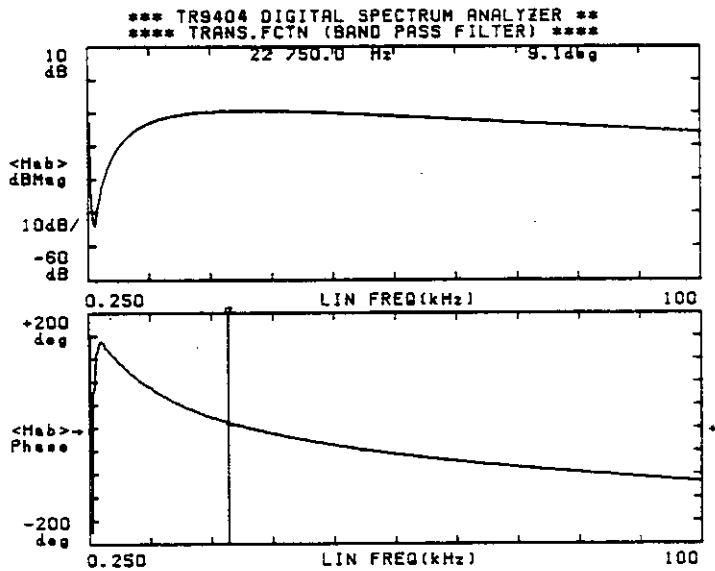
デュアル・ディスプレイ・モードにおいては、同一セクションの  **UPPER/LOWER** スイッチによって、上下各々の波形に対して **REAL, IMAG., MAG., PHASE** かを設定することができます。

パワー・スペクトラムで、この **MAG.** が選択されている場合、「**SETUP**」セクションの  **DISPLAY CTL** スイッチによる “**DISP MODE**” のメニュー選択によってパワー・スペクトラムを **Mag, Mag<sup>2</sup>** または **dB Mag** のいずれかで表示することができます。



TRANS. FCTN によって  
 得られたフィルタの  
 “REAL” “IMAG.” 表示  
 上：“REAL”  
 下：“IMAG.”

図 4-102 バンドパス・フィルタの特性例  
 “REAL” “IMAG.” 表示



同様に “MAG.” “PHASE”  
 表示  
 上：“MAG.(dB Mag)”  
 下：“PHASE(deg)”

図 4-103 バンドパス・フィルタの特性例  
 “MAG.” “PHASE” 表示

⑨ NYQ (ORBIT)

このスイッチは、コンプレックス・スペクトラムの REAL-IMAG ナイキスト表示を可能とします。また時間軸データに対しては、オービタル(リサージュ)表示を得るために使用します。

• コンプレックス・スペクトラムのナイキスト表示

シングル・ディスプレイ・モード、またはデュアル・ディスプレイ・モードの下段データが、「VIEW」セクションにおいて、SPECTRUM が設定されていて、しかも「DISPLEY」セクションにて <sup>REAL</sup> または <sup>IMAG</sup>、<sup>PHASE</sup> が設定されている時、この <sup>NYQ. (ORBIT)</sup> スイッチを押しますと、X軸をコンプレックス・スペクトラムの実数部、Y軸を虚数部とするナイキスト表示モードとなります。

[図4-105, 106 参照]

<sup>MAG</sup> 設定時に、この <sup>NYQ. (ORBIT)</sup> スイッチを押してもナイキスト表示とはなりませんので注意して下さい。

ナイキスト表示時のカーソルは、波形上に (+) マークが示され、周波数に連続して動いていきます。そして、カーソルの示す周波数での REAL 部を "Re" として、IMAG 部を "Im" として画面上へリードアウトします。

ナイキスト・モードでは、[図4-104] に示しますように、周波数方向が画面に対し、垂直方向で与えられるため REAL-IMAG の2次元表示では周波数情報は、波形データに現われません。

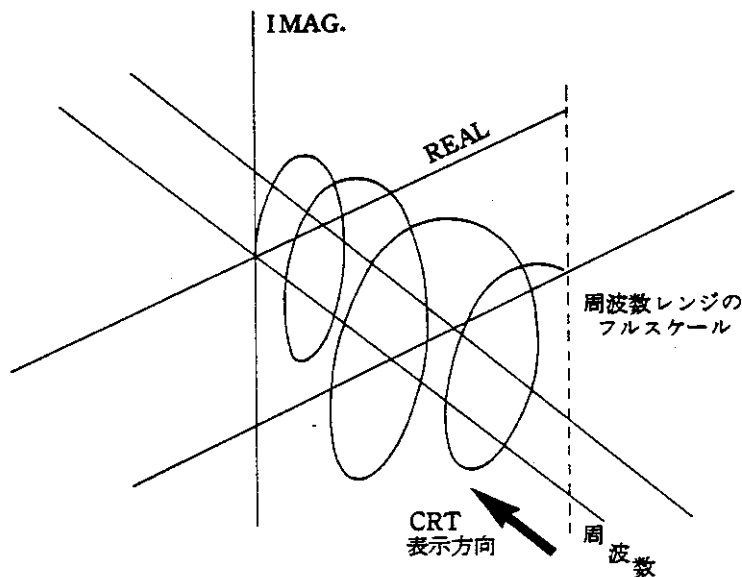


図4-104 ナイキスト表示の説明図

• **TRANS. FCTN** におけるナイキスト表示

**TRANS. FCTN** におけるナイキスト表示は、前述しました **REAL-IMAG.** ナイキスト表示の他、同心円上に **MAG. (dB)** をとり、角度に **PHASE** を与えるナイキスト表示も可能です。〔図4-106〕参照

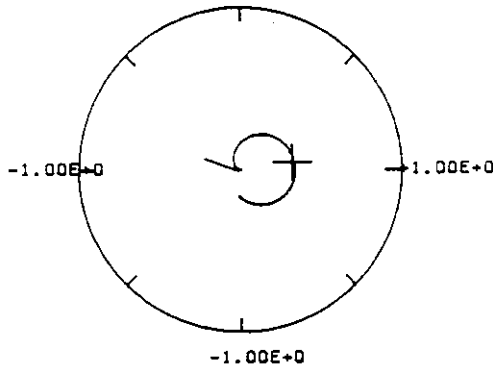
**TRANS. FCTN** にて、**REAL-IMAG.** ナイキスト表示をする場合は、「**SETUP**」セクションの  <sup>DISPLAY CTL</sup> スイッチによる "**DISP MODE**" を "**Mag**" または "**Mag<sup>2</sup>**" に設定した場合において、  <sup>NYQ. (ORBIT)</sup> スイッチを ON とすることによって行なわれます。**REAL-IMAG.** ナイキスト表示では、X軸が **TRANS. FCTN** の実数部 (**REAL**)、Y軸が虚数部 (**IMAG.**) となります。カーソルは、周波数に連続して動きます。そして、カーソルの示す周波数、**REAL** 部、**IMAG.** 部を画面上方へデジタル・リードアウトします。

**TRANS. FCTN** にて、**MAG (dB)-PHASE** ナイキスト表示を得たい場合は、「**SETUP**」セクションの  <sup>DISPLAY CTL</sup> スイッチによる "**DISP MODE**" を "**dBMag**" に設定し、  <sup>NYQ. (ORBIT)</sup> スイッチを ON とすることによって行なわれます。**MAG.-PHASE** ナイキスト表示では、同心円上が同一レベルの **MAG. (dB)** を示し、X軸からの角度が **PHASE** を与えることとなります。この場合もカーソルは周波数に連続して動きます。そして、カーソルの示す周波数、**MAG. (dB)**、**PHASE** がリードアウトされます。

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* TRANS.FCTN (BAND PASS FILTER) \*\*\*\*

22 750.0 Hz R= 3.23E-01  
 I= 5.21E-02

+1.00E+0



UNIT: NYQUIST (LIN)

◆TRANS FCTN  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 16/16

DISP CTRL  
 \*LOWER\*  
 DISP MODE  
 TIME  
 HIST

◆ Mag L  
 Mag \*  
 dBMag \*

DISP GAIN  
 (dB/DIV)  
 2  
 5  
 10 L\*

DATA WINDOW  
 AUTO \*  
 MANUAL

バンドパス・フィルタを TRANS.

FCTN 機能によって解析し、

REAL-IMAG. ナイキスト表示

した例

“DISP CTRL” メニューの

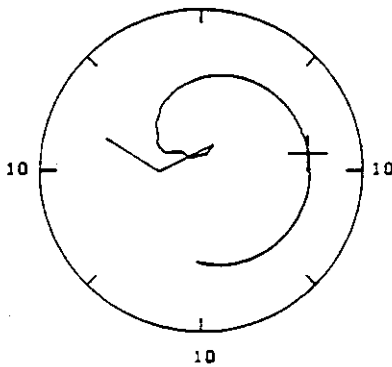
DISP MODE → Mag or Mag<sup>2</sup>

図4-105 ナイキスト表示例 (REAL-IMAG.)

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* TRANS.FCTN (BAND PASS FILTER) \*\*\*\*

22 750.0 Hz MG -9.7dB  
 PH 9.1deg

10



CENTER-50(dB) NYQUIST (dB)

◆TRANS FCTN  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 16/16

DISP CTRL  
 \*LOWER\*  
 DISP MODE  
 TIME  
 HIST

Mag L  
 Mag \*  
 ◆ dBMag L\*

DISP GAIN  
 (dB/DIV)  
 2  
 5  
 10 L\*

DATA WINDOW  
 AUTO \*  
 MANUAL

“DISP CTRL” メニューの

DISP MODE → dBMag

図4-106 ナイキスト表示例 (MAG. - PHASE)

• オービット表示モード

デュアル・ディスプレイ・モードにて、上段および下段データ共、時間軸データで解析時間が等しい場合、 NYQ. (ORBIT) スイッチを押しますと、オービット表示モード（リサージュ・モード）となります。〔図4-107〕参照

この場合、デュアル・ディスプレイの上段に表示されていたデータは、オービット表示のY軸（縦軸）データに、下段に表示されていたデータはX軸（横軸）データとなります。また、オービット表示時のカーソルは、波形上に“+”マークとして現われ、時間軸に連続して移動します。カーソル位置における時間、および、この時間でのX、Y電圧値は画面上方へデジタル・リード・アウトされます。

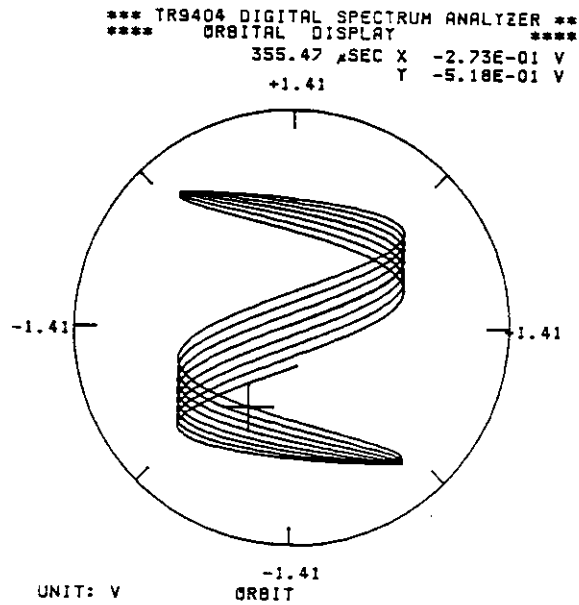


図4-107 オービット表示（リサージュ表示）例




⑩ GRATICULE

このスイッチは、CRTディスプレイ上の枠内の格子を消去するために用います。

〔図4-108〕参照

この機能は、とくに波形観測をする場合、内部格子がわずらわしい時や、波形データと格子が重なって見づらい時などに有効です。

再度、このスイッチを押しますと格子は元に戻ります。

また、この  スイッチは、ナイキスト表示、オービタル表示に対しても用いることができ、円形内の格子を消去することができます。

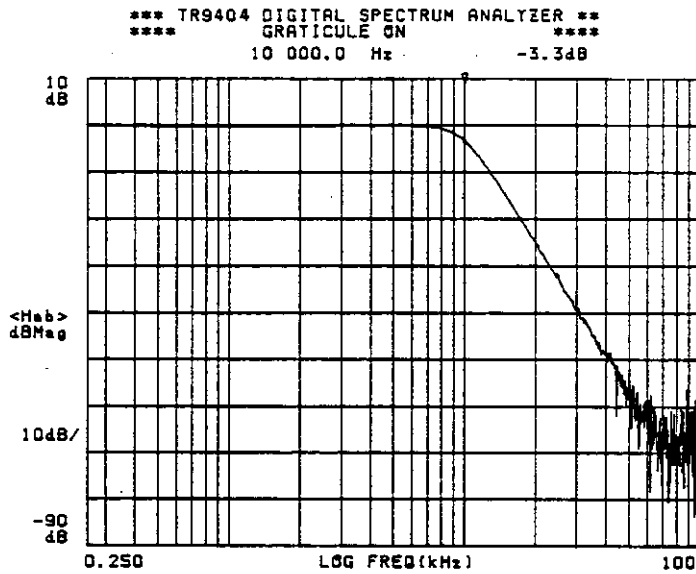
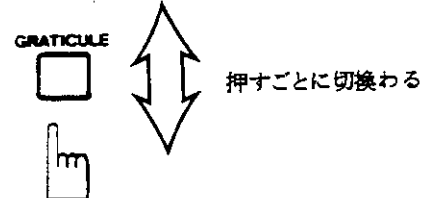
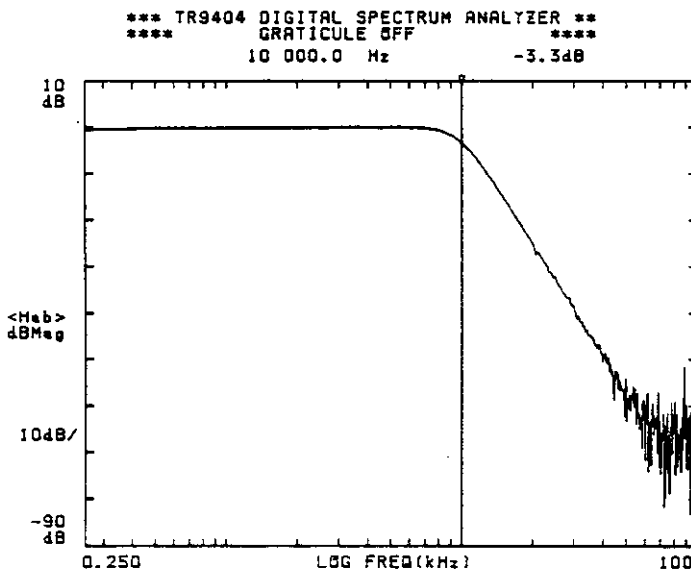


図4-108

GRATICULEスイッチの効用

GRATICULE-ON

枠内に格子が描かれます。



GRATICULE-OFF

外枠に目盛がつけられ内部の格子は消去されます。

## ⑩ UPSCALING

このスイッチは、波形データの表示領域を拡大するために使用します。



スイッチを押しますと、今まで画面右側に表示されていた“**SETUP**”メニューが消され、波形データの表示領域が約40%拡大されます。〔図4-109〕参照。このスイッチは、とくにメニューを変えずに、同一の測定条件で大量のデータを測定する場合などに有効です。この**UPSCALING**機能を使用している時でも、前述の**GRATICULE**機能（枠内の格子の消去）は有効です。

**UPSCALING**時において表示されるデータは、波形データの他、X軸、Y軸アノテーション、カーソルの示すリードアウト、および2行のラベル情報です。

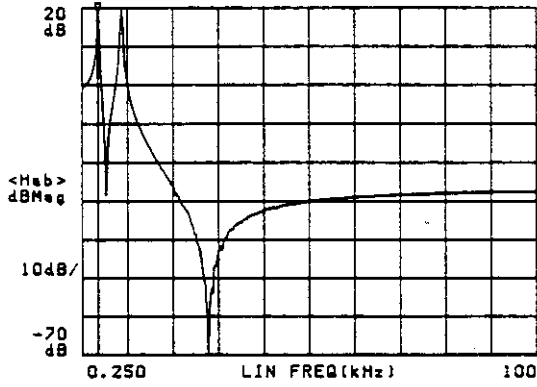
**UPSCALING**機能はまた、ナイキスト表示やオービタル表示に対しても有効です。

また、片チャンネル動作モードの“**TIME**”と“**SPECTRUM**”の**BOTH**表示のように**UPSCALING**のときのみ可能となる組み合わせもあります。

**UPSCALING**機能の解除は、再度このスイッチを押すか、「**SETUP**」セクションのいずれかのスイッチを押すことによって行なわれ、画面右側にメニューが表示されます。

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\*\* UPSCALING OFF \*\*\*\*\*  
 3 500.0 Hz 16.848

◆TRANS FCTN  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-A  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 128/128



FREQUENCY  
 100 kHz  
 SENSITIVITY  
 A: 0 dBV(N)  
 B: 0 dBV(N)  
 TRIGGER  
 SOURCE: CH-A  
 SLOPE: <+>  
 LEVEL  
 +0.422 \*FS  
 POSITION  
 +032.812X  
 WEIGHTING  
 HANNING  
 AVERAGING  
 MODE: SUM(N)  
 WHAT:  
 CROSS-POWER  
 NO: 128  
 CHAN: CROSS  
 PRCS: NORMAL  
 OVLAP: 0X  
 DISP: ALL

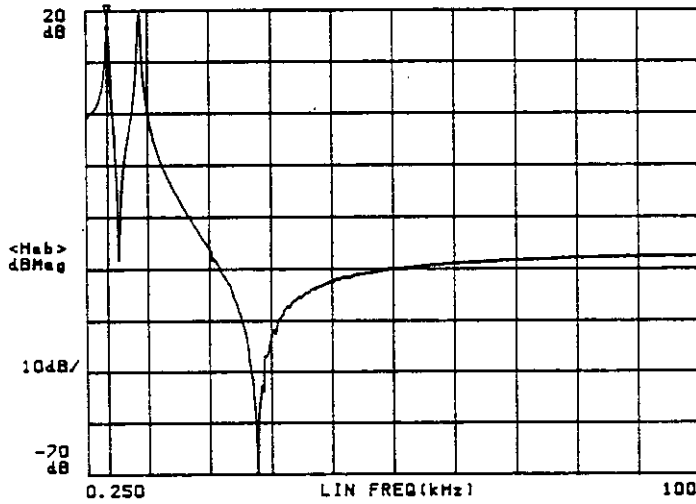
### UPSCALING OFF

画面右側に SETUP メニューが  
表示されている。



押すごとに切換わる。

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\*\* UPSCALING ON \*\*\*\*\*  
 3 500.0 Hz 16.848



### UPSCALING ON

SETUP メニューが消え、波形  
データの表示領域が約 40%  
拡大される。

図 4-109 UPSCALING スイッチの効用

## ⑫ SUPERIMPOSE

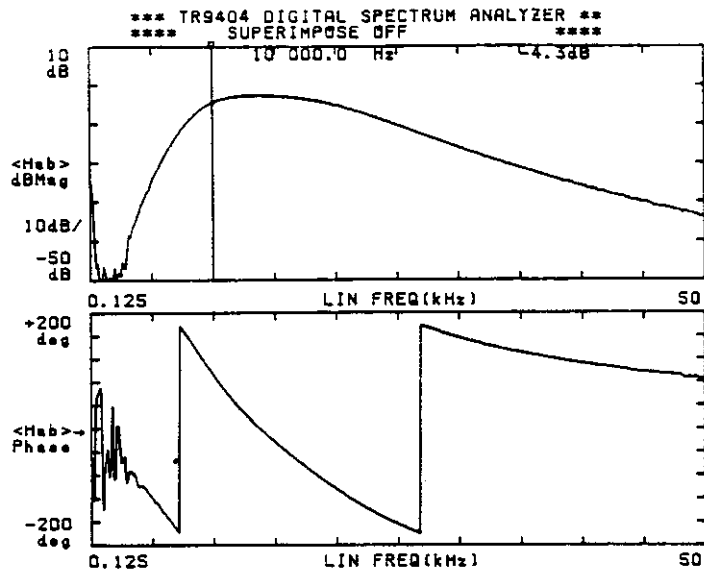
このスイッチは、2つの波形の重ね合わせ表示に使用します。

デュアル・ディスプレイ・モードにおいて、上下2段に波形データが表示されており、しかもそれぞれのデータが同一領域（周波数領域、時間軸領域、遅れ領域、振幅領域）、同一解析レンジである場合は、 <sup>SUPERIMPOSE</sup> スイッチを押しますと、今まで上下別々に表示されていた波形データが、ひとつの枠内に重ね合わされて表示されます。2つの波形間の比較や、スペクトラム表示時のMAG. - PHASE、伝達関数—コヒーレンスなどの重ね合わせ表示に有効です。

**SUPERIMPOSE** モードの場合でも、前述した  <sup>GRATICULE</sup> ,  <sup>UPSCALING</sup> スイッチを使用することができます。

**SUPERIMPOSE** モードを解除する場合は、再度このスイッチを押して下さい。元のデュアル・ディスプレイ・モードに戻ります。

[図4-110]を参照して下さい。



### SUPERIMPOSE OFF

通常のデュアル・ディスプレイ・モード

上段：伝達関数の振幅

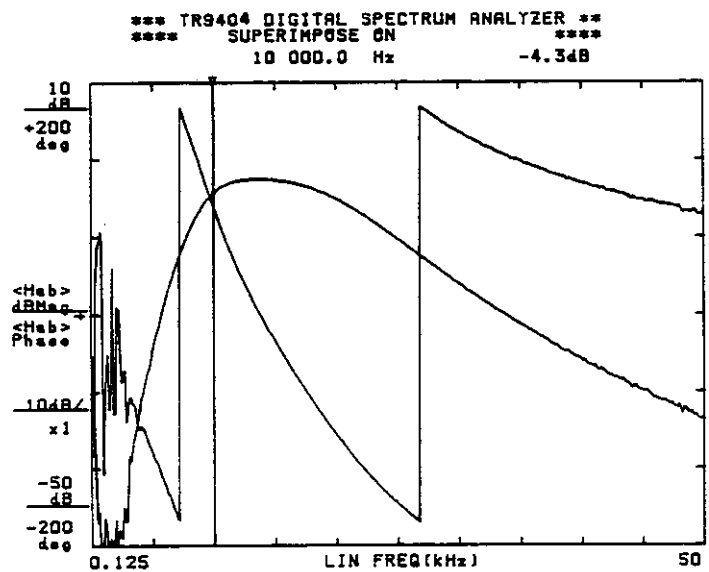
下段：伝達関数の位相



SUPERIMPOSE



押すごとに切替わる




### SUPERIMPOSE ON

上段と下段の波形が1つの枠内に重ねて表示されます。

図4-110 SUPERIMPOSE スイッチの効用

### ⑬ LIN./LOG. FREQ.

このスイッチは、周波数表示をリニア・モードか対数モードに切換えるために使用します。表示データが周波数領域である場合、この  スイッチを押すことによって、周波数軸は対数表示されます。

再度、このスイッチを押すことによって、対数表示は解除され、周波数軸はリニアに10分割され表示されます。

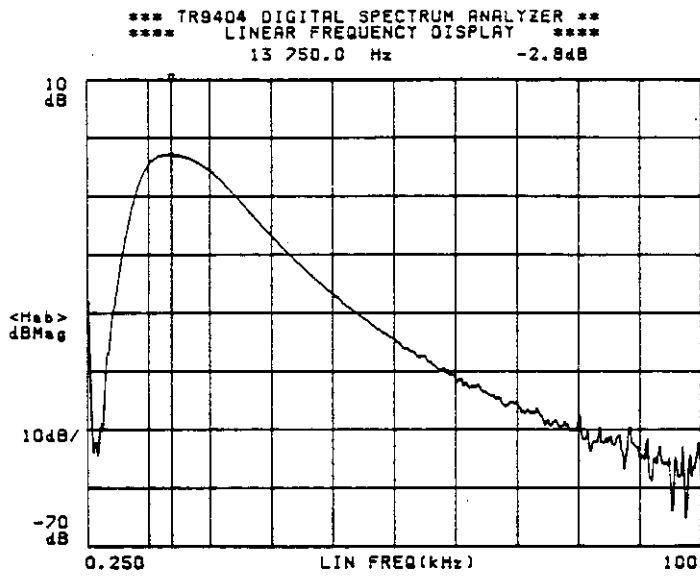
このLIN./LOG. 切換えは、GRATICULE, UPSCALING.

SUPERIMPOSE モードの使用時でも有効です。また、周波数軸をCPM表示とした場合も対数表示されます。

ただし、時間軸データ、遅延データ、ヒストグラム・データなどに関しては、このスイッチは無効です。

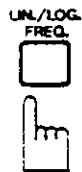
また、デュアル・ディスプレイ・モードにおいて、上下2段共周波数データである場合、LIN./LOG.切換えは、上下2データとも同時に行なわれます。

上の波形データをリニア・モード、下の波形を対数モードにと別々に設定することはできません。

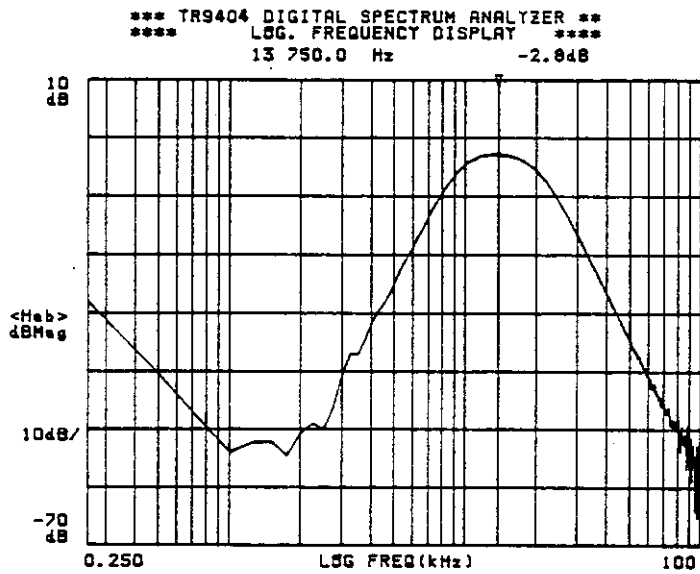


周波数軸のリニア表示モード

周波数軸がリニアに 1/10 分割され  
表示されます。



押すごとに切換わる



周波数軸の対数表示モード

周波数軸が対数表示されます。

図 4-111 LIN./LOG. スイッチの効用

4-4-7. 「GENERAL CURSOR」 セクション

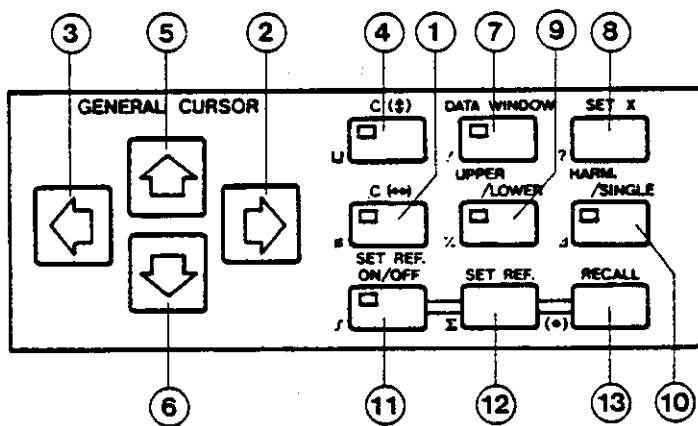
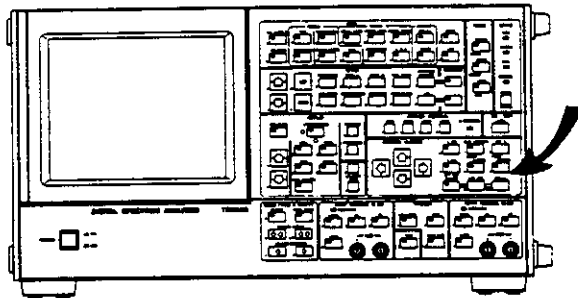




図4-112 「GENERAL CURSOR」セクションのパネル説明図

このセクションは、CRT ディスプレイ上に表示されたアナログ的でグラフィックなデータを、より精度よく詳細に読み取るためと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的データとして読み取るために各種の制御を実行します。






- ①  縦カーソルON/OFF

このスイッチは、縦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）を制御するために使用します。

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、 スイッチで上段または下段に選択されている表示が周波数領域のデータであればよい）、縦カーソルを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 4-113(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、“▽”マークの位置および表示される値もそれに伴って変動します。


周波数領域のデータを表示させ、「DISPLAY」セクションの  ,   
 ,  ,  のいずれかを選択した場合は、スペクトラムの最大値が存在する周波数点を自動的に検出し、その周波数に対応する値を表示します。

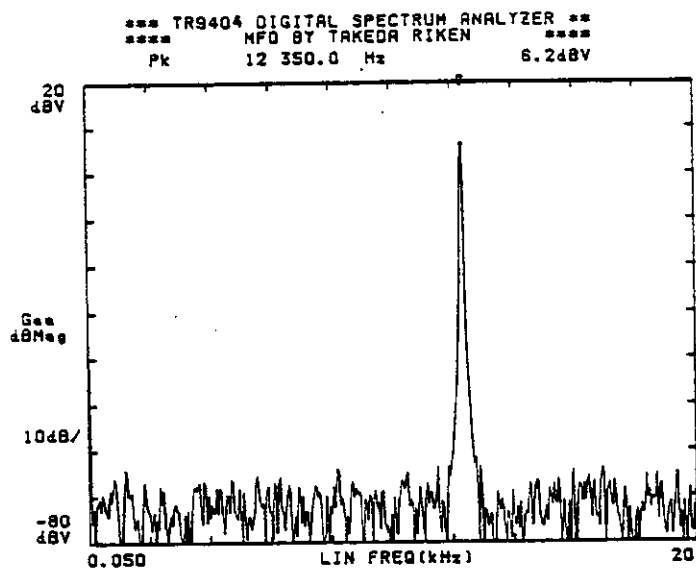
〔図 4-113(d)〕の例ではスペクトラムの最大値の存在する周波数が 32000 Hz で、その点の位相値が 133.4 deg であることを示します。

振幅領域のデータが表示されている場合、縦カーソル OFF のモードでは同様に最大値の位置に“▽”マークが表示され、その振幅値と確率が表示されます。

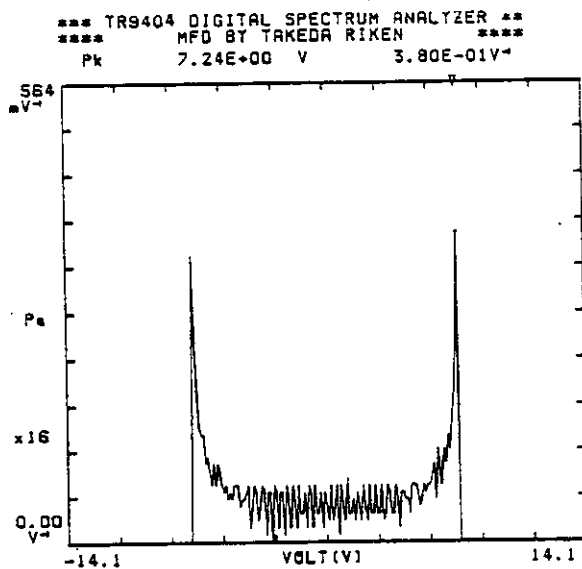
〔図 4-113 (b)〕を参照して下さい。

時間領域における縦カーソルの“OFF”モードの場合は、〔図 4-113 (c)〕に示しま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、その時間差、振幅差を表示します。また最大値のところに“▽”マーク、最小値のところに“△”マークがあらわれます。

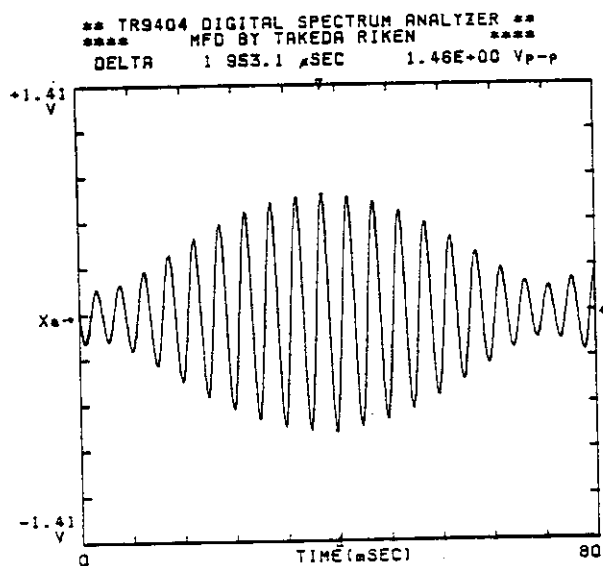
縦カーソルを ON に設定しますと、自動的に最大値の位置にカーソルがセットされます。（ただし、デュアル・ディスプレイ・モードで、「GENERAL CURSOR」セクションの  スイッチが上段に選択され（スイッチ内のランプ点灯）、その表示が時間領域、遅れ領域の場合は自動的に最小値の位置にカーソルがセットされます。）〔図 4-113(e)〕に示しますように、“▽”マークと同時にその下に縦カーソルがあらわれ、その交点の振幅値と確率（P）がそれぞれデジタル表示されます。時間領域の場合は、“▽”マークと縦カーソル、“△”マークがあらわれ、左端を基準とした時間データと電圧値がデジタル表示されます。



(a) オート・ピーク・サーチ・モード  
 (周波数領域)  
 “▽”のみ  
 Pk 12350.0 Hz 6.2 dBV

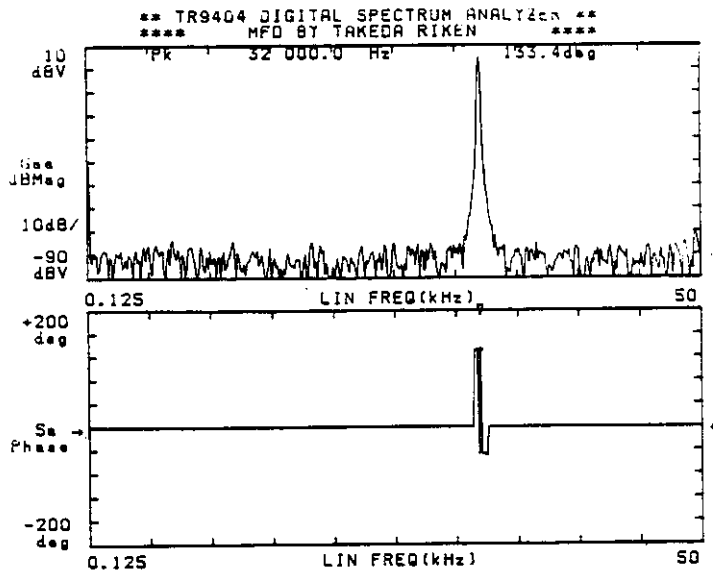


(b) オート・ピーク・サーチ・モード  
 (振幅領域)  
 “▽”のみ  
 Pk 7.24E+00 V 3.80E-01 V<sup>-1</sup>



(c) オート・ピーク・サーチ・モード  
 (時間領域)  
 “▽”マークで最大値、“△”マ  
 ークで最小値の位置を示します。また  
 その時間差、振幅差の値を表示します。  
 DELTA 1953.1 μsec 1.46 E+00 Vp-p

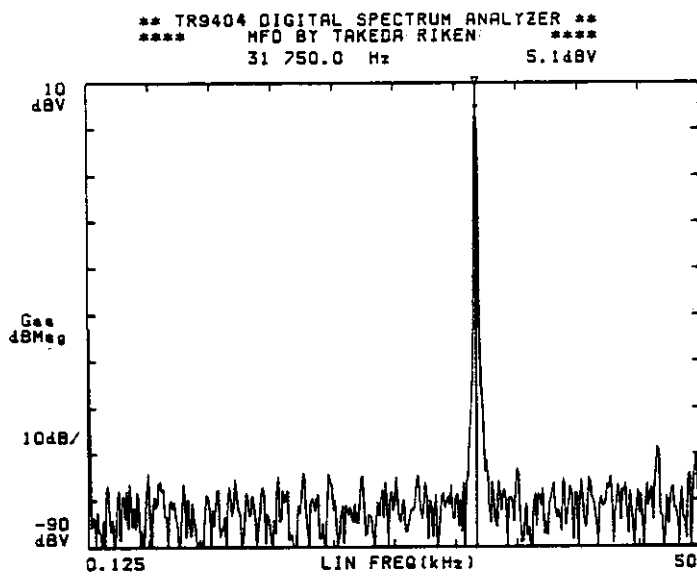
図4-113 縦カーソルON/OFFの効用(1)



(d) オート・ピーク・サーチ・モード  
(周波数領域)

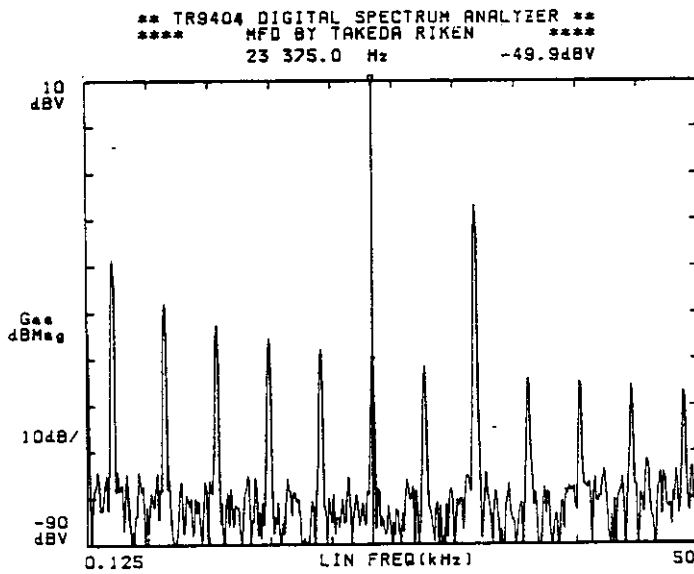
「DISPLAY」セクションの  PHASE  
を選択した場合、スペクトラムの最大値が存在する周波数点の位相値が表示されます。

Pk 32000.0 Hz 133.4 deg



(e) 縦カーソルON

“▽”マークと縦カーソル  
カーソルとデータの交点  
31750.0 Hz 5.1dBV






(f) 縦カーソルを移動させて、希望する  
スペクトラムの周波数とレベルをデ  
ジタル表示させた場合

図4-113 縦カーソル ON/OFF の効用 (2)















このスイッチの機能として次の4種類の使い方があります。

a. 縦カーソルの移動

 スイッチは縦カーソルを左へ、 スイッチは右へ移動したいときに使用します。 スイッチを ON に設定してこのスイッチを押しますと、押した瞬間に1ポイントだけ縦カーソルが左あるいは右へ移動し、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縦カーソルが左端あるいは右端に達しますと、反対側の端に移り、移動し続けます。

b. DATA WINDOW ON モードでのデータ移動

「VIEW」セクションを SINGLE (TIME, SPECTRUM, AUTO-CORR., CROSS-CORR., HIST. のいずれか) に設定してデータを HOLD 後 (手動による HOLD, または ARM による HOLD), ⑦の  スイッチを ON に設定します。その後「SETUP」セクションの  スイッチを押して「DATA WINDOW」モードの「AUTO」「MANUAL」をメニューで選択します。「AUTO」に設定されている場合、 スイッチを押しますと WINDOW が左へ移動しますから、時間領域のデータ表示は右へ連続して移動していきいます。移動を停止させる場合は、再度  または  のスイッチを押します。 スイッチを押しますと、WINDOW が右へ移動しますから、データ表示は左へ連続して移動していきいます。移動を停止させる場合は同様に、再度  または  のスイッチを押します。

「DATA WINDOW」のメニューを「MANUAL」に設定した場合、 スイッチを押しますとその瞬間設定ステップ幅だけデータ表示が右へ移動し、そのまま押し続けると連続的に移動します。押し続けているスイッチをもとに戻しますと、自動的に移動は停止します。 スイッチを押しますと、同様にデータ表示は左へ移動できます。この移動させるステップ幅は、縦カーソルの位置と  スイッチによって設定します。設定方法は⑧  を参照して下さい。

なお、[ 図 4-114 ] の下に表示されている時間は、32K データ (片チャンネル動作時は 64 K データ) 内での絶対時間ですが、データの上に表示されている時間はフレーム・タイム内での相対時間です。

また、DATA WINDOW が ON に設定されている場合は、スケールの左下に  
 “/D.W./” と表示されます。

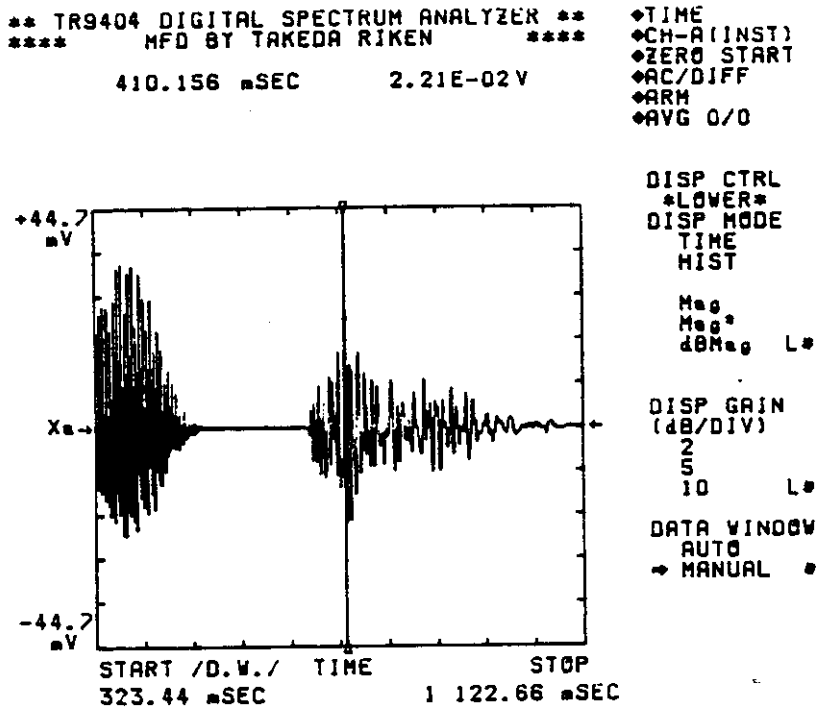









図 4-114 DATA WINDOW を ON に設定した時の表示例

## DATA WINDOWについて

### (i) DATA WINDOW と縦カーソルの移動


DATA WINDOW スイッチを ON に設定しますと、縦カーソルは自動的に OFF となります。このとき、 または  のスイッチを押しますと、DATA WINDOW が移動します。次に縦カーソル・スイッチ  を ON にして、 または  スイッチを押しますと、今度は縦カーソルが移動します。

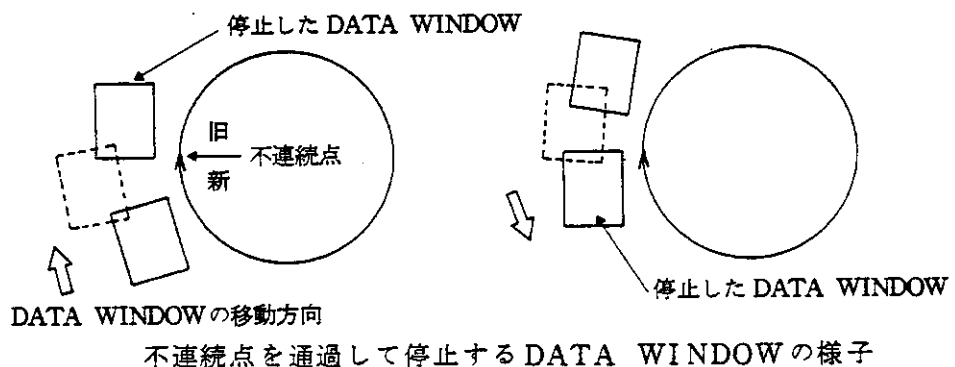
すなわち、DATA WINDOW ON 状態においては、  スイッチは、縦カーソル ON のときは縦カーソルの移動、OFF のときは DATA WINDOW の移動に対応します。

### (ii) データの不連続点について



たとえば両チャンネル動作のときには、片チャンネル当り最大 32K ワードのタイム・データが存在します。この入力データは円環状のメモリに取り込まれていますから、最も新しい 32K ワード番目のデータの次は最も古い 0 番目のデータで、この間に不連続点があります。

DATA WINDOW を移動して、不連続点のあるブロックを指定した場合は、DATA WINDOW はこの不連続点を避けた位置に移って止まります。この機能を利用して、一番古い（または新しい）データの所へ WINDOW を移動させることができます。



TIME 表示において、縦カーソルを最も右へ移動し、DATA WINDOW の移動ステップを  で指定しますと 1K ワードが設定されます。



c. LABELモードでの横方向のポインタの移動

SWITCH ONで、ラベル1または2を設定するときの横方向設定ポインタを左右に移動するために使用します。 ,  SWITCHを押しますとラベルの設定ポインタ(マークが点滅している所)が押した瞬間に1文字左右へ移動し、そのまま押し続けると連続的に移動します。SWITCHを押し続けて左端あるいは右端に達しますと反対側に移り、移動し続けます。

d. ARMまたはAUTO ARM使用時のトリガ・ポジションの設定

「VIEW」セクションの  TIME を選択し、データを表示させている状態で「SETUP」セクションの  TRIG. MODE SWITCHを押してトリガ・モードのメニューを表示させます。次に  C (\*\*) SWITCHをONに設定し、 あるいは  SWITCHで縦カーソルの位置(すなわちトリガ・ポジション)を左右へ移動し、希望する位置へ設定します。この状態で⑧の  SET X SWITCHを押します。この操作によって、現在設定されている縦カーソルの位置がトリガ・ポジションとなり、トリガ・モード・メニューの“POSITION”の値が自動的に演算され、表示されます。(縦カーソルがOFFの時は、ピークの位置がトリガ・ポジションとなります)

また、CRTディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅しますので動作を確認することができます。

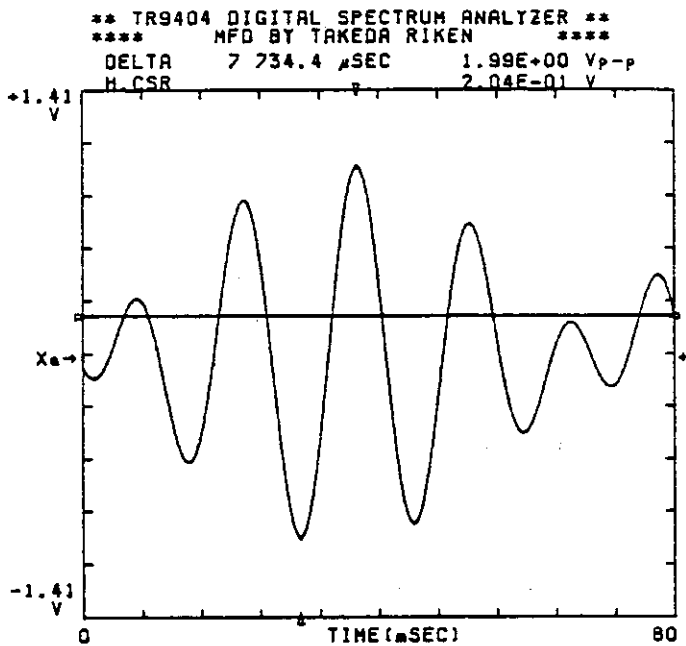
“SET : TRIGGER”

⑧  C (\*\*) 水平カーソル ON / OFF

このSWITCHは、水平カーソルを利用するか(ON…ランプ点灯)、利用しないか(OFF…ランプが消えている)を制御するために使用します。

水平カーソルをONに設定しますと[図4-115]に示しますように“▷”マーク、水平カーソル、“◁”マークがあらわれ、その水平カーソルのレベル値がデジタル表示されます。縦カーソルOFFでオート・ピーク・サーチさせていれば、最大値の存在する位置(縦カーソルONの場合は、その縦カーソルの位置)より右側にあるデータで水平カーソルと交わる最も近い2点が自動的に検出され、輝度変調されます。縦カーソルONでカーソルを左右に移動させた場合、この交点も自動的に追従します。

(a)



“>”、水平カーソル、“<”マーク  
が表示されます。

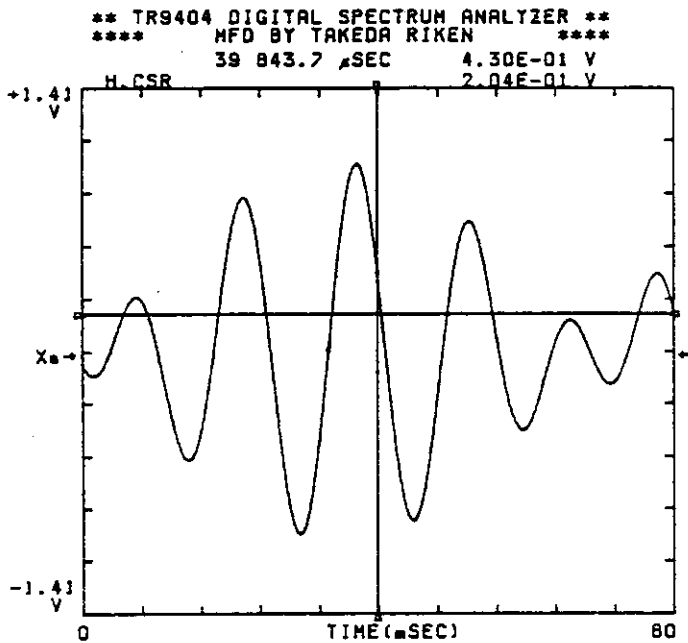
水平カーソルの位置が

**H. CSR** 2.04 E-01 V

と表示されます。

オート・ピーク・サーチ・モードの場合、  
最大値 “▽” マークの位置より右のデー  
タで水平カーソルと交わる最初の2点が高  
輝度表示されます。

(b)

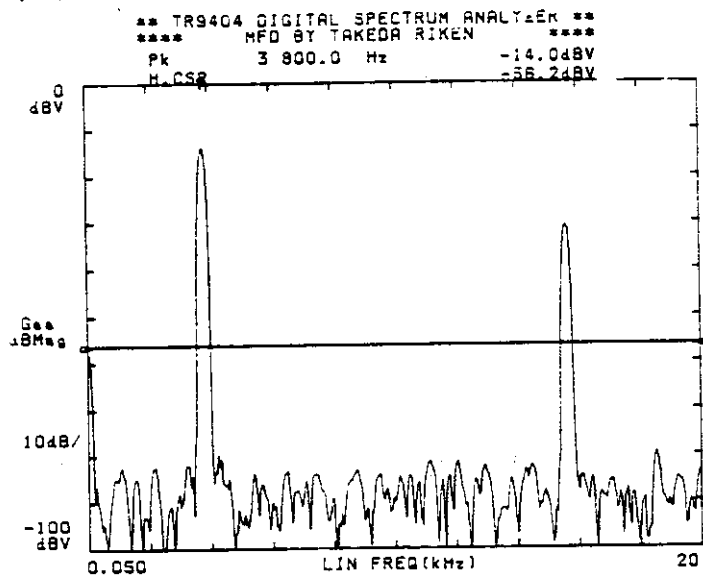


縦カーソル ONで移動させた場合も自動的  
に、カーソル点より右側のデータで水平カ  
ーソルと交わる最初の2点が高輝度表示さ  
れます。

図4-115 水平カーソル ON/OFF の効用 (1)

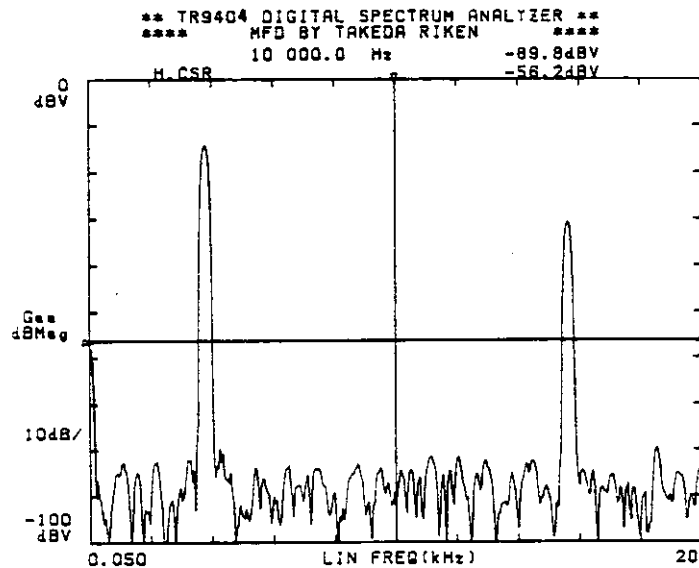


(c)



周波数領域のデータで、オート・ピーク・サーチ・モードにて水平カーソルをONにした場合の例

(d)






周波数領域のデータで、縦カーソルONで移動させ、水平カーソルをONにした場合の例

図 4-115 水平カーソル ON/OFF の効用 (2)






このスイッチの機能として次の3種類の使い方があります。








a. 水平カーソルの移動

 スイッチは水平カーソルを上へ、 スイッチは下へ移動したいときに使用します。 スイッチを ON に設定してこのスイッチを押しますと、その瞬間に1ポイントだけ水平カーソルが上あるいは下へ移動し、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水平カーソルが上端あるいは下端に達しますと、反対側に移り、移動し続けます。

b. LABELモードでの行の移動


 スイッチ ON でラベル 1 または 2 を設定するときの行を上下へ移動するために使用します。,  スイッチを押しますと、ラベルの設定行が押し込んだ瞬間に1行上下に移動し、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上端あるいは下端に達しますと、反対側に移り、移動し続けます。



c. ARM または AUTO ARM 使用時のトリガ・レベルの設定


「VIEW」セクションの  を選択し、データを表示させている状態で「SETUP」セクションの  スイッチを押してトリガ・モードのメニューを表示させます。次に  スイッチを ON に設定し、 あるいは  スイッチで水平カーソルの位置（すなわちトリガ・レベル）を上下に移動し、希望するレベルに設定します。この状態で⑧の  スイッチを押します。この操作によって、現在設定されている水平カーソルの位置がトリガ・レベルとなり、トリガ・モード・メニューの「LEVEL」の値が自動的に演算され、表示されます。（水平カーソルが OFF の時は、トリガ・レベルは設定されません。）縦カーソル、水平カーソルが同時に ON に設定された場合は、 スイッチを押すことによってトリガ・ポジション、トリガ・レベルが同時に設定されます。

⑦ DATA WINDOW

このスイッチは 64 Kワードで取込んだタイム・データを DATA WINDOW（2 Kワード）を移動して表示させるモードを利用するか（ON…ランプが点灯）、利用しないか（OFF…ランプが消えている）を制御するために使用します。

「TRIGGER」セクションの  スイッチを押して、データをホールド状

態にした後、このスイッチをONに設定し  ,  スイッチによって DATA WINDOW を移動させます。これにより、64 Kワードのタイム・データを観測できます。DATA WINDOW の移動ステップ幅は、次に述べる SET X スイッチによって設定します。

この機能はARM機能によって単発現象をとらえ、トリガ点の前後をより詳細に観測したいときに有効です。  がONに設定されている場合は、縦カーソルの移動はできませんので注意して下さい。DATA WINDOW の動作を図で説明しますと [ 図 4-116 ] のようになります。

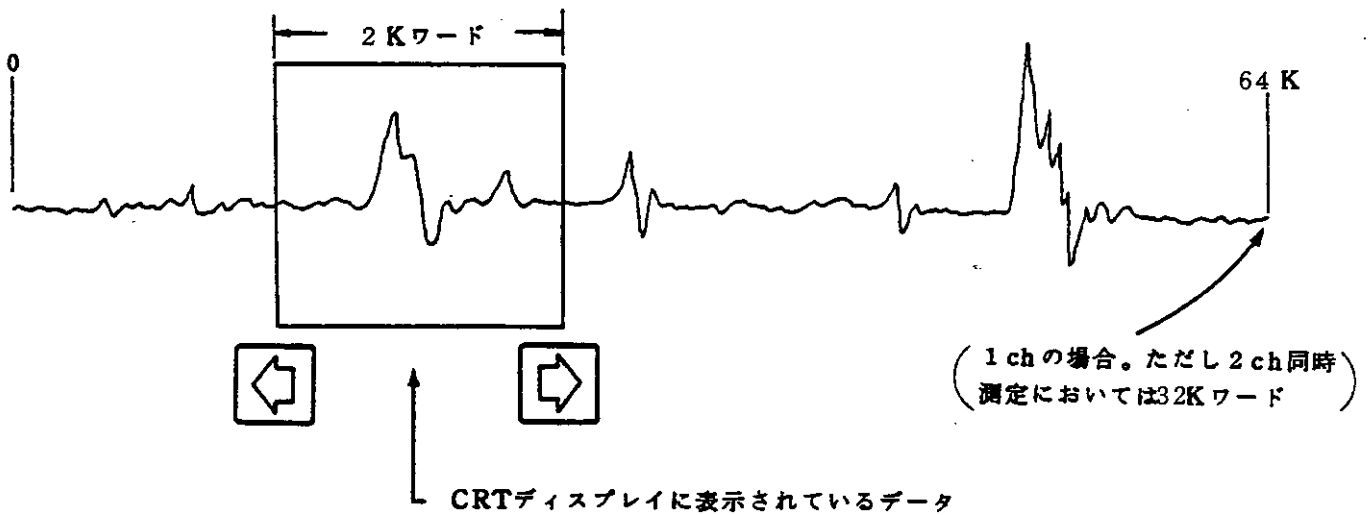




図 4-116 DATA WINDOW の動作

### ⑧ SET X

このスイッチは次の3種類の設定を行ないます。

#### a. トリガ・ポジション、トリガ・レベルの設定

「VIEW」セクションの  を選択し、「SETUP」セクションの TRIG. MODE メニューを表示させている状態で、  を押します。このときの縦カーソルの位置がトリガ・ポジション、水平カーソルの位置がトリガ・レベルとなり、「POSITION」と「LEVEL」のメニューの値が演算されて表示されます。

また、CRTディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅しますので、動作を確認することができます。

### “SET TRIGGER”

#### b. DATA WINDOW ON モードでの移動ステップ幅の設定

「VIEW」セクションの <sup>TIME</sup> を選択し、「SETUP」セクション **DISPLAY CTL** メニューを表示させている状態で <sup>SET X</sup> を押します。このときの縦カーソルの位置（時間値）がDATA WINDOW ON モードでのデータ移動ステップ幅になります。

また、CRTディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅しますので、動作を確認することができます。

### “SET: DATA WINDOW”

#### c. コヒーレンス・ブランクのレベル設定

「VIEW」セクションの <sup>COHERENCE</sup> を選択し、「SETUP」セクションの **FUNCTION** メニューを表示させ“**COH BLANK**”をONに設定します。水平カーソルをONに設定し、希望する位置へ水平カーソルを設定します。この状態で <sup>SET X</sup> スイッチを押しますと、このときの水平カーソルの位置がコヒーレンス・ブランクを機能させるレベルになります。

また、CRTディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅しますので、動作を確認することができます。


### “SET: COHERENCE”

#### d. チャンネル間の時間遅れの設定

入出力信号間に時間遅れがあると、出力信号は観測している入力信号以外の入力の影響を受けます。そのため、観測したコヒーレンスは真の値より小さい値を示し、同時に得られる伝達関数の誤差が大きくなります。

この入出力信号間の時間遅れによる偏り誤差を除くためには、入力信号のタイム・データを時間遅れ後のタイム・データに対応させて処理します。

この時間遅れは、「VIEW」セクションの <sup>AUTO-CORR.</sup>、<sup>IMPUL. RESP.</sup> または、<sup>CROSS-CORR.</sup> スイッチを選択し、縦カーソルを希望の遅れ時間の位置に移動して（通常の時間遅れはピーク値となりますので、カーソルをOFFにしたオート・ピー

ク・サーチ・モードに設定した方がよい),  スイッチを押しますと、CRTディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅しますので動作を確認することができます。

#### "SET: INTERCHANNEL DELAY"

一度設定しますと、次に設定されるまで、あるいは周波数解析レンジを変えるまで、この $\tau$ に対応した入出力信号のタイム・データを取り込み続けます。変更した場合には、CRTディスプレイの左下部に次のような表示が数秒間点滅します。

#### "RESET: INTERCHANNEL DELAY"

### ⑨ UPPER/LOWER

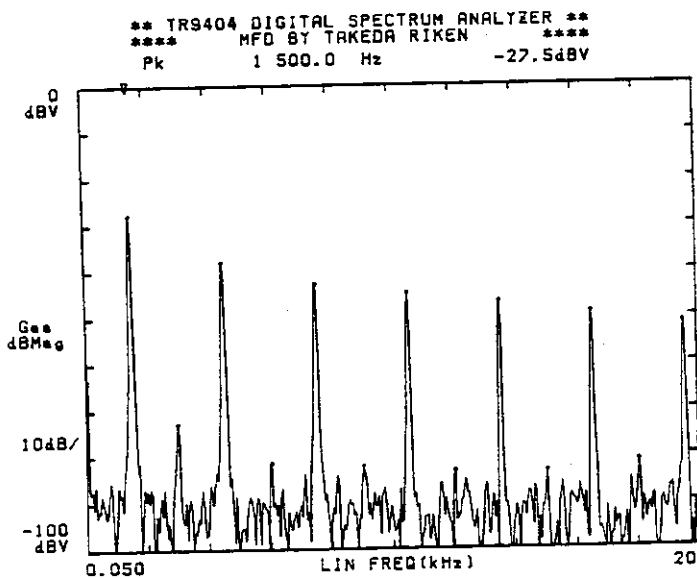
デュアル・ディスプレイ・モードの場合、上段のデータをカーソルで読みとるか、下段のデータをカーソルで読みとるかを選択するスイッチです。このスイッチのランプがONになっている場合には上段を、OFFになっている場合には下段を選択します。同時にカーソルとデータとの交点である高輝度の点もそれにしたがって上下します。

⑩ **HARM./SINGLE** (Harmonic Line, Single Line)

このスイッチのランプが点灯している場合には **HARM.**、消えている場合には **SINGLE** に設定されています。このスイッチを OFF, すなわち **SINGLE** に設定しますと〔図 4-113 (e)〕に示しますように縦カーソルとデータの交点のみが輝度変調されます。このスイッチを ON, すなわち **HARM.** に設定しますと〔図 4-117〕に示しますように、縦カーソルの位置(この場合オート・ピークサーチ・モードですので最大値の存在する位置)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。ただし ZOOM モードでは実行されません。

この **HARM.** モードにおいて、「VIEW」セクションの  <sup>LIST</sup> スwitchを押しますと、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。

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.** モードにおいて縦カーソル OFF モードにしますと、オート・ピークサーチ・モードと **HARM.** モードの組合せで動作します。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、基本波の周波数が移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で表示されます。

図 4-117 **HARM.** モード



⑪ SET REF. ON/OFF


⑫ SET REF. (Set Reference)



⑬ RECALL



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。




一例として、周波数領域データにおいて、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について説明します。( [図 4-118 (a)] 参照 )

 スイッチを ON (ランプが点灯) に設定します。  スイッチを ON に設定し (縦カーソル ON), 縦カーソルを移動してスペクトラム (A) に合わせます。

次に  スイッチを押します。縦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、データ表示が [図 4-113(a)] のようになります。

次に  または  スイッチを押して縦カーソルをスペクトラム (B) まで移動しますと [図 4-118 (b)] に示しますように、リファレンスに対する周波数差、レベル差が表示されます。

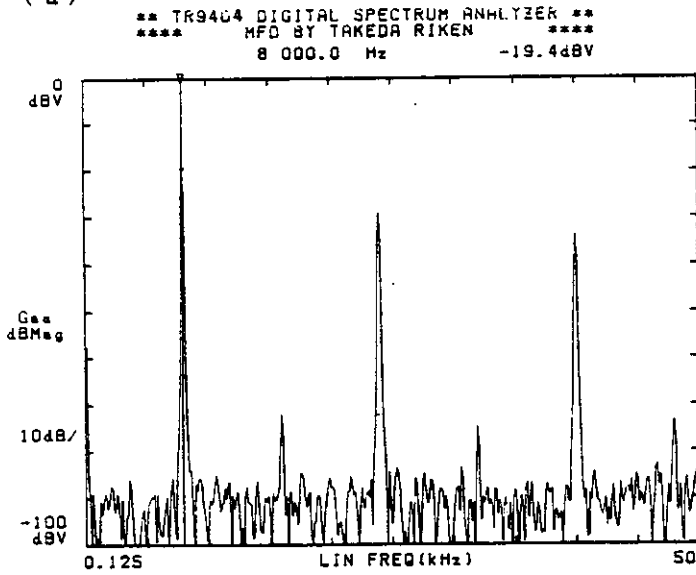
さらに縦カーソルを左右へ移動させて  スイッチを押しますと、今度はその点がリファレンスとして設定されます。またこの  スイッチで設定された周波数点は自動的に 20 個の設定まで記憶されます。

 スイッチを押しますと、1つ前のリファレンス設定状態へ自動的に戻ります。さらに  スイッチを押していきますと順次、前のリファレンス設定状態に設定されます。  スイッチのランプが点滅した場合は、それ以前のリファレンス設定値が現在の領域に存在しないことを示します。(たとえば、周波数領域での1024番目のリファレンス値)

時間領域、振幅領域での SET REF. 機能も同様の設定方法で解析することができます。

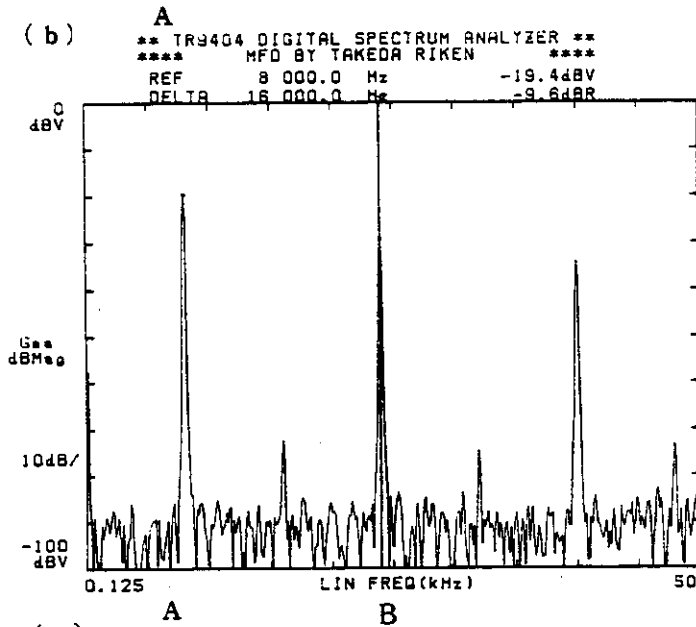
SET REF. ON モードで水平カーソルを ON に設定した場合には、[図 4-118(f)] に示しますように現在の縦カーソルより右にあるデータで水平カーソルと交わる最初の 2 点が高輝度表示され、その 2 点間の周波数差、その点のレベルがデータ表示されます。

( a )



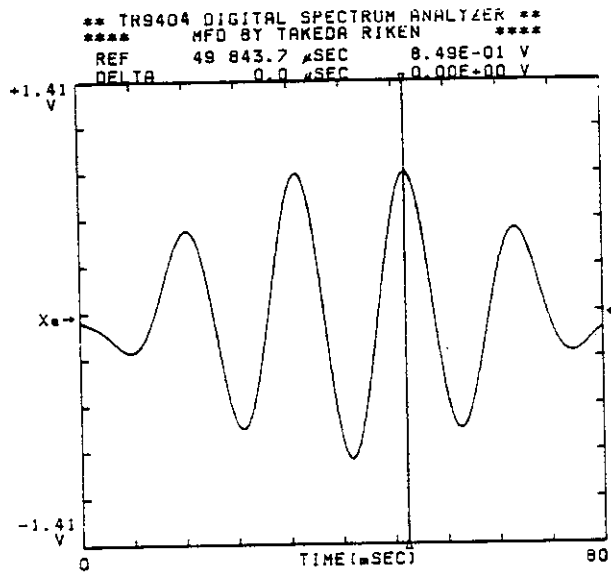
縦カーソルを ON に設定し、基準とすべき  
 スペクトラム ( A ) にカーソルを合わせ、  
**SET REF.**  
 スイッチを押しますとスペクトラム  
 ( A ) の周波数とレベルがレファレンスと  
 なります。

( b )



スペクトラム ( B ) に縦カーソルを移動し  
 ますと、その周波数差、レベル差が  
**DELTA 16000.0 Hz -9.6 dBR**  
 と表示されます。  
 リファレンスとなっている点が高輝度表示  
 されます。

( c )

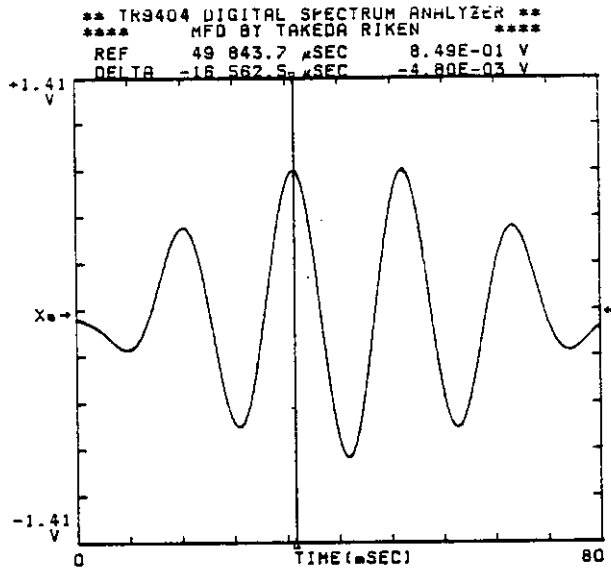


時間領域で **SET REF.** 機能を使用した  
 例。

図 4 - 118 SET REF. 機能例 (1)



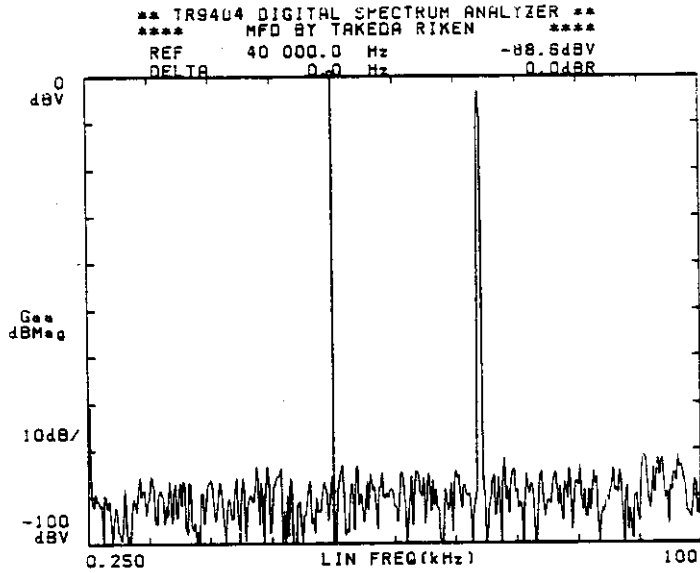
(d)



リファレンスとなっている点が高輝度表示されます。

縦カーソルを移動させた点のデータ表示はリファレンスとの時間差、振幅差となります。

(e)



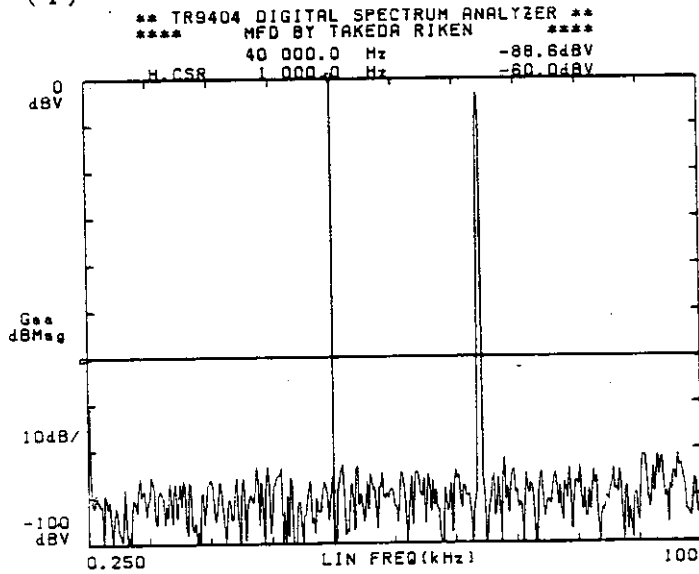
SET REF. モード ON

REF 40000.0 Hz -88.6 dBR

DELTA 0.0 Hz 0.0 dBR

C (S) スイッチ ON(水平カーソルON)

(f)



REF のデータ表示がなくなり、縦カーソルのデータ表示になります。

DELTA のデータ表示がなくなり、縦カーソルの点より右にあるデータで水平カーソルと最初に交わる2点が高輝度表示され、その2点間の周波数差、水平カーソルのレベルがデータ表示されます。

H. CSR 1000.0 Hz -60.0 dBV

図 4-118 SET REF. 機能例 (2)

4-4-8. 「TRIGGER」セクション

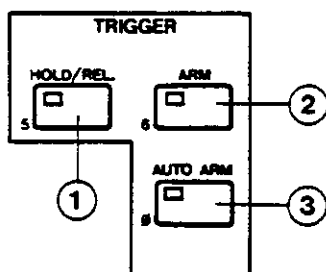
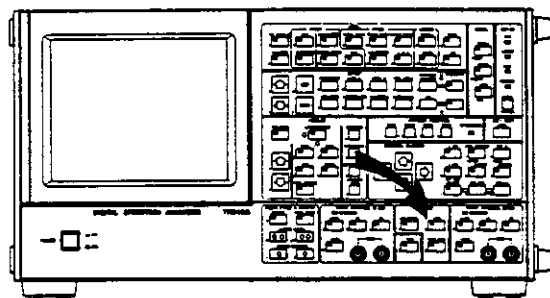




図4-119 「TRIGGER」セクションのパネル説明図


① HOLD/REL.






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4-120〕に示しますように“FREE RUN”と表示されます。

FREE RUNモードでは、「SETUP」セクションのTRIG. MODEメニューで設定されたトリガ条件（4-4-5「SETUP」の項参照）は無視され、本器内部のタイミングで自走します。時間波形あるいはスペクトラムをホールド（保持）させたい場合は、この  スwitchを押しますと、ランプが点灯し、データはホールド状態になります。この場合、〔図4-120〕の表示が“FREE RUN”から“HOLD”に変更されます。HOLDモードを解除（リリース：Release）する場合は、 スwitchをもう一度押しますとHOLDモードから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。 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」セクションのTRIG. MODEメニューで設定された条件（トリガ・レベル、トリガ・ポジション、トリガ・スロープなど）を満たす信号が見出されるまで、CRTディスプレイ上のデータは変化しません。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ると、その入力信号を捕えたのち自動的にホールドされ（ ランプが点灯する）、ARMモードが解除（ 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に“ARM”と表示されます。（〔図4-120〕参照）

また、“HOLD ZOOM”モードの場合でも、 スイッチは有効となります。

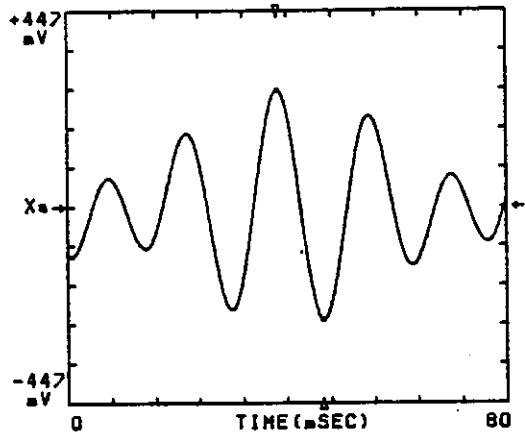
## ③ AUTO ARM

このモードはARMモードを自動的に繰返します。 スイッチを押しますと と 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“**AUTO ARM**”となります。（〔図4-120〕参照）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終えますと、 ランプが点灯し ランプが消えます。そしてデータの取込み後、再度ARM状態となり、 ランプは消え ランプが点灯します。AVERAGING（平均化）モードとこのAUTO ARMモードをタイアップして使用しますと、単発現象の平均化が可能となり、時間領域、周波数領域、振幅領域のどのモードでも使用できます。

AUTO ARMモードを解除する場合は スイッチを再度押して下さい。また、“HOLD ZOOM”モードを実行しているときに スイッチを押しますと、“ビィ”という低い音が鳴ってAUTO ARMモードは禁止されます。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 DELTA 8 281.2 μSEC 5.25E-01 Vp-p

◆TIME  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆AUTO ARM  
 ◆AVG 16/16



TRIGGER  
 SOURCE  
 → CH-A \*  
 CH-B  
 EXT  
 SLOPE  
 <+> \*  
 <->  
 LEVEL  
 +0.477 \*FS  
 POSITION  
 +045.703Z  
 TRIG OUT  
 OFF  
 MARKER  
 OFF  
 ARM MODE  
 NORMAL \*  
 ADVANCE #  
 ARM LENGTH  
 1K  
 BLOCK NO.  
 0

「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。

図 4-120 「TRIGGER」表示

4-4-9. 「ZOOM (TIME & SPECT.)」セクション

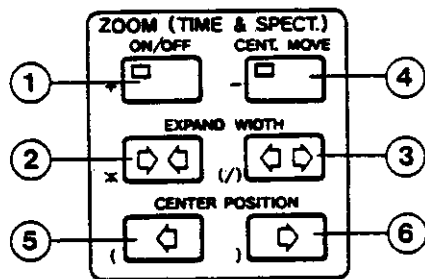
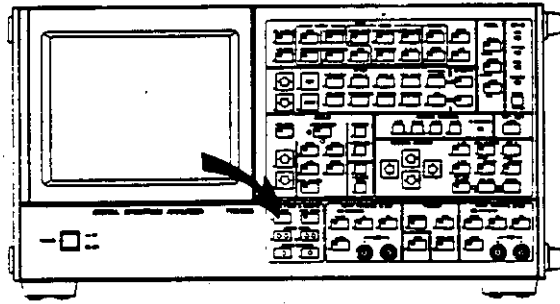




図 4-121 「ZOOM (TIME & SPECT.)」セクションのパネル説明図



このセクションは時間領域における拡大表示，周波数領域における高分解能の解析を行なうために使用します。時間領域，周波数領域のデータ以外においては機能しません。

(1) 時間領域 (TIME) における動作

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) 内で， スイッチ ON によって縦カーソルで設定された時間値 (観測したい時間値がレンジ内で最大値を有する振幅の場合は， スイッチ OFF によるモードでオート・ピーク・サーチさせていれば，自動的にその時間値) を中心にして 2 倍から 16 倍までバイナリ・ステップで拡大できます。また「ZOOM」を ON に設定した後，中心時間位置を左右に移動させることができます。この移動できるきざみは拡大率に関係なく一定です。

(2) 周波数領域 (SPECT.) における動作







周波数領域における ZOOM は、必要なデータを取込んでから拡大する "HOLD ZOOM" モードです。


設定された解析周波数レンジ内で、 スイッチ ON によって縦カーソルで設定された周波数値 (観測したい周波数がレンジ内で最大値を有するスペクトラムの場合は、 スイッチ OFF によるモードでオート・ピーク・サーチさせれば、自動的にその周波数値) を中心にして、2 倍から 8 倍までバイナリ・ステップで拡大することができます。また、「ZOOM」を ON に設定した後、中心周波数を左右に移動させることができます。この移動できるきざみは拡大率によって異なります。

(3) キー・スイッチの操作説明

① ON/OFF

a. 時間領域 (TIME) における動作

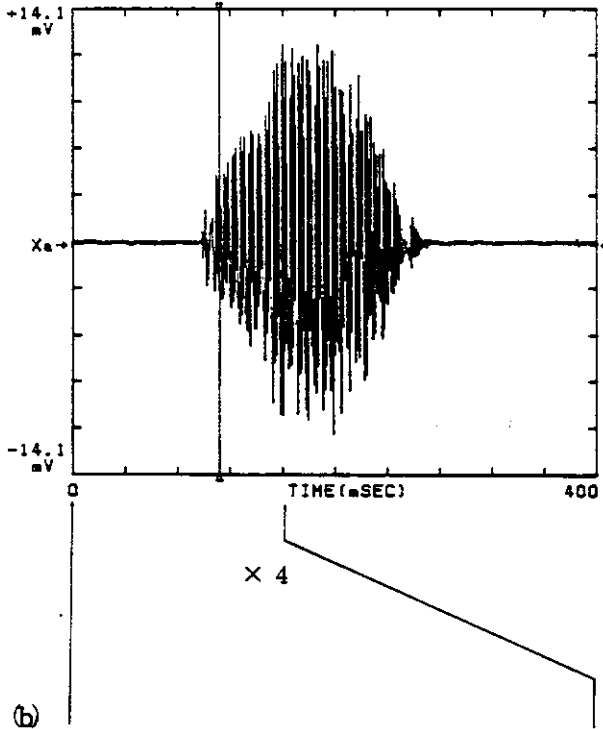
「VIEW」セクションの  ,  ,  ,  のいずれかが選択されているとき ( BOTH 表示の場合は  で設定されている表示に対して ) , 希望する時間値に縦カーソルを合わせるかあるいはその振幅が解析レンジ内で最大値であれば  を OFF に設定し ZOOM ON にすれば拡大モードとなります。 [ 図 4-122 ] の (a) は ZOOM OFF モード, (b) は ZOOM ON でカーソル点を中心として 4 倍に拡大した例を示しています。 ZOOM ON による表示範囲は、フレーム・タイム ( 設定された解析周波数レンジに対応する ) / 拡大率となり、 [ 図 4-122 (b) ] の例では  $400 \text{ msec} / 4 = 100 \text{ msec}$  となります。

BOTH モードで表示されている場合は  で設定されている表示データに対して ZOOM ON が機能します。 [ 図 4-123 (a) (b) ] を参照して下さい。また、ZOOM モードではフレーム・タイムが 40 msec ( この場合、周波数解析レンジは 10 kHz ) であつたとしても表示範囲は変わりますので、CRT ディスプレイ上には左下端に "START" 時間値、右下端に "STOP" 時間値、下中央に拡大率が表示されます。 BOTH モードでデータを表示する場合、拡大率の前に "↑" ( 上段のデータ ) , "↓" ( 下段のデータ ) であることを示すマークが表示されます。 [ 図 4-123 (a) (b) ] を参照して下さい。

これらの“**START**”時間値，“**STOP**”時間値は，設定された解析周波数レンジ，拡大率，センター・ポジションにより決定されます。

(a)

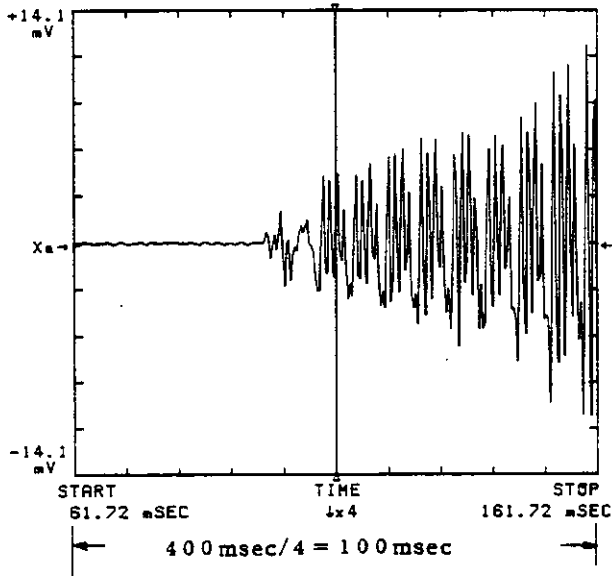
\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
111.719 μSEC 2.11E-03 V



ZOOM OFF モード

(b)

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
111.719 μSEC 2.11E-03 V

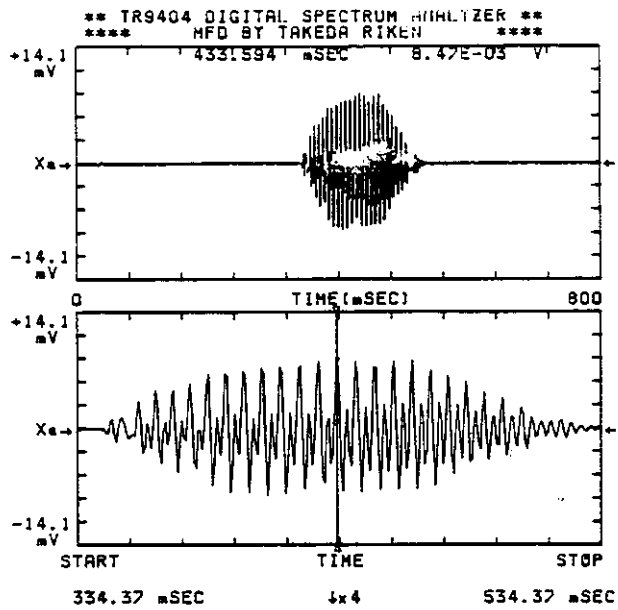


ZOOM ON モード (4倍)

図 4-122 ZOOM モード (TIME)



(a)

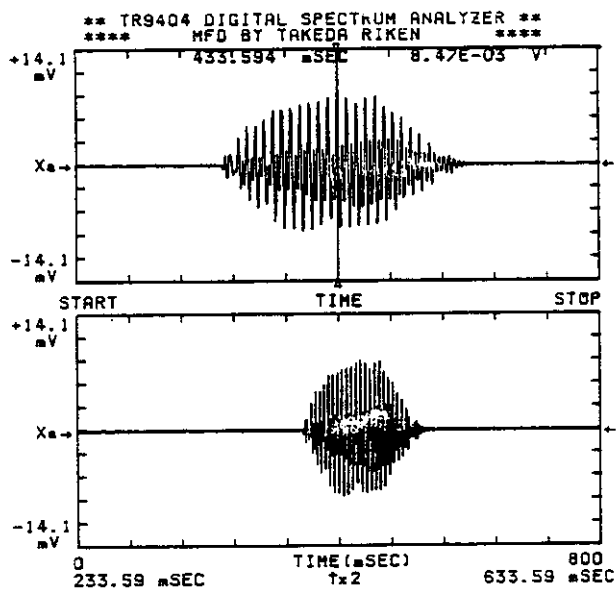


“START”時間値, “STOP”時間

値および拡大率が表示されます。

下段が ZOOM 表示されている場合“↓”  
が表示されます。

(b)



上段が ZOOM 表示されている場合“↑”

が表示されます。

図4-123 BOTHモード時のZOOM(TIME)表示例

b. 周波数領域 (SPECT.) における動作

HOLDの状態ではインスタント・スペクトラムが表示されている場合、**ZOOM ON**に設定しますと、CRTディスプレイの下方に“**HELD DATA IS TO BE ZOOMED**”というメッセージが数秒間点滅します。また**ZOOM ON/OFF**スイッチ内のランプも点滅し、“**HOLD ZOOM**”状態になったことを示し、CRTディスプレイの右下に“**/HOLD/**”と表示されます。

“**HOLD ZOOM**”モードは、HOLDの状態では取込まれている時間領域のデータをフーリエ変換し、周波数領域における**ZOOM**を実行します。拡大率は、2倍、4倍、8倍が設定でき、2K、4K、8Kワードのデータをフーリエ変換します。

ゼロ・スタートなどの場合は、1Kのタイム・データをフーリエ変換しており、周波数分解能は400ラインです。これを“**HOLD ZOOM**”モードにしますと、倍率にしたがって、800ライン、1600ライン、3200ラインの周波数分解能となります。CRTディスプレイに表示されているのは、そのうち400ラインですので、どの部分を拡大して表示するかは、中心周波数の設定、あるいは中心周波数の移動によって任意に選ぶことができます。

“**HOLD ZOOM**”の状態では表示を“**TIME**”に指定した場合、表示されますのは、2倍の倍率では2Kのタイム・データの前半1Kで、4倍、8倍の倍率では4K、8Kのタイム・データのうちの、4点、8点おきにとられた1Kのデータです。したがって、フレーム・タイムは、2倍ではゼロ・スタートと同様で、4倍、8倍では、ゼロ・スタートの4倍、8倍となります。4倍、8倍の場合には間引いて表示していますので、サンプリング周波数の $1/4$ 、 $1/8$ 以上の周波数成分は、一見折り返されて見えます。

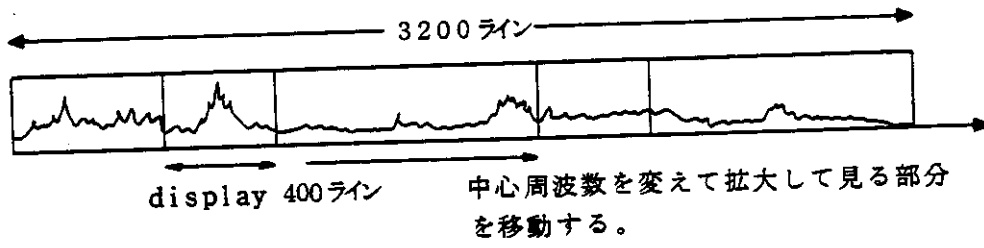
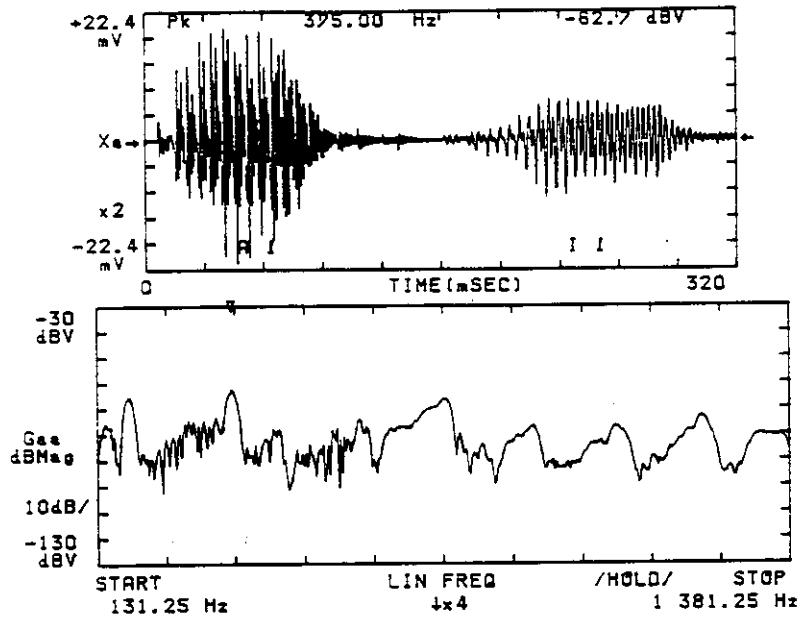


図 4-124 HOLD ZOOM における倍率 8 倍の場合の表示



上図：音声“ア”“イ”のタイム・データと、4倍にHOLD ZOOMされたスペクトラム  
 下図：音声“ア”“イ”“ウ”“エ”のタイム・データと8倍にHOLD ZOOMされた  
 スペクトラム

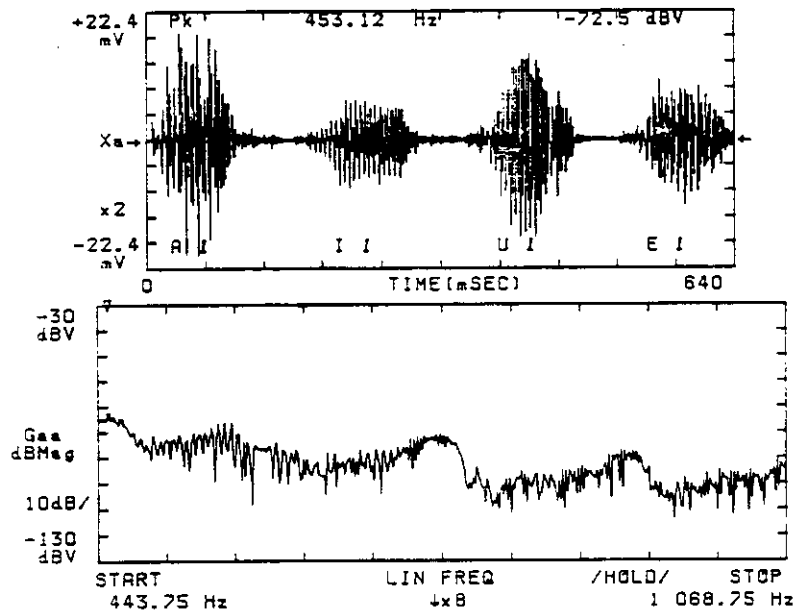







図4-125 “HOLD ZOOM”の表示例


②③  ( 拡大率または帯域幅の選択 )

このスイッチは拡大率を変更する場合に使用します。拡大率は **TIME** の場合 × 2, × 4, × 8, × 16 まで, **SPECT.** の場合 × 2, × 4, × 8 まで可能で,  スイッチは拡大率を上げる場合に使用し,  スイッチは拡大率を下げる場合に使用します。


a. 時間領域 ( **TIME** ) における動作


 スイッチ OFF すなわちオート・ピーク・サーチ・モードに設定されており, 観測したい波形が表示内で最大であれば [ 図 4-126 (a)(b) ] に示しますように, 拡大したときにその時間値が表示の中心になるように自動的に “ **START** ”, “ **STOP** ” 時間値が演算され表示されます。


 スイッチ ON に設定されている場合は, 縦カーソルで指定している時間値を中心に拡大または縮小することができますので [ 図 4-127 (a)(b) ] に示しますように比較的振幅の小さい波形の観測に有効です。

 スイッチ ON のモードではズーム前のカーソル設定位置を記憶していますので, **ZOOM OFF** ではカーソルがズーム前の位置に自動的に戻ります。

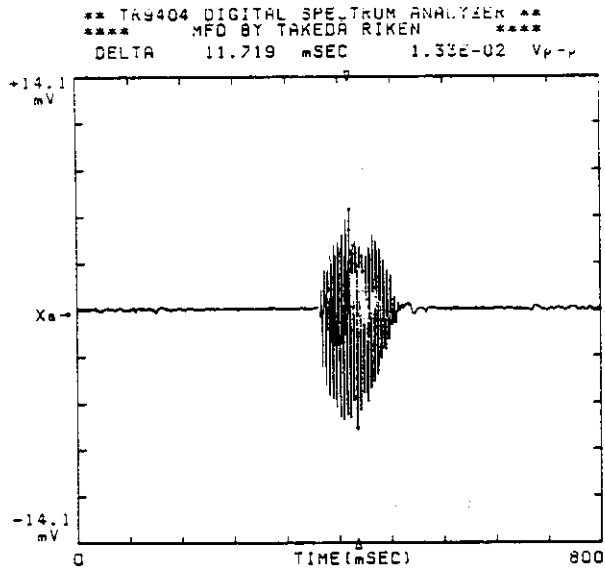
b. 周波数領域 ( **SPECT.** ) における動作

 スイッチ OFF すなわちオート・ピーク・サーチ・モードに設定されており, 観測したいスペクトラムが表示内で最大であれば [ 図 4-128 (a)(b) ] に示しますように, 中心周波数から少々ずれていても拡大したときに, そのスペクトラムが表示の中心になるように自動的に “ **START** ”, “ **STOP** ” 周波数値が演算され表示されます。

 スイッチが ON に設定されている場合は, 縦カーソルで指定している周波数値を中心に拡大または縮小することができますので [ 図 4-129 (a)(b) ] に示しますように比較的レベルの低いスペクトラムの観測に有効です。

 スイッチ ON のモードでは, 時間領域と同様にズーム前の位置を記憶していますので, **ZOOM OFF** ではカーソルがズーム前の位置に自動的に戻ります。

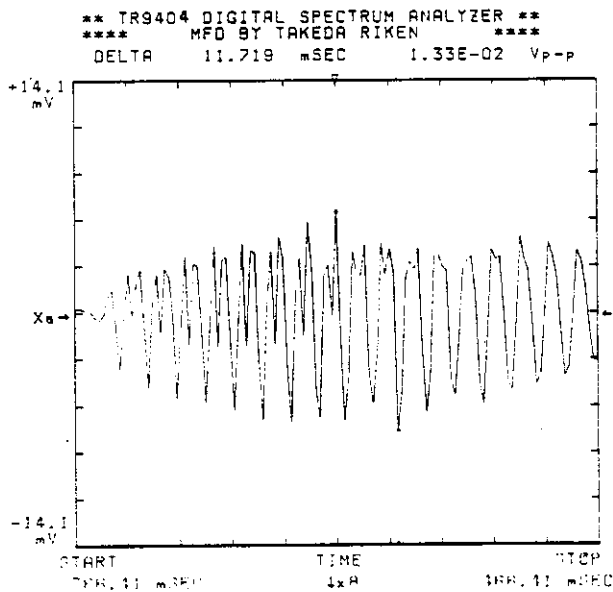
(a)



**ZOOM - OFF**, 縦カーソル OFF

(オート・ピーク・サーチ・モード)に  
して **ZOOM - ON** に設定します。

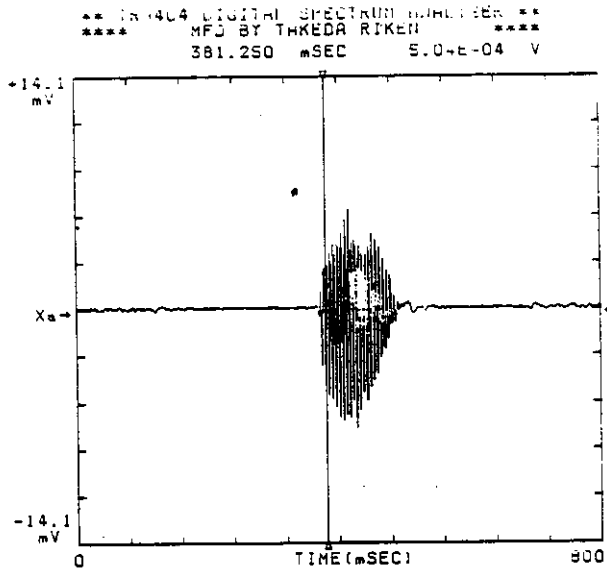
(b)



×8 のズーミングで、オート・ピーク・  
サーチ・モードによって検出された最大  
値の振幅が自動的に中心に位置するよう  
に "**START**", "**STOP**" 時間値が設  
定されます。

図 4-126 オート・ピーク・サーチ・モードによるズーミング (TIME)

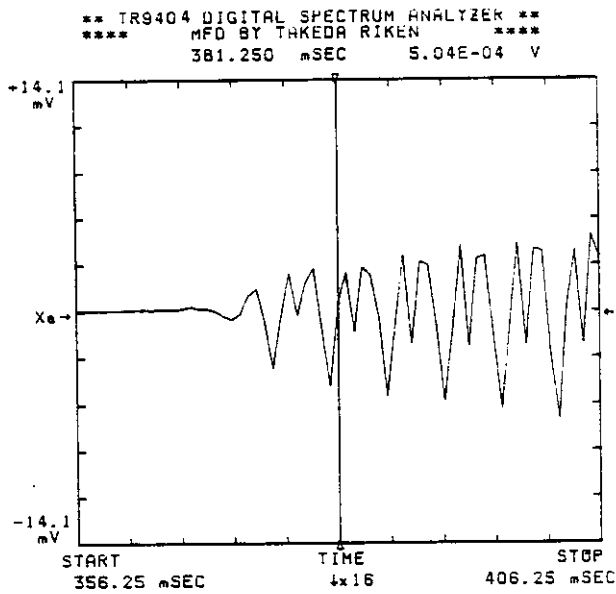
(a)



**ZOOM OFF, 縦カーソル ON**

観測したい波形あるいは時間値へカーソルを移動します。

(b)

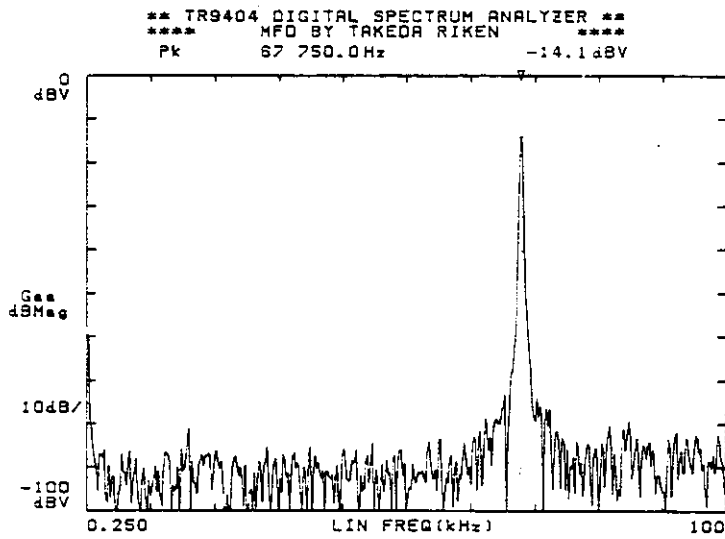


**ZOOM ON (×16の例) に設定し**

ますと **ZOOM OFF** で設定されたカーソル点を中心に拡大され、自動的に **"START"**, **"STOP"** 時間値が設定されます。

図 4-127 縦カーソル ON によるズーム (TIME)

(a)



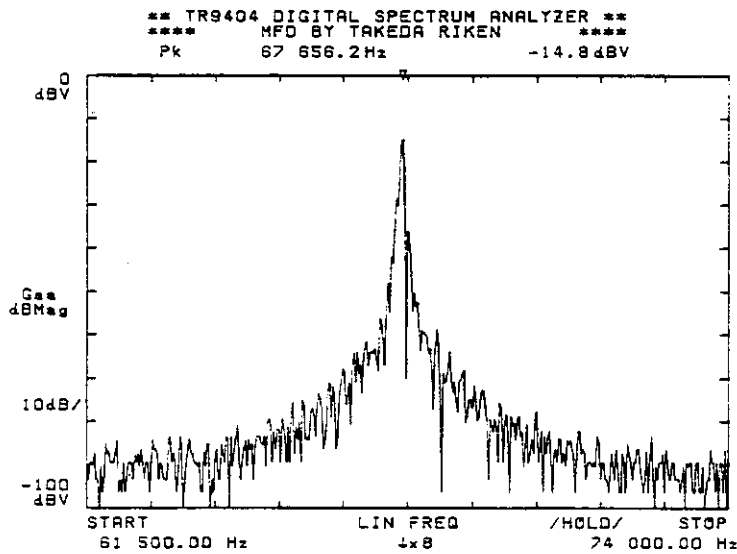
**ZOOM OFF, 縦カーソル OFF**

(オート・ピーク・サーチ・モード)

にして、**HOLD** し、**ZOOM ON**

に設定します。

(b)



×8 のズームングでオート・ピーク・サ

ーチ・モードによって検出された最大値

のスペクトラムが自動的に中心に位置す

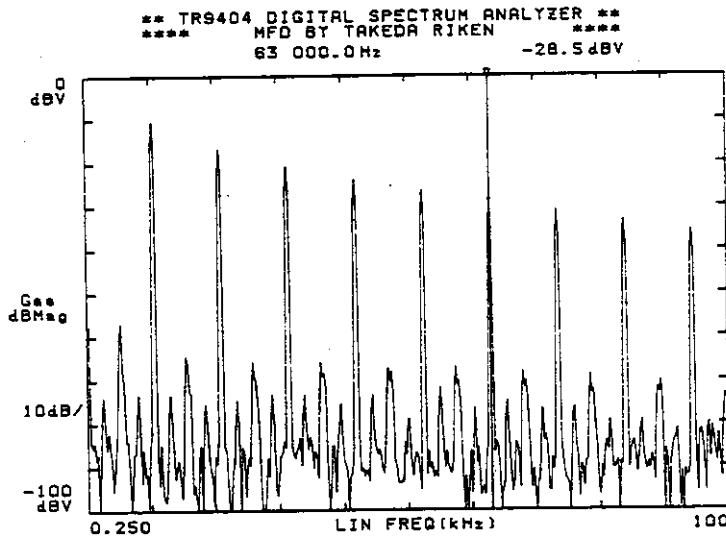
るように "**START**", "**STOP**" 周波

数が設定されます。

図 4-128 オート・ピーク・サーチ・モードによるホールド・ズームング (SPECT.)



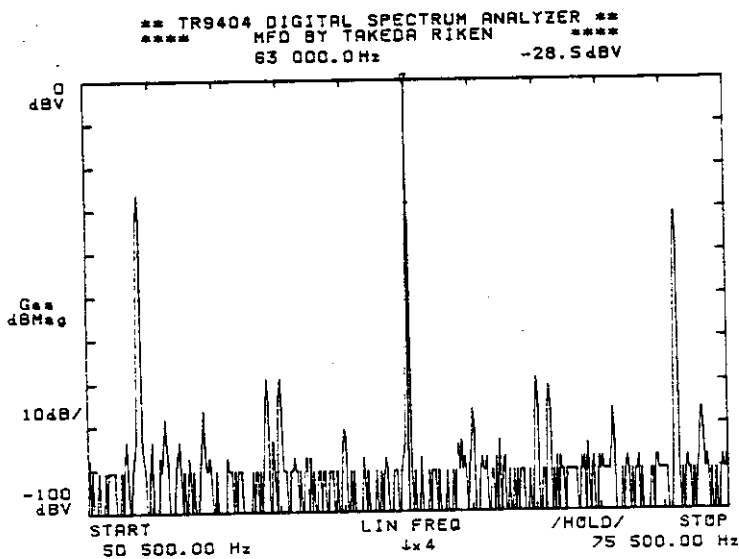
(a)



**ZOOM OFF**, "0" スタート・モード, 縦カーソル ON

観測したいスペクトラムあるいは周波数値へカーソルを移動します。



(b)



HOLDしてから **ZOOM ON** (×4の例) に設定しますと "0" スタート・モードでのカーソル位置が拡大したときの中心周波数に設定されます。

図 4-129 縦カーソル ON によるホールド・ズーム (SPECT.)

#### ④ CENT. MOVE




このスイッチは、ズームングしたデータの中心位置（**TIME** の場合は中心時間値、**SPECT.**の場合は中心周波数値）の移動モードを設定します。このスイッチが ON の場合、自動的に移動するモードになり、OFF の場合は手動で移動するモードになります。また、このスイッチは次の   スイッチと一緒に使用します。



#### ⑤⑥ CENTER POSITION


このスイッチは、ズームングしたデータの中心位置（**TIME** の場合は中心時間値、**SPECT.**の場合は中心周波数値）を左右へ移動させるために使用します。

CENT. MOVE





 スイッチを押しますと、中心値を低くする方向ですから、データ表示は右へ連続して移動していきます。移動を停止させる場合は、再度  または  のスイッチを押します。

中心位置の移動が停止している状態で  のスイッチを押しますと中心値を高くする方向ですからデータ表示が左へ連続して移動していきます。再度 

または  のスイッチを押しますと移動は停止します。

CENT. MOVE



 または  スイッチを押しますと、押した瞬間は1ステップ移動し、スイッチをそのまま押し続けますと連続的に中心値が移動します。この中心値の移動は、**TIME** の場合には拡大率に関係なく一定で、測定分解能が移動ステップとなり、**SPECT** の場合は“0”スタート時の分解能の 1/ 拡大率の値でステップします。

(4) ZOOM モード時における DATA WINDOW

ZOOM モード時におきましても **DATA WINDOW** スイッチを使用することができますので、それぞれの ZOOM の場合に活用することができます。

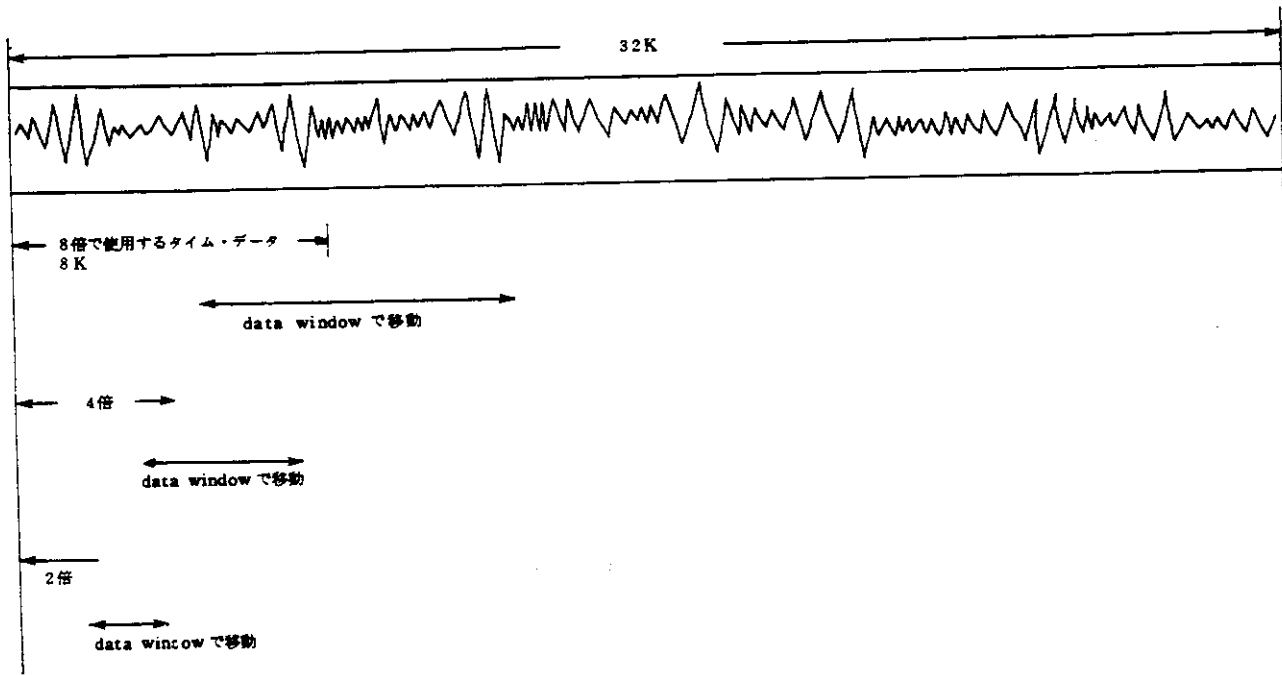
**DATA WINDOW** の設定方法につきましては、[ 4-4-7. 「GENERAL CURSOR」セクション ] の項を参照して下さい。

a. 時間領域

**DATA WINDOW** を用いますと、最大 64K ワードまたは 32K ワードのデータ・バッファの中の任意のタイム・データを拡大することができます。

b. "HOLD ZOOM"

"HOLD ZOOM" モードでは、チャンネルあたり 8K ワードのデータに対し、2倍、4倍ではその中の 2K、4K のデータを用いています。したがって、**DATA WINDOW** を用いることによって、どの位置のデータを用いるか選ぶことができます。"HOLD ZOOM" が開始する時には、最も古い部分をフーリエ変換しますので、その位置から移動していきます。"BOTH" 表示で、タイム・データとスペクトラム・データを表示させている場合、どのようなタイム・データを拡大しているかがわかります。



HOLD ZOOMで使用するタイム・データ

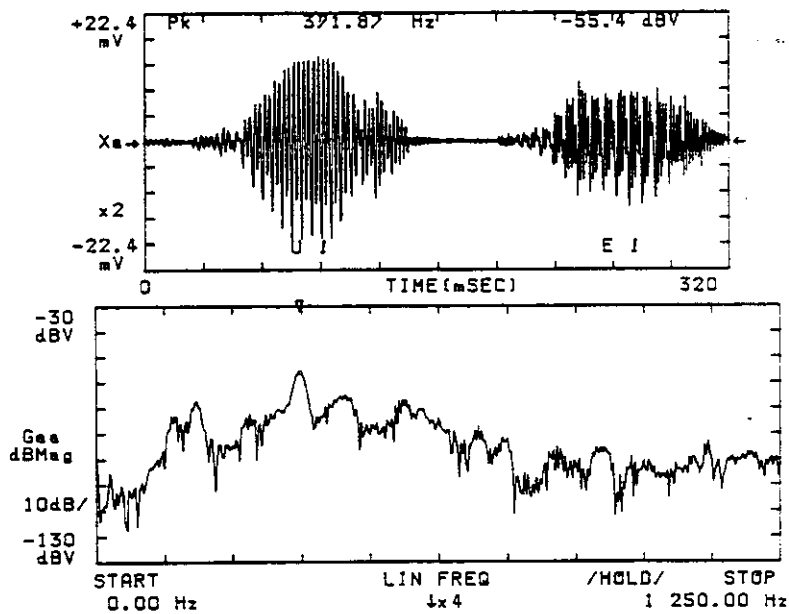


図 4-130 ZOOM モード時における DATA WINDOW の説明




(5) HOLD ZOOMモード時におけるARM, AUTO ARM



“HOLD ZOOM”の状態においては、ARMモードの設定はできますが、AUTO ARMモードの設定はできません。




ARMモードを用いてタイム・データを取込んだ場合、“ARM LENGTH”が“4K”以下に設定されていますと8Kの長さのタイム・データを正しく取込むことができません。したがって“HOLD ZOOM”を行ないますと、正しいスペクトラムを得られないことがあります。そのため本器では、“HOLD ZOOM”中にARMモードを設定した場合には、“ARM LENGTH”が“4K”以下に設定されていますと自動的に“8K”にセットされるようになっています。




(6) “HOLD ZOOM”されたデータのアベレージ

“HOLD ZOOM”されたデータをアベレージする場合は、“AVG MODE”、“AVG NUMBER”などを設定し、“AVG PROCESS”を“+1 AVG”にして“HOLD ZOOM”モードに設定します。“HOLD ZOOM”モードでは、

 スイッチをONに設定し、「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチによって中心周波数を設定して下さい。

“HOLD ZOOM”の設定が終了しましたら、「AVERAGE CONTROL」セクションの  スイッチを押します。次に  スイッチを押しますと、新しくタイム・データを取込み、自動的に“HOLD ZOOM”を行ないます。

 スイッチ内のランプが点灯しましたら、「AVERAGE CONTROL」セクションの  スイッチを押します。アベレージのカウン트가“1”増加したことを確認してから  スイッチを押します。

以降、 (ランプが点灯) →  を押す → アベレージ・カウン트가“1”増加 →  を押す。という手順を繰り返します。

4-4-10. 「AVERAGE CONTROL」セクション

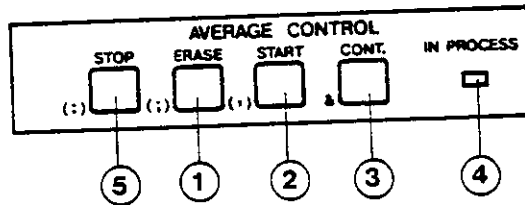
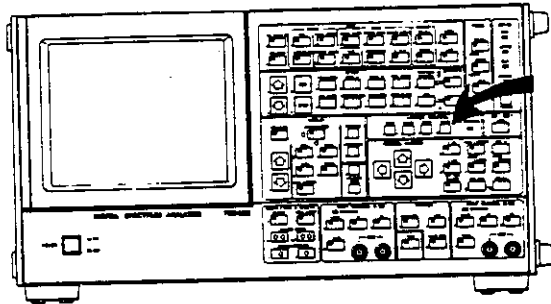


図 4-131 「AVERAGE CONTROL」パネルの説明

このセクションは、「SETUP」セクションの **AVG MODE** 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。

① **ERASE**

アベレージ・バッファ・メモリの内容を消去する場合に使用します。

② **START**

“**AVG MODE**”メニューで設定されたアベレージングの回数で開始する場合、この  スイッチを押します。もし、アベレージングがある領域から他の領域に変更された場合、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  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ます。そして、 スイッチが押された時、前のモードの記憶されたデータと測定条件が消去されます。次に、新しいモードのスケール、測定条件などを書換え、アベレージングを開始します。

前と同じモードの場合は、単にスタート機能だけとなります。したがって、  
“AVG MODE”メニューでモードを変更しましても、 <sup>START</sup> スイッチが押されるまでは、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、“ZERO START”モードと“ZOOM”モードでは、やはり  
 <sup>START</sup> スイッチによって、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つインクリメントされ、CRT ディスプレイの左下段に実行され始めたアベレージ・モードの“AVG WHAT?”の内容が、2～3秒点滅します。たとえば、時系列データの平均化をスタートさせますと、

#### START AVG : TIME

と表示されます。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、“ピィ”という高い音が連続的に数回発せられ、アベレージングが終了したことを知らせます。

“PEAK”と“EXP”アベレージングに関しては、8192と設定され、インクリメントされ続けます。8192回まで実行可能です。ただし、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)のデータは自動的にアベレージングしません。以下の操作は、アベレージング中は禁止されます。

- 解析周波数レンジの変更
- 測定感度レンジの変更
- “ZERO START”モード ↔ “ZOOM”モード
- **FREE RUN** ↔ **AUTO ARM**
- 入力結合条件の変更
- 窓関数の変更

- ③ **CONT.** (Continue)
- ④ **IN PROCESS** (進行中)
- ⑤ **STOP**

<sup>STOP</sup> 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場合に使用します。この時、 <sup>IN PROCESS</sup> ランプも消えます。また、CRTディスプレイ右上側の回数表示もインクリメント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、 <sup>CONT.</sup> 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、 <sup>START</sup> 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  <sup>AVG/INST.</sup> スイッチが“AVG”モードに選択されないで、他のデータがCRTディスプレイに表示されている場合でも、アベレージ・バッファと「AVERAGE CONTROL」セクションの間でアベレージングは実行されて、記憶されます。したがって、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  <sup>AVG/INST.</sup> スイッチを押して“AVG”モード(スイッチ内のランプが点灯)に設定することによって、結果を観測することができます。

設定回数平均を実行した結果が満足できない、すなわちある周波数範囲の伝達関数の構造が十分に収束していない場合は、平均回数を選び直して最初からアベレージングを開始しなくても  <sup>CONT.</sup> スイッチを押すだけで、前の平均結果を消すことなく同じモードで更に実行します。

たとえば、8回アベレージングを実行した後、16回を設定して  <sup>CONT.</sup> スイッチを押しますと次のようになります。

	設定回数	回数の表示
$AVG = \frac{D(1) + \dots + D(8)}{8}$	8	8 / 8
$AVG' = \frac{AVG + D(9) + \dots + D(24)}{16}$	16	24 / 24



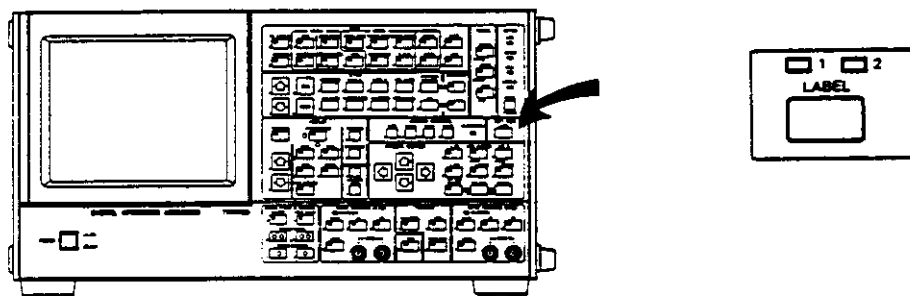


図 4-132 「LABEL」

TR9404では、ユーザに解放された2行（ラベル1、ラベル2）のラベル領域を有しており、日付、実験名、コメントなど、自由にCRTディスプレイに書込むことができます。

LABEL スイッチを一度押しますと、スイッチ左上の□1ランプが点灯し、ラベル1の書込みモードとなります。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は凍結され、各スイッチは左下に緑色で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 スイッチのランプが点灯している間は、測定条件の変更、演算、入力モードの変更は行なえません。

LABEL スイッチを再度押しますと、□1のラベル1の書込みモードは解除され、すべてのスイッチは、本来のファンクション・スイッチとしての働きにもどります。



LABEL スイッチを再度押しますと、□2ランプが点灯し、ラベル2の書込みモードとなり、再度このスイッチを押しますと、□2のラベル2モードは解除され、各スイッチは通常のファンクション機能に戻ります。

以下に、ラベル書込みの具体的方法を示します。ラベル1も、ラベル2も、書込み方法は同様です。

LABEL スイッチを押し、□1または□2を点灯させますと、ラベルの書込み位



置を示すポインタがそのラベル表示領域の先頭に現れます。以後、各スイッチの左下の文字に注目して、スイッチを押して文字を入力していきますと、ポインタは1文字分ずつ右に移動します。ポインタの位置は“■”マークの点滅によって表示されます。このようにして、ラベル1とラベル2に、それぞれ最高40文字まで書込むことができます。



ラベルとして使用できる文字には、アルファベットの大文字(A~Z)、小文字(a~z)、数字(0~9)、特定ギリシャ文字( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\theta$ ,  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\pi$ ,  $\tau$ ,  $\Delta$ ,  $\Sigma$ ,  $\Omega$ )、記号(+, -, \*, /, (, ), =, ., °, %, #, /, ?, &, :, ;, (, , , >, <, ←, →, ↓, ↑, ∫, TR9404)があります。

このうち、アルファベットの小文字を書込みたい場合は、 スイッチをONにした後、「PANEL」セクションの  スイッチを押して下さい。


スイッチ内のランプが点灯し、再度、このスイッチが押されるまで、アルファベット文字はすべて小文字で書込まれます。

文字を書込まずに、ポインタのみを移動させたい場合は、「GENERAL CURSOR」

セクションの   スイッチによって、ポインタを左右に移動させる

ことができます。   スイッチは押し続けると連続してポインタを移動できるリピート機能があります。

ポインタを変更したい文字に合わせ、新しい文字を書込みますと、書直すことができます。

何も書込まずに空白(space)を入力するときは、「GENERAL CURSOR」セクションの  スイッチを押して下さい。

すでに書込まれている1行分のラベル文字をすべて消去したい場合は、

```

** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
      200.781 mSEC      -8.06E-03V
H.CSR                2.20E-02V

```

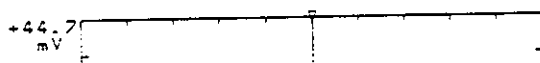










図 4-133 ラベルの書込み例

「PANEL」セクションの  スイッチを押して下さい。このとき、ポインタは先頭位置にリセットされます。

すでに書込まれているラベルの途中に、文字を追加して書込みたい場合は、まずラベル書込みモードにして、追加したい位置まで   スイッチでポインタを移動させ、「PANEL」セクションの  スイッチを押して下さい。追加書込みが可能となります。何文字でも追加できますが、ラベルの文字総数が40文字を超えた場合は、もっとも右側の文字から順次消去されていきます。

「INSERT」スイッチを再び押しますと、追加書込みモードは解除されます。

ラベル1、ラベル2のそれぞれは、独立してそれぞれ上下方向に移動させる事ができます。ラベル書込みモード時に、「GENERAL CURSOR」セクションの   スイッチを押しますと、そのラベルがCRTディスプレイ上を上下に移動します。   スイッチは、リピート機能がありますから、押し続けると、ラベル文字を連続的に上下に移動させることができます。

この機能を使いますと、スペクトラムのすぐ近くにコメントの文字を入れることができます。〔図4-134〕に示しました例では、ラベル1に「FUNDAMENTAL」と、ラベル2に「3rd HARMONIC」と書込んであります。

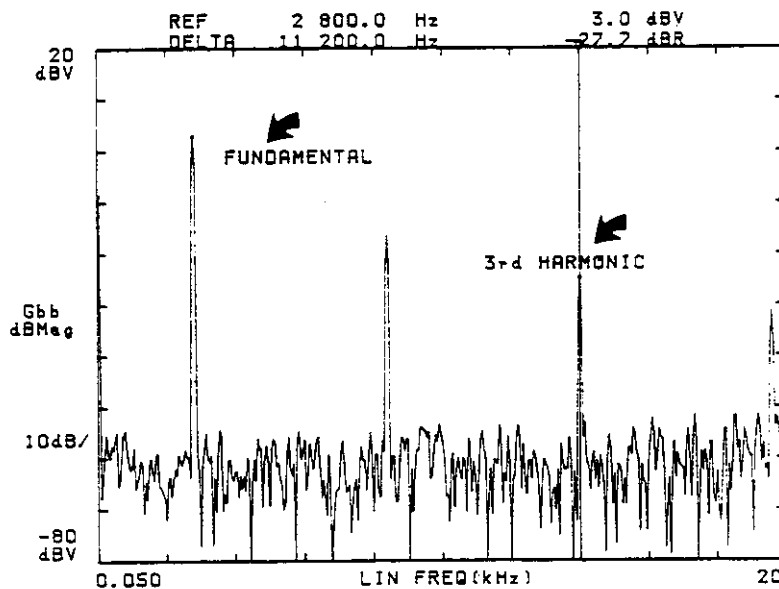





図4-134 ラベルを使用したコメントの入力例



ラベルの上下移動は、リスト・モード時でも、使用できます。

ラベルの上下移動は、「VIEW」セクション内のスイッチが新たに押されたとき、および  スイッチが押されたときには解除され、ラベル1が画面上の最上位置へ、ラベル2が次のラインへと移動します。必要があれば、再度ラベル書込みモードにして、  スイッチにて、適切な位置に移動しなおして下さい。

ラベルは、**INST. AVG. MEMORY STORE** データに対しておのおの独立して与えることができます。たとえば、あるデータを「**MEMORY STORE**」する場合、波形データ、セットアップ条件の他、ラベルも共にメモリへ書込まれ、「**RECALL**」によって再度読出す事が可能です。

**AVG** モード時のラベルは、「**AVERAGE CONTROL**」セクションによって、アベレージングをスタートさせますと、**INST** データのラベルが **AVG** データに対するラベル・データとして与えられる事になります。

#### ・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  スイッチを押してラベル1またはラベル2の書込みモードにします。この状態で **POWER** スイッチを **OFF** に設定しますと、再度電源を投入し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、 スイッチを押しますと、「**TR9404 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によって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。

4-4-12. 「PANEL」セクション

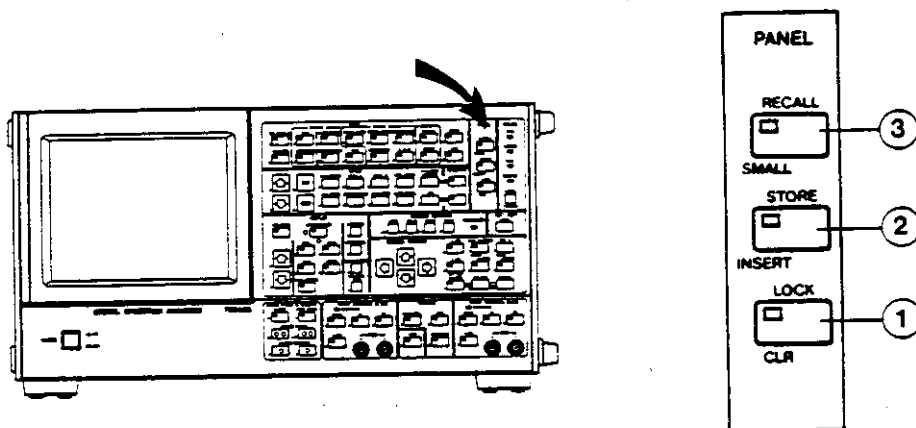










図 4-135 「PANEL」セクションのパネル説明


① LOCK

本器のすべてのスイッチはタッチ・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。


この  スイッチは、不用意にスイッチに触れた場合でも測定条件が変更されないようにするために用意されています。

このスイッチを約1秒間押し続けると、スイッチ内のランプが点灯し、パネルがロック状態となります。

このとき、I/O EXECUTE スイッチ、 および「GENERAL CURSOR」セクションの  ,  ,  ,  ,  ,  以外のスイッチの操作機能は禁止されます。



パネル・ロック状態を解除する場合は、再度  スイッチを約1秒間押し続けることによってランプが消え、すべてのスイッチが操作可能となります。

注 意

 スイッチは、不用意にスイッチに触れた場合でも機能しないような設計となっています。したがって、ロックおよびロック解除を行なう場合は、スイッチを約1秒間押し続け、ランプの点灯、消灯を確認して下さい。

② **STORE**



③ **RECALL**

 スイッチは、本器内部の不揮発性メモリに測定条件、ラベル、スケーリング係数を記憶する場合に使用し、 スイッチは、それらをCRTディスプレイ上に再現する場合に使用します。

**STORE**


- 6画面分の測定条件、ラベル、スケーリング係数の情報を記憶することができます。
- 記憶領域は6ブロックに分割されており、指定のブロック（A～F）または自動的に次のブロックへ測定条件などをストアすることができます。

a. 指定のブロックへ記憶


 スイッチを押し（スイッチ内のランプが点灯）、次に指定のブロックに対応するスイッチ、たとえば  スイッチを押しますと、ブロックAへ測定条件などがストアされ、CRTディスプレイの左下段にストアされたブロック名が2～3秒点滅し、次のように表示します。

**PANEL IS STORED : A**






b. 自動的に次のブロックへ記憶

 スイッチを2度続けて押しますと、自動的に次のブロックへ測定条件などがストアされます。（スイッチ内のランプが点灯）


—— スタア時の注意 ——

指定のブロックへ測定条件などを記憶する際、 スイッチを押したあと指定のブロックに対応するスイッチ（左下にA～Fとある）以外を押しますとそのスイッチの通常処理が実行され、測定条件などはストアされません。



## RECALL

- リコールするブロック内に測定条件などがストアされていないとき (  スイッチ消灯),  スイッチを押し (スイッチ内のランプ点灯), その次に  スイッチまたは指定ブロックに対応するスイッチ (たとえば  ) を押しますと, リコールは禁止され,  スイッチ内のランプが消灯します。また, CRT ディスプレイの左下段には次のような表示が 2 ~ 3 秒点滅します。

### NO PANEL IS STORED


-  スイッチが ON 状態 (スイッチ内のランプが点灯) のとき, 指定のブロックまたは前のブロックにストアされている測定条件 (ズーム, トリガを除く) などの情報がリコールされます。



#### a. 指定ブロックをリコール

-  スイッチを押し (スイッチ内のランプが点灯), 次に指定ブロックに対応するスイッチ (たとえば  ) を押しますと, ブロック A の測定条件などがリコールされます。リコールされたブロックの記号が 2 ~ 3 秒点滅し, 次のように表示します。

### PANEL IS RECALLED : A

#### b. 自動的に前のブロックをリコール

-  スイッチを 2 度続けて押しますと, 自動的に前のブロックにストアされている測定条件などがリコールされます。(スイッチ内のランプが点灯)

- 内部の不揮発性メモリにエラーが発生した場合 (ストアの情報の変化), ブロック内の測定条件をリコールしようとしめすと不揮発性メモリ内の情報がクリアされ,   スイッチが OFF 状態となって, リコールされません。

RECALLにおける注意

以下の条件が三つとも満足されている場合は、ブロック内の測定条件などがリコールされません。(4-4-5.項③ TRIG. MODE の "BLOCK NO." を参照)

- (1) "TRIG. MODE" メニューが表示されている  
UPSCALING  
(  が ON の場合も含む )
- (2) "ARM MODE" が "ADVANCE" に設定されている
- (3)  HOLD/REL スイッチが ON (ランプ点灯) に設定されている



4-4-13. 「EXT. TRIGGER」

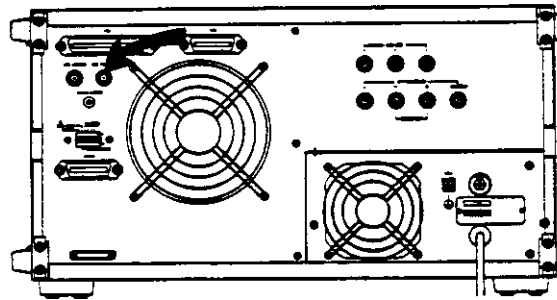


図4-136 EXT. TRIGGER 端子

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。

この端子は、「**SETUP**」セクションの「**TRIG MODE**」メニューの「**SOURCE**」が「**EXT**」に設定されている場合に有効となります。

**EXT. TRIGGER** 信号は、 $+5\text{V} \sim -5\text{V}$  フルスケールであれば、この範囲で「**TRIG MODE**」メニューの「**LEVEL**」の指定で、トリガ・レベルを自由に設定することができます。「**EXT**」設定の場合は、常に $\pm 5\text{V}$  フルスケール入力となります。

また、「**SLOPE**」の $\langle + \rangle$ 、 $\langle - \rangle$ の切換えも可能です。

**EXT. TRIGGER** 信号が、TTL レベルで与えられる場合は、メニューの「**LEVEL**」を「 $0.3 * FS$ 」（約 $+1.5\text{V}$ ）に設定して下さい。

設定方法は、「**SETUP**」セクションの「**TRIG MODE**」の項を参照して下さい。

#### 4-4-14. 「EXT. SAMPLE」

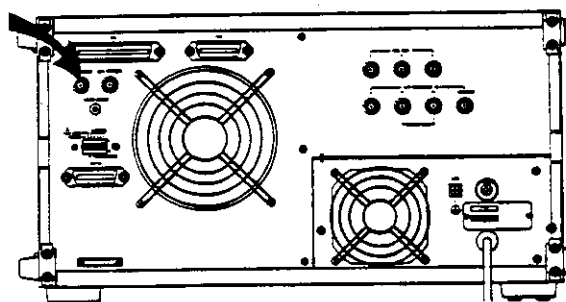


図 4-137 EXT. SAMPLE 端子

この端子は、データの取込みのタイミングを外部からのクロック信号によって決定する場合に使用します。

この端子を使用する場合、「**SETUP**」セクションの“**FREQUENCY**”メニューの“**SAMP CLK**”が“**EXT**”に設定されている場合に有効です。  
EXT. SAMPLE 信号は、TTL レベル (High : 2V 以上, Low : 0.8 V 以下) であり、パルスの立上がりに同期して、サンプリング信号が生成されます。  
また入力可能な EXT. SAMPLE 信号の周波数の最大は 256 kHz であり、パルス幅として 1  $\mu$ s 以上必要です。

4-4-15. 「TOUCH SOUND」

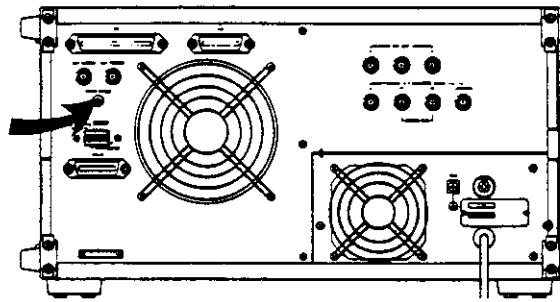


図 4-138 TOUCH SOUND ボリューム

この **TOUCH SOUND** は、正面パネルの各スイッチが押された場合や入力オーバロードに対する警告、また信号処理過程での告示用として鳴らされるブザーの音の大きさを変えるためのものです。小型のマイナス・ドライバによって右に回しますと音は大きくなり、左に回しますと小さくなります。ブザー音を必要としない場合は、この **TOUCH SOUND** を左いっぱい回した状態にして下さい。

4-4-16. 「EXT. CRT」

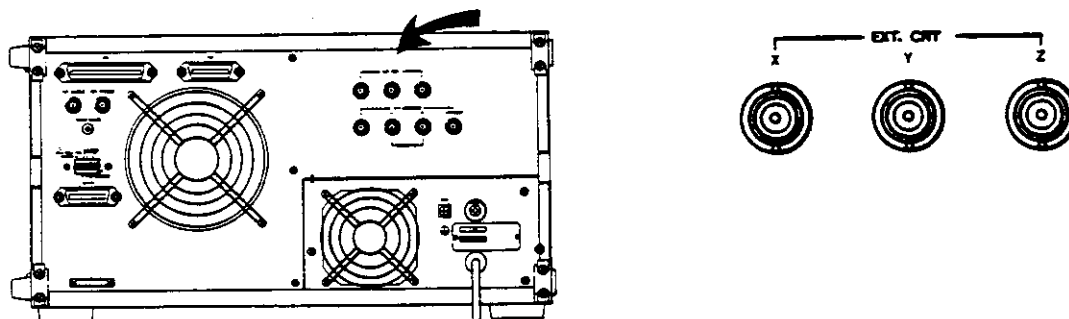


図 4 - 139 EXT. CRT 端子

**EXT. CRT** の各 X 軸, Y 軸, Z 軸端子からは, 本器の CRT ディスプレイに表示される情報と全く同じデータが出力されています。出力電圧は, X 軸, Y 軸は約 ±1V で, Z 軸は TTL レベルです。

ただし, この **EXT. CRT** 端子に, トラブルシューティングを目的としたものですから, 外部モニターに対する雑音や信号の周波数特性などの配慮はされていません。とくに Z 軸出力は, デジタル出力 (負論理) ですから, 外部モニターに対して内蔵 CRT で行なっているようなアナログ的な輝度のコントロールはできません。

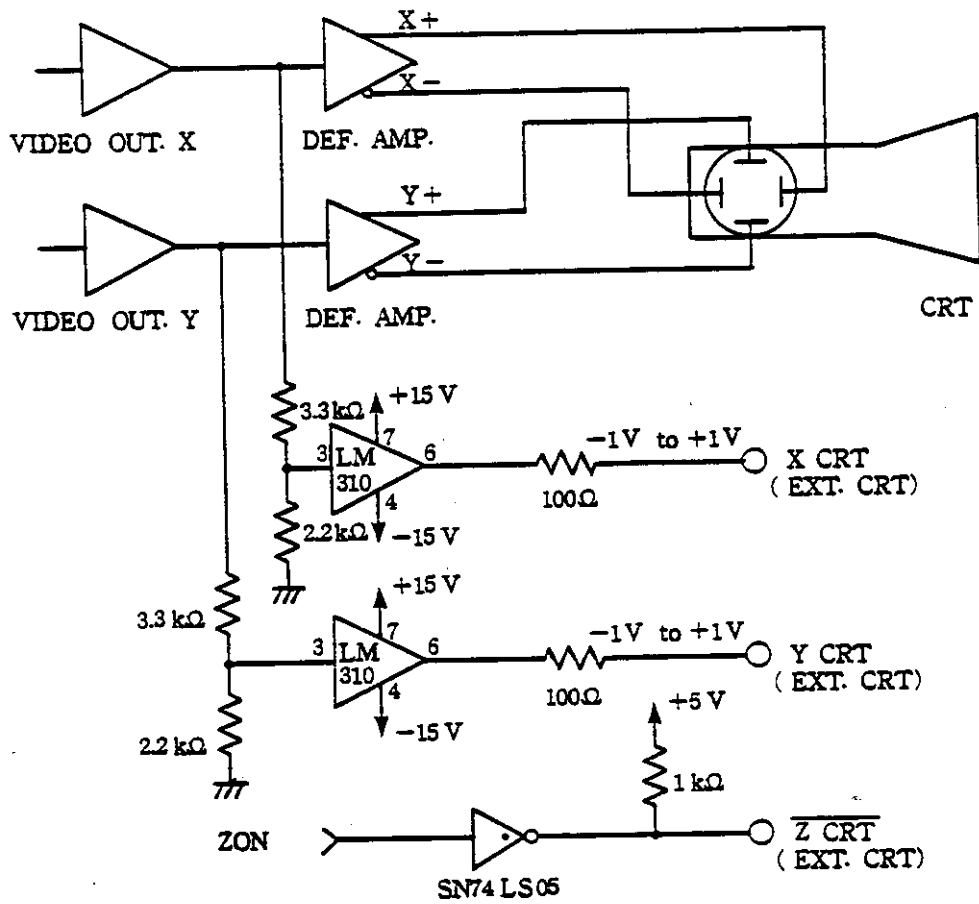
**EXT. CRT** 端子の周辺回路を [図 4 - 140 (a)] に示します。

**EXT. CRT** 端子を用いて外部モニターを行なう場合は, [図 4 - 140 (b)] に示しますように, 信号のノイズ・カットが必要となります。

また, ケーブル長を長くする場合は, 同相ノイズ除去比の大きな外部増幅器をドライバ用, レシーバ用に設けて下さい。さらに伝送系路の遅延によって, ブランキング信号 (Z 軸) とのタイミングがずれることがあります。この場合は, 適当な遅延回路を設けて調整して下さい。

[図 4 - 140 (c)] に, テクトロニクス社製のモニター・スコープを接続して観測した例を示します。

(a)



(b)

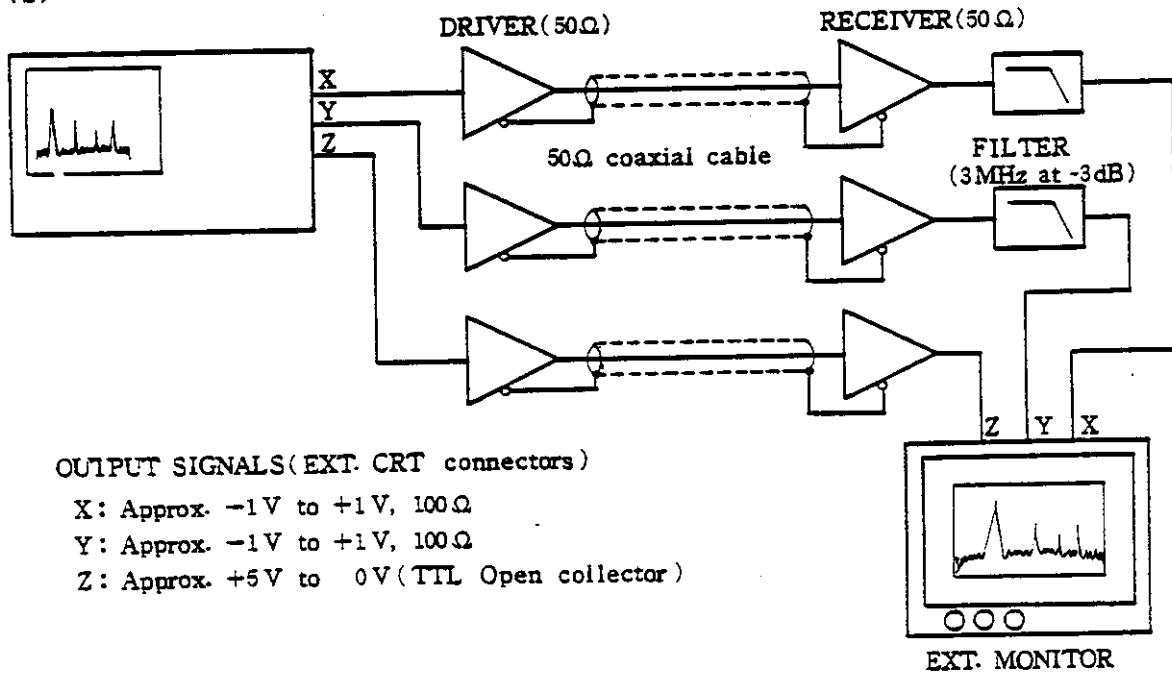


図 4-140 EXT. CRT 端子の周辺回路および応用例

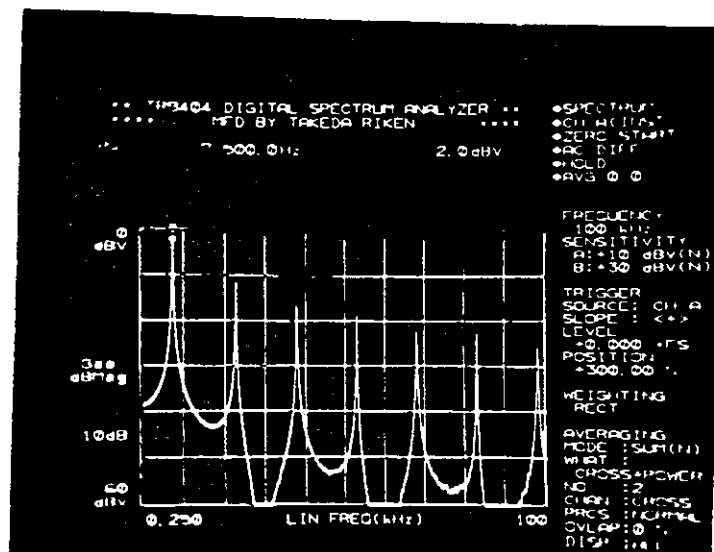


図 4-141 EXT. CRT 出力をモニタ・スコープに接続した例

## 第 5 章 GP-IB インタフェース

### 5-1. 概要

TR9404 Digital Spectrum Analyzer は、GP-IB インタフェースを標準装備していますので、IEEE 規格 488-1978 の計測バス (GP-IB: General Purpose Interface Bus) によってリモート・コントロールすることができます。本器の GP-IB インタフェースには、次のような機能があります。

#### 設定

- (1) パネル設定：手動によるパネル設定操作と同様の機能をもっています。(ラベル設定を含みます。)
- (2) データ送出モードの設定：各種のデータ送出形式の設定、デリミタの選択、ヘッダ ON/OFF, リード・コマンドの設定が行なえます。

#### 読取り

- (1) パネル設定状態の読取りができます。
- (2) データの読取り：カーソル・データ、ASCII ブロック、バイナリ・ブロック、SET REF. (Set Reference)、オーバオール (Overall)、パーシャル (Partial)、リスト (List) データの読取りができます。

#### サービス・リクエスト

入力オーバ、設定エラー、動作終了によるサービス・リクエスト機能をもっています。

また、特定のサービス・リクエスト要因をマスクすることができます。

以下に GP-IB の概要を述べます。

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。したがって 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することができます。

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送受を制御するための3本のハンドシェイク・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。

•ハンドシェイク・ラインには、次のような信号を使用します。

<b>DAV</b> (Data Valid)	データの有効状態を示す記号
<b>NRFD</b> (Not Ready For Data)	データの受信可能状態を示す記号
<b>NDAC</b> (Not Data Accepted)	受信完了状態を示す記号

•コントロール・ラインには、次のような信号を使用します。

<b>ATN</b> (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
<b>IFC</b> (Interface Clear)	インタフェースをクリアするための信号
<b>EOI</b> (End or Identify)	情報の転送終了時に使用する信号
<b>SRQ</b> (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

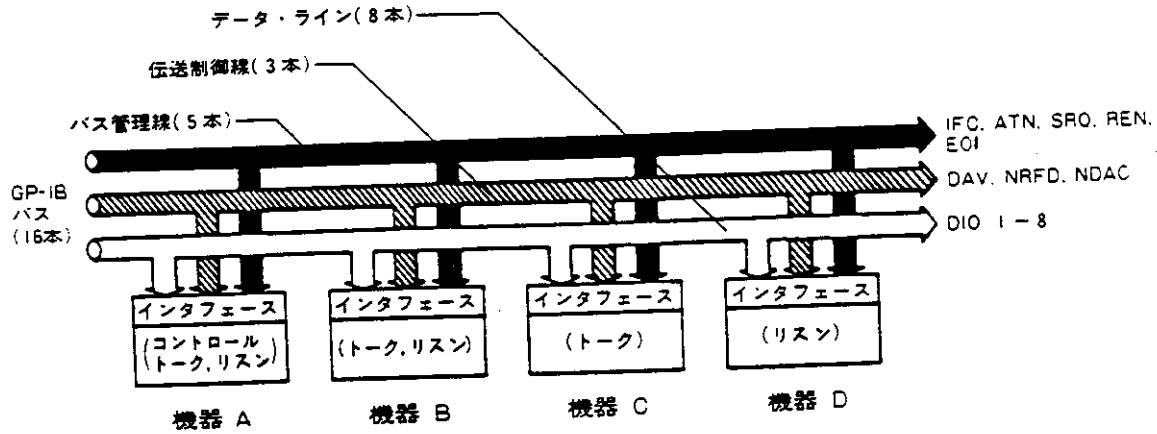


図 5-1 GP-IB の概要

## 5-2 規格

### 5-2-1. GP-IB仕様

準拠規格：IEEE488-1978

使用コード：ASCIIコード，ただし，パックド・フォーマット時はバイナリコード

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，[図5-2]に示しますようにターミネイトされています。

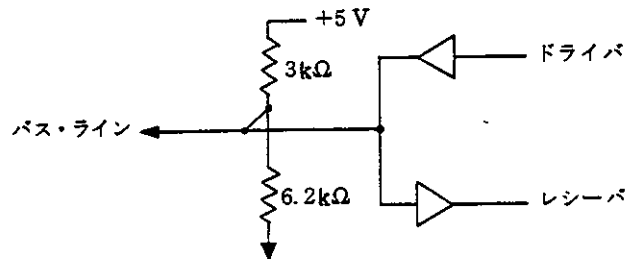


図 5-2 信号線の終端

ドライバ仕様：オープン・コレクタ形式（EOI，DAVを除く）

“Low” 状態出力電圧 ……+0.4 V 以下，48 mA

“High” 状態出力電圧 ……+2.4 V 以上，-5.2 mA

レシーバ仕様：+0.6 V 以下で “Low” 状態

+2.0 V 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）

× 2 m 以下で，しかも 20 m 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ます。

コネクタ：24ピンGP-IBコネクタ

57-20240-D35A（アンフェノール社製品相当品）

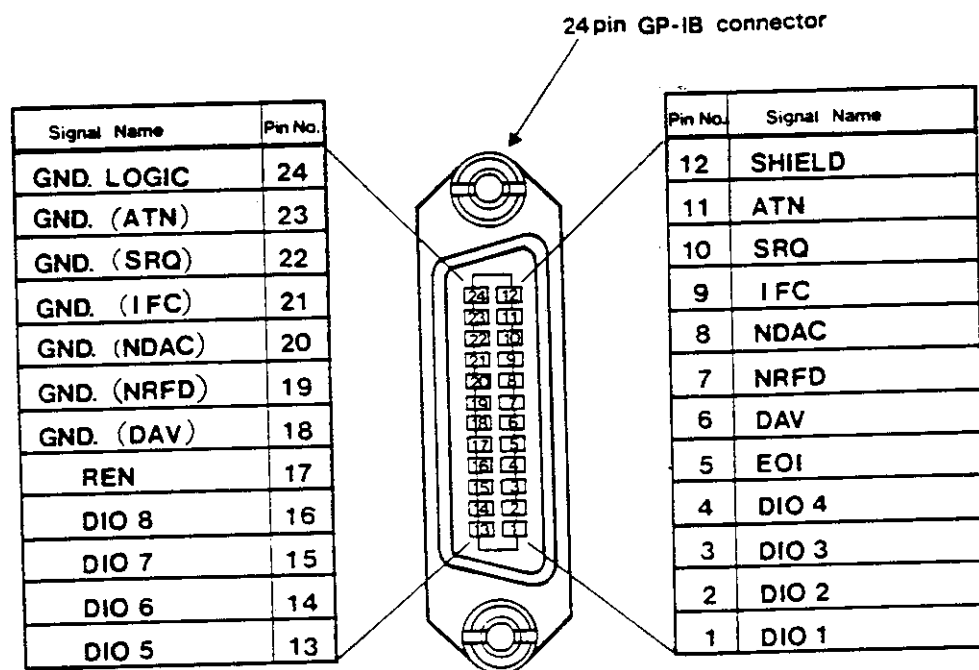


図 5-3 GP-IB コネクタ・ピン配列

## 5-2-2. インタフェース機能

GP-IB インタフェース機能を〔表 5-1〕に示します。

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
T5	基本的トーカ機能, シリアル・ボール機能, トーカ・オンリ機能※ リスナ指定によるトーカ解除機能
L4	基本的リスナ機能, トーカ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
PPO	パラレル機能はありません
DC0	デバイス・クリア機能なし
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・バスドライバ使用, ただしEOI, DAVはE2(スリー ステート・バス・ドライバ使用)です

※ トーカ・オンリ機能は, プロッタ (オプション) に対して機能します。

## 5-3. GP-IB 取扱方法

### 5-3-1. 構成機器の接続について

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) **TR9404**, 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) × 2m 以下で, しかも 20m 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-1 P5
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。

### 5-3-2. GP-IB パネルの説明

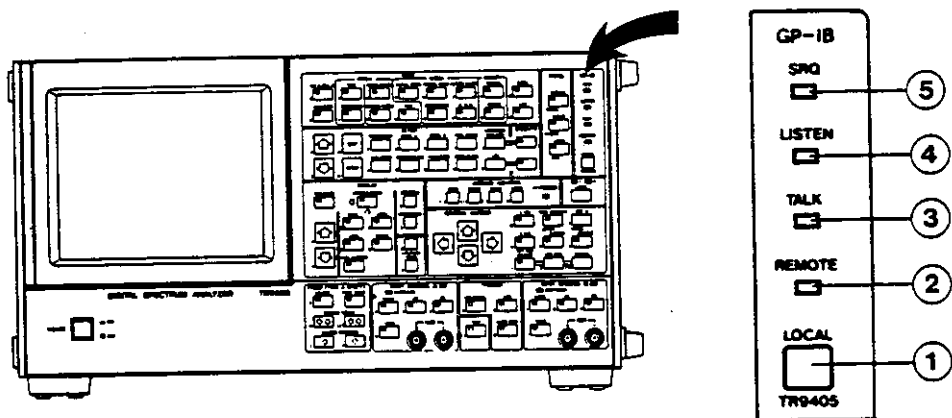


図 5-4 GP-IB インタフェース・パネル

#### 正面パネル

##### ① LOCAL

本器がリモート・コントロールの状態（**REMOTE** ランプが点灯）の時、外部からのコントロールを解除して正面パネルからのコントロールを可能にするためのスイッチです。ただし、本器がローカル・ロック・アウト状態に設定されている場合には、コントロールはできません。なお、電源投入時は、このローカル状態になっています。

##### ② REMOTE 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。

##### ③ 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。

##### ④ 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。

##### ⑤ 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。

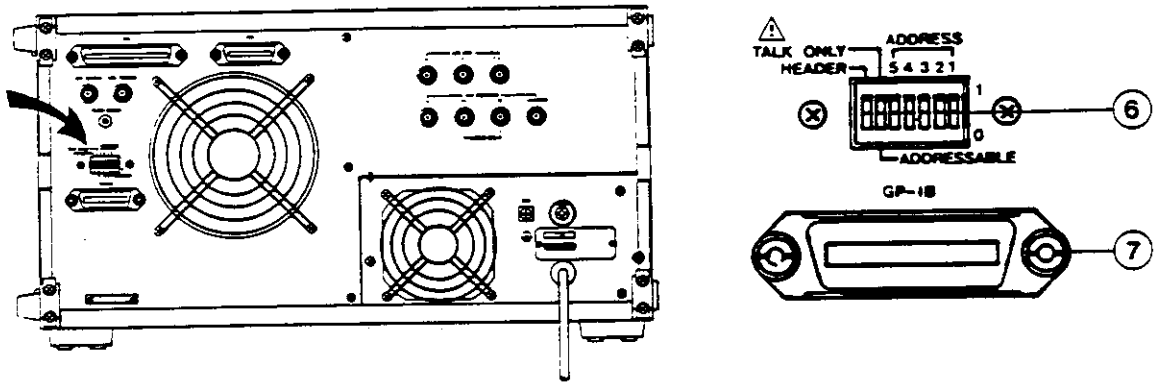


図 5-5 GP-IB コネクタの説明

背面パネル

⑥ ADDRESS スイッチ

第1ビットから第5ビットまでは、本器のバス上のアドレス（トーカー、またはリスナ・アドレス）を設定するためのDIPスイッチです。

第6ビットを1（**TALK ONLY**）に設定しますと、本器は外部機器のプロッタに対してトーク・オンリ・モードになります。

第7ビットは、本器がトーカー時、ヘッダのON/OFF切換えを行なうためのスイッチです。（1：ON，0：OFF）

⑦ GP-IB 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。

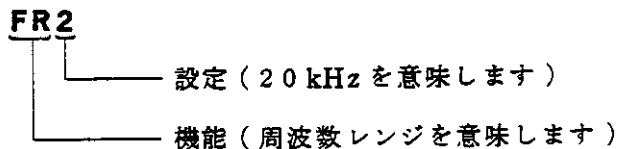
### 5-3-3. リスナ・フォーマット

本器はGP-IB インタフェースを用いて、手動によるパネル設定操作と同様の操作を行なうことができます。さらに、本器がトーカーに指定されている場合、本器の設定状態およびCRTディスプレイに表示されている種々のデータを送出することができます。これらの機能はSQモードを除いて、すべて本器を一度リスナに設定してコマンドを送ることによって実行されます。

コマンドのフォーマットを次に示します。

#### (1) セット・コマンド

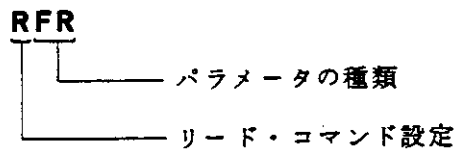
手動操作と同様の設定を行なうコマンドです。



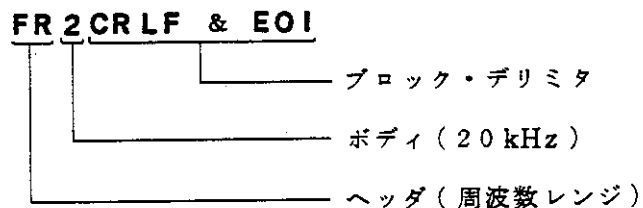
この例は、本器の周波数レンジを20 kHzに設定するコマンドです。

#### (2) リード・コマンド

本器の設定状態、またはCRTディスプレイに表示されている特定のデータを、次のトーカーの時に送出手機能を与えるコマンドです。



たとえば、本器の周波数レンジが20 kHzの時に、上記のコマンドを設定した後本器をトーカーに設定しますと、



が送出されて、本器の設定状態を読取ることができます。

(3) フォーマット

a. セット・コマンド

<機能><設定><機能><設定><機能><設定>(ブロック・デリミタ)

b. リード・コマンド(設定状態を読取る時)

<R><機能><R><機能><R><機能>(ブロック・デリミタ)

リード・コマンド(表示されているデータを読取る時)

<R><データ名>(ブロック・デリミタ)

本器へコマンドを設定する時のブロック・デリミタは、次の3種類を使用することができます。

- ① "CR", "LF" の2バイトのコードを送出して下さい。また, "LF" 出力と同時に単線信号 "EOI" も送出して下さい。
- ② "LF" の1バイトのデータを送出して下さい。
- ③ 単線信号 "EOI" をデータの最終バイトと同時に送出して下さい。

例: 周波数レンジを100kHz, 入力感度を+30dBV に設定する。

**FROASOBSOCRLF & EOI**

オーバオールを読取る(ただし, この場合オーバオール値が表示されていることが必要です。)

**ROACRLF & EOI**

セット・コマンドとリード・コマンドは, 同じラインで設定することができますが, 次のトーク時に送出される設定状態はリード・コマンドを設定する以前の状態が送出されます。



5-3-4 トーカ・フォーマット

本器のトーカ・フォーマットは、リード・コマンドの設定によるトーカ状態と、  
**SQ** モードによるトーカ状態の2種類が存在します。

**SQ** モードは、リード・コマンドの設定を行わずに、本器をトーカに設定した  
 場合のトーカ状態です。

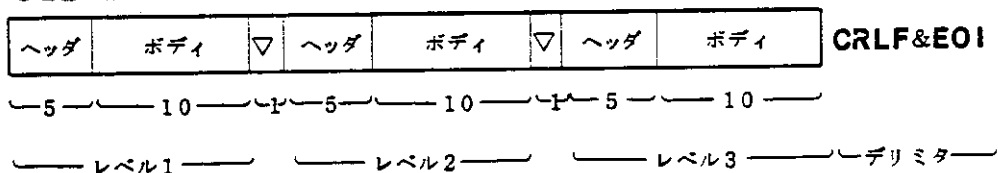
(1) **SQ2** カーソル・モード

カーソル点の示している垂直方向および水平方向のレベルを送出するモードです。

「**DISPLAY**」セクションの**NYQ./ORBIT.** スイッチがON状態の時に  
 CRTディスプレイ平面上のXレベル、およびYレベルが送出されます。

(オービタル: X, Y, ナイキスト: REAL, IMAG., MAG., PHASE)

a. **SQ2** 出力フォーマット



▽ は、コンマを表わします。

各レベルには、CRTディスプレイ上のREADOUTが送出されますが、セット・  
 コマンド**CO**を設定することによってレベル1~レベル3の任意のレベルを選  
 択して送出することができます。

**CO** (Cursor Output) のコマンド・ナンバと、送出されるレベルを〔表5  
 -3〕に示します。

表5-3 **CO** コマンドと送出されるレベル

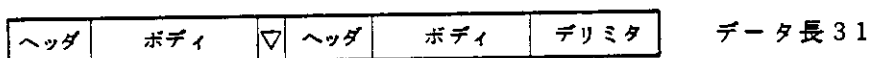
コマンドNo	レベル1	レベル2	レベル3
0	○	○	○
1	—	○	○
2	○	—	○
3	—	—	○
4	○	○	—
5	—	○	—
6	○	—	—

○印：送出される

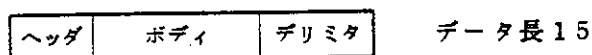
—印：送出されない

したがって、**CO** コマンドの設定によってデータ長は次のように変化します。

a-1) 2種類のレベルが送出される時 (**CO2, CO4, CO1**)

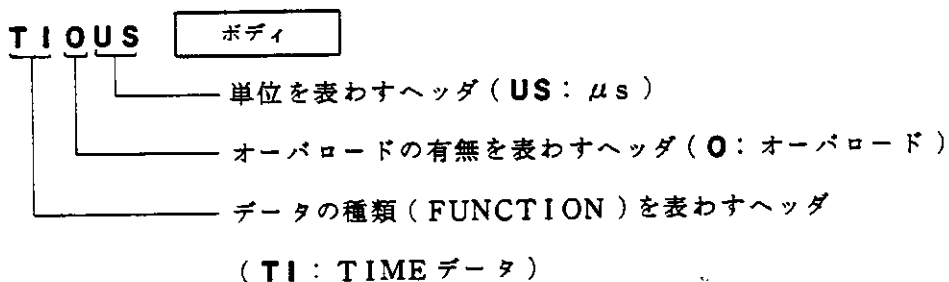


a-2) 1種類のレベルが送出される時 (**CO3, CO5, CO6**)



b. ヘッダ部

ヘッダ部は、本器背面パネルのアドレス・スイッチ、およびセット・コマンド **HD** によってコントロールすることができます。ヘッダが **OFF** に設定されている場合は、“” (スペースが5文字) (ASCIIコード)が送出されます。( **HD 0: OFF, HD 1: ON** )



c. ヘッダ・コード

[表 5-7, 5-8, 5-9] コード表を参照して下さい。

d. ボディ

d-1) ボディ部は10文字で送出されます。出力フォーマットはセット・コマンド **FX** によって2種類を選択することができます。フォーマットを次に示します。

(i) **FX0** が設定されている時

CRTディスプレイ上の **READOUT** と同様のフォーマットで送出されます。空白は、スペースが出力されます。

例: **2    1 1 7 Δ 1 9**

**- 5 Δ 2 8 E - 0 2**

**3 8 3 . 6**

(ii) **FX1** が設定されている時

次のフォーマットで送出されます。

±△ DDDDE ± DD

↑  
——— 小数点

4桁で切捨てられます。

d-2) リードアウトが“INVALID”などの内部にて計算不能の値が発生した場合は、ASCIIコードの“0”が送出されます。

(i) **FX0** が設定されている時

例：  
`00 HZ 44 500.0,00 DG0000000000,00 000000000000`

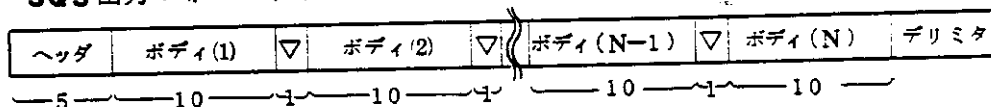
(ii) **FX1** が設定されている時

例：  
`00 HZ+.9675E+03,00 DG0000000000,00 000000000000`

(2) **SQ3** ブロック転送モード (ASCIIモード)

カーソルの存在するCRTディスプレイのデータをASCIIコードで送出するモードです。

a. **SQ3** 出力フォーマット



▽はコンマを表わします。

ボディ部は、0～9までの数字、小数点△、スペース、E、+/-、コードを含みます。また、データ数はリード・コマンド**ROL**を設定することによって得ることができます。リード・コマンド**ROL**の出力形式は、**SQ4**の項を参照して下さい。

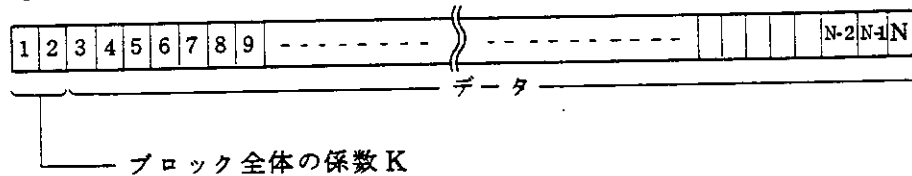
b. ヘッダ部、およびヘッダ・コードは**SQ2**と同様です。

c. ボディ部は**SQ2**と同様です。

(3) **SQ4** ブロック転送モード (バイナリ・モード)

カーソルの存在する CRT ディスプレイ のデータをバイナリ・コードで送出するモードです。

a. **SQ4** 出力フォーマット

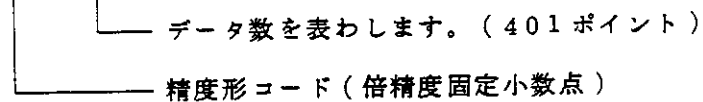


第 1, 第 2 バイトは, ブロック全体の係数が送出され, その後に続いて各レベルのバイナリ値が送出されます。

このモードの場合, 出力形式が表示データ, 方法によって異なります。

**SQ3, SQ4** での出力形式とデータ数は, リード・コマンド **ROL** によって読取することができます。コントローラからすべての測定条件を設定した後, このコマンドを設定して本器をトーカーに設定しますと, 次に示しますフォーマットで出力形式とデータ数 (係数は除きます) が送出されます。

**OL 2, 401 CRLF & EOI**



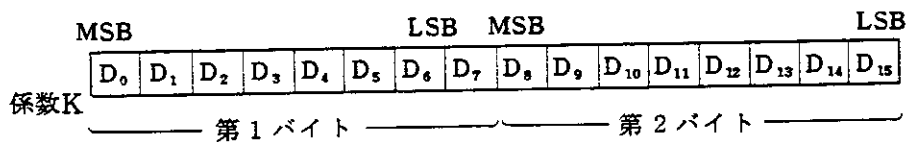
したがって, 上記の例のような時の送出される全データ数は,

$$4 (1 \text{ データに必要なバイト数}) \times 401 + 2 (\text{係数}) = 1606$$

**SQ4** の場合, 最終バイトと同時に **EOI** が送出されます。

b. バイナリ・モードにおける出力フォーマット

最初の 2 バイトは, ブロック全体の係数です。



$D_0 = 0$  の時

$$K = \left\{ \sum_{n=1}^{15} D_n \times 2^{15-n} \right\}$$

$D_0 = 1$  の時

$$K = \left\{ \sum_{n=0}^{15} D_n \times 2^{15-n} \right\} - 2^{16}$$

係数  $K$  は、上記のように計算することができます。

したがって、各精度形別に計算した値を  $D_A$  としますと求める値  $A$  は、

$$A = D_A \times 2^K$$

となります。

b-1) 精度形別出力フォーマット

表 5-4 精度形およびバイト長

コード	精度形およびバイト長		
1	単精度 固定小数点	2 バイト	(16 ビット)
2	倍精度 固定小数点	4 バイト	(32 ビット)
3	浮動小数点	4 バイト	(32 ビット)

表 5-5 コード "1" の出力フォーマット

コード	フォーマット $\Delta$ : 小数点, FS: フルスケールまたは係数																																			
1	<p>2'S コンプリメント</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="text-align: center;">MSB</td> <td style="text-align: center;">LSB</td> <td style="text-align: center;">MSB</td> <td style="text-align: center;">LSB</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_0</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_1</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_2</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_3</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_4</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_5</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_6</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_7</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_8</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_9</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_{10}</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_{11}</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_{12}</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_{13}</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_{14}</math></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>D_{15}</math></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;"><math>\Delta</math> 第 1 バイト</td> <td colspan="8" style="text-align: center;">第 2 バイト</td> </tr> </table> <p>第 1 バイトの MSB は、サイン・ビット</p> <p><math>D_0 = 0</math> 正の時 <span style="float: right;">注) <math>D_n = 1</math> は、加えることを表わす</span></p> $D = \left\{ \sum_{n=1}^{15} D_n \times 2^{-n} \right\}$ <p>求める値を <math>D_A</math> とすると, <math>D_A = D \times FS</math></p> <p><math>D_0 = 1</math> 負の時</p> $D' = - \left\{ 1 - \sum_{n=1}^{15} D_n \times 2^{-n} \right\} = D - 1$ <p>求める値 <math>D_A</math> は, <math>D_A = D' \times FS</math></p>	MSB	LSB	MSB	LSB	$D_0$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$D_8$	$D_9$	$D_{10}$	$D_{11}$	$D_{12}$	$D_{13}$	$D_{14}$	$D_{15}$	$\Delta$ 第 1 バイト							第 2 バイト							
MSB	LSB	MSB	LSB																																	
$D_0$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$D_8$	$D_9$	$D_{10}$	$D_{11}$	$D_{12}$	$D_{13}$	$D_{14}$	$D_{15}$																					
$\Delta$ 第 1 バイト							第 2 バイト																													



(表 5-7 の続き)

指数部

$D_{16} = 0$  正の時

$$E = \left\{ \sum_{n=17}^{31} D_n \times 2^{-(n-31)} \right\}$$

$D_{16} = 1$  負の時

$$E = \left\{ \sum_{n=16}^{31} D_n \times 2^{-(n-31)} \right\} - 2^{16}$$

求める値  $D_A$  は,  $D_A = D \times 2^E \times FS$

c. ブロック・デリミタ

リード・コマンドによるトーカ状態と **SQ2**, **SQ3** モードの時のデリミタは、セット・コマンド **DL** で設定したデリミタで送出されます。

**SQ4** モードの時は、最終バイトと同時に **EOI** が送出されます。

d. セット・コマンド **SP**, **ON**

**SQ3** および **SQ4** モードでは、送出するデータ数と送出のスタート点を指定することができます。送出するデータ数、スタート点は、それぞれセット・コマンド **ON**, **SP** で設定します。

**SP(A)**, **ON(B)** を設定する場合、A および B は次に示す関係を必ず満足しなければなりません。

CRT ディスプレイ上のデータ数を N としますと、

$$A + B < N$$

**SP** と **ON** コマンドが設定されている時のデータ長は、リード・コマンド **ROL** を使用して読取ることができます。

CRT ディスプレイ上のデータ数は、**SP0**, **ON0** の時に、リード・コマンド **ROL** で送出されるデータ数に等しくなります。

e. **SQ3, SQ4**モードにおける注意点

**SQ3**および**SQ4**のモードにおいては、入力結合がAC結合であっても、データはDC成分から送出されますので注意をして下さい。

また、**SQ4**の場合、送出される値はHIST., PHASE, COHERENCE, CORRELATIONを除いては、1.0に正規化されて送出されますので、フルスケールを乗じて補正する必要があります。

次に**SQ4**モードにおいて送出されたデータを用いての計算例を示します。

i) **"TIME"**モード時(OL1, 1024の場合)

単精度、固定小数点データ、データ数2048

係数Kの第1バイトが(00000000), 第2バイトが(00000010),

データの第1バイトが(00001001), 第2バイトが(10011111)

としますと、変換式より

$$D = 2^{-4} + 2^{-7} + 2^{-8} + 2^{-11} + 2^{-12} + 2^{-13} + 2^{-14} + 2^{-15} = 0.0751647$$

$$2^K = 2^1 \quad \text{したがって}$$

$$A = D_A \times 2^K = D \times 2^K \times FS =$$

$$0.1503295 \times FS \text{ が求める値となります。}$$

ii) **"SPECT.", "CROSS SPECT.", "TRANS. FCTN"**モードの時

「DISPLAY」セクションのMAG. スイッチがONに設定されている場合は

$X^2$ の形で送出されます。したがって、各精度形別に変換を行ない、さらに

CRTディスプレイと一致する値に変換しなければなりません。

変換方法を次に示します。

$V^2 \rightarrow V$  求める答をA1としますと、

$$A1 = \sqrt{A}$$

$V^2 \rightarrow \text{dB}$  または  $\text{dBV}$  求める答をA2としますと

$$A2 = 10 \log(A) \quad [\text{dB}, \text{dBV}]$$

$$A = D_A \times 2^K = D \times 2^K \times FS$$

FSは $V^2$ で表現され、20dBVレンジの場合は、

100 [ $V^2$ ] になります。

$V^4 \rightarrow \text{dB}$  求める答をA3としますと

$$A3 = 5 \log(A) \quad [\text{dB}]$$



• “SPECT”モード時、倍精度・固定小数点の場合

全体の係数の第1バイトが(11111111), 第2バイトが(11110110),  
データの第1バイトが(00000000), 第2バイトが(00000001),  
第3バイトが(11100000), 第4バイトが(10000000), 入力感度が  
30 dBVの時,  $FS=1000$ ,  $K=-(1+2^3+2^0)=-10$

$$\text{したがって } A = D \times 2^K \times FS$$

$$= (2^{-15} + 2^{-16} + 2^{-17} + 2^{-18} + 2^{-24}) \times 2^{-10} \times 10^3$$

$$= 5.5937563 \times 10^{-5} \text{ [V}^2\text{]}$$

この値をV, またはdBVに変換しますと次のようになります。

$$V^2 \rightarrow V \quad 7.4791418 \times 10^{-3} \text{ [V]}$$

$$V^2 \rightarrow \text{dBV} \quad -42.52296 \text{ [dBV]}$$

• “CROSS SPECT.”モード

CROSS SPECTRUMは, AチャンネルとBチャンネルの入力感度の和によつて, 係数が決定されます。

たとえば, Aチャンネルの入力感度が+10 dBV, Bチャンネルが-10 dBVとしますと,

$$\text{係数} = (\text{Aチャンネルの入力感度}) + (\text{Bチャンネルの入力感度})$$

$$= 10 \text{ dBV} + (-10 \text{ dBV}) = 0 \text{ dBV}$$

となります。

• “TRANS. FCTN”モード

TRANS. FCTN(伝達関数)は, AチャンネルとBチャンネルの入力感度の差によつて, 係数が決定されます。

たとえば, Aチャンネルの入力感度が+30 dBV, Bチャンネルが-20 dBVとしますと,

$$\text{係数} = (\text{Bチャンネルの入力感度}) - (\text{Aチャンネルの入力感度})$$

$$= -20 \text{ dBV} - 30 \text{ dBV} = -50 \text{ dBV}$$

となります。

iii) "HIST." (ヒストグラム) モードの時

単精度 (16ビット) の場合

第1バイトが (00000000), 第2バイトが (11101010), 全体の係数の第1バイト, 第2バイトともに (00000000), フルスケールが 4.47 Vであったとしますと, 求める答 Xは,

$$X = \frac{(2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^1) / 2048}{2 \times 4.47 / 256}$$

$$= 0.327 [V^{-1}]$$

2048: タイム・データ数  
片チャンネル動作の時のデータ数に正規化されます。  
256: ヒストグラム・データ数

倍精度 (32ビット) の場合

次の式により求めます。

$$D_k = \left\{ \sum_{n=0}^{31} D_n \times 2^{(31-n)} \right\} / 2^{16}$$

求める値は

$$A = \frac{D_k / \omega}{2 \times F_s / 256}$$

$$\left( \begin{array}{l} \omega \text{ はヒストデータ 256 ポイントの } D_k \text{ の和です。} \\ \omega = \sum_{k=1}^{256} D_k \doteq 2048 \end{array} \right)$$

iv) "IMPUL. RESP." (インパルス・レスポンス), "COHERENCE"

(コヒーレンス関数), "CORR." (相関) モードの時

単精度, 固定小数点の場合

第1バイトが (11111100), 第2バイトが (10111000), 全体の係数の第1バイトが (11111111), 第2バイトが (11111111) としますと, 係数 Kは,

$$K = \{ 2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7 + 2^8 + 2^9 + 2^{10} + 2^{11} + 2^{12} + 2^{13} + 2^{14} + 2^{15} \} - 2^{16} = -1$$

この関数は,  $0.5 \geq X \geq -0.5$  で送出されますので, 計算終了後, 2倍する必要があります。

$$D = \{ (2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-8} + 2^{-10} + 2^{-11} + 2^{-12}) - 1 \}$$

$$\times 2^{-1} \times 2 = -0.0256348$$

となります。

v) "PHASE" (位相) モードの時

単精度, 固定小数点の場合

全体の係数の第1バイト, 第2バイトともに(00000000), データの第1バイトが(00000100), 第2バイトが(01001000)としますと,

$$D = (2^{-5} + 2^{-9} + 2^{-12}) \times 2 \times 200 (\text{deg.}) \\ = 13.378906 [\text{deg.}]$$

0.5 = 200 deg. として送出されます。

vi) "REAL", "IMAG." モードの時

単精度, 固定小数点の場合, 入力感度 10 dBV

全体の係数の第1バイト, 第2バイトともに(00000000), データの第1バイトが(01000001), 第2バイトが(10000110)としますと,

$$D = (2^{-1} + 2^{-7} + 2^{-8} + 2^{-13} + 2^{-14}) = 0.5119$$

"REAL", "IMAG" で入力感度 10 dBV の時の係数は表 5-12 から 3.16 であるので

$$D_A = D \times 3.16 (\text{V}) \approx 1.62 (\text{V}) \text{ となります。}$$

"TIME", "HIST" で入力感度 10 dBV の時の係数は表 5-11 から 4.472 であるので

$$D_A = D \times 4.472 \approx 2.29 (\text{V}) \text{ となります。}$$

f. 高速転送モード (TX1) 時の注意

高速転送中, ハンドシェイクに異常が発生したときは, ユニライン・メッセージ "IFC" を送出して下さい。

g. BOTHモード (DO1)

このモードは, SQ4 高速転送モード (TX1) の時に動作します。

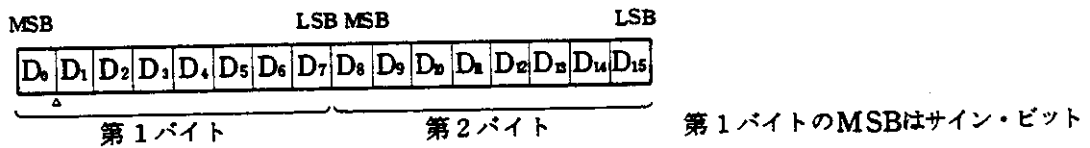
CRT ディスプレイが BOTH ディスプレイのとき, 上段データと下段データを一度に高速転送することができます。

セット・コマンド "SP", "ON" は, UPPER, LOWER へ別々に設定することはできませんので, 事前にリード・コマンド "ROL" にて上段データ, 下段データをそれぞれのデータ数を計算することが必要です。

下段データの次に上段データが送出され, 最終バイトと同時に "EOI" が送出されます。



(4) **SQ5** (タイム・データの取込み) モード



本器におけるタイム・データは、上図に示しますように単精度固定小数点で表現されています。したがって、タイム・データの取込みは、**TR9404** 本体に**SQ4** (バイナリ・モード) の時に送出されるタイム・データと同様の形式で送出することによって行なうことができます。

**TR9404** へ送出するデータ数は、1チャンネルで使用する場合は2048ポイント、2チャンネルで使用する場合はAチャンネル、Bチャンネルそれぞれ1024ポイントのデータが必要となります。

GP-IB による制御においては、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2回に分割して送出します。チャンネルAおよびチャンネルBの選択は、セット・コマンド“**IM**”(“**IM0**” : チャンネルA, “**IM1**” : チャンネルB)によって行なうことができます。

2チャンネルの時のバイト数(8ビット)

$$1024(\text{データ}) \times 2 + 2(\text{全体の係数}) = 2050(\text{バイト})$$

1チャンネルの時のバイト

$$2048(\text{データ}) \times 2 + 2(\text{全体の係数}) = 4098(\text{バイト})$$

• **SQ5** モードに関する注意事項

- ① 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。
- ② 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規定のバイト数より多くても少なくてもかまいません。

┆ 規定のバイト数よりも少ない場合

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ワードが UPPER BYTE に対応しますが、LOWER  
BYTE が入力されませんので、51ワード目="0"として入力されます。  
また、この時、SYNTAX ERROR が発生します。

ii 規定のバイト数よりも多い場合

1~2050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。

- ③ **SQ5** が送出されますと、ズーミングが OFF になります。
- ④ タイム・データの取込みが終了しますと、アナログ部からの入力は禁止され  
ます。これを解除する場合は、**SQ7** を送出して下さい。
- ⑤ **SQ5** によって取込んだデータを、微分、積分演算に使用する場合は、コマ  
ンド **RIL** で送出される長さより、28ポイント長く送出して下さい。

例：シングル・チャンネル      2076ポイント

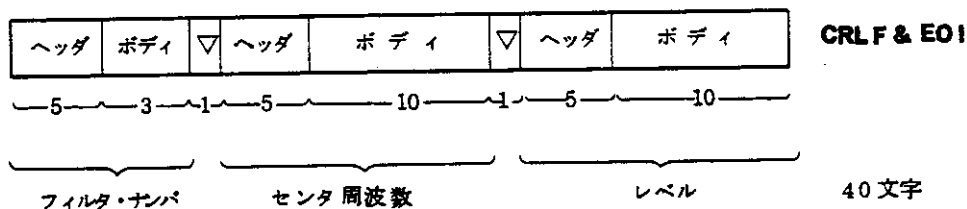
デュアル・チャンネル      1052ポイント

- ⑥ **SQ5** によって取込んだデータをアベレージするときは、500msの待ち  
時間を取ってから実行して下さい。
- ⑦ **SQ5** によって取込んだデータの微積分は、1回のみ実行できます。新し  
いデータの微積分の実行は、**SQ7** を送出して1度取込んだデータをクリ  
アしてから行なって下さい。

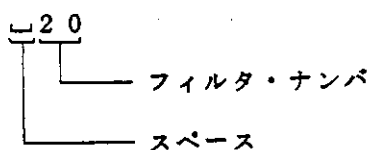
(5) オクターブ分析と GP-IB について

a. トーカ・フォーマット

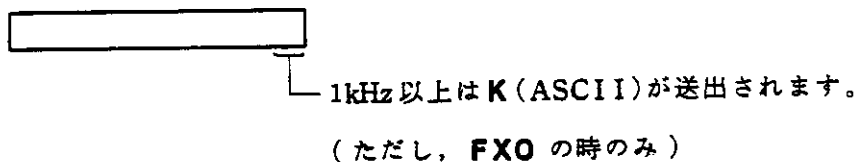
- **SQ2** カーソル・モードは、次のようなフォーマットで送出されます。



a. フィルタ・ナンバ ( 3 文字 )



b. センタ周波数 ( 10 文字 )



c. レベル ( 10 文字 )

ヘッダ部は、オクターブ以外の場合と同様です。

- **SQ3** (ASCII モード), **SQ4** (バイナリ・モード) はオクターブ以外のフォーマットと同様です。

1/3 オクターブ分析の場合のデータ数は 30 ポイント,

1/1 オクターブ分析の場合のデータ数は 10 ポイントになります。

- リード・コマンド (オクターブ・リスト表示)

コマンド・リストを参照して下さい。

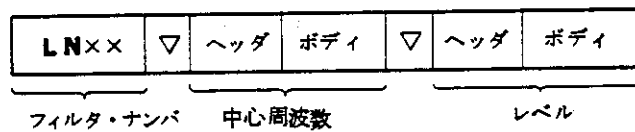
b. リード・コマンド出力フォーマット

- “オクターブ・リスト”モード時に、リード・コマンド **RLN** を送出しますと、その時に表示されているライン数が送出されます。

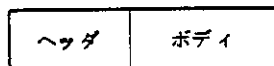
**LN 10** (4文字) 1/1 オクターブ

**LN 30** (4文字) 1/3 オクターブ

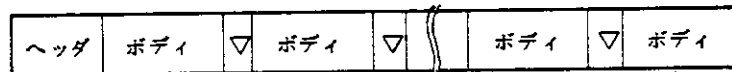
- “オクターブ・リスト”モード時に、リード・コマンド **RLN** の次に、リストに表示されているフィルタ・ナンバを付与しますと、そのフィルタ・ナンバと中心周波数およびそのレベルが送出されます。



- “オクターブ・リスト”モード時の“OVERALL”は、リード・コマンド **RRLV** で読取ることができます。



- “オクターブ・リスト”モード時の中心周波数ブロックとレベル・ブロック



送出形式は、**SQ3** モードと同様です。データ数は、リード・コマンド **RLN** で読取ることができます。

ヘッダおよびボディ部の構造は、**SQ2** と同様です。

- Vertical Cursor の範囲は、次のようになります。

1/3 Octave      0 ~ 29

1/1 Octave      0 ~ 9

[図5-18, 19] にリード・コマンドを使用して、オクターブ・リストを読込み、コントローラにプリント・アウトするプログラム例を示します。



### 5-3-5. GP-IBコマンド・リスト

[表5-15]コマンド・リストを参照して下さい。

表中、設定 read の項に○印がついているコマンドは、設定を読取ることができます。

### 5-3-6. GP-IBコマンド使用上の注意

本器を GP-IB によって操作する場合は、手動操作と同様の手順で設定を行なわなければなりません。また、次の事項についても注意して下さい。

- (1) セット・コマンド、リード・コマンドの中で、次に示しますコマンドは他のコマンドと同時に使用できません。

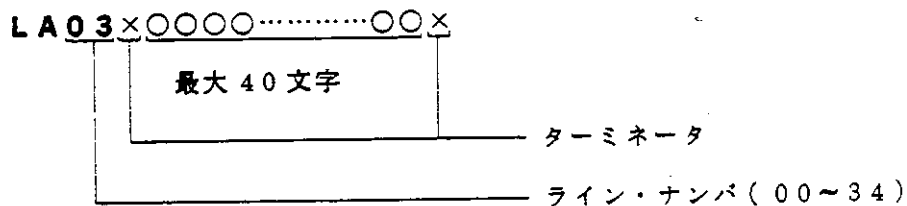
コマンド・リストの機能の項に★印が記入されているコマンド

**LA, LB, RLA, RDT, RLD** など

- (2) **LA, LB** コマンド

このコマンドは、次の形式で設定して下さい。

(LB)



ターミネータ間にはさまれた文字列を、指定されたラインにラベル表示します。

ターミネータは、指定する文字以外の文字、または記号を設定して下さい。

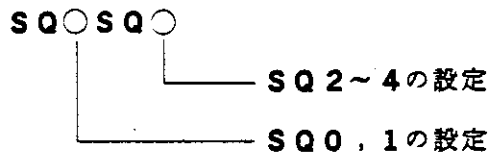
ライン・ナンバは、2文字で設定して下さい。

表示される文字数は、最大40文字です。

なお、特殊文字のコードは、[表5-13]を参照して下さい。

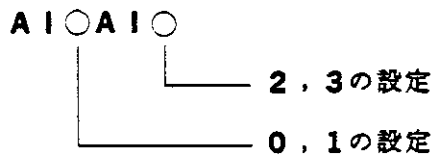
- (3) **SQ** コマンド

(SQ0, SQ1)と(SQ2, SQ3, SQ4), および(SQ5, SQ7)のモードは、それぞれお互いに独立したコマンドであるため、SQ0を設定した後、SQ3またはSQ5を設定しても、SQ0のモードは変化を受けません。また、RSQ(リード・コマンド)を設定しますと、次のフォーマットで送出されます。SQ5, SQ7 は、コマンドを送出した直後に実行されるため、読取ることはできません。

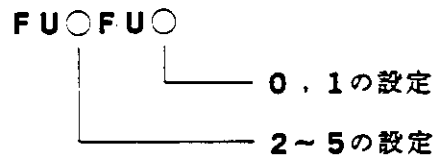


以下にセット・コマンドと送出されたリード・コマンドのフォーマットが異なる  
コマンドを次に示します。

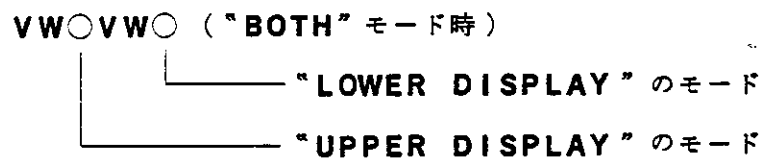
(4) AI, BI コマンド



(5) FU コマンド

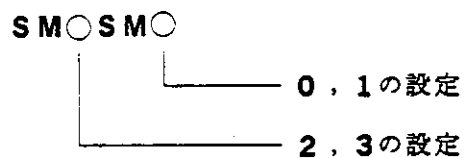


(6) VW コマンド

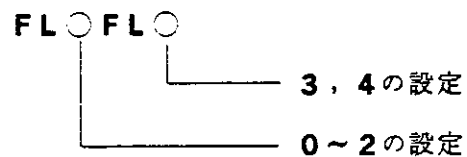


□□VW2 (“SINGLE” モード時)

(7) SM コマンド



(8) FL コマンド



(9) **VT, HT** コマンド

このコマンドが設定されますと、自動的にカーソル・オンになります。

周波数軸の表示の場合、入力結合が、"**INPUT AC**"に設定されている時は、**VT0=VT1**となりますので、どちらの場合もカーソルは最左端にセットされます。また、設定値が表示外の場合も、カーソルは最左端にセットされます。



- (10) リード・コマンドを使用して表示されている値を讀出す場合は、そのデータが CRT ディスプレイに表示されていなければなりません。もし、表示されていない値を讀出すリード・コマンドを設定しますと、次のトーカーではその時に設定されている **SQ** モード (**SQ2, 3, 4**) に移り、各フォーマットの値が送出されます。

- (11) リード・コマンドを使用して設定を讀取る場合、一度に送出できる文字数は最大 200 文字までで、それ以後のリード・コマンドは無視されます。

- (12) 本器と **TR9834R**、およびコントローラを接続している場合、プロッタの動作中 (**EXECUTE** ランプが ON の時) は、**IE** コマンド以外は送出しないで下さい。

(13) **DATA WINDOW** の移動

マニュアル操作と同様に「**GENERAL CURSOR**」セクションの  が ON の時、セット・コマンド **VT** のコマンド・ナンバは移動方向を決定します。

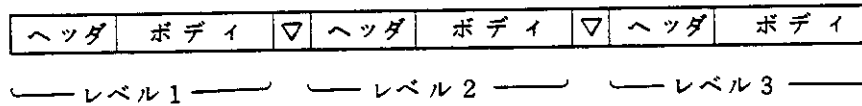
コマンド・ナンバ： 正 →  スイッチ  
負 →  スイッチ

"**DATA WINDOW**" モードが "**AUTO**" に設定してある場合は、一度設定しますと連続的に移動します。"**MANUAL**" に設定してある場合は、ステップ幅だけ移動して停止します。ステップ幅の設定はマニュアル操作と同様の手順で行ないます。

- (14) "**AVERAGE DISPLAY**" の設定で、"**1/2**" または "**END**" に設定されている場合は、GP-IB によるデータ転送はアベレージングが終了してから実行して下さい。アベレージ中は、正しい値が送出されないことがあります。

5-3-7. リード・コマンド出力フォーマット (表示データの読取り)

(1) "SET REF." モードのときの REFERENCE DELTA



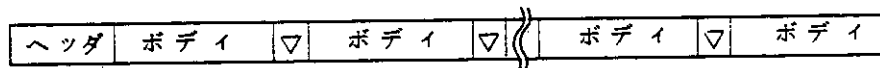
ヘッダ, およびボディ部, 各レベルの送出方法は **SQ1** モードと同様です。

(2) OVERALL, PARTIAL, HORIZONTAL LEVEL & DELTA,  
"LIST" モード時 TOTAL HARMONICS RMS & DISTORTION



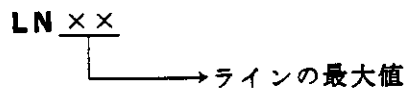
1 レベルで送出されます。ヘッダ, およびボディ部の構造は **SQ2** モードと同様です。

(3) "LIST" モード時の周波数ブロックとレベル・ブロック

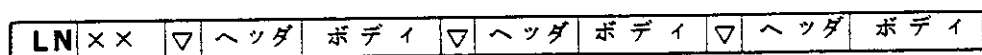


送出形式は, **SQ3** モードと同様です。データ数は, リード・コマンド **RLN** で読取ることができます。

(4) "LIST" モード時には, 表示されているラインの最大値が送出されます。

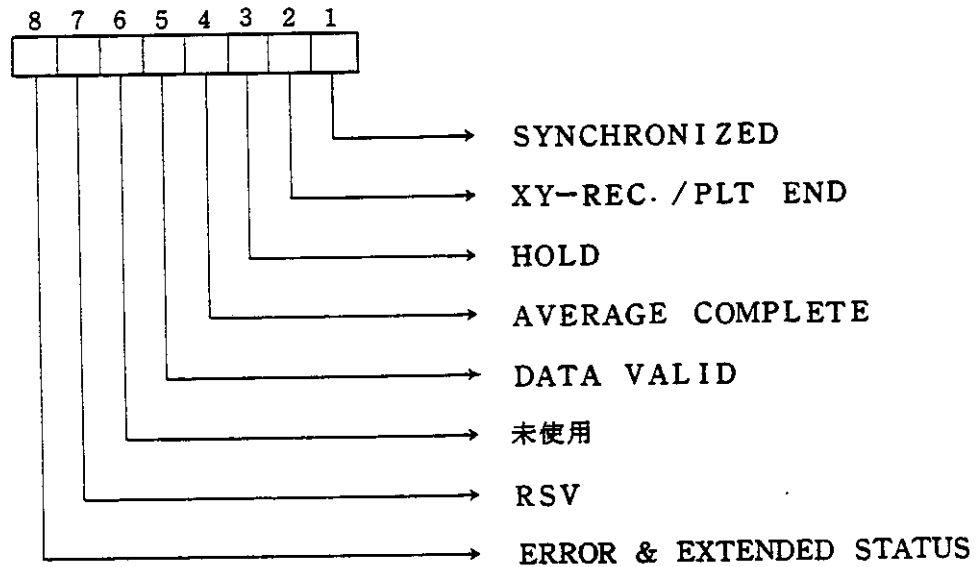


(5) "LIST" モード時に, リード・コマンド **RLN** の次に各ライン番号を付与しますと, そのラインの各レベルがすべて送出されます。



### 5-3-8. サービス要求

- (1) サービス要求 (SRQ) は、ステータス・バイトの各1ビットに“1”がセットされた時に発信されます。



**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。

ビット1 : 前に取込んだデータと重ならないデータを取込んだ時、“1”にセットされます。

ビット2 : “XY-REC/PLT”の作図終了で“1”にセットされ、“XY-REC/PLT”のSTART ( I/O EXECUTE )で“0”にセットされます。

ビット3 : “HOLD”状態になった時“1”にセットされ、“FREE RUN”状態で“0”にセットされます。

ビット4 : アベレージング終了で“1”にセットされ、実行中は“0”にセットされます。

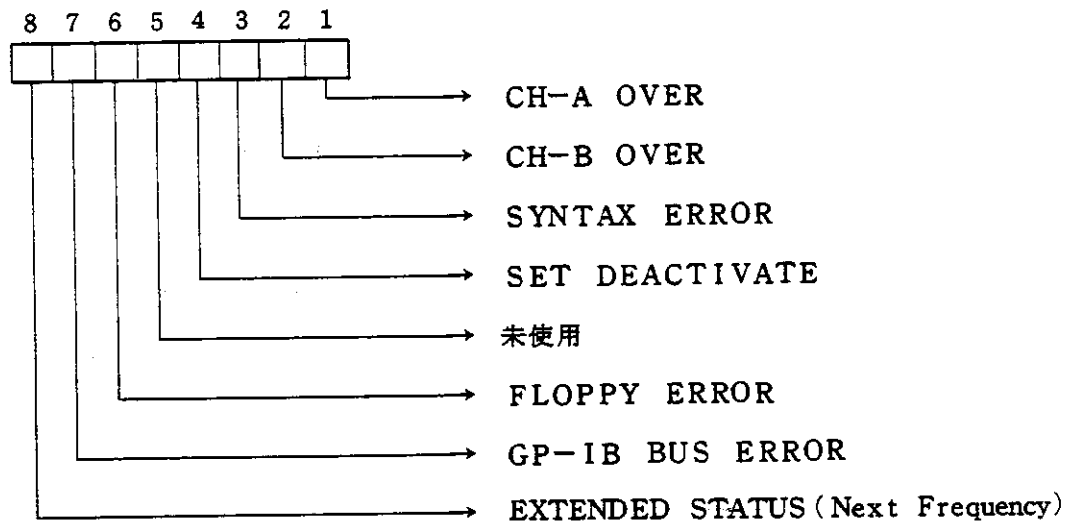
ビット5 : レンジなどの変更によって新しく設定したレンジのデータが取込まれますと“1”にセットされます。

ビット6 : 未使用

ビット7：ビット1からビット6，およびビット8が“1”にセットされると，同時に“1”にセットされます。ステータスのすべてのビットが“0”にセットされると，同時に“0”にセットされます。

ビット8：エラー発生およびEXTENDED STATUS がセットされた時に“1”にセットされます。エラーの内容は，リード・コマンドRESで読取ります。

(2) エラー・ステータス



ビット1からビット7のいずれかが“1”にセットされるとステータス・バイトのビット8が“1”にセットされます。

ビット1：CH-A入力オーバで“1”にセットされます。

ビット2：CH-B入力オーバで“1”にセットされます。

ビット3：コマンドの構文エラーで“1”にセットされます。

ビット4：動作不可能な設定で“1”にセットされます。

例：“HIST”モードでZOOM ONを設定した時など

ビット5：未使用

ビット6：TR9801A/B フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダのエラー発生時に“1”にセットされます。

ビット7：GP-IBバス上のエラー発生によって“1”にセットされます。

例：不完全なソース・ハンドシェイク

ビット8：SWEEP AVERAGEを実行中にCH-Aのピーク周波数のレベルのアベレージが終了した時にセットされます。

(3) サービス要求のマスク

セット・コマンド **MK** によって不必要なサービス要求をマスクすることができます。

18	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
エラー・ステータス								ステータス・バイト								
0 0 0 0 0 0 1 1								0 0 0 1 0 0 0 1								マスク・パターン

上記のマスク・パターンの場合、

SYNCHRONIZE

DATA VALID

CH-A, CH-B, OVER LOAD

以上の **SRQ** は発信しません。

この時のコマンド・ナンバーは、上記のマスクのバイナリ・パターンを10進数に変換した値となります。したがって、

$2^0 + 2^4 + 2^8 + 2^9 = 785$  と変換することができます。

また、**MK128** を設定しますと、すべてのエラー・ステータスをマスクすることができます。

5-3-9. ヘッダ・コード表

表5-8 ヘッダ・コード表 (FUNCTION)

出力コード	送出データの種類
TI	TIME
HI	HISTOGRAM
AC	AUTO CORRELATION (自己相関関数)
SP	SPECTRUM
CS	CROSS SPECTRUM (相互スペクトラム)
TF	TRANSFER FUNCTION (伝達関数)
CO	COHERENCE (コヒーレンス関数)
CP	C. O. P (Coherent Output Power)
IR	IMPULSE RESPONSE
OT	1/3 OCTAVE
OO	1/1 OCTAVE
CC	CROSS CORRELATION (相互相関関数)
00	データなし

表5-9 ヘッダ・コード表 (OVERLOAD)

出力コード	オーバーロード
O	オーバーロード
␣	正常 (スペース)



表 5-10 単位コード表

出力コード	UNIT
00	データなし
□□	無単位
UV	$\mu V$
MV	mV
□V	V
US	$\mu s$ ( $\mu SEC$ )
MS	ms (mSEC)
□S	s (SEC)
UH	$\mu Hz$ ( $\mu Hz$ )
MH	mHz (mHz)
HZ	Hz
KH	kHz
DB	dB
DV	dBV
DG	deg
IV	$V^{-1}$
VV	$V^2$
QV	$V^4$
VZ	$V / \sqrt{Hz}$
VH	$V^2 / Hz$
DH	$dBV / \sqrt{Hz}$
PS	%
□M	M
MM	$M^2$
CM	CPM
MC	mCPM
VQ	$V^4 / Hz^2$

注意：

SCALING ON の時は、各単位コードは無単位 (□□) が送出されます。□はスペースを表わします。

表5-11 "TIME" および "HIST." モードにおける

入力感度に対するフルスケール値と係数

入力感度 [ dBV ]	フルスケール [ V ]	係 数
30	44.7	4472
20	14.1	1414
10	4.47	4472
0	1.41	1414
-10	$4.47 \times 10^{-1}$	$4472 \times 10^{-1}$
-20	$1.41 \times 10^{-1}$	$1414 \times 10^{-1}$
-30	$4.47 \times 10^{-2}$	$4472 \times 10^{-2}$
-40	$1.41 \times 10^{-2}$	$1414 \times 10^{-2}$
-50	$4.47 \times 10^{-3}$	$4472 \times 10^{-3}$
-60	$1.41 \times 10^{-3}$	$1414 \times 10^{-3}$

表5-12 "SPECT.", "CROSS SPECT.", "TRANS. FCTN"

モードにおける入力感度に対する係数

入力感度, 感度差和 [ dB ][ 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	$10^{-6}$

表 5-13 ラベルに表示される特殊文字のコード表

キヤラクタ	等 価 コ ー ド		
	2進 ( BINARY BITS )	8進 ( OCTAL )	10進 ( DECIMAL )
$\alpha$ ( alpha )	0 0 0 0 0 0 0 1	1	1
$\beta$ ( beta )	0 0 0 0 0 0 1 0	2	2
$\lambda$ ( lambda )	0 0 0 0 0 0 1 1	3	3
$\mu$ ( micro )	0 0 0 0 0 1 0 0	4	4
$\pi$ ( pi )	0 0 0 0 0 1 0 1	5	5
$\Omega$ ( ohm )	0 0 0 0 0 1 1 0	6	6
$^{\circ}$ ( degrees )	0 0 0 0 0 1 1 1	7	7
$\tau$ ( tau )	0 0 0 0 1 0 0 0	10	8
$\Delta$ ( delta )	0 0 0 0 1 0 0 1	11	9
$\theta$ ( theta )	0 0 0 0 1 0 1 1	13	11
$\Sigma$ ( sigma )	0 0 0 1 0 0 1 1	23	19
$\int$ ( integral )	0 0 0 1 0 1 1 1	27	23
→	0 0 0 1 1 0 1 1	33	27
↑ ( ASCII ^ )	0 1 0 1 1 1 1 0	136	94
← ( ASCII _ )	0 1 0 1 1 1 1 1	137	95
↓ ( ASCII ~ )	0 1 1 1 1 1 1 0	176	126

本器のラベルに表示されている特殊文字は、[表 5-13] に示しますコードで送出されます。その他のコードは [表 5-14] ASCII コードと同様です。

表5-14 ASCII キャラクター一覧表

ASCII 文字	等価コード			ASCII 文字	等価コード			ASCII 文字	等価コード			ASCII 文字	等価コード		
	2進	8進	10進		2進	8進	10進		2進	8進	10進		2進	8進	10進
NULL	00000000	000	0	space	00100000	040	32	@	01000000	100	64	`	01100000	140	96
SOH	00000001	001	1	!	00100001	041	33	A	01000001	101	65	a	01100001	141	97
STX	00000010	002	2	"	00100010	042	34	B	01000010	102	66	b	01100010	142	98
ETX	00000011	003	3	#	00100011	043	35	C	01000011	103	67	c	01100011	143	99
EOT	00000100	004	4	\$	00100100	044	36	D	01000100	104	68	d	01100100	144	100
ENO	00000101	005	5	%	00100101	045	37	E	01000101	105	69	e	01100101	145	101
ACK	00000110	006	6	&	00100110	046	38	F	01000110	106	70	f	01100110	146	102
BELL	00000111	007	7	'	00100111	047	39	G	01000111	107	71	g	01100111	147	103
BS	00001000	010	8	(	00101000	050	40	H	01001000	110	72	h	01101000	150	104
HTab	00001001	011	9	)	00101001	051	41	I	01001001	111	73	i	01101001	151	105
LF	00001010	012	10	*	00101010	052	42	J	01001010	112	74	j	01101010	152	106
VTab	00001011	013	11	+	00101011	053	43	K	01001011	113	75	k	01101011	153	107
FF	00001100	014	12	,	00101100	054	44	L	01001100	114	76	l	01101100	154	108
CR	00001101	015	13	-	00101101	055	45	M	01001101	115	77	m	01101101	155	109
SO	00001110	016	14	.	00101110	056	46	N	01001110	116	78	n	01101110	156	110
SI	00001111	017	15	/	00101111	057	47	O	01001111	117	79	o	01101111	157	111
DLE	00010000	020	16	0	00110000	060	48	P	01010000	120	80	p	01110000	160	112
DC <sub>1</sub>	00010001	021	17	1	00110001	061	49	Q	01010001	121	81	q	01110001	161	113
DC <sub>2</sub>	00010010	022	18	2	00110010	062	50	R	01010010	122	82	r	01110010	162	114
DC <sub>3</sub>	00010011	023	19	3	00110011	063	51	S	01010011	123	83	s	01110011	163	115
DC <sub>4</sub>	00010100	024	20	4	00110100	064	52	T	01010100	124	84	t	01110100	164	116
NAK	00010101	025	21	5	00110101	065	53	U	01010101	125	85	u	01110101	165	117
SYNC	00010110	026	22	6	00110110	066	54	V	01010110	126	86	v	01110110	166	118
ETB	00010111	027	23	7	00110111	067	55	W	01010111	127	87	w	01110111	167	119
CAN	00011000	030	24	8	00111000	070	56	X	01011000	130	88	x	01111000	170	120
EM	00011001	031	25	9	00111001	071	57	Y	01011001	131	89	y	01111001	171	121
SUB	00011010	032	26	:	00111010	072	58	Z	01011010	132	90	z	01111010	172	122
ESC	00011011	033	27	;	00111011	073	59	[	01011011	133	91		01111011	173	123
FS	00011100	034	28	<	00111100	074	60	\	01011100	134	92	:	01111100	174	124
GS	00011101	035	29	=	00111101	075	61	]	01011101	135	93	;	01111101	175	125
RS	00011110	036	30	>	00111110	076	62	^	01011110	136	94	~	01111110	176	126
US	00011111	037	31	?	00111111	077	63	_	01011111	137	95	DEL	01111111	177	127

表 5-15 TR9404 のコマンド・リスト

★印は他のコマンドと同時に使用できないコマンド

項 目	コ マ ン ド		Description	設定 read
	機能	設 定		
入 力 結 合	AI BI	0 ~ 3	INPUT COUPLING 0 TEST ON 1 TEST OFF 2 AC 3 DC  { AI: CH-A BI: CH-B	○
	AG BG	0 ~ 3	GROUND COUPLING 0 SOURCE 1 -GND 2 +GND 3 ±GND  { AG: CH-A BG: CH-B	○
入 力 モ ー ド	AV BV	0 , 1	INPUT INVERT 0 NORMAL 1 INVERT  { AV: CH-A BV: CH-B	○
	AE BE	0 , 1	INPUT DEACTIVATE 0 DEACTIVATE 1 ACTIVATE ( AUTO RANGE)  { AE: CH-A BE: CH-B	○
入 力 感 度	AS BS	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  { AS: CH-A BS: CH-B	○
サンプリング・ クロック	SC	0 , 1	SAMPLING CLOCK 0 INTERNAL 1 EXTERNAL	○

表 5-15 ( 続き )

項 目	コ マ ン ド		Description	設定 read
	機 能	設 定		
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	○
ト リ ガ	TC	0 ~ 2	TRIGGER SOURCE 0 CH-A 1 CH-B 2 EXT.	○
	TS	0 , 1	TRIGGER SLOPE 0 + 1 -	○
	TO	0 , 1	TRIGGER OUTPUT. 0 OFF 1 ON	○
	TM	0 , 1	TRIGGER MARKER 0 OFF 1 ON	○

表 5-15 ( 続き )

項 目	コ マ ン ド		Description	設定 read
	機能	設 定		
トリガ	TL	-100~+100	TRIGGER LEVEL -100~ +100 [%] 整数	○
	TP	0~3200	TRIGGER POSITION 0~3200 [%] 整数	○
	AR	0, 1	ARM MODE 0 NORMAL 1 ADVANCE	○
	AL	0~6	ARM LENGTH 0 1K 1 2K 2 4K 3 8K 4 16K 5 32K 6 64K (SINGLE CHANNEL時のみ)	○
	BN	0~31	BLOCK NUMBER	○
	BR	-	RECALL BLOCK	×

表 5-15 ( 続き )

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
アベレージング	AH	0 ~ 3	AVERAGE CHANNEL 0 CH-A 1 CH-B 2 DUAL 3 CROSS	○
	AP	0 ~ 2	AVERAGE PROCESS 0 NORMAL 1 +1 AVG 2 SWEEP	○
	AO	0 , 1	AVERAGE OVERLAP 0 0 [%] 1 50 [%]	○
	AD	0 ~ 2	AVERAGE DISPLAY 0 ALL 1 1/2 2 END	○
	AW	0 ~ 6	AVERAGE WHAT 0 TIME 1 AUTO CORRELATION 2 CROSS CORRELATION 3 HISTOGRAM 4 POWER SPECTRUM 5 COMPLEX SPECTRUM 6 CROSS + POWER	○



表 5-15 (続き)

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
アベレージング	AM	0 ~ 5	AVERAGE MODE 0 SUM(N) 1 SUM(L) 2 DIFFERENTIAL 3 EXPONENTIAL 4 PEAK 5 SUM(T)	○
	AN	0 ~ =	AVERAGE NUMBER 0 1 1 2 2 4 3 8 4 16 5 32 6 64 7 128 8 256 9 512 : 1024 ; 2048 < 4096 = 8192	○
アベレージ・ コントロール	AC	0 ~ 3	AVERAGE CONTROL 0 ERASE 1 START 2 STOP 3 CONTINUE	×
ウエイティング	WG	0 ~ 3	WEIGHTING 0 RECTANGULAR 1 HANNING 2 MINIMUM 3 FLAT-PASS	○
リードアウト ユニット	FN	0 , 1	FREQUENCY UNIT 0 Hz 1 CPM	○

表5-15 (続き)

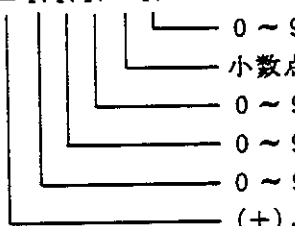
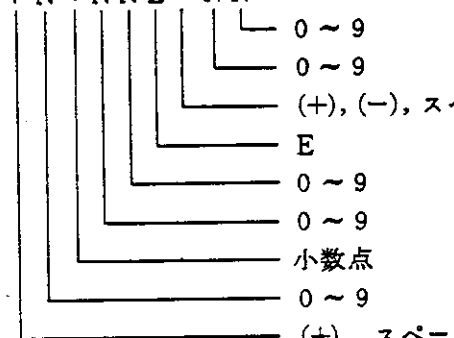
項目	コマンド		Description	設定 read
	機能	設定		
リードアウト・ ユニット	VU	0, 1	VERTICAL UNIT 0 NORMAL 1 PER Hz	○
スケーリング	SM	0 ~ 3	SCALING MODE 0 KEY 1 CURSOR 2 OFF 3 ON	○
	★ SF	—	SCALING FACTOR • dBMag 表示のとき ± NNN . N  6文字で設定する  • Mag, Mag <sup>2</sup> 表示のとき + N . NNE ± NN  9文字で設定する	○
	★ EU	—	ENGINEERING UNIT XX (2文字で設定する) アルファベット(大文字, 小文字) ギリシャ文字	○

表5-15 (続き)

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
PANEL	PC	0, 1	PANEL CONTROL 0 LOCK OFF 1 LOCK ON	○
	PS	0 ~ 5	PANEL STORE Panel Store 1 ~ 6	○※
	PR	0 ~ 5	PANEL RECALL Panel Recall 1 ~ 6	×
ファンクション	FU	0 ~ 5	FUNCTION 0 OFF 1 ON 2 <+> 3 <-> 4 <*> 5 </>	○
	FV	0 ~ 4	FUNCTION VIEW 0 OFF 1 $j\omega$ 2 $(j\omega)^2$ 3 $1/(j\omega)^2$ 4 $1/(j\omega)$	○
積分および微分	IA IB	0 ~ 2	INTEGRATION 0 OFF 1 SINGLE 2 DOUBLE	○ (IA: CH-A IB: CH-B)
	DA DB	0 ~ 2	DIFFERENTIATION 0 OFF 1 SINGLE 2 DOUBLE	○ DA: CH-A DB: CH-B
イコライズ	EQ	0, 1	EQUALIZE 0 OFF 1 ON	○

※ 最後に設定した番号を読みとります。何も設定されていない場合は?を出力します。

表 5-15 (続き)

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
コヒーレンス・ ブランク	CB	0, 1	COHERENCE BLANK 0 OFF 1 ON	○
オーバオール	OV	0 ~ 2	OVERALL 0 OFF 1 ALL 2 PARTIAL	○
ディスプレイ・ コントロール	DM	0 ~ 4	DISPLAY MODE 0 TIME 1 HIST 2 V 3 V <sup>2</sup> 4 dBV	○
	DG	0 ~ 2	DISPLAY GAIN [dB/DIV.] 0 2 1 5 2 10	○
	DD	0, 1	DISPLAY DATA WINDOW 0 AUTO 1 MANUAL	○
VIEW	VS	0, 1	VIEW CHANNEL SELECT 0 CH-A 1 CH-B	○
	VW	0 ~ :	VIEW MODE 0 TIME 1 SPECTRUM 2 AUTO CORRELATION 3 CROSS CORRELATION 4 HISTOGRAM 5 IMPULSE RESPONSE 6 TRANSFER FUNCTION 7 COHERENCE 8 CROSS SPECTRUM 9 C.O.P. (Coherent Output Power) : MEMORY RECALL	○

表5-15 (続き)

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
VIEW	VM	0 ~ 1	VIEW MODE 0 INSTANT 1 AVERAGE	○
	MS	—	MEMORY STORE	×
	BT	0 , 1	BOTH 0 SINGLE DISPLAY 1 BOTH DISPLAY	○
	LT	0 , 1	LIST 0 DISPLAY 1 LIST MODE	○
ディスプレイ	DU	0 , 1	DISPLAY UPPER/LOWER 0 LOWER 1 UPPER	○
	DV	0 ~ 4	DISPLAY VIEW 0 REAL 1 IMAGE 2 MAGNITUDE 3 PHASE 4 NYQ./ORBIT.	○
	GR	0 , 1	GRATICULE 0 ON 1 OFF	○
	US	0 , 1	UP SCALE 0 OFF 1 ON	○
	SI	0 , 1	SUPERIMPOSE 0 OFF 1 ON	○
	HS	0 , 1	HORIZONTAL SCALE 0 LIN. 1 LOG.	○

表 5 - 15 ( 続 き )

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
ディスプレイ・ スケール	★VG	-5~9	VERTICAL GAIN ※ 5 - 48 の表を参照	○
	★VR	LOG -250~+250  LIN. (Real Imag, Phase) -100~+100  LIN. (Mag., Mag <sup>2</sup> ) +50~+100	VERTICAL REFERENCE ※ 5 - 49 の表を参照	○

ディスプレイ・ゲインの設定

VIEW		コマンドの設定																
		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
TIME							X1	X2	X4	X8	X16							
AUTO-CORR. CROSS-CORR.							X1	X2	X4	X8	X16							
HIST.							X1	X2	X4	X8	X16	X32						
IMPUL. RESP.							X1	X2	X4	X8	X16							
COHERENCE							X1	X2	X4	X8	X16	X32	X64	X128	X256	X512		
SPECTRUM TRANS. FCTN CROSS SPECT.	REAL IMAG.	(1/32)	1/16	1/8	1/4	1/2	注1	X1	X2	X4	X8	X16	X32	X64	X128	X256	X512	
	MAG MAG <sup>2</sup>	(1/32)	1/16	1/8	1/4	1/2	注1	X1	X2	X4	X8	X16	X32	X64	X128	X256	X512	
	dB MAG								14	16	18	20	24	28	32	36	40	
C. O. P	dB MAG								50	35	40	45	50	60	70	80	100	
	MAG MAG <sup>2</sup>							X1	X2	X4	X8	X16	X32	X64	X128	X256	X512	
	dB MAG								注2	60	70	80	90	100	120	140	160	180

注1 ( )内は, TRANS. FCTN のみ設定可能  
注2 ( )内は, CROSSの枠内に示される量に対して設定可能

パーテイカル・リファレンスの設定

V I E W	基 準 位 置	設定値の範囲 (X)	基準位置のスケールの読み Y (X : 設定値)
T I M E	表示画面中央	+100 ~ -100	$Y = F.S. * (X/100)$
AUTO-CORR. CROSS-CORR.	表示画面中央	+100 ~ -100	$Y = 1.0 * (X/100)$
H I S T.	—	不 可	—
I M P U L . R E S P.	表示画面中央	+100 ~ -100	$Y = 1.0 * (X/100)$
C O H E R E N C E	表示画面上端	+100 ~ +50	$Y = 0.5 * (X - 50) / 50 + 1.0$
S P E C T R U M T R A N S . F C T N C R O S S S P E C T .	REAL, IMAG.	+100 ~ -100	$Y = F.S. * (X/100)$
	PHASE	+100 ~ -100	$Y = 200 * (X/100)$
	MAG., MAG!	+100 ~ +50	$Y = F.S. * \{0.5 * (X - 50) / 50 + 1.0\}$
C . O . P	dB MAG	+250 ~ -250	$Y = X$ (注1)
	MAG., MAG!	+100 ~ +50	$Y = F.S. * \{0.5 * (X - 50) / 50 + 1.0\}$
	dB MAG	+250 ~ -250	$Y = X$ (注1)

(注1) ディスプレイ・コントロール部のディスプレイ・ゲインの幅より小さい部分は、切り捨てられます。



表 5-15 ( 続き )

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
カーソル・ コントロール	VC	0 , 1	VERTICAL CURSOR 0 OFF 1 ON	○
	HC	0 , 1	HORIZONTAL CURSOR 0 OFF 1 ON	○
	UL	0 , 1	UPPER/LOWER 0 LOWER 1 UPPER	○
	DW	0 , 1	DATA WINDOW 0 OFF 1 ON	○
	HA	0 , 1	HARMONIC/SINGLE 0 HARMONICS 1 SINGLE	○
	SR	0 , 1	SET REFERENCE 0 OFF 1 ON	○
	ST	——	SET	×
	CS	——	RECALL SET	×
	SX		SET X	×
カーソル設定	VT	0~2047	VERTICAL CURSOR SET	○
	HT	0~1024	HORIZONTAL CURSOR SET	○
ラ ベ ル	★ LA	——	LABEL 1	○
	★ LB	——	LABEL 2	○

表 5-15 (続き)

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
ホールド・モード	DH	0 ~ 3	DATA HOLD MODE 0 FREE RUN 1 ARM 2 HOLD 3 AUTO ARM	×
ズーミング	★ ZO	0, 1	ZOOMING 0 OFF 1 ON	○
	★ CM	0, 1	CENTER MOVE 0 OFF 1 ON	○
	★ EW	0 ~ 4	EXPAND WIDTH TIME      SPECT 0    × 1      × 2 1    × 2      × 4 2    × 4      × 8 3    × 8 4    × 16	○
	CP		CENTER POSITION 正：+方向 0：STOP(CENT. MOVE ONの時) 負：-方向	×
メニユー	IO	0 ~ 2	I/O SELECT 0 X-Y RECORDER 1 PLOTTER 2 FLOPPY DISK	○
I/O CONTROL	★ IE	0, 1	I/O EXECUTE 0 STOP 1 START	×

表5-15 (続き)

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
XYレコーダ・ コントロール	XM	0 ~ 3	X-Y RECORD MODE 0 CURSOR 1 ALL 2 SIGNAL 3 FRAME	○
	XC	0 , 1	X-Y RECORDER CALIBRATION 0 0-0 1 FS-FS	○
	XP	0 , 1	X-Y RECORDER PEN MODE 0 ONE PEN 1 TWO PEN	○
	XS	0 ~ 5	X-Y RECORDER PEN SPEED 0 SLOW 1 2 2 3 3 4 4 5 5 FAST	○

表 5-15 ( 続き )

項 目	コマン ド		Description	設定 read
	機能	設 定		
プロッタ・ コントロール	PM	0 ~ 2	PLOT MODE 0 ALL 1 SIGNAL 2 FRAME+MENU	○
	PP	0 ~ 2	PLOTTER PEN SELECTION 0 AUTO 1 PEN 1 2 PEN 2	○
	PA	0 ~ 2	PAPER ADVANCE 0 OFF 1 A4 2 SCALE	○
	PL	0, 1	SCALING 0 OFF 1 ON	○
	PZ		PLOT SIZE NNN , NNN , NNN , NNN ( X <sub>min</sub> ) ( Y <sub>min</sub> ) ( X <sub>max</sub> ) ( Y <sub>max</sub> ) ( 上記の順序で、それぞれ “ ” で分ける )	○
	PY	0, 1	PLOTTER TYPE 0 TAKEDA (TR9834R, TR9831) 1 HP-GL (7470A, HP-GL PLOTTER)	○
	PG	0, 1	PLOT ANGLE 0 NORMAL 1 90°	○

表 5 - 15 ( 続き )

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
そ の 他	SQ	0 ~ 7 (6を除く)	0 SRQ を可能にする	○
			※1 SRQ を不可能にする	
			※2 カーソル・モード	
			3 ASCII BLOCK 転送モード	
			4 BINARY BLOCK 転送モード	
			5 リスナ・モードを BINARY BLOCK 転送モードにする	
7 GP-IBから入力したタイム・データをクリアする				
	HD	0 , 1	HEADER ON/OFF 0 OFF 1 ON	○
	DL	0 ~ 2	DELIMITER ※0 CRLF & EOI 1 LF 2 EOI	○
	IM	0 , 1	0 A-CH へ データを取込む 1 B-CH へ データを取込む	○
	FX	0 , 1	0 リードアウトと同様 1 土 ∇ NNNNE ± NN	○
	★ IN		INITIALIZE (内部のパラメータがすべて初期化され電源投入時と同じ状態になります)	×
	OS	0 ~ 2048	1ブロック中のデータ数とブロックの間隔を設定することによってブロック単位でデータを送出	○

※ 電源投入時はこのモードに設定されています。2桁以上の数で設定を行なうコマンドは、0に設定されます。

表 5-15 ( 続き )

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
そ の 他	CO	0 ~ 6	<b>CURSOR OUTPUT CONTROL</b> ※0 レベル 1, レベル 2, レベル 3 1 レベル 2, レベル 3 2 レベル 1, レベル 3 3 レベル 3 4 レベル 1, レベル 2 5 レベル 2 6 レベル 1	○
	SP	0~2047	<b>START POINT</b> ※ 0~2047 0: このコマンドは機能しないことを表わします	○
	ON	0~2047	<b>OUTPUT NUMBER</b> ※ 0~2047 0: このコマンドは機能しないことを表わします	○
	DS	0, 1	<b>DATA SELECT</b> ※0 { X(ORBIT), REAL/MAG. (NYQUIST) 1 { Y(ORBIT), IMAG./ PHASE (NYQUIST)	○
	TX	0, 1	<b>FAST TRANSFER MODE</b> 0 SQ4 1 SQ4 高速モード	○
	DO	0, 1	<b>DUAL DISPLAY OUTPUT</b> 0 ノーマル 1 BOTH SQ4 高速モードの時のみ可能	
ステータス	MK	0~65535	<b>MASK STATUS</b> ※ セット・ナンバーのバイナリ・パターンの該当するビットが, "1" のステータス・ビットをマスクする。	○

※ 電源投入時はこのモードに設定されています。2桁以上の数で設定を行なうコマンドは, 0に設定されます。

表 5-15 ( 続き )

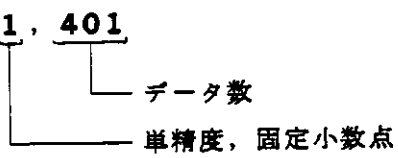
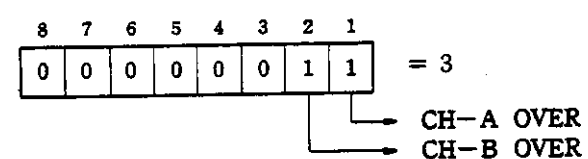
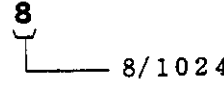
項 目	コマンド	Description
データの出力形式	★ <b>ROL</b>	<p>READ OUTPUT LENGTH  <b>SQ3</b>, および <b>SQ4</b> モード時に送出されるデータ数と出力形式を讀取る。            例: <b>OL 1, 401</b></p> 
エ ラ -	<b>RES</b>	<p>READ ERROR STATUS            エラーが発生した時に, エラー・ステータスを讀取る。            例: <b>ES 3</b>            CH-A, CH-B オーバロード</p> 
リードアウト	★ <b>RHL</b>	HORIZONTAL CURSOR ON の時の Delta を送出する。
	★ <b>RHV</b>	HORIZONTAL CURSOR ON の時のレベルを送出する。
	★ <b>RDT</b>	SET REF. 設定時の Delta を送出する。 出力形式は <b>SQ2</b> と同様
	★ <b>RSE</b>	SET REF. 設定時の REFERENCE 値を送出する。 出力形式は <b>SQ2</b> と同様
	★ <b>ROA</b>	オーバオール値を送出する。 出力形式は [ 5-3-7 ] 項を参照
	★ <b>RPR</b>	PARTIAL データを送出する。 出力形式は [ 5-3-7 ] 項を参照
Interchannel Delay	<b>RID</b>	<p>Read Interchannel Delay            Interchannel Delay を讀取る            例: <b>ID 8</b></p> 

表 5 - 15 ( 続 き )

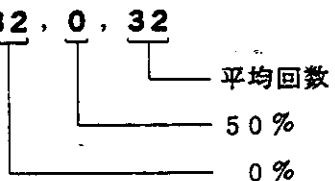

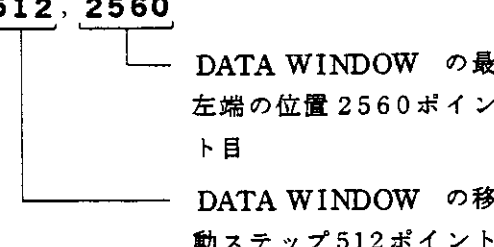
項 目	コマンド	Description
リ ス ト	★ RLN 0 ★ RLN 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 および数字なしの場合は、リスト№の最大値を送出する。</li> <li>• 1 ~ 20 の場合は、各リスト№のラインを送出する。</li> </ul>
	★ RLF	周波数ブロックを送出する。
	★ RLL	レベル 1 のブロックを送出する。
	★ RLR	レベル 2 のブロックを送出する。
	★ RLD	ディストーション・ブロックを送出する。
	★ RLH	ハーモニック・ディストーションを送出する。
	★ RLM	ハーモニック RMS を送 出 する。
OVERLAP	ROR	<p>READ OVERLAP</p> <p>例：OR <u>32</u> , <u>0</u> , <u>32</u></p> 
DATA WINDOW	★ RDP	<p>DATA WINDOW</p>  <p>スイッチが ON の時に、DATA WINDOW の移動ステップと現在の DATA WINDOW の最初の位置を送出する。</p> <p>例：DP <u>512</u> , <u>2560</u></p> 



表 5-16 オクターブおよび 3次元表示コマンド・リスト

項 目	コマンド		Description	設定 read
	機能	設 定		
ADVANCED ANALYSIS	AA	0~3	ADVANCED ANALYSIS SELECT 0 3-D DISP DISABLE 1 3-D DISP ENABLE 2 OCTAVE DISABLE 3 OCTAVE ENABLE	○
	AX	0, 1	ADVANCED ANALYSIS EXECUTE 0 STOP 1 START	○
オクターブ	OM	0~2	OCTAVE MODE 0 STATIONARY 1 TRANSIENT 2 VIEW POWER	○
	OK	0, 1	OCTAVE BANDWIDTH 0 1/3 OCTAVE 1 1/4 OCTAVE	○
	OW	0, 1	A-WEIGHTING 0 OFF 1 ON	○
	OC	0~2	OCTAVE ANALYSIS CHANNEL 0 CH-A 1 CH-B 2 DUAL	○

表 5-16 ( 続き )

★印のコマンドは、他のコマンドと同時に使用できません

項 目	コマンド		Description	設定 read
	機能	設 定		
リード・コマンド オクターブ・ リスト		★ RLN××	××は数字を表わす。 ・0および数字なしの場合は、表示されて いるライン数を送出する $\frac{1}{3}$ Octave → 30 $\frac{1}{1}$ Octave → 10 ・表示されているフィルタ・ナンバが設定 されると、そのフィルタのリストが送出 される。	
		★RLF	フィルタの中心周波数のブロックを送出	
		★RLL	レベル・ブロックを送出	
		★RLV	OVERALLを送出	
3次元表示	TT	0~4	3-D DISPLAY TRIG 0 AUTOMATIC 1 DATA WINDOW 2 AVERAGE 3 AUTO ARM 4 GP-IB	○
	TN	0~18	START LINE NO 0 1 } } 18 19	○
	★DT		3次元表示のトリガ	

表 5-16 ( 続き )

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
3 次 元 表 示	TF	0 ~ 7	ANGLE FACTOR 0 90° 1 84° 2 77° 3 71° 4 66° 5 60° 6 56° 7 51°	○
	TR	0 , 1	3-D DISPLAY SOURCE 0 SYSTEM 1 FLOPPY	○
	TU	0 , 1	3-D DISPLAY OUTPUT 0 CRT 1 HARD COPY	○
	TK	0 ~ 3	STACK LINE NO. 0 16 1 32 2 64 3 128 (注) あらかじめ "TU1" が 設定されている必要があ ります。	○
	★ SS	0 , 1	SCROLLING START/STOP 0 START 1 STOP	×
	★ SL	0 ~ 3	START LINE 0 AUTO INC START 1 AUTO INC PAUSE 2 AUTO DEC START 3 AUTO DEC PAUSE	×

表5-17 フロッピー・ディスク・コマンド・リスト

★印のコマンドは、他のコマンドと同時に使用できません

項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
フロッピー・ ディスク	★ FL	0 ~ 4	FLOPPY LOAD MODE 0 CRT 1 PLOTTER 2 XY-RCDR 3 MODE = 1 4 MODE = 2  注) 0~2, 3~4は独立したコマンドです	○
	★ FW	0 ~ 4	FLOPPY WRITE MODE 0 DATA 1 AVGED 2 SYSTEM 3 COPY 1 4 COPY 2	○
	★ FS	0 ~ 7	FLOPPY STACKING NO. 0 1 1 2 2 4 3 8 4 16 5 32 6 64 7 128	○

表 5-17 ( 続き )

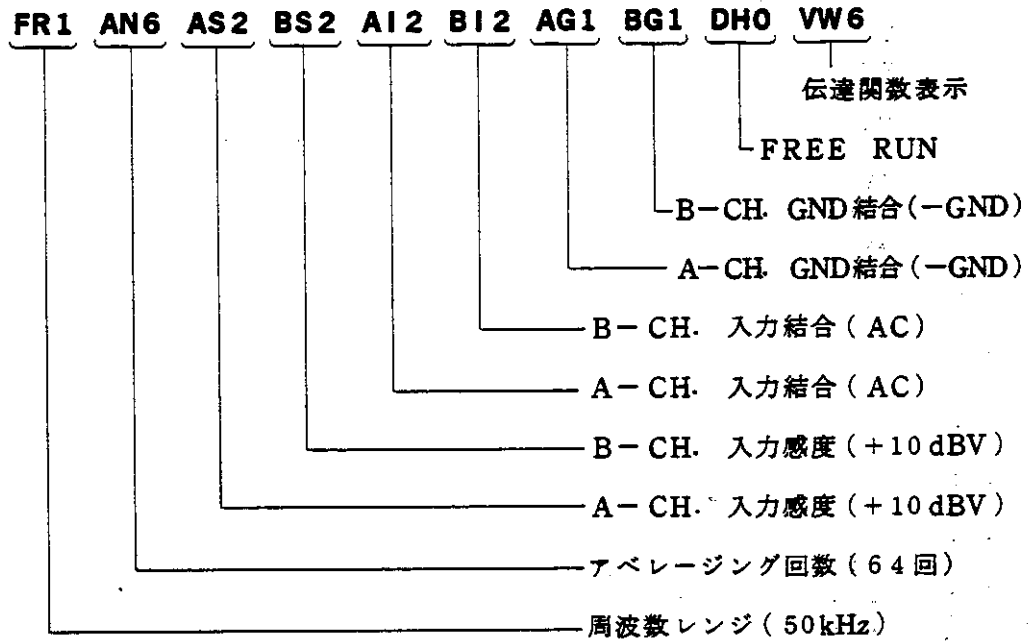
項 目	コ マ ン ド		Description	設 定 read
	機 能	設 定		
フロッピー・ ディスク	★ F D	0 ~ 2	READ VIEW 0 NOMANIP. 1 DEP. DATA 2 DEP. PANEL	○
	★ F M	0 ~ 3	WRITE MODE 0 ORIGIN 1 UNADAPT 2 MASS TIME 3 GRAPHICS	○
フロッピー・ ディスク (マスタ・ユニット)	T G	0~999	TAG NUMBER 0~999	○
	S N	0~999	SEQUENTIAL NUMBER 0~999	○
	W R	0 , 1	WRITE/READ 0 READ 1 WRITE	○
	M A	0 , 1	MANUAL/AUTO 0 MANUAL 1 AUTO	○
	D I	0 , 1	INCREMENT/DECREMENT 0 INCREMENT 1 DECREMENT	○
	F T		FLOPPY START	
	W T		WRITE TRIGGER	

#### 5-4 プログラム例

ここにあげた GP-IB のプログラム例は、すべて Hewlett Packard 社の Desk Top Computer System 45 B によるものです。

- 例 1. セット・コマンドによって、**TR9404** の設定を行なう。
- 例 2. リード・コマンドによって、現在の設定状態を読取る。
- 例 3. **SQ2** (カーソル・モード) によって、カーソル・データを読取る。
- 例 4. "LIST" モードの時にディストーション・ブロックを読取る。
- 例 5. **SQ4** (BINARY BLOCK 転送モード) によって、表示されているデータの精度形、データ数を読込み、それを使用して全データの高速度ブロック転送を行なう。
- 例 6. **SQ3** (ASCII BLOCK 転送モード) によって、ブロック転送を行なう。
- 例 7. サービス要求によるコントローラへのインタラプト時のステータス・バイトを読込む。
- 例 8. **SQ5** (タイム・データ取込みモード) を使用して、**TR9404** へ  $SIN(x)/(x)$  の時間波形を入力する。
- 例 9. GP-IB コントロールの可能なファンクション・ジェネレータを使用した正弦波掃引法による伝達特性の測定方法
- 例 10. リード・コマンドを使用してオクターブ・リストを読取り、コントローラにプリント・アウトする。
- 例 11. GP-IB によって VIEW 表示を TIME から C.O.P まで設定して、各表示をフロッピー・ディスクに書込み、後で SEQUENTIAL 番号を指定して各表示を読出す。

例1. 周波数レンジ 50 kHz, 入力チャンネル A, B, とともに入力感度 +10 dBV, AC 結合, -GND で, アベレーシング回数を 64 回, ホールド・モードをフリー・ラン, VIEW モードを伝達関数表示にそれぞれ設定する。



```

10 ! PROGRAM EXAMPLE NO.1
20 ! LISTENER FORMAT ( SET COMMAND )
30 OUTPUT 701;"FR1AN6AS2BS2AI2BI2AG1BG1DH0VW6"
40 END

```

図 5-6 プログラム例-1

例2. リード・コマンドによって現在のカーソルの位置、およびラベルを読み、コントローラにプリント・アウトする。

```
10      ! PROGRAM EXAMPLE NO.2
20      ! LISTENER FORMAT ( READ COMMAND )
30      DIM A$(50)
40      OUTPUT 701;"RVT"
50      ENTER 701;A$
60      PRINT A$
70      OUTPUT 701;"RLA"
80      ENTER 701;A$
90      PRINT A$
100     OUTPUT 701;"RLB"
110     ENTER 701;A$
120     PRINT A$
130     END
```

```
VT90
LA000* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **@
LB010 ****      MFD BY TAKEDA RIKEN      *****@
```

図5-7 プログラム例-2



例3. カーソルを100番目にセットして、その値を読み、コントローラにプリント・アウトする。(FX0およびFX1)

```
10      ! PROGRAM EXAMPLE NO.3
20      ! SET COMMAND & SQ2
30      DIM A$(50)
40      OUTPUT 701;"VT100FX0"
50      ENTER 701;A$
60      PRINT A$
70      OUTPUT 701;"FX1"
80      ENTER 701;A$
90      PRINT A$
100     END
```

```
TF HZ  12 500.0,TF DB   393.45,TF 000000000000
TF HZ+.1250E+05,TF DB+.3834E+03,TF 000000000000
```

図5-8 プログラム例-3

例4 ハーモニック・ディストーションの“LIST”モードの時に、ディストーション・ブロックを読み込みコントローラにプリント・アウトする。

```

10  ! PROGRAM EXAMPLE NO. 4
20  ! READ COMMAND ( LIST READ OUT )
30  DIM A$(300)
40  OUTPUT 701;"FX0"           ! FX0 MODE
50  OUTPUT 701;"RLD"          ! READ DISTORTION BLOCK
60  ENTER 701;A$
70  PRINT A$
80  OUTPUT 701;"FX1"          ! FX1 MODE
90  OUTPUT 701;"RLD"
100 ENTER 701;A$
110 PRINT A$
120 END

```

```

SP PS  19.502 ,  91.797 ,  90.051 ,  86.914 ,  131.961 ,  79.895 ,  110.508
,  99.555 ,  135.016 ,  92.301 ,  70.559 ,  66.516 ,  72.715 ,  31.870 ,
92.551 ,  89.738 ,  88.613 ,  90.426 ,  79.594
SP PS+.1950E+02,+ .9179E+02,+ .9005E+02,+ .8691E+02,+ .1319E+03,+ .7989E+02,+ .1105E+0
3,+ .9955E+02,+ .1350E+03,+ .8230E+02,+ .7055E+02,+ .6651E+02,+ .7271E+02,+ .3187E+02,+
.9255E+02,+ .8973E+02,+ .8861E+02,+ .9042E+02,+ .7959E+02

```

図 5 - 9 プログラム例 - 4

例 5. 表示データのデータ数, およびバイナリ時の精度形をリード・コマンドによって読み, それを使用して全データを高速ブロック転送する。

この例の場合, 精度形は単精度固定小数点, データ長は 401 ポイントになります。

```

10      ! PROGRAM EXAMPLE NO.5
20      ! BINARY BLOCK TRANSMISSION MODE
30      OPTION BASE 1
40      DIM Data(3000)
50      OUTPUT 701;"SQ4"           ! SET BINARY MODE
60      OUTPUT 701;"HD0"          ! HEADER OFF
70      OUTPUT 701;"ROL"          ! READ COMMAND "ROL"
80      ENTER 701;Prec,Length     ! GET PRECISION TYPE & BLOCK LENGTH
90      PRINT "Prec=";Prec;"Length=";Length
100     Byte=4
110     IF Prec=1 THEN Byte=2     ! SINGLE PRECISION IS 2 BYTE DATA
120     L=Length*Byte+2           ! CALCULATE ALL LENGTH
130     REDIM Data(L)
140     ENTER 701 BFHS L USING "B";Data(*)
150     MAT PRINT Data
160     END

```

Prec= 1 Length= 401

255	255	0	0
255	253	0	1
255	255	0	2
255	255	0	0
255	252	0	7
255	249	0	4
255	252	0	2
0	0	255	252
0	3	255	254
0	1	255	253
0	2	255	252
0	4	255	252
0	1	0	0
255	255	255	255
0	0	255	255
0	0	0	0
255	255	255	254

図 5-10 プログラム例-5

例6. 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5-11 プログラム例-6

例7. サービス要求によるコントローラへのインタラプト時のステータス・バイトを

読み込む例

ライン50~70 : インタフェース #7 (GP-IB) からのインタラプト時、

ライン Intへジャンプさせる

ライン170 : 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 Next:  REM
90      FOR I=1 TO 10
100     DISP I
110     NEXT I
120     GOTO Next
130     !
140     !
150 Int:  ! INTERRUPT SERVICE ROUTINE START HEAR
160     PRINT "INTERRUPT"
170     STATUS 701;Status           ! READ STATUS BYTE FROM DEVICE CODE OF (1)
180     PRINT Status               ! PRINT STATUS BYTE
190     CARD ENABLE 7             ! ENABLE NEXT INTERRUPT
200     RETURN
```

図5-12 プログラム例-7

例 8 **SQ5** を用いたプログラム例

このプログラム例は、 $\text{SIN}(X)/X$  の関数によって 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 **TR9404** へ入力する例です。

このプログラムによるタイム・データと、このタイム・データを高速フーリエ変換した結果を、それぞれの CRT ディスプレイに表示して、**TR9834R** プロッタで描いたものを [ 図 5-15 ] に示します。

プログラムの説明 [ 図 5-14 ] 参照

ライン 160: 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 190: ライン 800 へジャンプする。

ライン 800~1260:

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 5-13 ] のようになります。

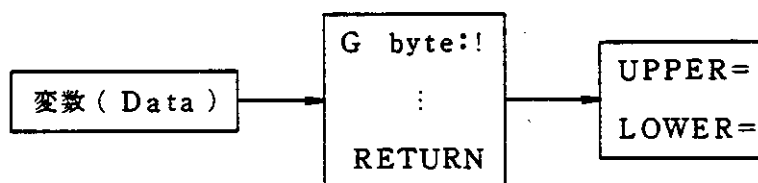


図 5-13 SQ5 モードのフローチャート

ライン 310: "Byte(2050)を **EOI** と一緒に送出するための最終バイトの設定

ライン 320: "Byte(1)" "Byte(2049)"を送出するために **DIMENSION** を再定義する。

ライン 350: **SQ5** を送出して、**TR9404** をタイム・データの取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340: "Byte(1)" ~ "Byte(2049)" 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350: 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370~580:

"Byte(1)" ~ "Byte(2050)" を Model45 のカートリッジ・テープに SAVE する。

```
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(2050)     ! Byte(1) ~ Byte(2050)
90  !
100 RAD
110 REM
120 Byte(1)=0          ! BLOCK EXPONENT=0 (UPPER BYTE)
130 Byte(2)=0          ! BLOCK EXPONENT=0 (LOWER BYTE)
140 !
150 FOR X=-40*PI TO 40*PI STEP PI*80/1024
160   Data=7/5*SIN(X)/X-.5
170   DISP "Data(";Numb+1;)"=";Data
180   Numb=Numb+1
190   GOSUB Gbyte
200   Byte(Y+3)=Upper
210   Byte(Y+4)=Lower
220   Y=Y+2
230 NEXT X
240 !
250 !
260 ! *****
270 ! * SEND (1024)-POINTS TIME-DATA & EXPONENT WITH GPIB *
280 ! *****
290 Sending:
300 DISP CHR$(130)&"SENDING TIME-DATA TO (TR-9404) NOW!!!"
310 Last_byte=Byte(2050)
320 REDIM Byte(2049)
330 OUTPUT 701 USING "K";"SQ5"
340 OUTPUT 701 USING "#,B";Byte(*)           ! SEND 2047 BYTES WITHOUT (CR,LF)
350 EOI 7;Last_byte                          ! SEND LAST BYTE WITH "EOI"
360 !
370 OUTPUT 701 USING "K";"LA000 Y(t)=7/5*SIN(X)/X-0.50"
380 !
390 DISP "FINISHED SENDING DATA !!!"
400 !
410 !
420 !
430 ! *****
440 ! * SAVE (1024)-POINTS TIME DATA & EXPONENT INTO CARTRIDGE *
450 ! *****
460 INPUT "***** SAVE DATA(0) , NOT SAVE DATA(1) *****",Num
470 IF Num=0 THEN GOTO Save_data
480 GOTO Finish
```

```

490 !
500 Save_data: !
510 LINPUT "TYPE IN DATA-FILE NAME !!!",B$
520 DISP CHR$(130)&"SENDING DATA INTO FILE OF "&B$&" NOW !!!"
530 CREATE B$,1,16436 ! 16436=8*3*8*2050+12
540 ASSIGN #1 TO B$ ! B$ IS THE DATA-FILE NAME
550 PRINT #1;A,B,Peak,Byte(+),Last_byte
560 Finish: !
570 DISP CHR$(130)&"ALL WORK FINISHED !!!"
580 END
590 !
600 !
610 !
620 !
630 ! *****
640 ! * CONVERT <Data> INTO BIT-PATTERN *
650 ! *
660 ! * <NOTE> *
670 ! * BIT<16>=SIGN BIT *
680 ! * * IF <Data> IS NEGATIVE THEN <16>=1 *
690 ! *
700 ! * <INPUT> *
710 ! * Data : DECIMAL FRACTION WITH SIGN *
720 ! *
730 ! * <OUTPUT> *
740 ! * Upper : UPPER BYTE OF BIT-PATTERN *
750 ! * Lower : LOWER BYTE OF BIT-PATTERN *
760 ! *****
770 !
780 !
790 Gbyte: !
800 A(16)=Sign=0 ! INITIALLY SIGN BIT <16>="0" AND Sign=0
810 IF Data<0 THEN GOTO Negative ! CHECK IF Data IS NEGATIVE ?
820 GOTO Pri
830 Negative: !
840 Data=ABS(Data) ! GET ABSOLUTE VALUE
850 A(16)=Sign=1 ! SIGN BIT <16>="1" AND Sign="1"
860 Pri: !
870 IF Data<2^(-15) THEN Data=0
880 FOR I=15 TO 1 STEP -1
890 Data=2*Data
900 A(I)=Data DIV 1
910 Data=Data-A(I)
920 NEXT I
930 IF Sign=0 THEN GOTO End
940 ! *****
950 ! * JUMP HERE WHEN Data IS NEGATIVE *
960 ! *****
970 FOR I=1 TO 15 ! COMPLEMENT FROM A(1) TO A(15)
980 IF A(I)=0 THEN A1
990 IF A(I)=1 THEN A0
1000 A0: A(I)=0
1010 GOTO Nxt
1020 A1: A(I)=1
1030 Nxt:NEXT I
1040 ! *****
1050 ! * CALCULATE <LSB>+1 *
1060 ! *****
1070 A(1)=A(1)+1 ! <LSB>+1
1080 FOR I=1 TO 15
1090 IF A(I)=2 THEN GOTO Up
1100 GOTO End
1110 Up:A(I)=0
1120 A(I+1)=A(I+1)+1
1130 NEXT I
1140 !
1150 !
1160 !
1170 End: !
1180 Upper1=2*A(16)+A(15)
1190 Upper2=4*A(14)+2*A(13)+A(12)
1200 Upper3=4*A(11)+2*A(10)+A(9)
1210 Upper=64*Upper1+8*Upper2+Upper3 ! GET UPPER BYTE
1220 Lower1=2*A(8)+A(7)
1230 Lower2=4*A(6)+2*A(5)+A(4)
1240 Lower3=4*A(3)+2*A(2)+A(1)
1250 Lower=64*Lower1+8*Lower2+Lower3 ! GET LOWER BYTE
1260 RETURN

```

図 5-14 プログラム例-8

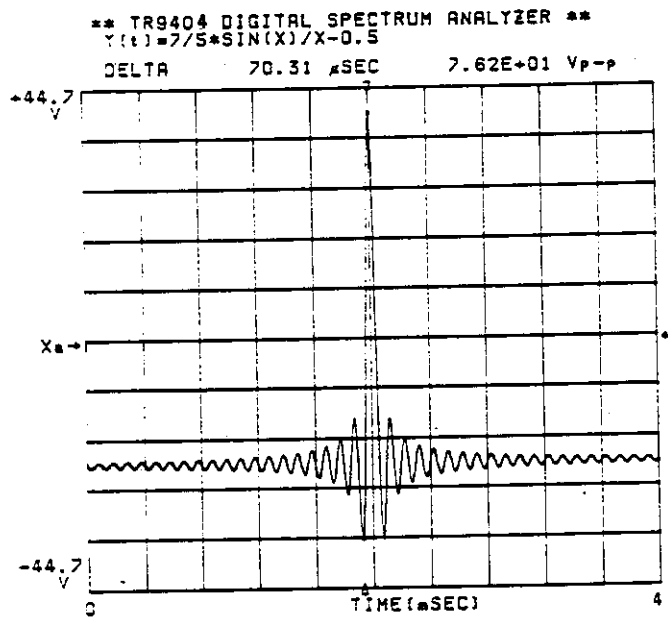


図 5-15(a)  $\text{SIN}(X) / (X)$  関数の時間領域データ例

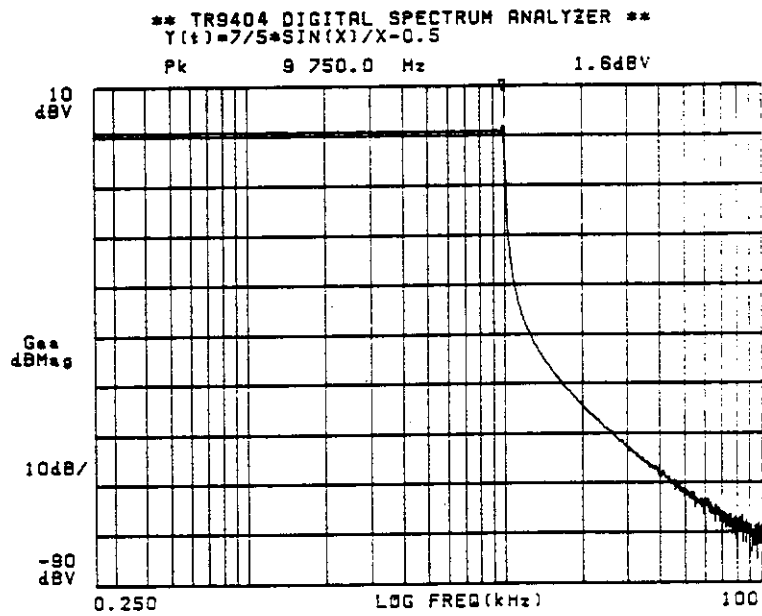


図 5-15 (b) 上図の時間領域データを周波数領域に変換し、  
周波数軸を対数表示した例



例9 GP-IB コントロールの可能なファンクション・ジェネレータを使用した正弦波掃引法による伝達特性の測定方法

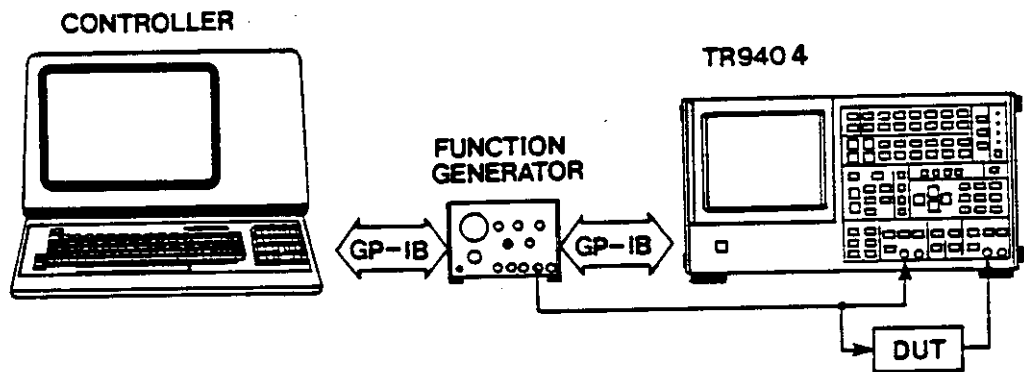


図5-16 正弦波掃引法による伝達特性測定の接続図

〔図5-16〕に示しますように、TR9404、コントローラ、ファンクション・ジェネレータを接続します。“AVERAGE MODE”を“SWEEP”に設定して、その他必要な設定を終了した後、プログラムを実行させます。

(Sweep Averageに関しては、〔AVG PROCESSの選択〕の項を参照)

プログラムの説明〔図5-17〕を参照

ライン110 : SWEEPの開始、終了、ステップ周波数を入力する。単位〔Hz〕

(ファンクション・ジェネレータにHP社製3325Aを使用、  
ステップ周波数は周波数分解能で設定して下さい。)

例：100 kHz → 250 Hz , 50 kHz → 125 Hz

ライン140 : アベレージ回数を設定する。(1~8192)

ライン180~240 : 条件を設定する。

ライン300 : 以前に発生したステータスをクリアする。

ライン340 : スタート周波数を設定する。

ライン360~370 : NEXT FREQUENCY のステータスを除いて他のステータスをマスクする。

ライン580~590 : ステータスおよびエラー・ステータスを読取る。

```

10  ! *****
20  ! *
30  ! *   Example Program of Sweep Average   *
40  ! *
50  ! *****
60  |
70  |   *** GP-IB ADDRESS ***
80  |   TR9404=> 1 , FUNCTION GENERATOR => 2
90  |
100 |
110 Start: |
120 INPUT "Start , Stop , Step Frequency ? ",Frn,Fr,Frd
130 |
140 INPUT " Average Number ? ",N
150 Nn= (LGT(N)/LGT(2))
160 OUTPUT 701;"AN";CHR$(Nn+48)      ! Set Average Number
170 |
180 OUTPUT 701;"AC2HA1"              ! Average Stop & Harm. Off
190 OUTPUT 701;"FU0IA0IB0DA0DB0"    ! Function OFF
200 OUTPUT 701;"Z00"                ! Zooming OFF
210 OUTPUT 701;"RI1"                ! Test Signal OFF
220 OUTPUT 701;"BT1DU0VW6DU1VW7"    ! Display
230 OUTPUT 701;"DU0DV2DM4"
240 OUTPUT 701;"AM0AP2A00AD0"      ! Average Mode
250 |
260 ON INT #7 GOSUB Int
270 CONTROL MASK 7;120
280 CARD ENABLE 7
290 |
300 STATUS 701;A                    ! Clear Old Status
310 OUTPUT 701;"RES"
320 |
330 Fr=Frn
340 OUTPUT 702;"FR";VAL$(Fr);"HZ"    ! Set Start Frequency (GENERATOR)
350 |
360 OUTPUT 701;"MK32639"            ! Mask Status
370 OUTPUT 701;"SQ0"                ! & Extended Status
380 |                                ! SQ0
390 |
400 OUTPUT 701;"AC0"                ! Erase
410 OUTPUT 701;"AC1"                ! Average Start
420 |
430 Loop: |
440 IF Ed=1 THEN GOTO Comp
450 |
460 DISP " Sweep Averaging Now // "
470 |
480 GOTO Loop
490 |
500 Comp: | Average Complete
510 OUTPUT 701;"AC2"                ! Average Stop
520 BEEP
530 DISP " Average Complete // "
540 WAIT 2000
550 GOTO Start
560 |
570 Int: | Interrupt Service Routine
580 STATUS 701;A                    ! Status
590 OUTPUT 701;"RES"                ! Error Status
600 |
610 IF Fr=Frn THEN Endf              ! Stop Frequency ?
620 Fr=Fr+Frd                       ! Next Frequency
630 |
640 OUTPUT 702;"FR";VAL$(Fr);"HZ"    ! Set Next Frequency
650 |
660 GOTO Rtn
670 |
680 Endf: | Stop Frequency
690 Ed=1
700 Rtn: |
710 CARD ENABLE 7                    ! Interrupt Enable for Next SRQ
720 RETURN

```

図 5-17 プログラム例-9

例 10 リード・コマンドを使用してオクターブ・リストを読み取り、コントローラにプリント・アウトするプログラム例

```

10  ! *****
20  ! *
30  ! *   EXAMPLE PROGRAM OF OCTAVE LIST   *
40  ! *
50  ! *****
60  !
70  DIM Data$(50)
80  !
90  DISP " TR9404 Ready ? ,PUSH CONT. KEY /"
100 PAUSE
110 OUTPUT 701;"DH2HD0FX0"      ! Data Hold & Header OFF, F10
120 !
130 OUTPUT 701;"RLN"           ! Read Line number
140 ENTER 701;Ln               ! Line NO. 1/1 OCTAVE :10 ,1/3 OCTAVE :30
150 !
160 Oct$="1/3 OCTAVE LIST"
170 IF Ln=10 THEN Oct$="1/1 OCTAVE LIST"
180 !
190 OUTPUT 701;"ROW"           ! Read A-Weight ON/OFF
200 ENTER 701;Ow
210 Ow$="OFF"
220 IF Ow=1 THEN Ow$="ON"
230 !
240 OUTPUT 701;"RWG"           ! Read Window
250 ENTER 701;Wg
260 ON Wg+1 GOTO Rect,Hann,Minm,Flat
270 Rect: !
280 Wg$="RECT"
290 GOTO Print
300 Hann: !
310 Wg$="HANNING"
320 GOTO Print
330 Minm: !
340 Wg$="MINIMUM"
350 GOTO Print
360 Flat: !
370 Wg$="FLAT-PASS"
380 Print: !
390 PRINT Oct$;" : "; " A-WEIGHT ";Ow$
400 !
410 PRINT TAB(20);"WINDOW. ";Wg$
420 !
430 OUTPUT 701;"RLV"           ! Read OVERALL
440 ENTER 701;Data$
450 PRINT TAB(20);"OVERALL";Data$;" dBV"
460 !
470 PRINT ""
480 !
490 PRINT "FILTER","CENTER","      LEVEL"
500 !
510 PRINT " NO. "," FREQ. Hz","      dBV"
520 !
530 Line=0
540 I=2
550 Loop: !
560 OUTPUT 701;"RLN";VAL$(I)   ! Read Line NO. I
570 ENTER 701;Data$           ! Get One Line
580 IF LEN(Data$)<=4 THEN GOTO Next ! Exists Line I ?
590 Fil$=Data$(3,5)           ! Filter No.
600 Freq$=Data$(12,21)        ! Center Freq
610 Lev$=Data$(28,37)         ! Level
620 PRINT "#";Fil$,Freq$,Lev$
630 IF Line=Ln THEN GOTO End
640 Next: !
650 IF I=49 THEN GOTO End
660 I=I+1
670 GOTO Loop
680 End: !
690 DISP " END "
700 END

```

図 5-18 プログラム例-10

1/1 OCTAVE LIST : A-WEIGHT ON  
WINDOW RECT  
OVERALL -1.4 dBV

FILTER NO.	CENTER FREQ. Hz	LEVEL dBV
* 21	125	-61.0
* 24	250	-41.3
* 27	500	-6.3
* 30	1.0k	-13.1
* 33	2.0k	-35.0
* 36	4.0k	-12.1
* 39	8.0k	-4.2
* 42	16.0k	-39.2
* 45	31.5k	-37.2
* 48	63.0k	-28.5

図 5-19 オクターブ・リストのプリント・アウト例

例11. GP-IBによってVIEW表示をTIMEからC.O.Pまで設定して、各表示をフロッピー・ディスクに書込み、後でSEQUENTIAL番号を指定して、各表示を読出す。

GP-IBによるフロッピー・ディスクの操作に関して、次のことを注意して下さい。

1. コマンドは、手動操作と同様の手順で設定して下さい。
2. フロッピー・ディスクから再生されたデータ・ファイルが、CRTディスプレイに表示されている間は、フロッピー・ディスク(マスタ・ユニット)コマンド以外のコマンドは設定しないで下さい。

プログラムの説明〔図5-20〕参照

ライン 70 : I/OをFLOPPYに設定する。

ライン 80 : マスタ・ユニットを設定する。

ライン 90 : メニューをREAD表示にする。

ライン100 : G. FILEを設定する。

ライン110 : メニューをWRITE表示にする。

ライン120 : データを設定する。

ライン160 : VIEWを設定する。

ライン170 : SEQUENTIAL番号を設定する。

ライン190 : スタート

ライン260 : READを設定する。

ライン330 : SEQUENTIAL番号を設定する。

ライン350 : スタート

```

10  ! *****
20  ! *
30  ! *      Example Program for Floppy      *
40  ! *
50  ! *****
60  !
70  OUTPUT 701;"I02"           ! I/O Floppy
80  OUTPUT 701;"DI0MA0SN0"    ! Increment , Manual , Sequential NO.0
90  OUTPUT 701;"WR0"         ! Floppy Read Mode
100 OUTPUT 701;"FL0"         ! G.File
110 OUTPUT 701;"WR1"         ! Floppy Write Mode
120 OUTPUT 701;"FW0"         ! Data
130 !
140 Loop: !
150   FOR I=0 TO 9
160     OUTPUT 701;"VW";VAL$(I) ! View Select
170     OUTPUT 701;"SN";VAL$(I*5) ! Set Sequential NO.
180     WAIT 2000
190     OUTPUT 701;"FT"         ! Floppy Start
200     WAIT 1000
210   NEXT I
220   !
230   DISP " Write End // "
240   BEEP
250   !
260   OUTPUT 701;"WR0"         ! Floppy Read Mode
270   !
280   WAIT 3000                ! Key Mode Set Wait Time
290   !
300 Read: !
310   INPUT " Read View No. 0 - 9 ?.",View ! Read View NO.
320   !
330   OUTPUT 701;"SN";VAL$(View*5) ! Set Sequential NO.
340   !
350   OUTPUT 701;"FT"         ! Read
360   !
370   WAIT 2000
380   !
390   GOTO Read

```

図 5-20 プログラム例-11

## 第6章 周辺機器とその使い方

### 6-1. 概要

**TR9404**デジタル・スペクトラム・アナライザは、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。

これらの機器は、接写装置以外は「**SETUP**」セクションの**I/O**、および**EXECUTE**スイッチによってすべてコントロールすることができます。

本器と接続できる周辺機器として次のものが用意されています。

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

**TR9834R/9831** アドバンテテスト製

7470A/7225A HP-GLプロッタ Hewlett Packard 社製

- ・ フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダ

**TR9801A/9801B** アドバンテテスト製

**TR98102** アドバンテテスト製

- ・ ユニバーサル・スキャナ

**TR7200** シリーズ アドバンテテスト製

- ・ シグナル・ジェネレータ

**TR98201** アドバンテテスト製

## 6-2. 接写装置の取扱い方法

〔図6-2〕を参照して接写装置を組立てます。

撮影条件は次の通りです。

絞り	シャッタ
F11.....	1
F8.....	1/2

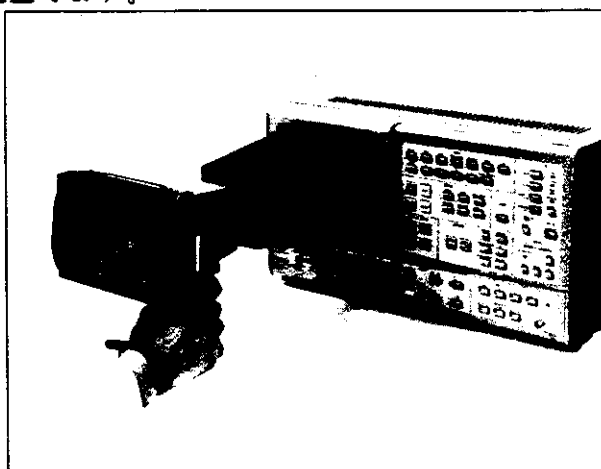


図6-1 接写装置の使い方

注意： CRTの管面およびフィルタがほこりなどで汚れていると、良い撮影ができません。この場合、〔2-4(0)〕項にしたがって清掃して下さい。  
また、カメラの裏ボタン内側のローラ部分が汚れていると、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。

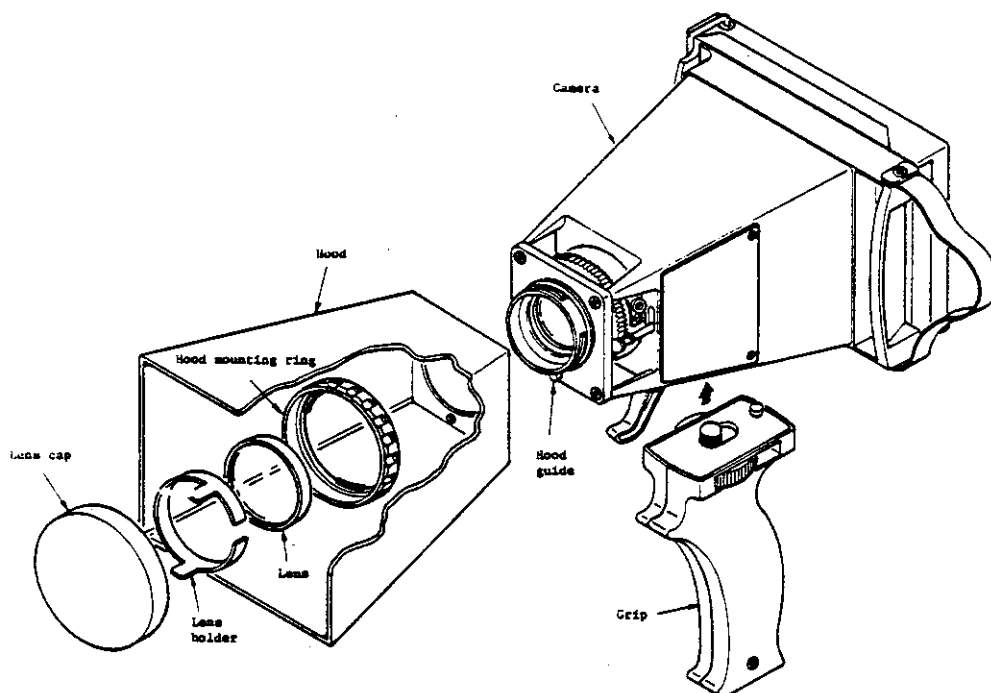


図6-2 ポラロイド・カメラM-085DIIの組立図



6-3. 周辺機器の選択とその取扱いについて

6-3-1. I/O (I/Oデバイス・セレクト) ①

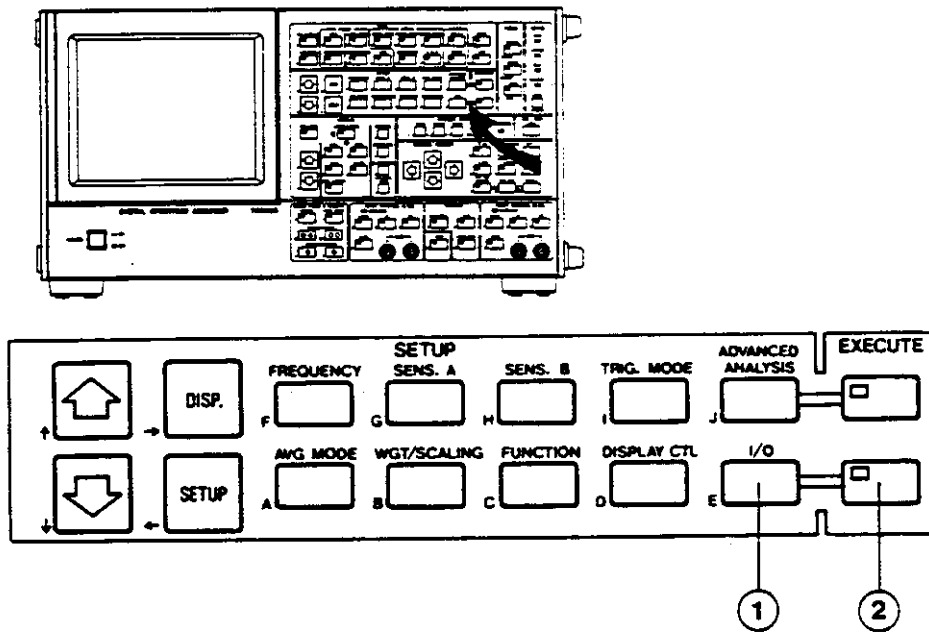


図 6-3 周辺機器制御パネルの説明図

「**SETUP**」セクションの**I/O**スイッチ①を押しますと、CRTディスプレイの右側にメニューが表示されます。

このメニューは、**I/O**スイッチを押すたびに〔図6-4〕のように切り換わり、設定される周辺機器のメニューを選択できます。




“**I/O SELECT**”では、

“**XY-RCDR**” : X-Yレコーダを使用するモード

“**PLOTTER**” : アドバンテスト製**TR9834R/TR9831**デジタル・プロッタ、またはヒューレット・パッカード社製**HP-GL**プロッタを使用するモード

“**FLOPPY**” : **TR98102**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

“**SIGNAL G.**” : **TR98201**シグナル・ジェネレータを使用するモード

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  スイッチを使い分けることによって

行ないます。〔図6-4〕は、X-Yレコーダが選択されている例で、X-Yレコーダに関する設定メニューが表示されています。

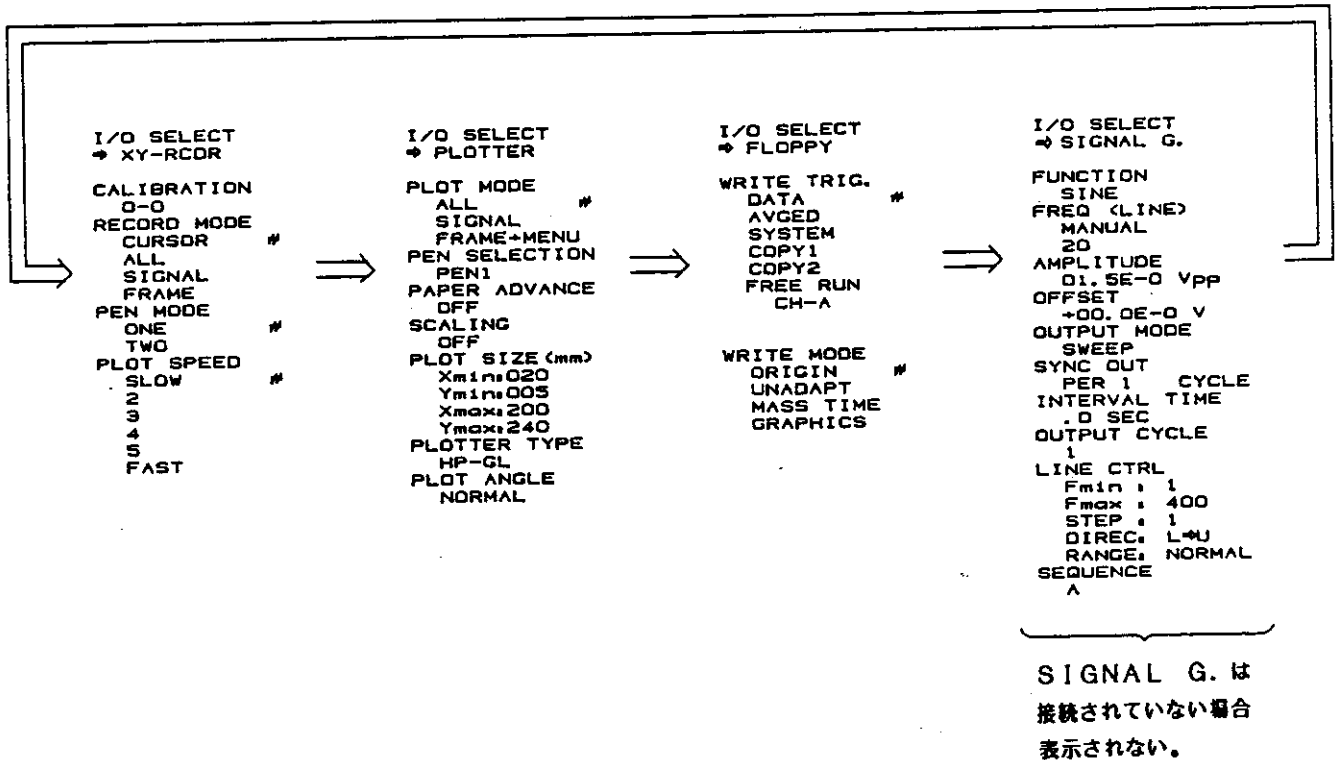


図6-4 I/Oセレクト・モードのメニュー

### 6-3-2. EXECUTE ( I/O デバイス実行スイッチ ) ——— ②

選択された周辺機器の制御を開始する場合は、②のEXECUTEスイッチを押すことによって実行されます。このEXECUTEスイッチ内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ます。

こ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。

## 6-4. デジタル・プロッタの取扱方法

### 6-4-1. 接続と準備

#### (1) 接続方法

本器と接続できるデジタル・プロッタは、当社製 **TR9834R**、**TR9831** あるいは Hewlett Packard 社製 **HP-GL** プロッタです。

**GP-IB** オプションとして、**TR9834R** は **TR13201**、**TR9831** は **TR13207** を使用し、**HP-GL** プロッタは **HP-IB** インタフェース付きのプロッタを使用して下さい。

本器と各プロッタとの接続は、〔図 6-5〕に示しますように当社製 **GP-IB** 標準バス・ケーブル（別売）を使用し、本体背面パネルの 24 ピン **GP-IB** コネクタと各プロッタ背面パネルの 24 ピン **GP-IB** コネクタとを接続します。

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** 端子と各プロッタの **GND** 端子を接続して下さい。

#### 注 意

本器との接続、および電源を投入する前に、必ず使用プロッタの取扱説明書をお読み下さい。GP-IB 標準バス・ケーブルは、プロッタの誤動作と放射ノイズを避けるためにシールド付のケーブルを御使用下さい。

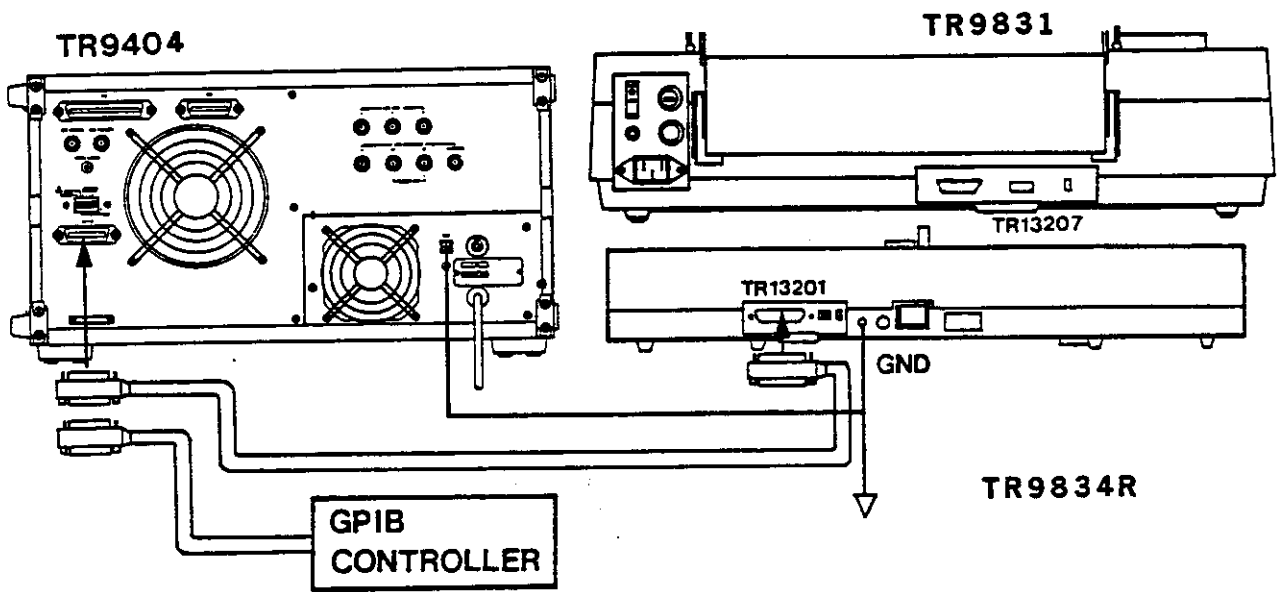


図 6 - 5 TR9404 と TR9834R / 9831 の接続図

(2) **TR9834R** 操作パネルの説明

**TR9834R**の操作パネルを〔図6-6〕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。

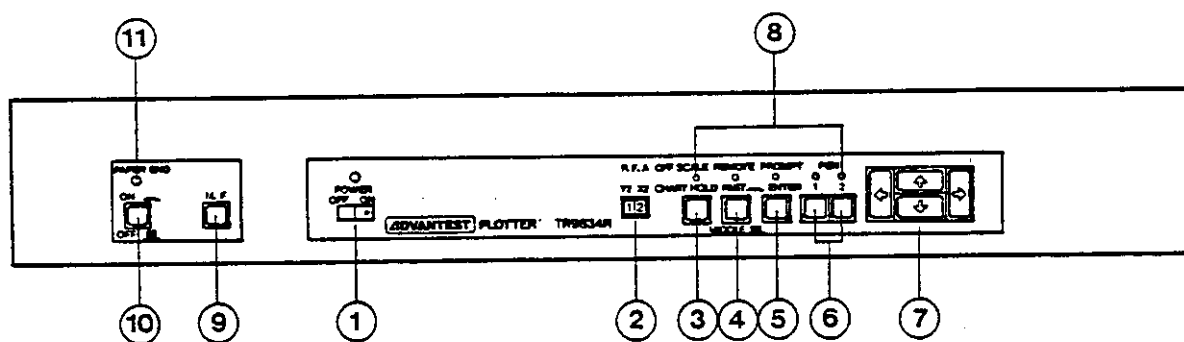


図6-6 操作パネルの説明

① **POWER** スイッチ

電源スイッチです。このスイッチを・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**TR9404**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**TR9404**の電源がON状態のときに行なって下さい。

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。

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  $25\text{ cm/秒}$ 、**MIDDLE** に設定した場合  $12.5\text{ cm/秒}$  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、③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。

**TR9404** に **TR9834R** を接続して作図を行なう場合は、**CRT** ディスプレイに表示されるメニューによってペン・モードを選択します。

#### 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、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 ㎝余りになりますと、検出スイッチが動作して③の **PAPER END** ランプが点灯します。

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。

⑪ 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) TR9834R 記録紙のセット

TR9404 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 6-8〕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 6-7〕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。

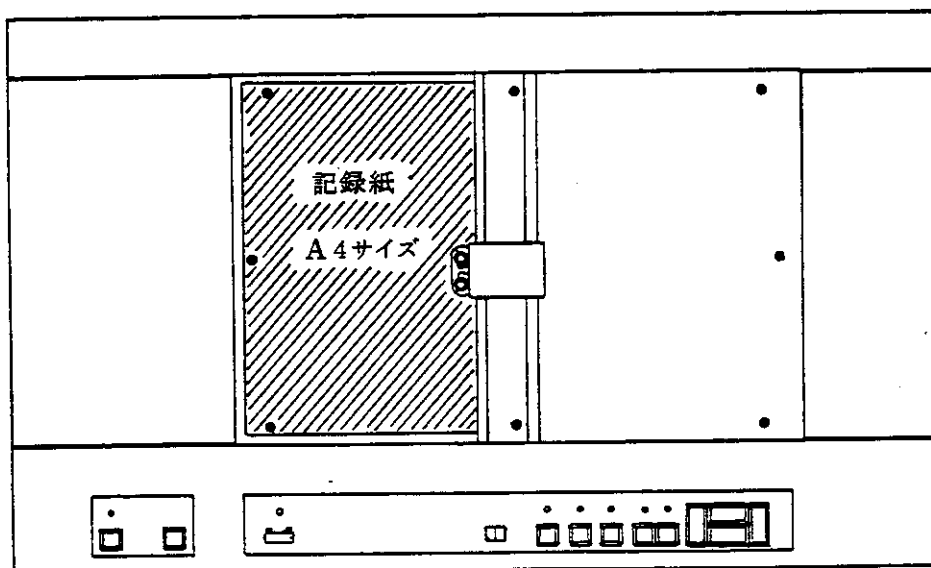


図 6-7 リーフ紙のセット方法



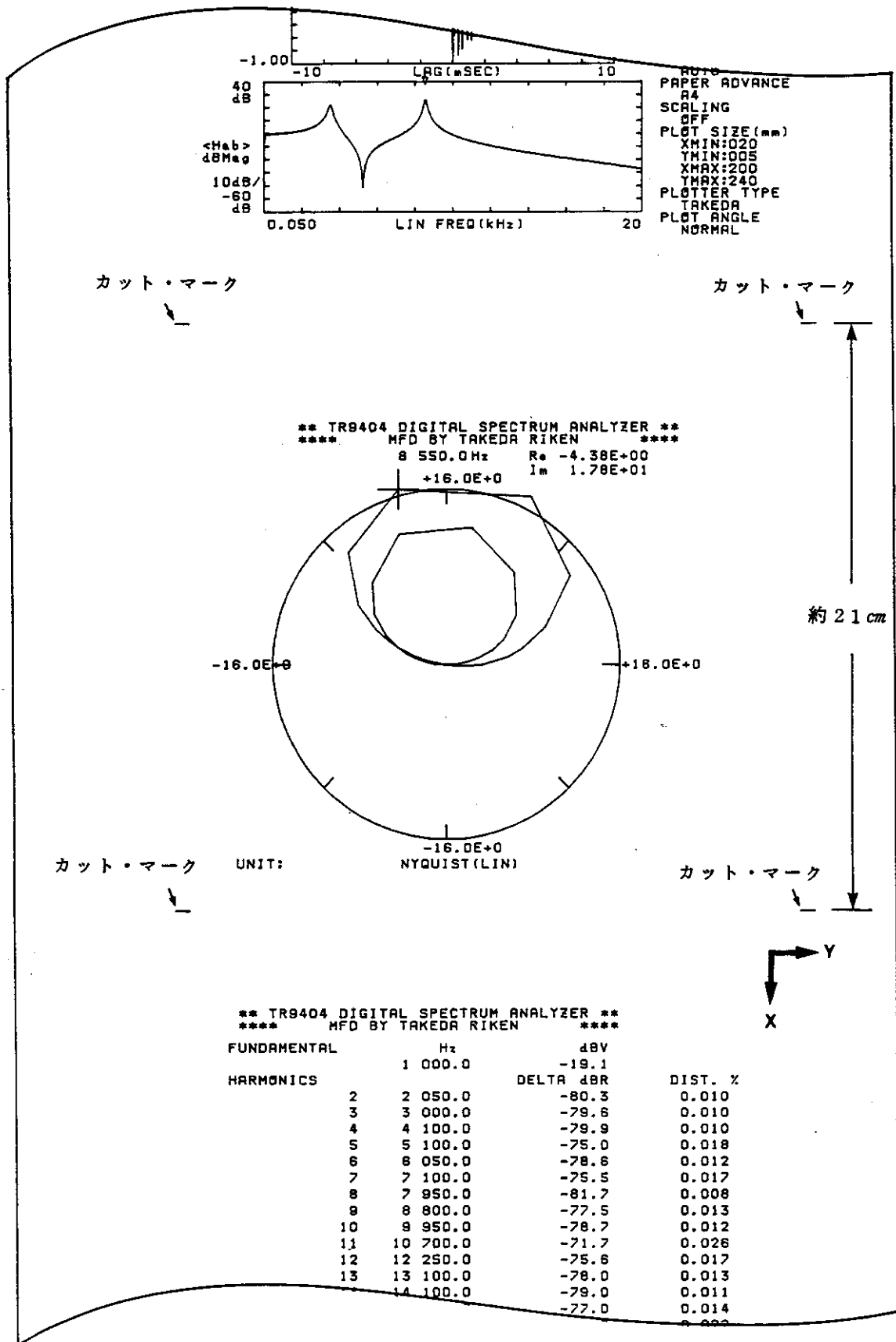






図 6-8 ロール紙を使用した場合の記録例 (50%縮少)

(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6-9④〕
- 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6-9⑤〕
- 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6-9⑥〕
- 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6-9⑦〕
- ⑯ PEN 1のスイッチを押して、PEN 1を選択します。

⑭ **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0.1 mm単位で**PEN 2**の相対位置補正を行ないます。

⑮ ⑪から⑭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。

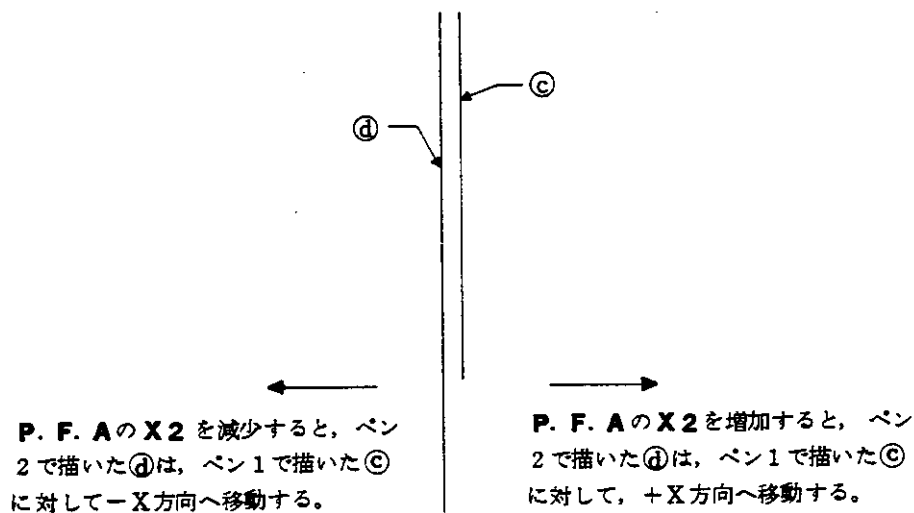
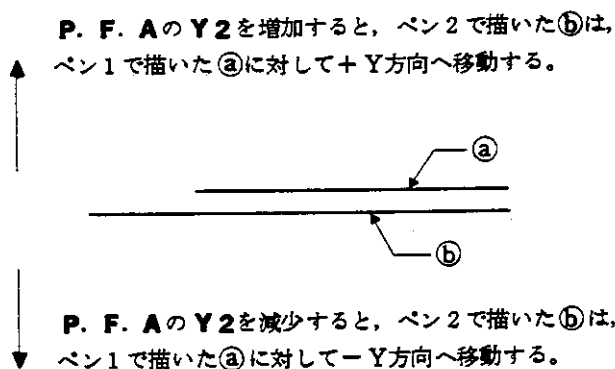
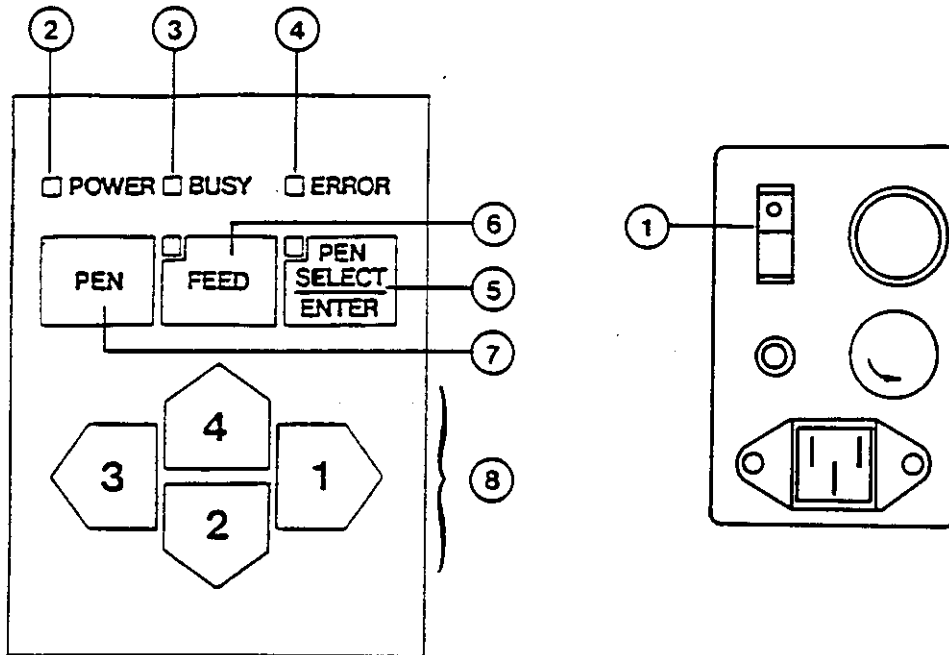


図 6-9 TR9834R のペン間隔の調整

(5) TR9831 操作パネルの説明



操作パネル

電源パネル(背面)

図 6-10 TR9831 操作パネルの説明

① POWER スイッチ

電源スイッチです。TR9404 と接続して使用する場合は、⑥の FEED スイッチを押しながらこのスイッチを・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 TR9404 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 TR9404 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 状態を切替えるスイッチです。

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、③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ル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。また、このスイッチを押しながら **POWER** スイッチを・印側へ押しますと、A3 サイズ設定モードになります。**TR9404** と接続して作図を行なう場合は、この A3 サイズ設定モードに設定して使用します。

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。

(6) **TR9831** 記録紙のセット

**TR9404**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21cm幅つつ紙を送りながら作図を行なっていきます。

(7) **HP-GL** プロッタ

各プロッタの取扱説明書を参照して下さい。

(8) 設定方法

• **TR9404**とプロッタの接続のみの場合

本器背面パネルのGP-IBコネクタの上に取り付けられている**ADDRESS**スイッチの**TALK ONLY/ADDRESSABLE**を**TALK ONLY**側に設定して下さい。

次に使用プロッタの背面パネルにある**LISTEN ONLY/ADDRESSABLE**スイッチを**LISTEN ONLY**側に設定します。(HP-GLプロッタは、各プロッタの取扱説明書を参照して**LISTEN ONLY**に設定して下さい。)

両方の設定が終了しましたら、本器およびプロッタの電源を投入します。電源を投入しますと、本器正面パネルにある「**GP-IB**」セクションの**TALK**ランプ、および**TR9834R**の場合、操作パネルにある**REMOTE**と**PEN 1**のランプが点灯し、**TR9831**の場合**POWER**のランプが点灯します。

• GP-IBコントローラを接続する場合

本器の**ADDRESS**スイッチの**TALK ONLY/ADDRESSABLE**を**ADDRESSABLE**側に設定して下さい。同様に使用プロッタの**LISTEN ONLY/ADDRESSABLE**スイッチを**ADDRESSABLE**側に設定します。両方の設定が終了しましたら、コントローラ、本器、プロッタの電源を投入します。

注 意

プロッタの電源ON/OFF設定は、**TR9404**の電源がON状態の時に  
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**TR9404**の電源がON状態の時に行なって下さい。







また、プロッタの電源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、プロッタに接続されている機器が動作している時に、  
プロッタの**POWER**スイッチをON/OFFすることは、極力避けて下  
さい。

**TR9831**の電源をONにする場合、**FEED**スイッチを押しながら電源を  
ONにして下さい。(A3サイズ・モードになります。)

6-4-2. プロッタの作図方法

(1) "PLOTTER" メニューの設定と実行

"SETUP" セクションの <sup>I/O</sup>  スイッチを押して "I/O SELECT" メニューを "PLOTTER" に設定しますと、〔図6-11〕に示すようなプロッタの設定メニューが表示されます。

次に「SETUP」セクションの  ,  ,  ,  , 「GENERAL CURSOR」セクションの  ,  スイッチによって "PLOT MODE",

- ◆HIST
- ◆CH-B(INST)
- ◆ZERO START
- ◆AC/-GND
- ◆FREE RUN
- ◆AVG 0/0

```

I/O SELECT
XY-RCDR
⇒ PLOTTER      #
FLOPPY
    
```

```

PLOT MODE
ALL          #
SIGNAL
FRAME+MENU
PEN SELECTION
AUTO
PAPER ADVANCE
OFF
SCALING
OFF
PLOT SIZE(mm)
XMIN:020
YMIN:005
XMAX:200
YMAX:240
PLOTTER TYPE
TAKEDA
PLOT ANGLE
NORMAL
    
```

図6-11 "PLOTTER" メニュー



**"PEN SELECTION", "PAPER ADVANCE", "SCALING",  
"PLOT SIZE", "PLOTTER TYPE", "PLOT ANGLE"** のメニューを設定します。

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ありません）の時、**I/O**スイッチの右側にある**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**スイッチ内のランプが点灯し、**TR9404**の測定機能は停止します。また、作図実行中は、CRTディスプレイの左下部に次のようなメッセージが表示され点滅します。

**"PLOTTER IS PLOTTING!"** 使用プロッタへプロッタ情報をすべて転送し終わりますと、プロッタが作図途中であっても**EXECUTE**スイッチ内のランプは消え、**"ピー"**という高い音が連続的に数回発せられます。この時、

**TR9404**は再び測定可能な状態に戻り、また次のデータのコピー・スタートも可能となります。

**TR9834R/9831**の場合、**TR9404**の**EXECUTE**スイッチ内のランプが消えましてもプロッタ内部のバッファにデータが残っているため、作図動作を実行しています。作図動作が終了しますと、自動的にA4サイズ（約210mm紙幅）の紙送りを行いません。

**EXECUTE**スイッチ内のランプが点灯している状態で、再度**EXECUTE**スイッチを押しますと、プロッタの作図が中止され、この場合も自動的に紙送りが行なわれます。また、同時に**EXECUTE**スイッチ内のランプが消え、**"ピー"**という高い音が数回発せられます。

もし、**EXECUTE**スイッチを押しても、プロッタがコピーを開始しない場合は、次のような原因が考えられますので確認して下さい。

- a. プロッタ側の電源が入っていない。
- b. プロッタが**REMOTE**に設定されていない。
- c. **TR9404**の背面パネルにある**ADDRESS**スイッチが**TALK ONLY**に設定されていない。
- d. プロッタが**LISTEN ONLY**に設定されていない。

e. 本器とプロッタが正しく接続されていないか、または接続ケーブルが断線している。

実際の作図例は、本取扱説明書のデータのほとんどがプロッタで作図したものを使用していますので、参照して下さい。

(2) **‘PLOT MODE’** の設定

プロッタの作図モードを選択します。

**‘ALL’** : このモードは、CRT ディスプレイに表示されているすべての情報（最下段に表示されるメッセージ情報 **‘OVERLOAD: CH-A’** などを除く）をプロッタで作図するモードです。

〔図 6-14〕に **TR9834R** による作図例を示します。

この **‘ALL’** モードでは、設定後、他のメニューを表示しましてもその表示されたメニューを作図します。作図が終了しますと、

**‘PAPER ADVANCE’** のメニューが **‘A4’** に設定されている場合、A4 カット・マークが描かれ、さらに **CHART HOLD** スイッチが OFF 状態（**TR9834R** の場合）ですと自動的に記録紙を約 21cm だけ左へ送ります。

**‘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。**‘FRAME+MENU’** モードで作図を実行し、次にこの **‘SIGNAL’** モードで作図を実行しますと、〔図 6-16〕に示しますように、最初の 1 回目の作図は CRT ディスプレイに表示されている波形、カーソル、およびそのリードアウトの情報が作図されます。2 回目以後の **‘SIGNAL’** モードでの作図は、〔図 6-17〕に示しますように波形のみが作図されます。このモードを使用することによって、波形の重ね書きを行なうことができます。作図が終了しますと、**‘PAPER ADVANCE’** のメニューが **‘A4’** に設定されている場合、A4 カット・マークが描かれ、さらに **CHART HOLD** スイッチが OFF 状態ですと自動的に記録紙を約 21 cm だけ左へ送ります。

「**FRAME + MENU**」：このモードは、CRT ディスプレイに表示されているスケール、ラベル、メニュー情報だけを作図します。〔図 6-18〕に、このモードによる作図例を示します。

作図が終了しますと、「**PAPER ADVANCE**」のメニューが「**A4**」に設定されている場合、A4 カット・マークが描かれ、さらに **CHART HOLD** スイッチが OFF 状態（**TR9834R** の場合）ですと自動的に記録紙を約 21cm だけ左へ送ります。

(3) 「**PEN SELECTION**」の設定

作図するペンのモードを設定します。

「**AUTO**」：このモードは、PEN 1、PEN 2 を自動的に選択して作図します。したがって、PEN 1 と PEN 2 の色を変えることによって、2 色の作図を行なうことができます。

CRT ディスプレイが「**SUPERIMPOSE**」モード（波形の重ね表示）で表示されている場合、**SUPERIMPOSE OFF** 表示での下段に対応する波形、および縦軸のスケール値は PEN 1 で作図され、上段に対応する波形、および縦軸のスケール値は PEN 2 で作図されます。また、カーソル、リードアウトは「**GENERAL CURSOR**」セクションの **UPPER / LOWER** スイッチが、**LOWER** に設定（ランプ OFF）されている場合は PEN 1 で、**UPPER** に設定（ランプ ON）されている場合は PEN 2 で作図されます。すなわち、カーソル、リードアウトは、カーソルの設定されている方の波形と同一ペンで作図されます。

CRT ディスプレイが、「**SUPERIMPOSE**」モード以外のモードで表示されている場合は、波形、カーソル、リードアウト情報は PEN 2 で作図され、これ以外のラベル、目盛、カーソル点、スケール値、測定条件の情報は、PEN 1 で作図されます。

「**PEN 1**」：このモードは、CRT ディスプレイに表示されている情報を、PEN 1 だけを使用して作図します。

「**PEN 2**」：このモードは、CRT ディスプレイに表示されている情報を、PEN 2 だけを使用して作図します。

(4) "PAPER ADVANCE" の設定

TR9834R/9831 の場合に有効で、作図終了後の紙送りのモードを設定します。HP-GLプロッタの場合、紙送りは行ないません。

"OFF" : このモードでは、作図終了後の自動紙送りは行ないません。したがって TR9834R/9831 で紙送りを行なう場合は、プロッタの操作パネルの ENTER スイッチを押して LOCAL 状態にしてから、TR9834R の場合は M. F. (Manual Feed) スイッチを押し、TR9831 の場合は FEED スイッチを押して PRINT / FEED モードに設定し、**4** または **2** を押します。スイッチが押されている間、記録紙を送り続けます。

"A4" : このモードでは、作図終了後自動的に A4 カット・マークを描き、CHART HOLD スイッチ (TR9834R) が OFF 状態になっていますと自動的に記録紙を約 21 cm だけ左へ送ります。

"SCALE" : このモードでは、作図終了後自動的に "XMAX" に設定した位置にカット・マークを描き、CHART HOLD スイッチ (TR9834R) が OFF 状態になっていますと自動的に記録紙を "XMAX" (mm) だけ左へ送ります。

HP-GLプロッタでは、"OFF" 以外に設定されていますと、コーナー (XMIN, YMIN, XMAX, YMAX で囲まれた四角形の四隅) に "+" 印を描いて作図を終了します。

(5) "SCALING" の設定

"OFF": A4サイズで作図されます。A4サイズは, "PLOT SIZE" の設定を次の値に設定したものと同一になります。

a. TR9834R/9831 A4サイズ

XMIN: 020

YMIN: 005

XMAX: 200

YMAX: 240 (mm)

b. HP-GLプロッタA4サイズ("PLOTTER TYPE"を"HP-GL"に設定してもこの値は表示されません)

XMIN: 010

YMIN: 010



XMAX: 270

YMAX: 190 (mm)

"ON": "PLOT SIZE" で設定した範囲にスケーリングされ作図されます。

(6) "PLOT SIZE" の設定

"SCALING" のメニューが "ON" 設定時に有効となり, 作図領域の左下 (Lower Left) と右上 (Upper Right) を指定してスケーリングを行いません。

数値を設定するときは, 「GENERAL CURSOR」セクションの   で設定したい位置の数値を点滅させ, スイッチの左下に0~9とあるスイッチ群で設定します。

電源投入時, 各値は TR9834R/9831 A4サイズに設定されています。Lower LeftおよびUpper Rightを設定しますと作図領域は [図6-12] のようになります。

なお  $\Delta X = XMAX - XMIN$  (mm)

$\Delta Y = YMAX - YMIN$  (mm)

とします。

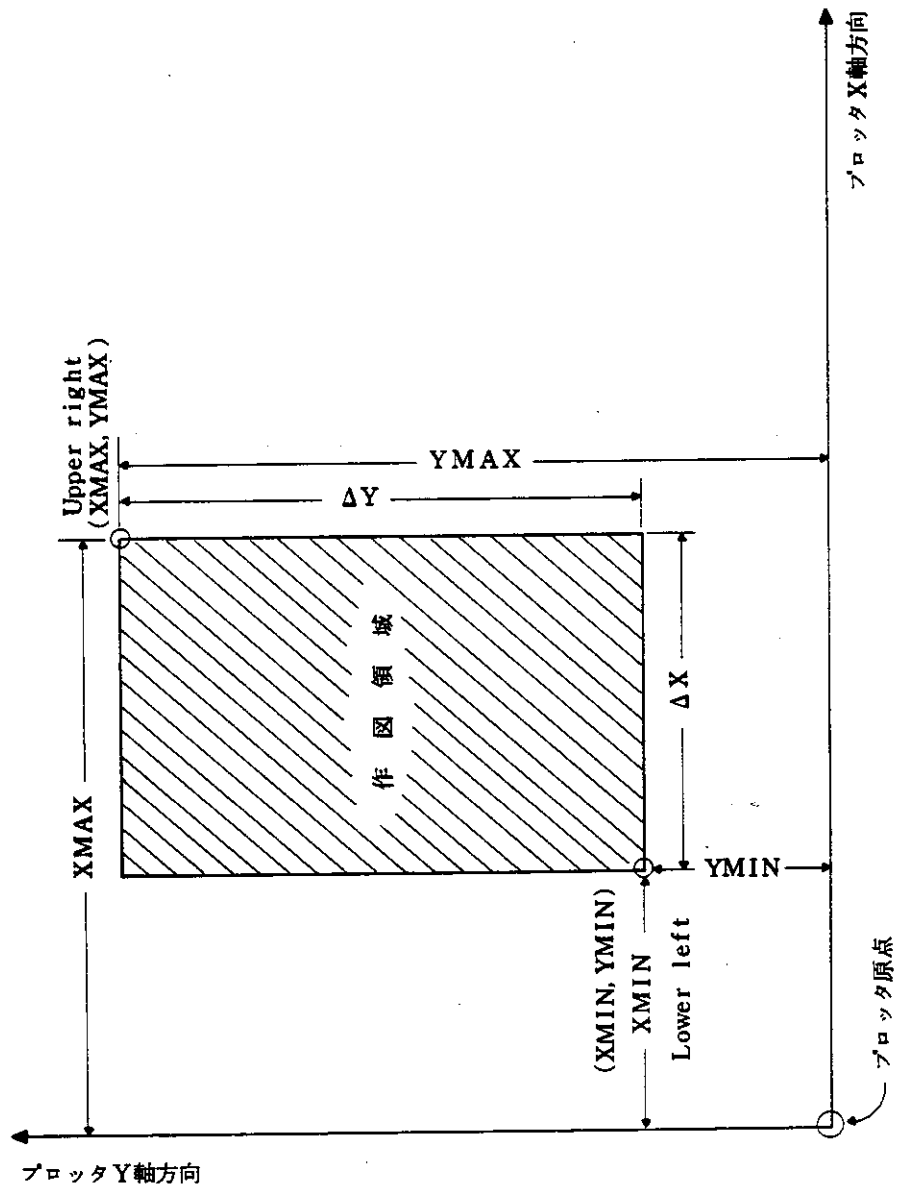


図6-12 “PLOT SIZE”設定による作図領域

〔図 6-12〕に示しますように、(XMIN, YMIN), (XMIN, YMAX), (XMAX, YMAX), (XMAX, YMIN) の 4 点で囲まれた範囲にスケール  
グされることとなります。(単位はmm)

各値は 0 から 999 (mm) まで設定できますが、作図領域は使用しているプロッ  
タの範囲内で設定して下さい。

1 辺 10 cm の枠を与える  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$  の値を次に示します。

			TR9843R/9831		HP-GL プロッタ	
	領域	表示	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta X$	$\Delta Y$
通常の スケール	時間	シングル	194	203	206	178
		デュアル	387	203	206	356
	周波数	シングル	194	174	176	178
		デュアル	387	174	176	356
UPSCALING <input type="checkbox"/>	時間	シングル	144	151	153	132
		デュアル	288	151	153	264
	周波数	シングル	144	127	130	132
		デュアル	288	128	130	264

上記の表は、“PLOT ANGLE” が “NORMAL” に設定されているときの値  
です。“90°” に設定されているときは、 $\Delta X$ ,  $\Delta Y$  の値を入れ換えて下さい。

(7) “PLOTTER TYPE” の設定

“ADVANTEST” : TR9834R/9831 を使用するとき設定します。

“HP-GL” : HP-GL プロッタ (Hewlett Packard 社製) を使用する  
ときに設定します。

(8) **"PLOT ANGLE"** の設定

**"NORMAL"** :

a. **TR9834R/9831** A4サイズの場合

プロッタの X軸, Y軸方向に対して, 90° 反時計方向に回転させた位置で作図します。

b. **HP-GL** プロッタの場合

プロッタの X軸, Y軸方向で作図します。

**"90°"** :

a. **TR9834R/9831** A4サイズの場合

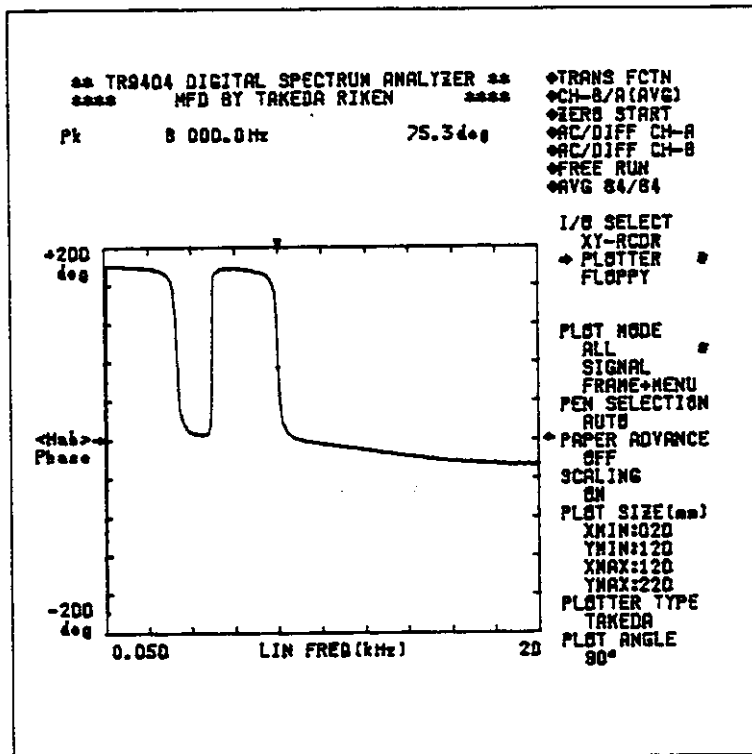
プロッタの X軸, Y軸方向で作図します。

b. **HP-GL** プロッタの場合

プロッタの X軸, Y軸方向に対して, 90° 反時計方向に回転させた位置で作図します。

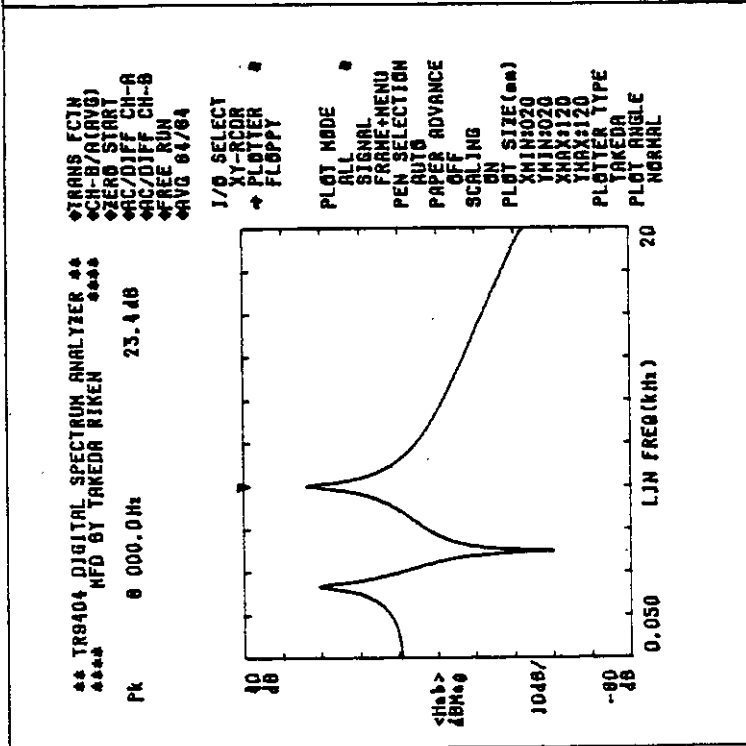


TR9834 R Y軸



SCALING  
 ON  
 PLOT SIZE (mm)  
 XMIN: 020  
 YMIN: 120  
 XMAX: 120  
 YMAX: 220  
 PLOT ANGLE  
 90°

← 作図範囲



SCALING  
 ON  
 PLOT SIZE (mm)  
 XMIN: 020  
 YMIN: 020  
 XMAX: 120  
 YMAX: 120  
 PLOT ANGLE  
 NORMAL

← 作図範囲

原点

TR9834 R X軸

図 6-13 TR9834R によるプロット例

- (1) “**PLOT SIZE**” が正しく設定されていませんと、**EXECUTE** スイッチを ON に設定したときに “ビィ” という低い音が 4 回発せられて

**“PLOTTER IS NOT AVAILABLE!”**

のメッセージが CRT 下段に表示されます。

このメッセージが表示されたときは、もう一度 “**PLOT SIZE**” が正しく設定されているか確認して下さい。“**PLOT SIZE**” の設定は、

**XMIN < XMAX**

**YMIN < YMAX**

**XMAX > 0**

**YMAX > 0**

を満足しなければなりません。“**PLOT SIZE**” の設定が正しくても上記のメッセージが表示された場合は、6-4-2. 項に従ってプロッタの接続を確認して下さい。

- (2) HP-GL プロッタで作図中、**EXECUTE** スイッチを押して作図を中止したときにプロッタ側でエラー・ランプが点灯することがありますが、次回からの作図には影響ありません。

- (3) “**PLOT ANGLE**” が “**NORMAL**” に設定されているとき、[図 6-12] における  $\Delta Y/\Delta X$  の値が A4 サイズの比と等しいとき、すなわち

$$\text{TR9834R/9831 の場合} \quad \Delta Y/\Delta X = 235/180 \doteq 1.3$$

$$\text{HP-GL プロッタの場合} \quad \Delta Y/\Delta X = 180/260 \doteq 0.69$$

の値のときに ORBIT, NYQUIST 表示は円になります。

◆ IMPLS RESP  
 ◆ CH-B/A(AVG)  
 ◆ ZERO START  
 ◆ AC/-GND CH-A  
 ◆ AC/-GND CH-B  
 ◆ FREE RUN  
 ◆ AVG 128/128

I/O SELECT #  
 XY-RCDR #  
 → PLOTTER #  
 FLOPPY

PLOT MODE #  
 ALL SIGNAL #  
 FRAME+MENU #  
 PEN SELECTION #  
 AUTO ADVANCE #  
 PAPER ADVANCE #  
 OFF #  
 SCALING #  
 OFF #  
 PLOT SIZE(mm) #  
 XMIN:020 #  
 YMIN:005 #  
 XMAX:200 #  
 YMAX:240 #  
 PLOTTER TYPE #  
 TAKEDA #  
 PLOT ANGLE #  
 NORMAL

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*  
 DELTA 175.8 μSEC 1.93E+00 P-P

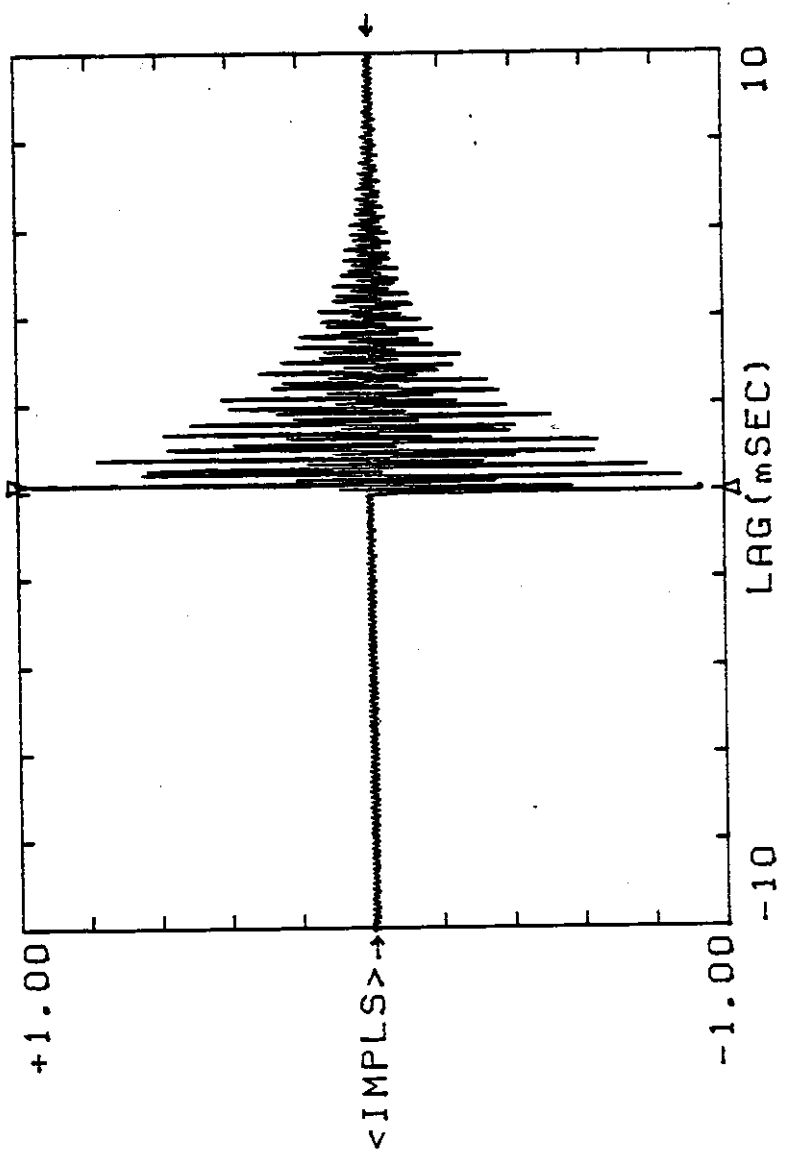


図 6-14 TR9834Rによる作図例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

8 500.0 Hz 87.3 deg

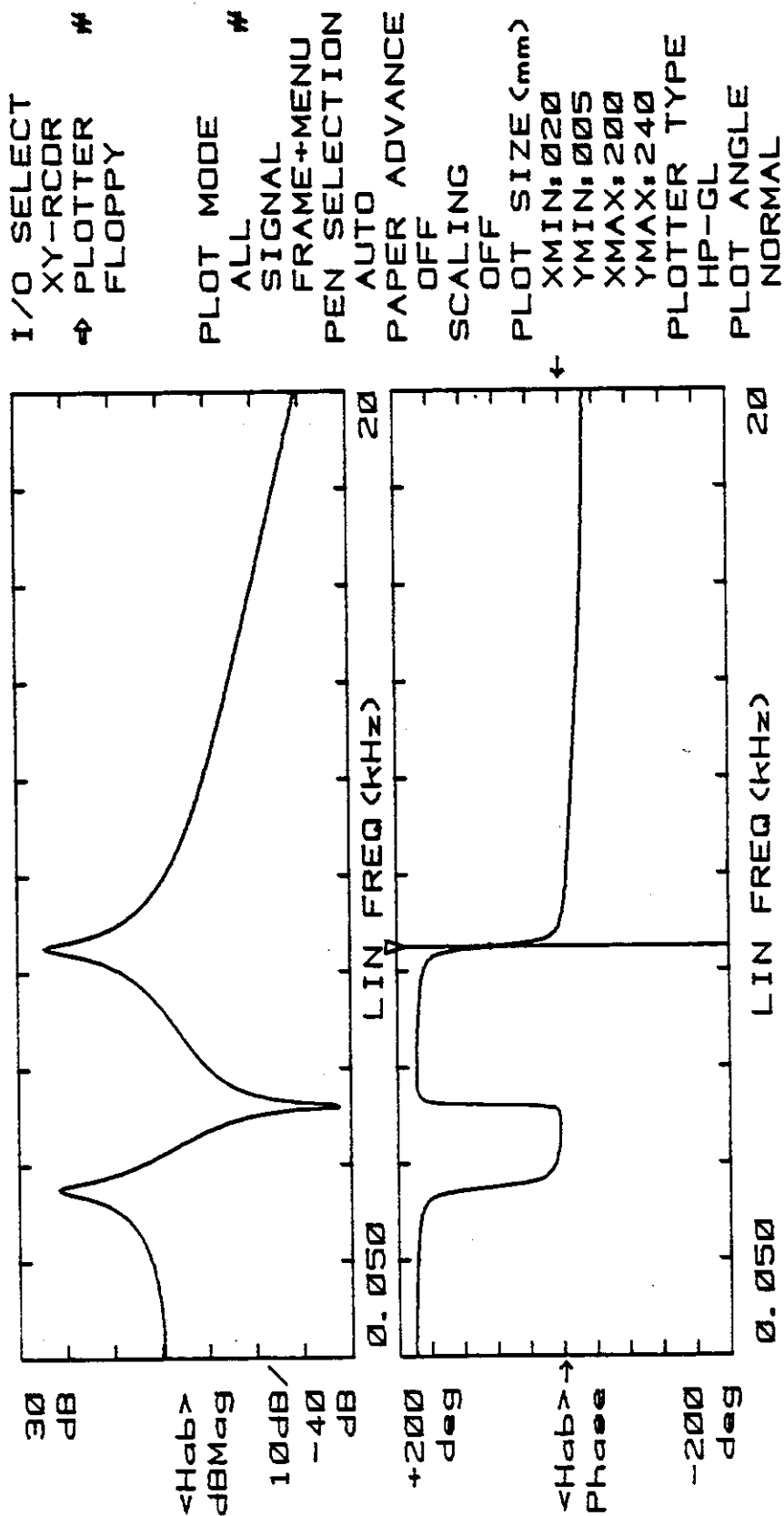


図 6-15 HP-GL プロッタ (HP7470A) による作図例

-6.0 dBV

10 000.0 Hz

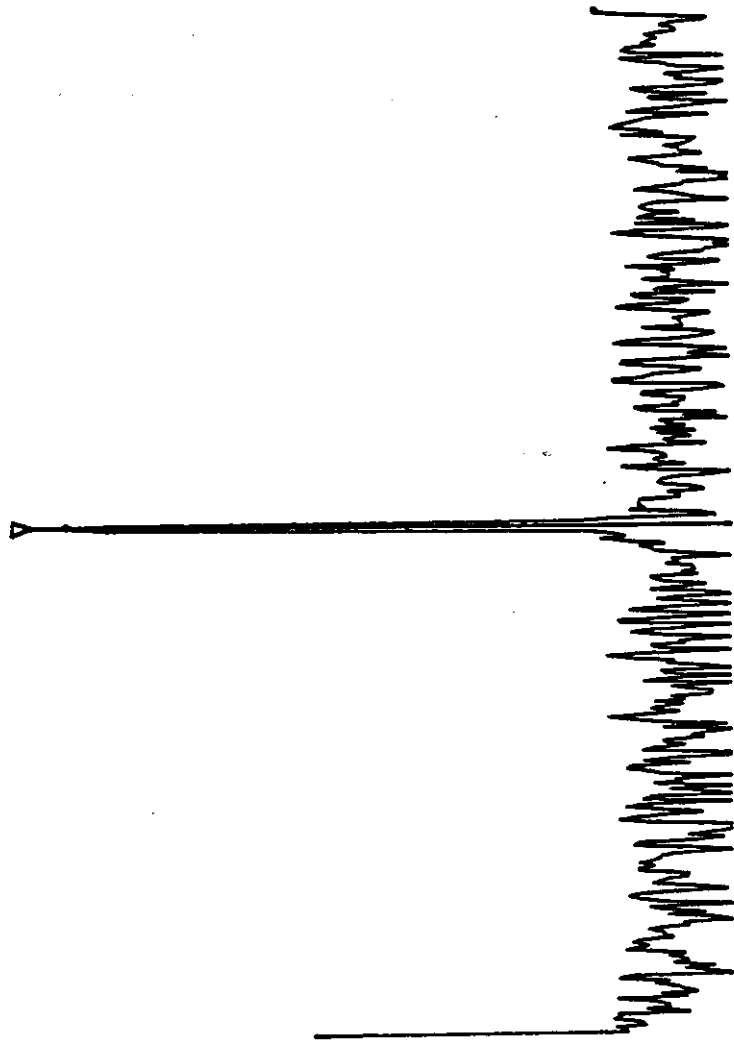


図 6-16 プロッタ作図例

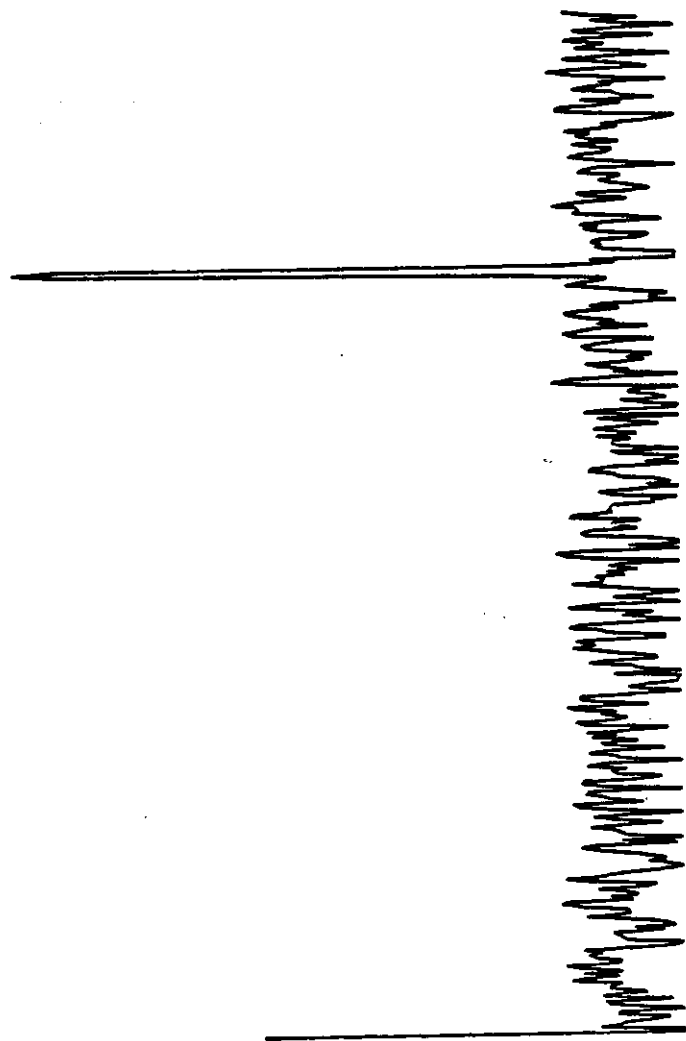


図 6-17 プロッタ作図例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*

◆ SPECTRUM  
 ◆ CH-A (INST)  
 ◆ ZERO START  
 ◆ AC/ - GND  
 ◆ FREE RUN  
 ◆ AVG 128/128

I/O SELECT #  
 XY-RCDR  
 PLOTTER  
 FLOPPY

PLOT MODE  
 ALL SIGNAL  
 → FRAME+MENU#  
 PEN SELECTION  
 PAPER ADVANCE  
 OFF  
 SCALING  
 OFF  
 PLOT SIZE (mm)  
 XMIN:020  
 YMIN:005  
 XMAX:200  
 YMAX:240  
 PLOTTER TYPE  
 TAKEDA  
 PLOT ANGLE  
 NORMAL

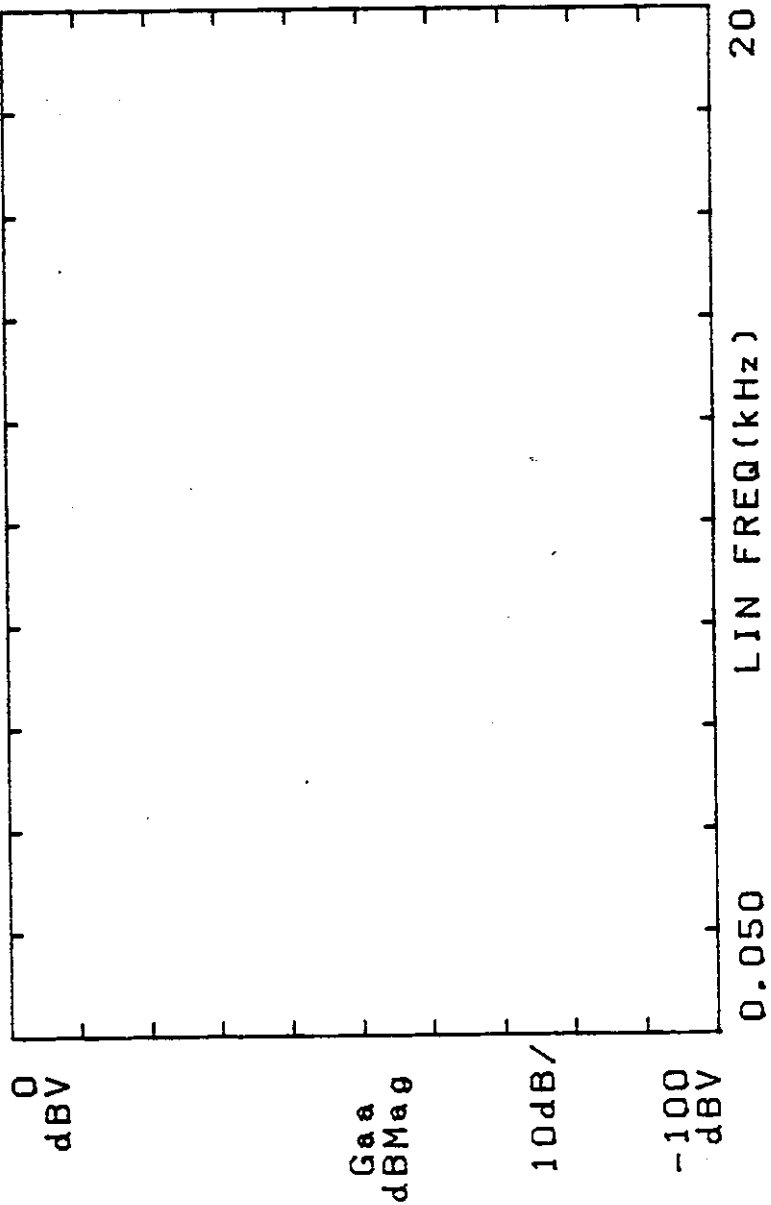


図 6-18 プロッタ作図例

### 6-4-3. データの重ね書き

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”メニューの“ALL”または“FRAME+MENU”と“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 TR9404の“I/O SELECT”メニューの“PLOT MODE”を“ALL”（最初の波形も同時に作図する場合）、または“FRAME+MENU”（波形、カーソル、リードアウト以外を先に作図する場合）に設定します。
- ② “PEN SELECTION”を設定します。
- ③ “PAPER ADVANCE”を“OFF”に設定します。
- ④ 使用プロッタがREMOTE 状態になっていることを確認して、TR9404のEXECUTE スイッチを押します。EXECUTE スイッチ内のランプが点灯し、プロッタの作図が開始されます。作図が終了しますとランプが消えます。
- ⑤ “PLOT MODE”を“SIGNAL”に設定します。
- ⑥ 次の測定値をTR9404のCRT ディスプレイ上に表示させます。
- ⑦ ペンを変更する場合は、“PEN SELECTION”の“PEN 1”が“PEN 2”を選択設定するか、またはプロッタのペンを他の色のものと交換します。
- ⑧ TR9404のEXECUTE スイッチを押します。  
TR9834R/9831は、CRT ディスプレイの波形情報のみを作図し、紙送りをしないで停止します。
- ⑨ 引続き次の測定値を重ね書きする場合は、⑤～⑧の操作を繰り返します。
- ⑩ 最後の波形を作図してから紙送りを行なう場合は、⑧の操作を行なう前に、“PAPER ADVANCE”を“A4”または“SCALE”に設定してからEXECUTE スイッチを押します。作図が終了しますと、紙送りをして停止します。  
〔図6-19〕〔図6-20〕に、以上の操作で得られたプロッタの作図例を示します。



◆ TIME (INST)  
 ◆ CH-A (START)  
 ◆ ZERO GND  
 ◆ AC/ - GND  
 ◆ AUTO ARM  
 ◆ AVG 128/128

1 187.50 μSEC  
 1.24E-01 V  
 1.10E-01 V

H.CSR

I/O SELECT #  
 XY-RCDR  
 PLOTTER  
 FLOPPY

PLOT MODE  
 ALL  
 SIGNAL MENU#  
 → FRAME+SELECTION  
 PEN SELECTION  
 AUTO PAPER ADVANCE  
 OFF  
 SCALING  
 OFF  
 PLOT SIZE (mm)  
 XMIN:020  
 YMIN:005  
 XMAX:200  
 YMAX:240  
 PLOTTER TYPE  
 TAKEDA  
 PLOT ANGLE  
 NORMAL

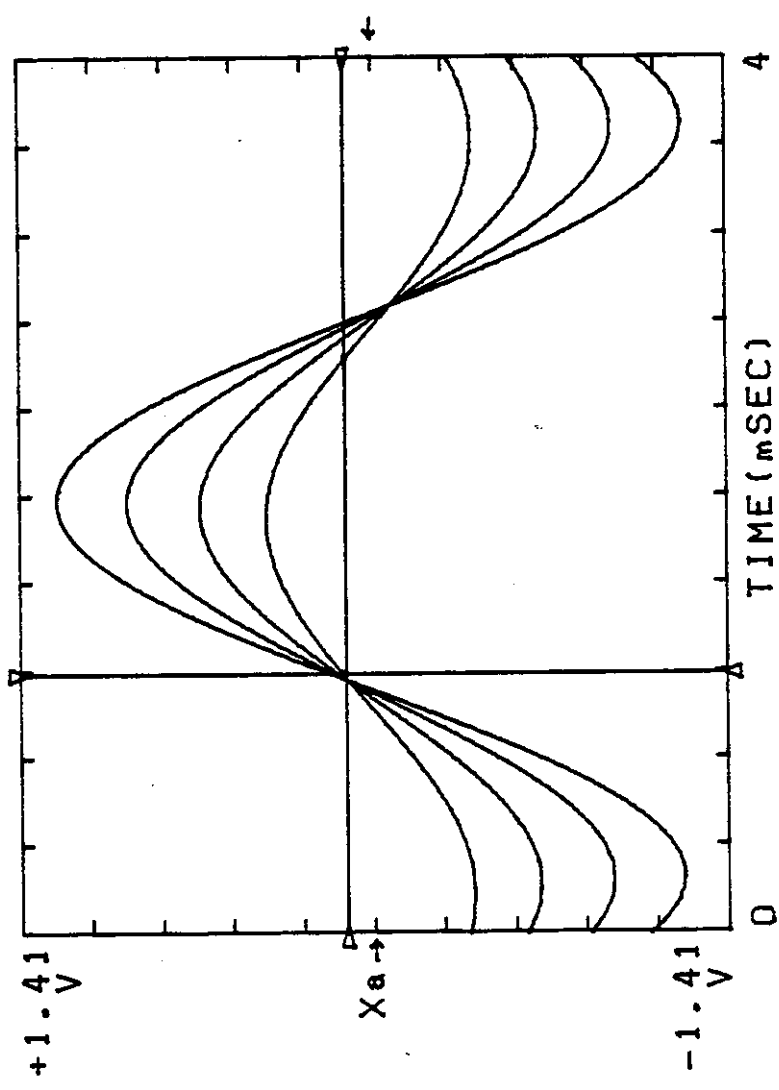


図 6-19 プロッタ作図例 (重ね書き)

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/-GND  
 ◆HOLD  
 ◆AVG 128/128

PK 20 000.0Hz -1.0dBV

I/O SELECT #  
 XY-RCDR  
 PLOTTER  
 FLOPPY

PLOT MODE  
 ALL SIGNAL  
 FRAME+MENU#  
 → PEN SELECTION  
 AUTO PAPER ADVANCE  
 OFF SCALING  
 OFF PLOT SIZE(mm)  
 XMIN:020  
 YMIN:005  
 XMAX:200  
 YMAX:240  
 PLOTTER TYPE  
 TAKEDA  
 PLOT ANGLE  
 NORMAL

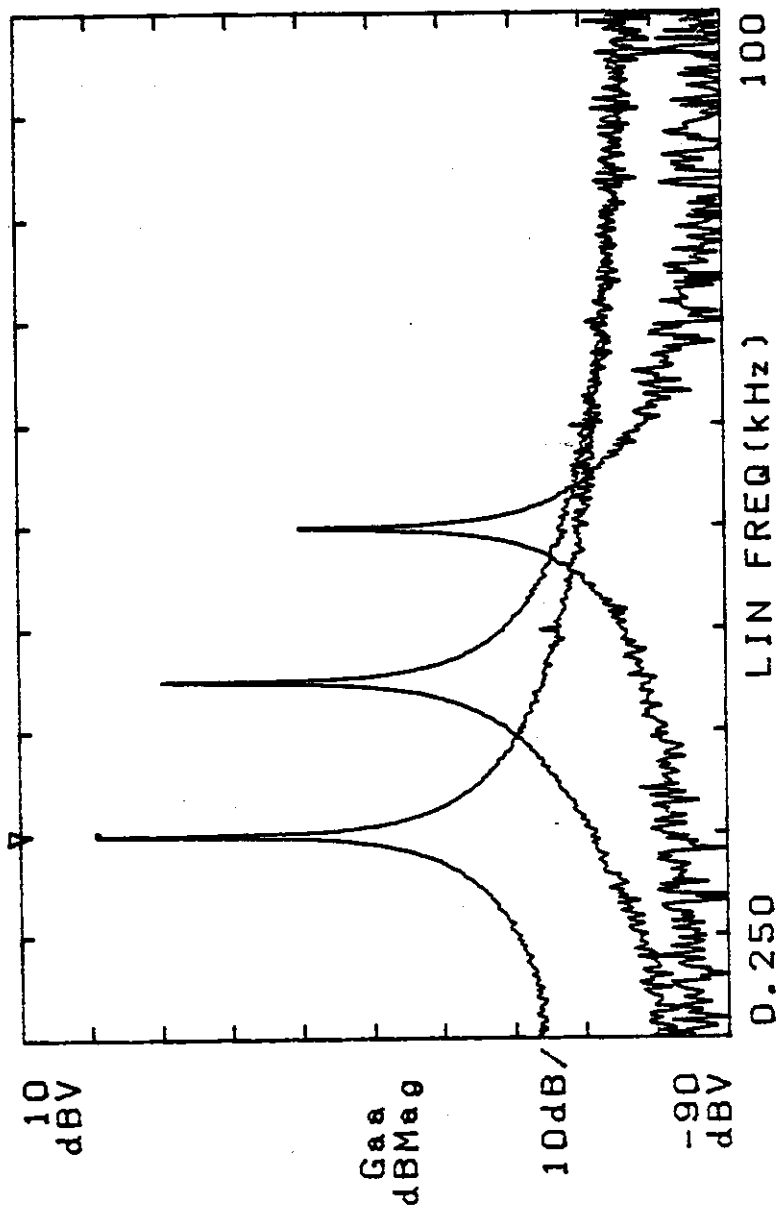


図6-20 プロッタ作図例(重ね書き)

• スケーリング・プロット例の説明

(1) [図6-21] TR9834R による作図例

PLOT ANGLE 90°

下 段	上 段
XMIN : 020	XMIN : 020
YMIN : 005	YMIN : 120
XMAX : 200	XMAX : 200
YMAX : 130	YMAX : 240

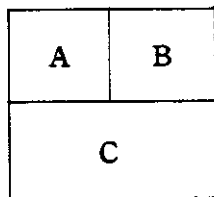
(2) [図6-22] HP-7470A による作図例

PLOT ANGLE 90°

下 段	上 段
XMIN : 135	XMIN : 000
YMIN : 000	YMIN : 000
XMAX : 270	XMAX : 135
YMAX : 190	YMAX : 190

“PAPER ADVANCE”がOFF 以外に設定されていますので、四隅に“+”印を描きます。

(3) [図6-23] HP-GLプロッタによる作図例



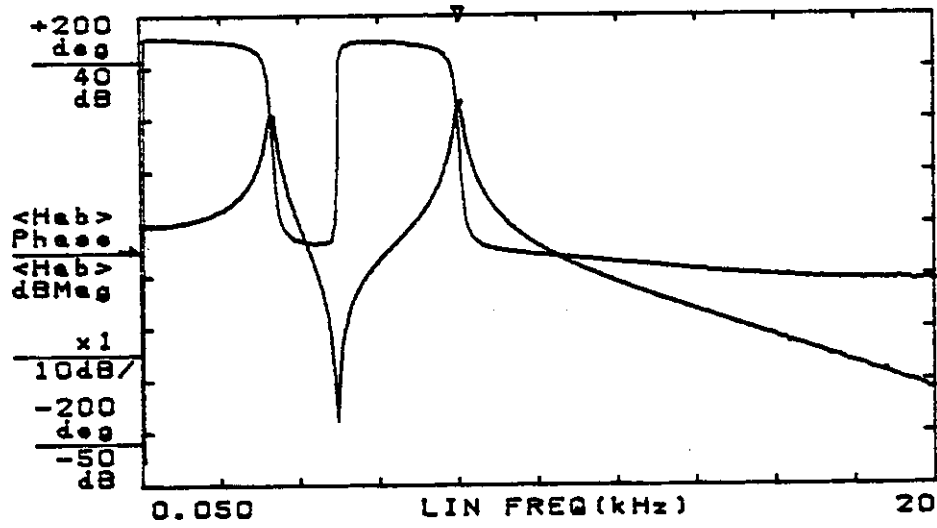
A : XMIN : 000	B : XMIN : 000
YMIN : 000	YMIN : 100
XMAX : 100	XMAX : 100
YMAX : 100	YMAX : 200
C : XMIN : 100	
YMIN : 000	
XMAX : 260	
YMAX : 200	

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

REF 18 750.0Hz -28.4 dB  
 DELTA -10 700.0Hz S1.4 dB

◆TRANS FCTN  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆AC/DIFF CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 64/64

I/O SELECT  
 XY-RCORR \*  
 PLOTTER \*  
 FLOPPY \*



PLOT MODE \*  
 ALL \*  
 SIGNAL \*  
 FRAME+MENU \*  
 PEN SELECTION \*  
 AUTO \*  
 PAPER ADVANCE \*  
 OFF \*  
 SCALING \*  
 ON \*  
 PLOT SIZE(mm) \*  
 XMIN:020 \*  
 YMIN:120 \*  
 XMAX:200 \*  
 YMAX:240 \*  
 PLOTTER TYPE \*  
 TAKEDA \*  
 PLOT ANGLE \*  
 90° \*

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

SET NO.	FREQUENCY Hz	TRANS FCTN dBMag dB	TRANS FCTN Phase deg
1	17 650.0	-25.5	-25.8
2	15 500.0	-20.2	-21.5
3	13 950.0	-16.4	-17.3
4	12 400.0	-12.3	-12.2
5	10 850.0	-7.5	-7.7
6	10 200.0	-4.9	-5.3
7	9 250.0	0.4	-1.8
8	8 300.0	13.5	13.5
9	8 050.0	23.0	81.3
10	7 900.0	18.0	142.9
11	6 950.0	0.7	173.5
12	5 400.0	-13.9	176.5
13	4 950.0	-37.6	78.3
14	4 800.0	-21.4	8.1
15	3 900.0	2.0	8.8
16	3 300.0	21.1	104.8
17	2 900.0	9.6	168.4
18	1 700.0	1.7	177.5
19	600.0	-0.0	179.5
20	450.0	-0.1	179.4

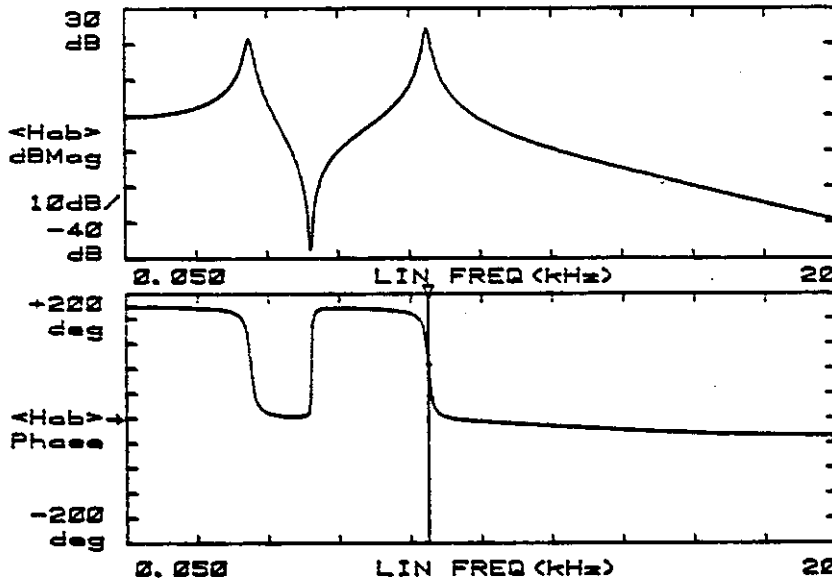
図 6-21 TR9834R によるスケーリング・プロット例

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*\*  
 \*\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*\*

0 500.0 Hz

07.3 deg

- ◆ TRANS FCTN
- ◆ CH-B/A (AVG)
- ◆ ZERO START
- ◆ AC/DIFF CH-A
- ◆ AC/DIFF CH-B
- ◆ FREE RUN
- ◆ AVG 128/128



- I/O SELECT
- XY-RCDR
- ◆ PLOTTER #
- FLOPPY
  
- PLOT MODE
- ALL #
- SIGNAL
- FRAME+MENU
- PEN SELECTION
- AUTO
- PAPER ADVANCE
- A4
- SCALING
- ON
- PLOT SIZE (mm)
- XMIN: 000
- YMIN: 000
- XMAX: 135
- YMAX: 190
- PLOTTER TYPE
- HP-GL
- PLOT ANGLE
- 90°

\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*\*  
 \*\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*\*

0 500.0 Hz

07.3 deg

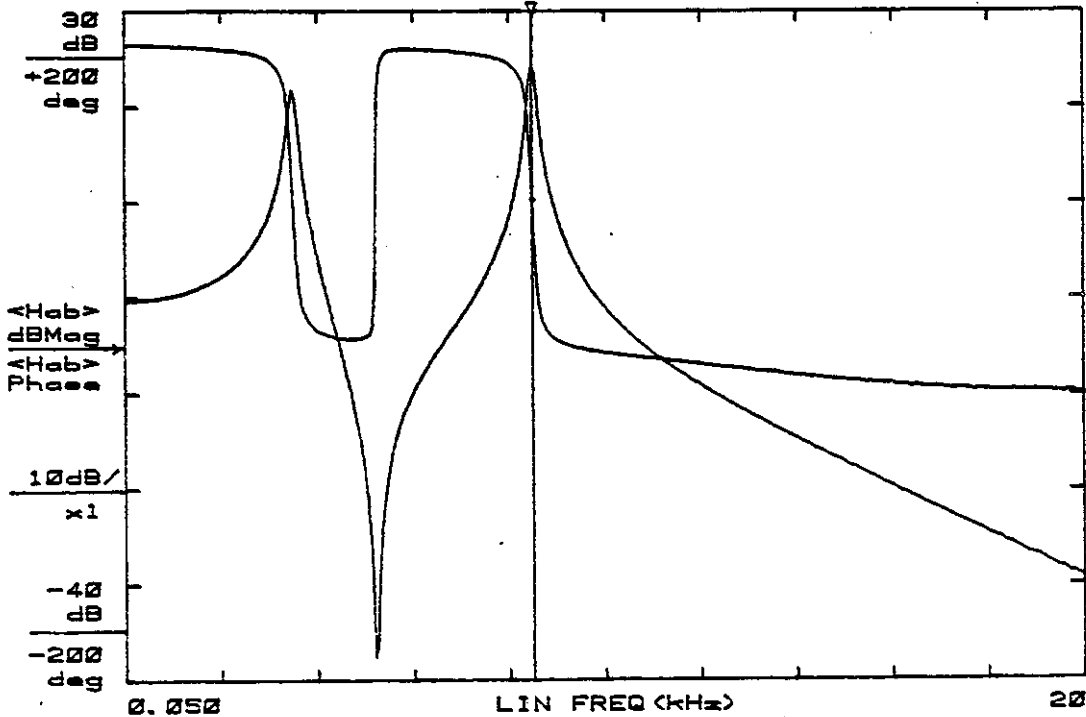
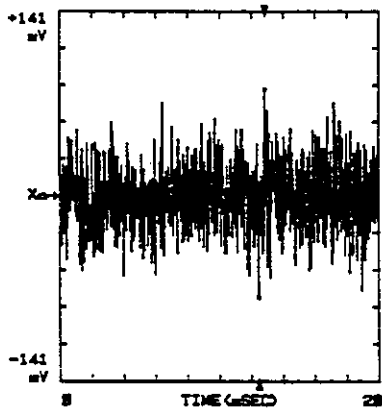


図 6-22 HP-GL によるスケールリング・プロット例 (1)

TR9484 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
MFD BY TAKEDA RIKEN  
DELTA 300.0 μSEC 1.08E-81 V p-p

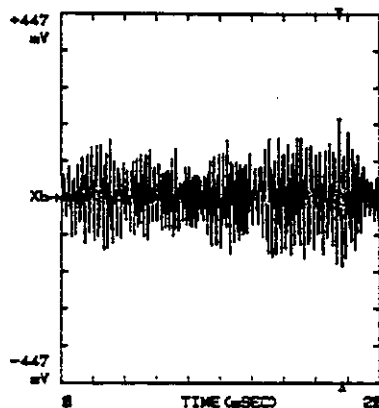
TIME  
CH-A (INST)  
ZERO START  
AC/DIFF  
HOLD  
AVG 8/8



I/O SELECT  
XY-RCDR  
PLOTTER #  
FLOPPY #  
PLOT MODE #  
ALL #  
SIGNAL #  
FRAME+MENU #  
PEN SELECTION #  
AUTO #  
PAPER ADVANCE #  
A4 #  
SCALING #  
ON #  
PLOT SIZE (mm) #  
XMIN: 888 #  
YMIN: 888 #  
XMAX: 188 #  
YMAX: 188 #  
PLOTTER TYPE #  
HP-GL #  
PLOT ANGLE #  
90° #

TR9484 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
MFD BY TAKEDA RIKEN  
DELTA 175.0 μSEC 3.55E-81 V p-p

TIME  
CH-B (INST)  
ZERO START  
AC/DIFF  
HOLD  
AVG 8/8



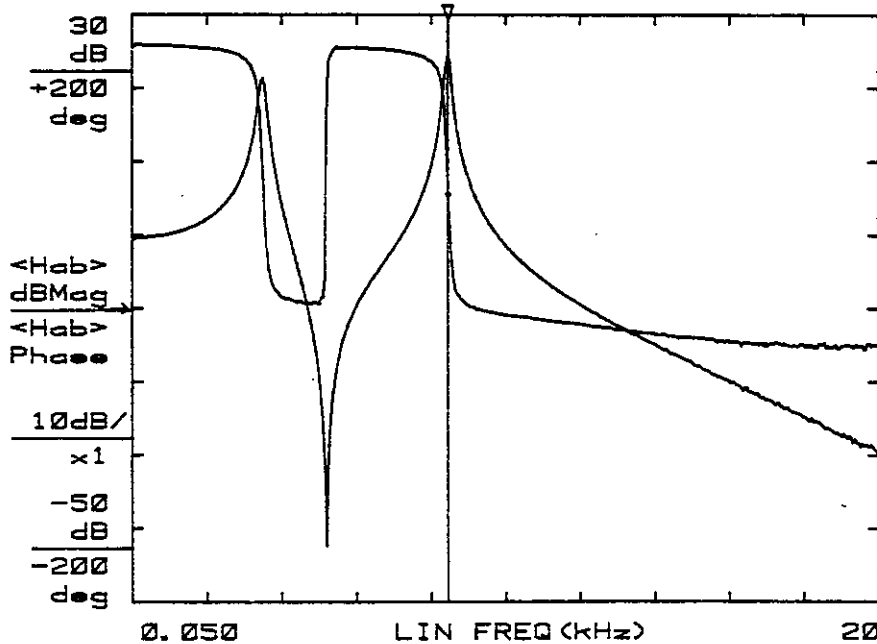
I/O SELECT  
XY-RCDR  
PLOTTER #  
FLOPPY #  
PLOT MODE #  
ALL #  
SIGNAL #  
FRAME+MENU #  
PEN SELECTION #  
AUTO #  
PAPER ADVANCE #  
A4 #  
SCALING #  
ON #  
PLOT SIZE (mm) #  
XMIN: 888 #  
YMIN: 888 #  
XMAX: 188 #  
YMAX: 288 #  
PLOTTER TYPE #  
HP-GL #  
PLOT ANGLE #  
90° #

TR9484 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
MFD BY TAKEDA RIKEN

8 450.0 Hz

77.9 deg

TRANS FCTN  
CH-B/A (AVG)  
ZERO START  
AC/DIFF CH-A  
AC/DIFF CH-B  
FREE RUN  
AVG 64/64

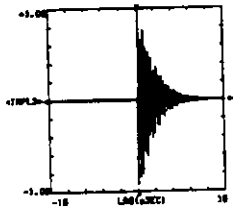


I/O SELECT  
XY-RCDR  
PLOTTER #  
FLOPPY #  
PLOT MODE #  
ALL #  
SIGNAL #  
FRAME+MENU #  
PEN SELECTION #  
AUTO #  
PAPER ADVANCE #  
A4 #  
SCALING #  
ON #  
PLOT SIZE (mm) #  
XMIN: 100 #  
YMIN: 000 #  
XMAX: 260 #  
YMAX: 200 #  
PLOTTER TYPE #  
HP-GL #  
PLOT ANGLE #  
90° #

図 6-23 HP-GLによるスケーリング・プロット例 (2)

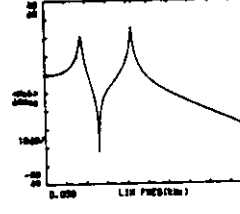
0.050 LIN FREQ(KHz) 20

TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 MFD BY TAKEDA RIKEN  
 DELTA 175.0 MHz 1.00E+00

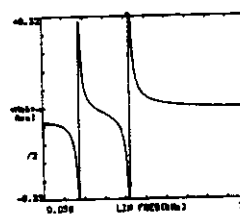


TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 MFD BY TAKEDA RIKEN  
 PK 0.000 Hz 1.00E+01

TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 MFD BY TAKEDA RIKEN  
 PK 0.000 Hz 1.00E+01

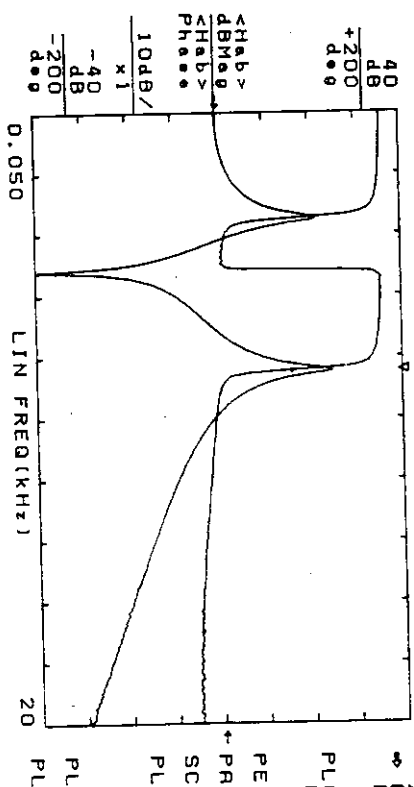
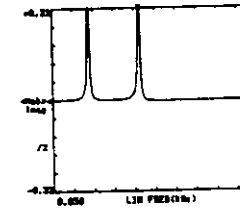


TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 MFD BY TAKEDA RIKEN  
 PK 0.000 Hz 1.00E+01



TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 MFD BY TAKEDA RIKEN  
 PK 0.000 Hz 1.00E+01

TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER  
 MFD BY TAKEDA RIKEN  
 PK 0.000 Hz 1.00E+01



\*\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*\*  
 MFD BY TAKEDA RIKEN  
 PK 8 450.0 Hz 77.9 dB

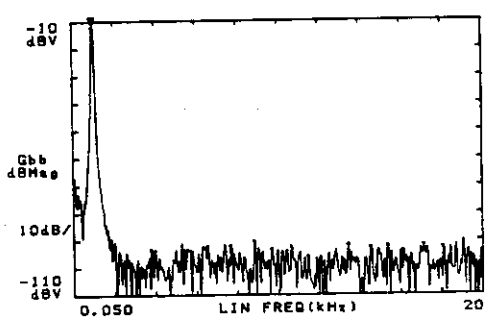
TRANS  
 CH B/D  
 OVER  
 ORG/DLE  
 ORVE 6  
 I/D S  
 FLD  
 PLT  
 PENT  
 SCR  
 PLD  
 PL  
 PL

ロール紙によるスケーリング例

CTN  
 (RVG)  
 CH1-B  
 CH1-R  
 CH1-L  
 CH1-N  
 /64  
 LECT  
 PCDR  
 PPT  
 MODE #  
 ANAL  
 ME+MENU  
 SELECTION  
 TD  
 ADVANCE  
 PAPER  
 ADVANCE  
 SCALE  
 SCALING  
 ON  
 PLOT SIZE (mm)  
 XMIN:010  
 YMIN:010  
 XMAX:160  
 YMAX:210  
 PLOTTER TYPE  
 TAKEDA  
 PLOT ANGLE  
 NORMAL

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 Pk 950.0Hz -12.2dBV

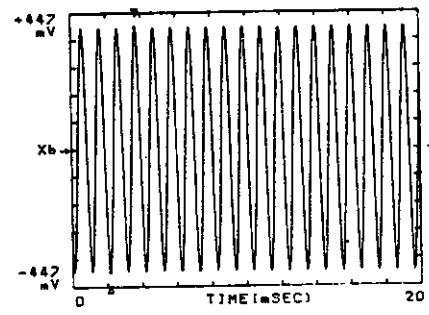
\*SPECTRUM  
 \*CH-B (INST)  
 \*ZERO START  
 \*AC/DIFF  
 \*HOLD  
 \*AVG 64/64



I/O SELECT  
 XY-RCDR  
 PLOTTER  
 FLOPPY  
 PLOT MODE  
 ALL  
 SIGNAL  
 FRAME+MENU  
 PEN SELECTION  
 AUTO  
 PAPER ADVANCE  
 OFF  
 SCALING  
 ON  
 PLOT SIZE (mm)  
 XMIN:010  
 YMIN:010  
 XMAX:160  
 YMAX:210  
 PLOTTER TYPE  
 TAKEDA  
 PLOT ANGLE  
 NORMAL

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*  
 DELTA 1 543.0 μSEC 7.89E-01 V p-p

\*TIME  
 \*CH-B (INST)  
 \*ZERO START  
 \*AC/DIFF  
 \*HOLD  
 \*AVG 64/64



I/O SELECT  
 XY-RCDR  
 PLOTTER  
 FLOPPY  
 PLOT MODE  
 ALL  
 SIGNAL  
 FRAME+MENU  
 PEN SELECTION  
 AUTO  
 PAPER ADVANCE  
 OFF  
 SCALING  
 ON  
 PLOT SIZE (mm)  
 XMIN:010  
 YMIN:010  
 XMAX:160  
 YMAX:210  
 PLOTTER TYPE  
 TAKEDA  
 PLOT ANGLE  
 NORMAL

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

FUNDAMENTAL		Hz	dBV		
		950.0	-12.2		
HARMONICS			DELTA 40R	DIST. %	
2	1 850.0		-84.6	0.006	
3	2 800.0		-85.9	0.005	
4	3 750.0		-81.0	0.009	
5	4 850.0		-85.0	0.006	
6	5 750.0		-81.9	0.008	
7	6 500.0		-79.9	0.010	
	7 850.0		-79.8	0.010	
			-77.9	0.013	
				0.009	



#### 6-4-4. GP-IBによるプロッタの作図方法

本器のGP-IBコネクタに使用プロッタおよびGP-IBコントローラを接続してプロッタの自動作図を行なうことができます。これによって測定および測定結果の作図の自動化が可能となり、より大きなシステム構成の計測器として使用することができます。

##### (1) 設定

GP-IBコントローラを接続する場合は、本器背面パネルにあるアドレス・スイッチのTALK ONLY/ADDRESSABLEをADDRESSABLE側に設定します。同様にして使用プロッタの背面パネルにあるTALK ONLY/ADDRESSABLEスイッチをADDRESSABLE側に設定します。両方の機器の設定が終了しましたら、GP-IBコントローラ、TR9404、プロッタの電源を投入して下さい。TR9831の場合は、FEEDスイッチを押しながら電源投入して下さい。

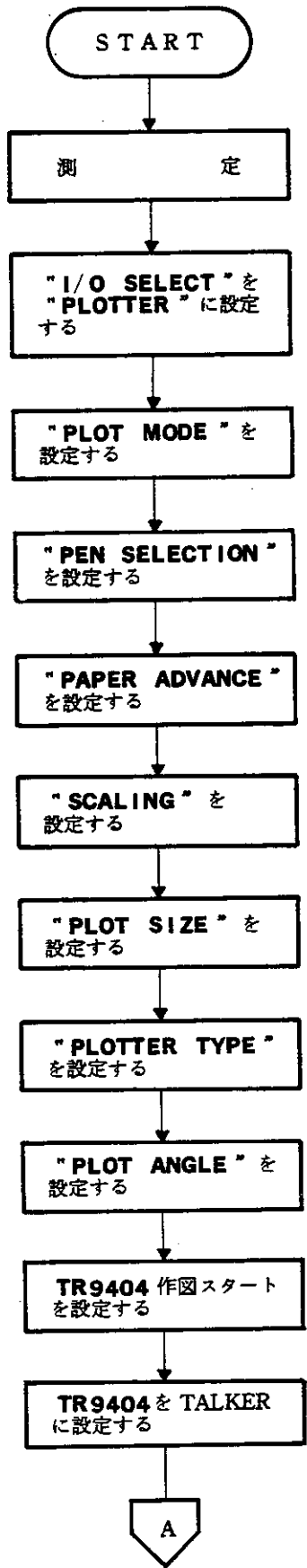
##### (2) GP-IBコントローラによるプロッタ作図用プログラムの作成

以下に作図用プログラムの作成フローチャートを示します。

また、プロッタに関するGP-IBコマンド・リストを次に示します。

コ マ ン ド		Description	設 定 read
機 能	設 定		
I O	0 ~ 2	I/O SELECT 0 X-Y RECORDER 1 PLOTTER 2 FLOPPY DISK	○
P M	0 ~ 2	PLOT MODE 0 ALL 1 SIGNAL 2 FRAME+MENU	○
P P	0 ~ 2	PEN SELECTION 0 AUTO 1 PEN 1 2 PEN 2	○
P A	0 ~ 2	PAPER ADVANCE 0 OFF 1 A4 2 SCALE	○

コ マ ン ド		Description	設 定 read
機 能	設 定		
I E	0, 1	I/O EXECUTE 0 STOP 1 START	×
P L	0, 1	SCALING 0 OFF 1 ON	○
P Z		PLOT SIZE NNN, NNN, NNN, NNN (Xmin)(Ymin)(Xmax)(Ymax) (上記の順序で, それぞれ", "で分ける)	○
P Y	0, 1	PLOTTER TYPE 0 ADVANTEST (TR9843R, TR9831) 1 HP-GL (7470A, HP-GL PLOTTER)	○
P G	0, 1	PLOT ANGLE 0 NORMAL 1 90°	○



GP-IB によって **TR9404**の測定パラメータを設定して測定を行ないます。

作図モードを設定します。

ペンを選択します。

作図終了後の紙送りモードを設定します。

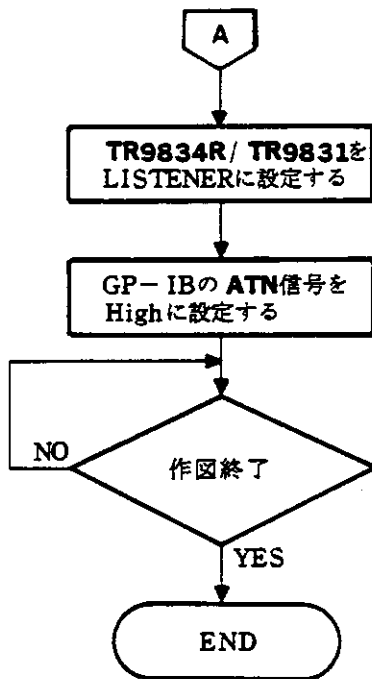
スケーリング作図 ON/OFF を設定します。

作図領域を設定します。

プロッタの種類を設定します。

作図方向(縦/横)を設定します。

**TR9404** に対し, **I/O EXECUTE "IE1"** を設定します。



ATN信号を Low(コマンド・モード)から High(データ・モード)に設定することによって、TR9404からTR9831/TR9834Rへ作図データが送られます。

作図終了でTR9404のステータス・バイトに XY-REC\_/PLT ENDのビットがセットされ、TR9404が"SQ0"に設定されている場合、コントローラに対して SRQ(サービス要求)を発信します。

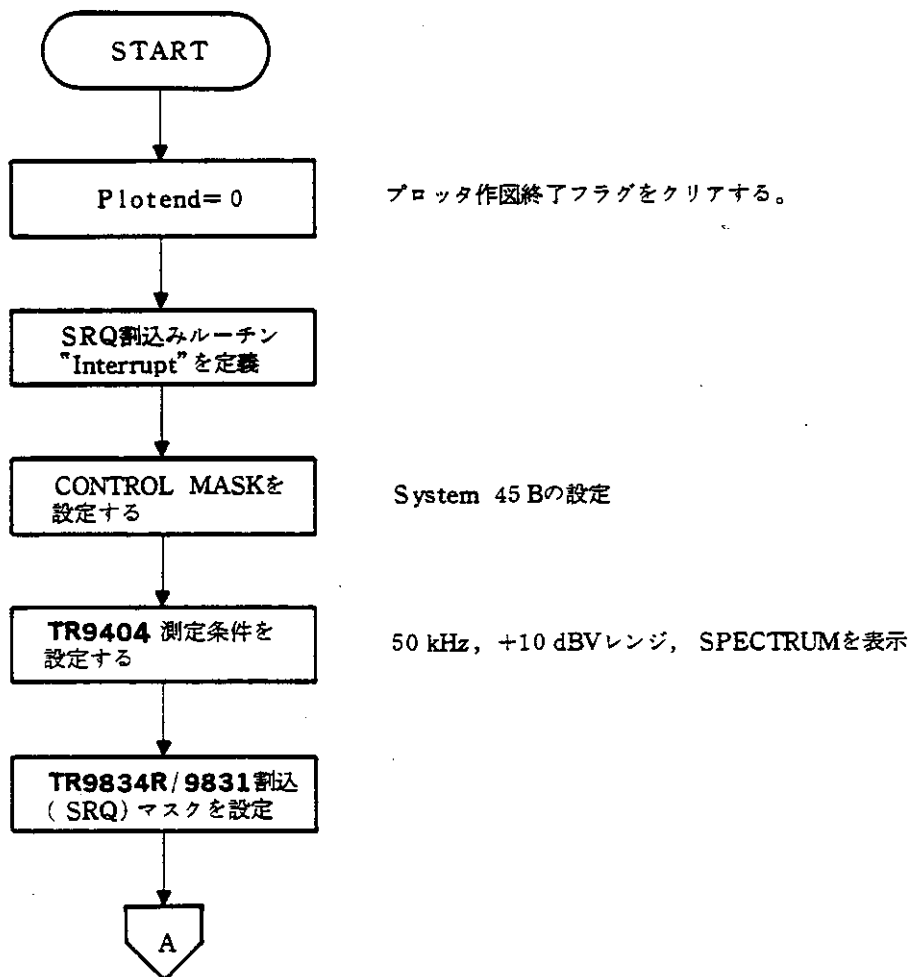
注 意

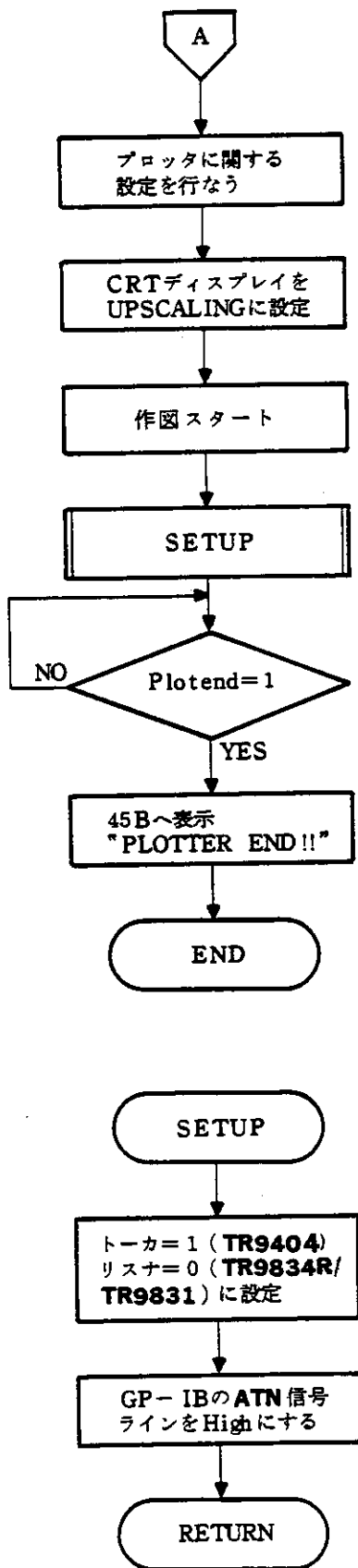
プロッタ作図中には、I/O EXECUTE ストップ・コマンド“IEO”以外は送出しないで下さい。他のコマンドが送出された場合、プロッタへの作図データ転送が停止したままになっていますので、単線信号IFC(Interface Clear)を送出して、GP-IBインタフェースをリセットして下さい。

(3) プログラム例

次に示しますプログラム例は、Hewlett Packard社のDesk Top Computer System 45 Bによるものです。

プログラム・フローチャート

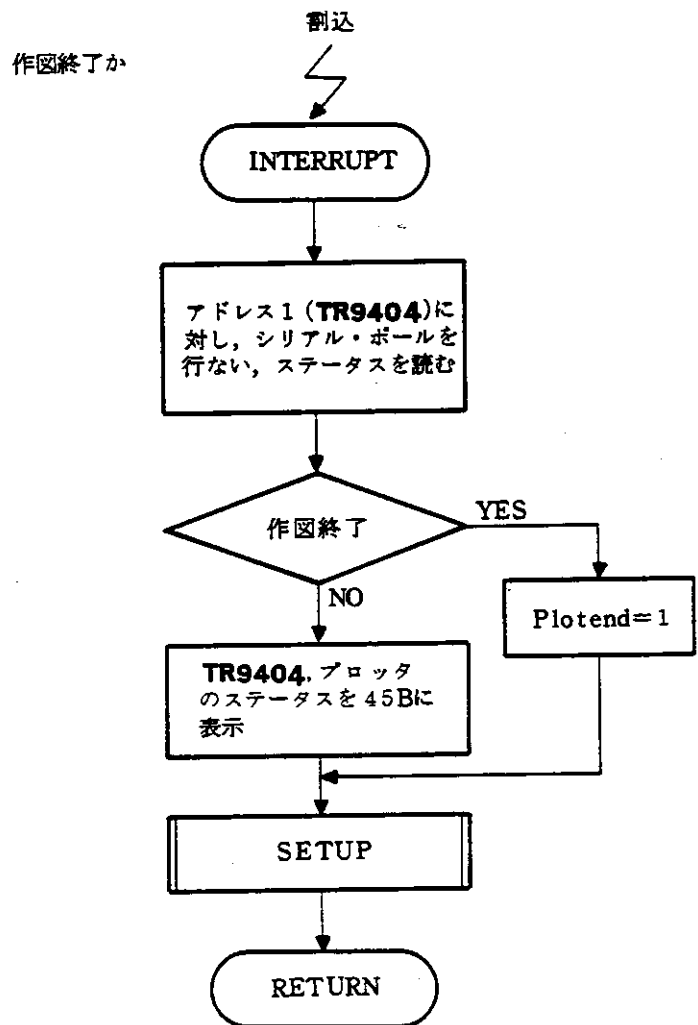




I/O SELECT: PLOTTER  
 PLOT MODE: ALL  
 PEN SELECTION: AUTO  
 PAPER ADVANCE: SCALE  
 SCALING: ON  
 PLOT SIZE: 10, 10, 150, 150  
 PLOTTER TYPE: TAKEDA  
 PLOT ANGLE: NORMAL

"IE1"を送出

トーカー, リスナーのアドレスを設定



```

100 !
110 ! *****
120 ! * *
130 ! * TR9404 Plotting Program With GP-IB Control *
140 ! * MT File Name: "PLOTX" *
150 ! * *
160 ! * GP-IB ADDRESS--- TR9404=1,TR9834R/31=0 *
170 ! * *
180 ! *****
190 !
200 Start: REMOTE 7
210 Plotend=0 ! Clear Flag
220 ON INT #7 GOSUB Interrupt
230 CONTROL MASK 7;128
240 OUTPUT 701;"FR1VW1AS2" ! 100KHz,VIEW=SPECTRUM,A-CH SENSE +10dBV
250 WAIT 1000
260 OUTPUT 701;"MK189" ! Set MASK to TR9404
270 OUTPUT 701;"SQ0DL1" ! Enable SRQ, Delimiter Code=<LF>
280 OUTPUT 701;"IO:" ! I/O Selection is "PLOTTER"
290 OUTPUT 701;"PM0" ! Plotting Mode is "ALL"
300 OUTPUT 701;"PP0" ! Pen Mode is "AUTO"
310 OUTPUT 701;"PA2" ! Paper Advance is "SCALE"
320 OUTPUT 701;"PL1" ! Scaling "ON"
330 OUTPUT 701;"PZ010,010,150,150" ! Plot Size (10,10,150,150) mm
340 OUTPUT 701;"PY0" ! Plotter type is TR9834R/TR9831
350 OUTPUT 701;"PG0" ! Plot Angle is "NORMAL"
360 OUTPUT 701;"IE1" ! I/O EXECUTE (Start Plotting)
370 GOSUB Setup ! Set TALKER<TR9404> & LISTENER<TR9834R/31>
380 Wait: IF Plotend=1 THEN GOTO Dispnd !Plotting END ?
390 DISP " PLOTTER IS PLOTTING // "
400 GOTO Wait !No. Wait
410 !
420 Dispnd: DISP "PLOTTER END !!" !Yes
430 STOP
440 !
450 !
460 ! *****
470 ! * TALKER,LISTENER SETUP ROUTINE *
480 ! *****
490 Setup: CONFIGURE 7 TALK = 1 LISTEN = 0 ! Set Listener & Talker
500 STATUS 7;A,B,C ! Set ATN to HIGH (DATA MODE)
510 CARD ENABLE 7 ! Interrupt Enable
520 RETURN
530 !
540 ! *****
550 ! * INTERRUPT SERVICE ROUTINE *
560 ! *****
570 Interrupt:STATUS 701;S ! Serial Pole
580 S1=BINAND(S,66)
590 IF S1=66 THEN GOTO Int1 ! PLOTTER END ?
600 DISP "9404 INTERRUPT=";S
610 STATUS 700;S
620 PRINT "9834R/31 STATUS=";S
630 GOTO Int2
640 Int1: Plotend=1
650 Int2: RETURN
660 END

```

図 6-24 GP-IBによるプロッタ作図プログラム例

## 6-5. X-Yレコーダの取扱方法

### 6-5-1. X-Yレコーダの接続方法

#### (1) 使用できるX-Yレコーダ

±1Vフルスケール・レンジで、ペンのUP/DOWN制御が可能なX-Yレコーダを使用して下さい。また、後述します“PEN MODE TWO”を指定する場合は、2ペン・タイプのX-Yレコーダが必要となります。

#### 注 意

X軸とY軸の位相特性のバランスがとれていないX-Yレコーダを使用しますと、斜線が直線にならない場合があります。したがって、X軸とY軸の位相特性のそろったX-Yレコーダを使用して下さい。

#### (2) X-Yレコーダ用出力

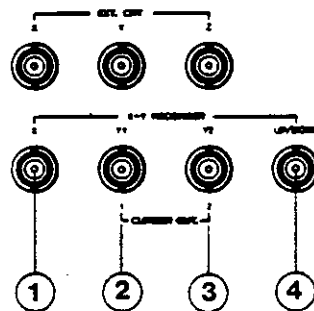
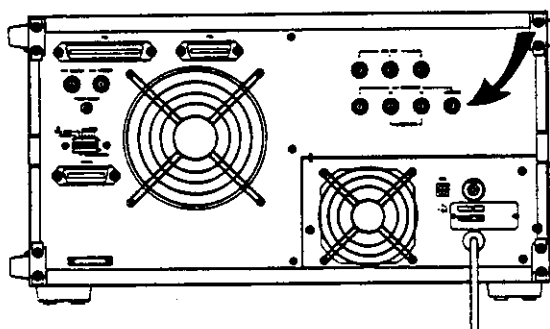


図 6-25 X-Yレコーダ用出力

X-Yレコーダおよび“CURSOR OUT.”モードの出力は、本器背面パネルのBNCコネクタからアナログ電圧(0V~1V)で出力されています。

- ① X : X-YレコーダのX軸用出力, または“CURSOR OUT.”モードのカーソル位置用出力コネクタです。
- ② Y1 } X-YレコーダのY軸用出力, または“CURSOR OUT.”モード
- ③ Y2 } のカーソル位置に対応したデータの振幅出力用コネクタです。通常の1ペン・タイプのX-Yレコーダを用いて作図する場合はY1コネクタ






へ、2ペン・タイプのX-Yレコーダを用いて作図する場合はY1、Y2のコネクタにそれぞれ接続します。

- ④ **UP/DOWN**: X-YレコーダのペンのUP/DOWNを制御するコネクタで、信号は接点出力です。“MAKE”でPEN-DOWN(ペンがおりる)、“BREAK”でPEN-UP(ペンがあがる)となります。  
内蔵の接点定格は、250V、2Aです。使用するX-Yレコーダによっては、UP/DOWN入力がACライン(AC100Vまたは200V)と電氣的に接続されているものがあります。使用する前によく調べて、感電やショートには特に注意して下さい。

## 6-5-2. X-Yレコーダの作図方法

### (1) “XY-RCDR”メニューの設定

「**SETUP**」セクションのI/Oスイッチを押して“**I/O SELECT**”メニューを“**XY-RCDR**”に設定しますと、[図6-26]に示しますようなX-Yレコーダの設定メニューが表示されます。

次に「**SETUP**」セクションの  ,  ,  スイッチによって“**RECORD MODE**”, “**PEN MODE**”, “**PLOT SPEED**”のメニューを設定します。

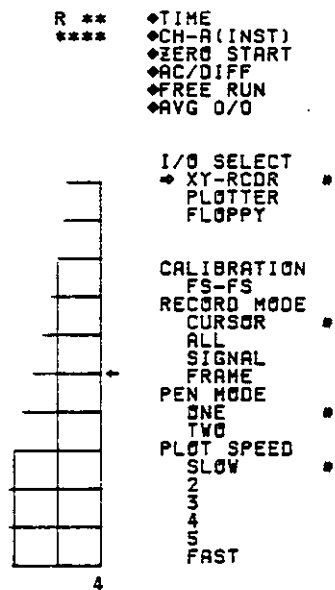


図 6-26


X-Yレコーダのメニュー

(2) " RECORD MODE " の選択

" CURSOR OUT. " モード, または X-Yレコーダの作図モードを選択します。

- " CURSOR " : このモードに設定しますと " CURSOR OUT. " モードになり

ます。カーソル, またはピーク・マーカの示す位置の情報が X-Y  
RECORDER 端子からアナログ電圧で出力されます。

X端子からは, CRT ディスプレイに表示されているデータのカーソル, またはマーカのある点の X軸のフルスケールに対する相対電圧が出力されます。「GENERAL CURSOR」セクションの垂直カーソル・スイッチ (  ) が OFF の時は, オート・ピーク・サーチモードとなり, 表示されているデータの最大値が常に自動的に検出されます。したがって, その最大値のデータ位置 ( スペクトラムの周波数など ) が変動しましても, CURSOR OUT. 端子からの出力は, それに追従して出力されます。このオート・ピーク・サーチ・モードと組合わせ, X出力の電圧変動をペン・レコーダなどに記録することによって, 被測定物の波形のピーク成分 ( 基本波など ) の時間的変化を観測することができます。

Y1 および Y2 端子からは, 後述の " PEN MODE " の設定にしたがって, CRT ディスプレイに表示されているデータの振幅の情報が出力されます。

この機能を利用して, CRT ディスプレイに表示されている波形の任意の点の時間推移を, 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取ることができます。

この出力振幅の校正は, X-Yレコーダ用出力と同様に " CALIBRATION " の " 0-0 ", " FS-FS " によって行なうことができます。

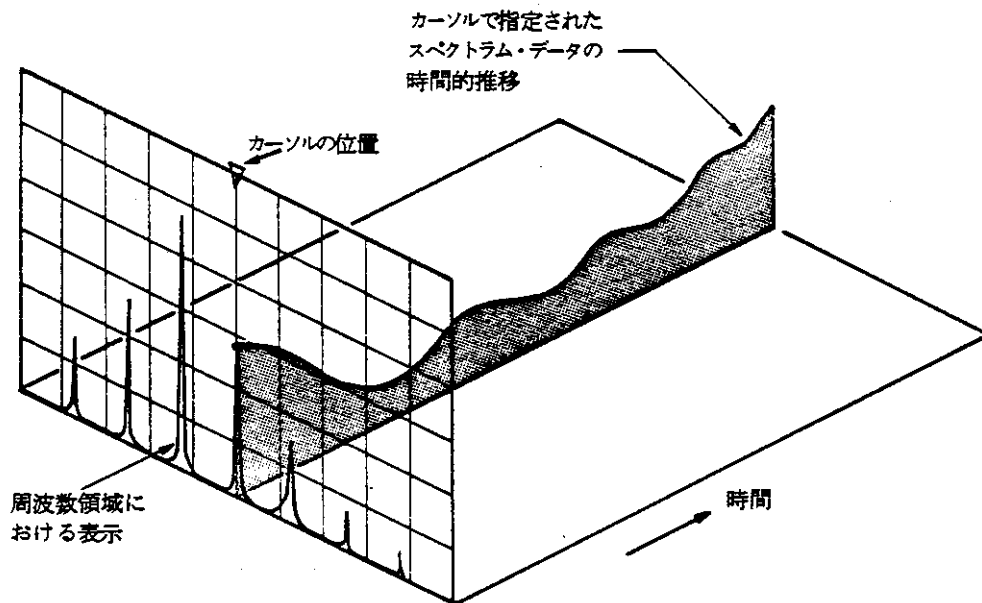


図 6-27 "CURSOR OUT."モードにおける  
スペクトラムの時間的推移

- "ALL" : CRT ディスプレイに表示されている情報のうち、波形(SIGNAL)とスケール(FRAME)の両方を作図するモードです。  
[図 6-28], [図 6-29]に、このモードによる作図例を示します。
- "SIGNAL" : CRT ディスプレイに表示されている情報のうち、波形のみを作図するモードです。[図 6-30]にこのモードの作図例を示します。
- "FRAME" : CRT ディスプレイに表示されている情報のうち、スケールのみを作図するモードです。[図 6-31]にこのモードによる作図例を示します。

なお、[図 6-28]~[図 6-31]の4つの図は、"0-0"と  
"FS-FS"を移動して、1枚の紙に作図したものです。

したがって、"ALL"モードで作図した後、"SIGNAL"モード  
で波形を、また"FRAME"モードでフレームのみを作図した後、

"SIGNAL"モードに切換えて作図することによって、[図 6-36]  
に示しますように、重ね書きができます。

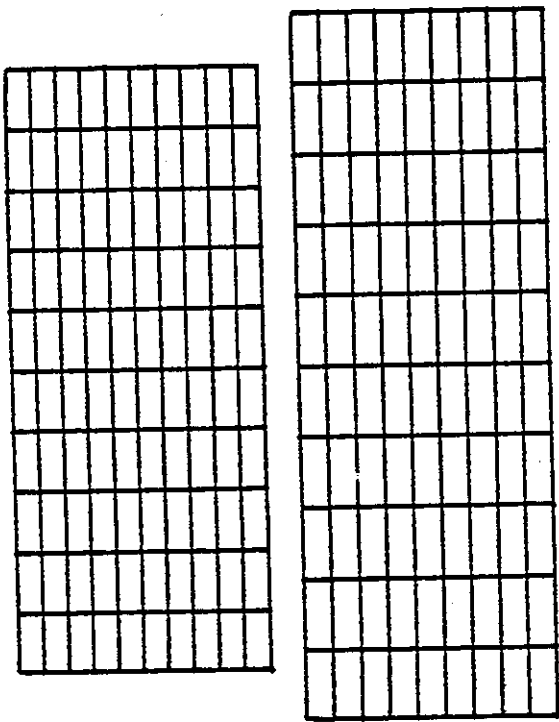


図6-31 “FRAME”モードによる作図例

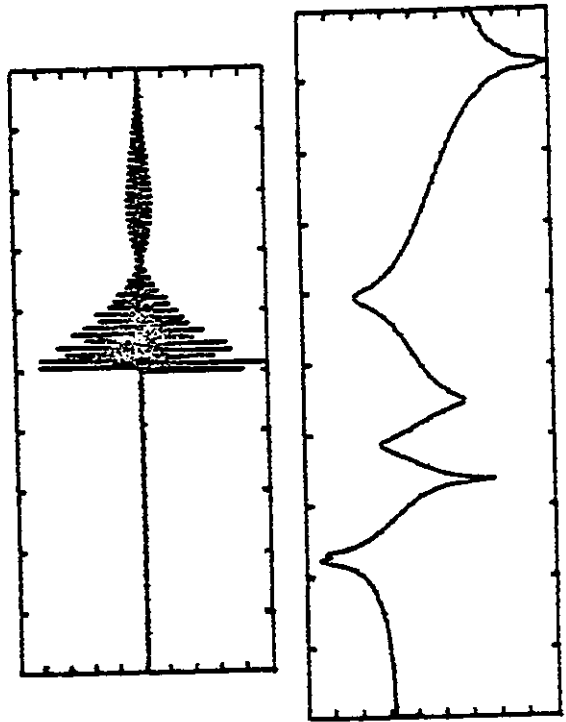


図6-29 “ALL”モードによる作図例

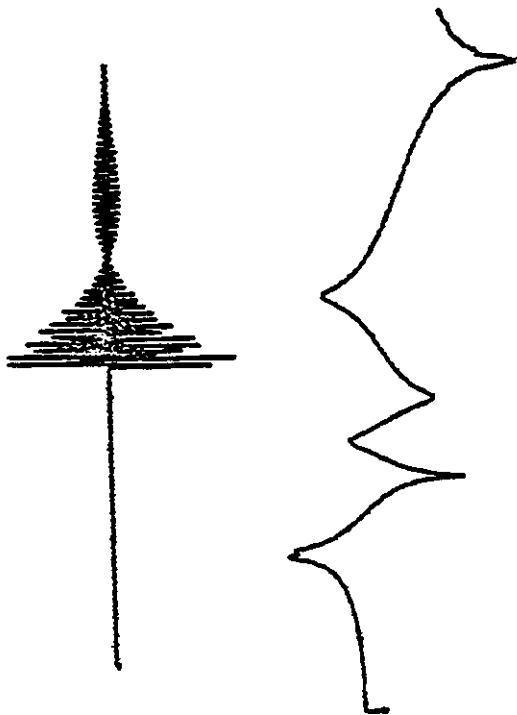


図6-30 “SIGNAL”モードによる作図例

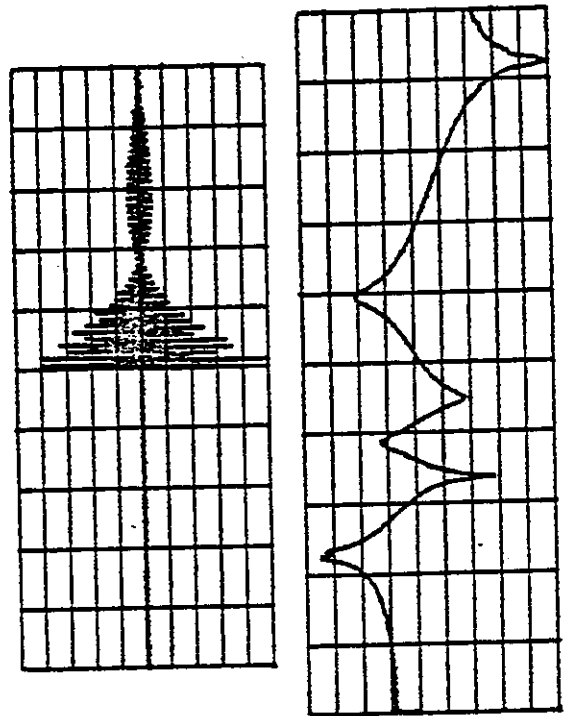


図6-28 “ALL”モードによる作図例

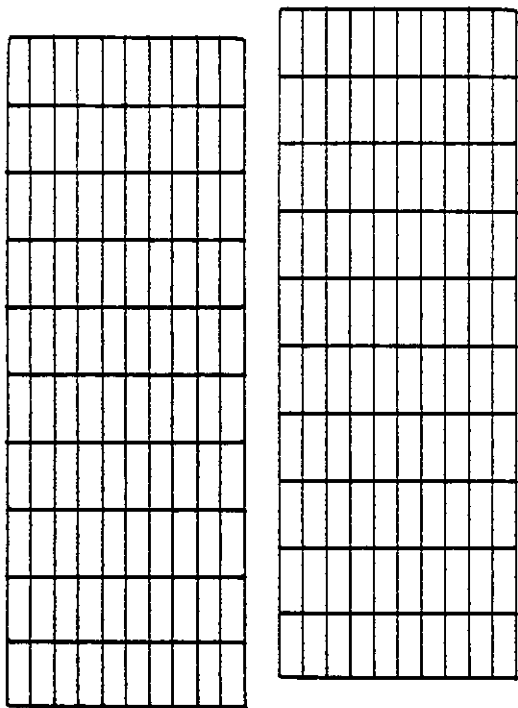


図6-35 “FRAME”モードによる同時作図例



図6-34 “SIGNAL”モードによる同時作図例

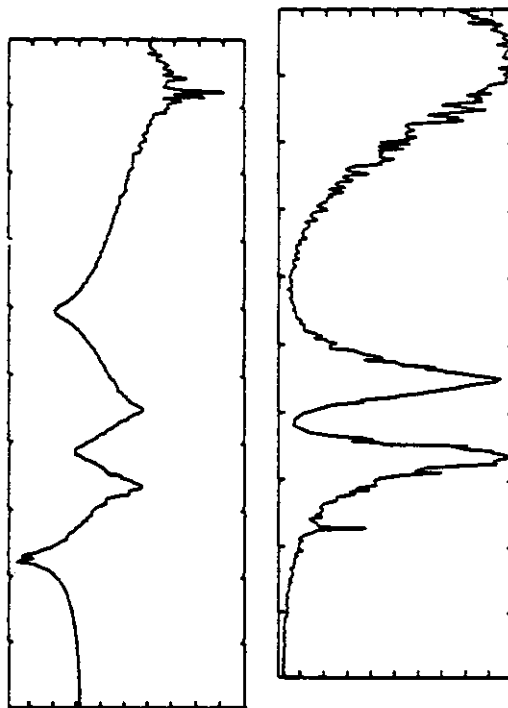


図6-33 “ALL”モードによる同時作図例

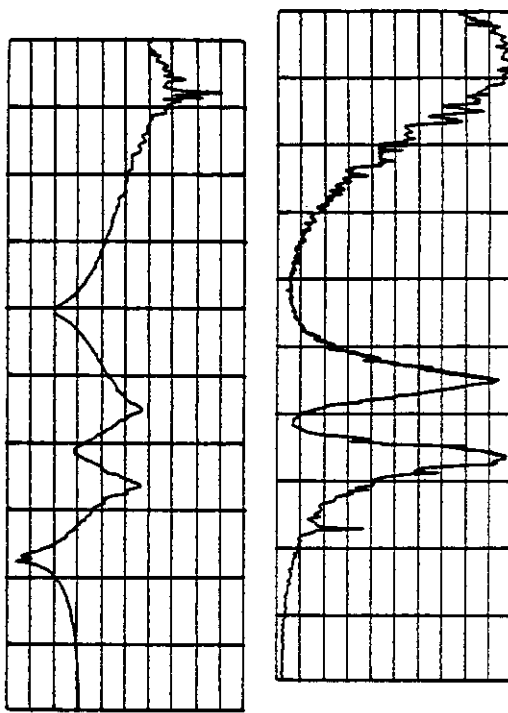


図6-32 “ALL”モードによる同時作図例

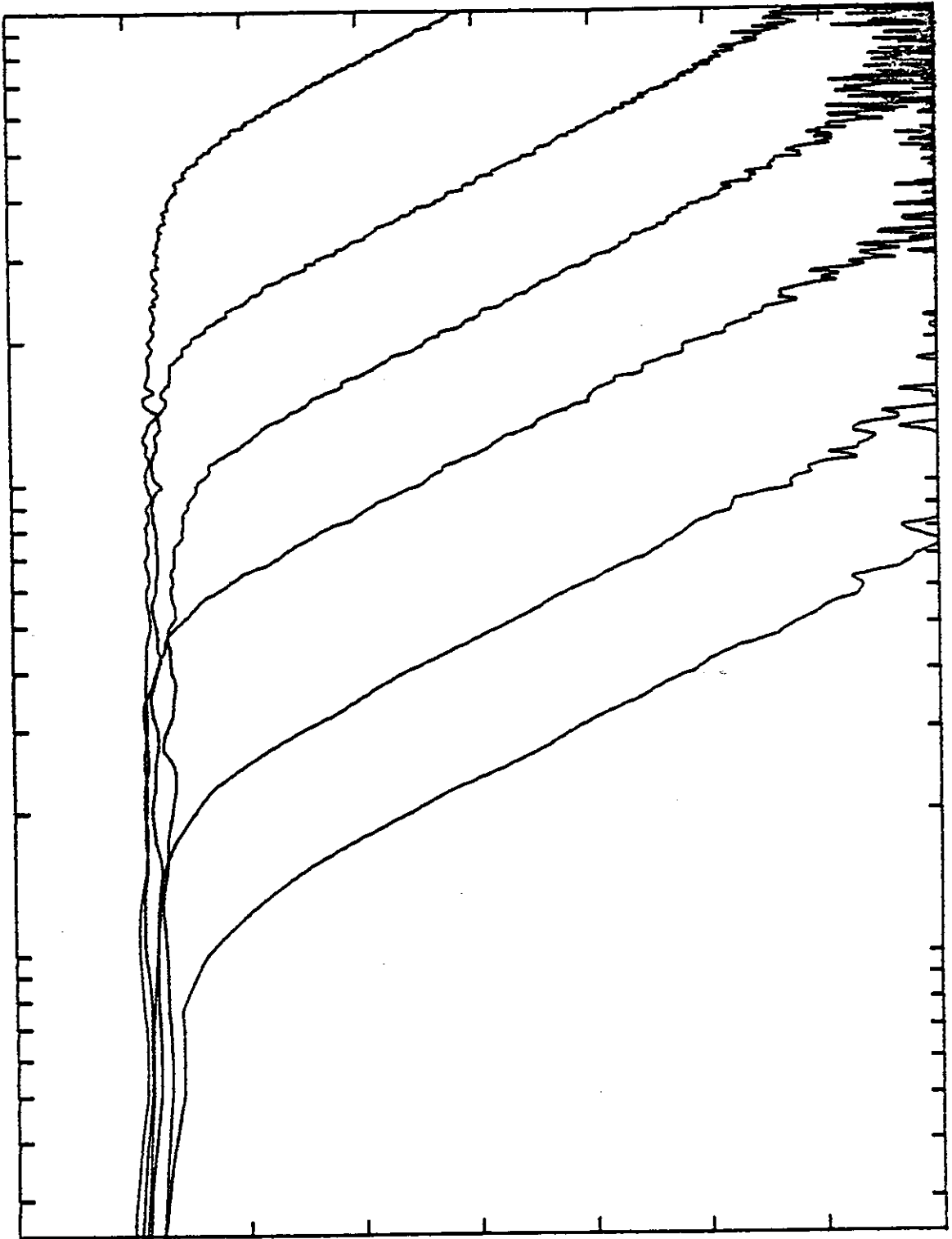


図6-36 データの重ね書き作図例

(3) **“PEN MODE”**の選択

① **“CURSOR OUT.”** モードの場合

- **“ONE”** : 垂直カーソル, またはピーク・マーカの示す点のデータが **Y1** コネクタに出力されます。
- **“TWO”** : **“BOTH”** (デュアル) ディスプレイ・モードにおいて, 表示されているデータが同一領域, 同一解析レンジである場合, **Y1** コネクタに **LOWER** ディスプレイ, **Y2** コネクタに **UPPER** ディスプレイそれぞれのカーソル点のデータが出力されます。

この場合, **Y1** および **Y2** の校正点を同一にするためには,

**「DISPLAY」**セクションの **SUPERIMPOSE** スイッチを設定する必要があります。

このモードで, **“BOTH”** モードでない場合, あるいは **“BOTH”** モードであっても領域または解析レンジが異なる場合は, **Y1** および **Y2** とともに, カーソルまたはピーク・マーカの示している方のデータが出力されます。

② **X-Y** レコーダ・モードの場合

- **“ONE”** : 通常の1ペン・タイプの **X-Y** レコーダを使用する場合は, このモードに設定します。
- **“TWO”** : 2ペン・タイプの **X-Y** レコーダを使用し, 2つの波形を同時に作図する場合または下段, 上段の表示をそれぞれペン1 (**Y1** 出力), ペン2 (**Y2** 出力) で作図する場合は, このモードに設定します。  
2つの波形を同時に作図する場合は **“BOTH”** (デュアル) ディスプレイ・モードにおいて, 表示されているデータが同一領域, 同一解析レンジである場合のみ有効です。それ以外では, 最初に下段の波形をペン1 (**Y1**) で作図し, 次に上段の波形をペン2 (**Y2**) で作図します。スケールを作図する場合も同様に同時作図可能な場合は同時に, それ以外では最初に下段のスケールをペン1 (**Y1**) で作図し, 次に上段のスケールをペン2 (**Y2**) で作図します。  
作図される2つの波形の位置は, ペンの校正点に対し, **CRT** ディ

スプレイに表示されている位置と相対的に同一な位置に作図されます。

‘SUPERIMPOSE’モードで、ペンの校正時にY1とY2の校正点を相対的に変えて作図することによって、2つの波形の相対位置を任意に変えて作図することができます。

〔図6-37〕および〔図6-38〕は2ペン・モードを用いて作図した例です。

#### (4) ‘PLOT SPEED’

‘SLOW’ 最も低速タイプのX-Yレコーダ

‘2’

‘3’

‘4’

‘5’

‘FAST’ 最も高速タイプのX-Yレコーダ

このモードは、使用するX-Yレコーダのレスポンスによって、作図速度を選択するためのものです。〔図6-39〕は、500mm/秒の最大ペン速度をもつX-Yレコーダを使用して、上記のそれぞれの設定で波形の一部を記録した例です。

‘PLOT SPEED’が速くなるにつれ、波形の正確な記録ができなくなることがわかります。この場合は、‘PLOT SPEED’が‘2’の時、最適です。

〔図6-40〕は、同じX-Yレコーダを用いて、‘PLOT SPEED’を‘2’、‘RECORD MODE’を‘ALL’に設定して作図した例です。この速度においては、スケール、波形ともにレスポンスが十分に追従しています。

〔図6-41〕は、同じ波形を‘PLOT SPEED’を‘4’に設定して作図した例です。回りのスケールを記録する時に、レスポンスが追従していないことがよく理解できます。

使用するX-Yレコーダの最大ペン速度が同じであっても、X-Yレコーダの製造会社によって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、最適な‘PLOT SPEED’を選択して下さい。

〔表6-1〕は、‘PEN MODE’を‘ONE’に設定して各図の作図における開始から終了までの時間を実測したものです。また、〔表6-2〕は



‘PEN MODE’を‘TWO’に設定して同時作図した場合の時間を実測したものです。実際には、作図する波形の複雑さによって著しく作図速度が変化します。

単位〇分〇〇秒

PLOT SPEED	図 6-40	図 6-28	図 6-29	図 6-30
<b>SLOW</b>	5' 05"	12' 00"	9' 55"	7' 55"
<b>2</b>	3' 25"	9' 15"	7' 55"	6' 15"
<b>3</b>	2' 36"	7' 20"	6' 25"	4' 55"
<b>4</b>	1' 53"	5' 35"	4' 50"	3' 40"
<b>5</b>	1' 20"	4' 00"	3' 30"	2' 30"
<b>FAST</b>	0' 50"	2' 35"	2' 00"	1' 16"

表 6-1 作図所要時間例(‘PEN MODE’ ‘ONE’)

PLOT SPEED	図 6-32	図 6-33	図 6-34
<b>SLOW</b>	4' 55"	3' 42"	2' 37"
<b>2</b>	3' 30"	2' 47"	1' 55"
<b>3</b>	2' 45"	2' 13"	1' 30"
<b>4</b>	2' 05"	1' 42"	1' 05"
<b>5</b>	1' 35"	1' 15"	0' 45"
<b>FAST</b>	1' 05"	0' 50"	0' 24"

表 6-2 作図所要時間例(‘PEN MODE’ ‘TWO’)

(5) X-Yレコーダによる作図の実行

X-Yレコーダの校正および作図の実行、`I/O SELECT`メニューが`XY-RCDR`に設定されている状態(表示されている必要はない)の時、I/Oスイッチの右側にあるEXECUTEスイッチを押すことによって開始されます。この時、EXECUTEスイッチ内のランプが点灯し、同時にCRTディスプレイの左下部に`XY-RCDR IS PLOTTING!`と表示され、点滅します。(ただし、`CALIBRATION`、`CURSOR OUT`モードを実行している場合には表示されません。)この時、`PEN MODE`が`TWO`に設定されていて、2ペン作図不可能の場合は、自動的に`ONE`側に設定変更され、X-YレコーダのメニューがCRTディスプレイに表示されていますと、設定マーク(#)も`TWO`から`ONE`に変更表示されます。

メニュー上の移動子  $\square$  が`CALIBRATION`の下の`0-0` (または、`FS-FS`)の位置にある時、EXECUTEスイッチを押しますと、背面パネルのXおよびY1、Y2の出力端子に、0-0、またはFS-FSの校正値が出力されます。移動子  $\square$  が、その他の位置にある場合は、作図の実行または、`CURSOR OUT.`モードの実行が開始されます。

これらの実行は、再度EXECUTEスイッチを押すことによって中断することができます。

X-Yレコーダの作図の実行が、中断または終了しますと断続的にブザーが鳴り、またはEXECUTEスイッチ内のランプが消えて終了を告げます。

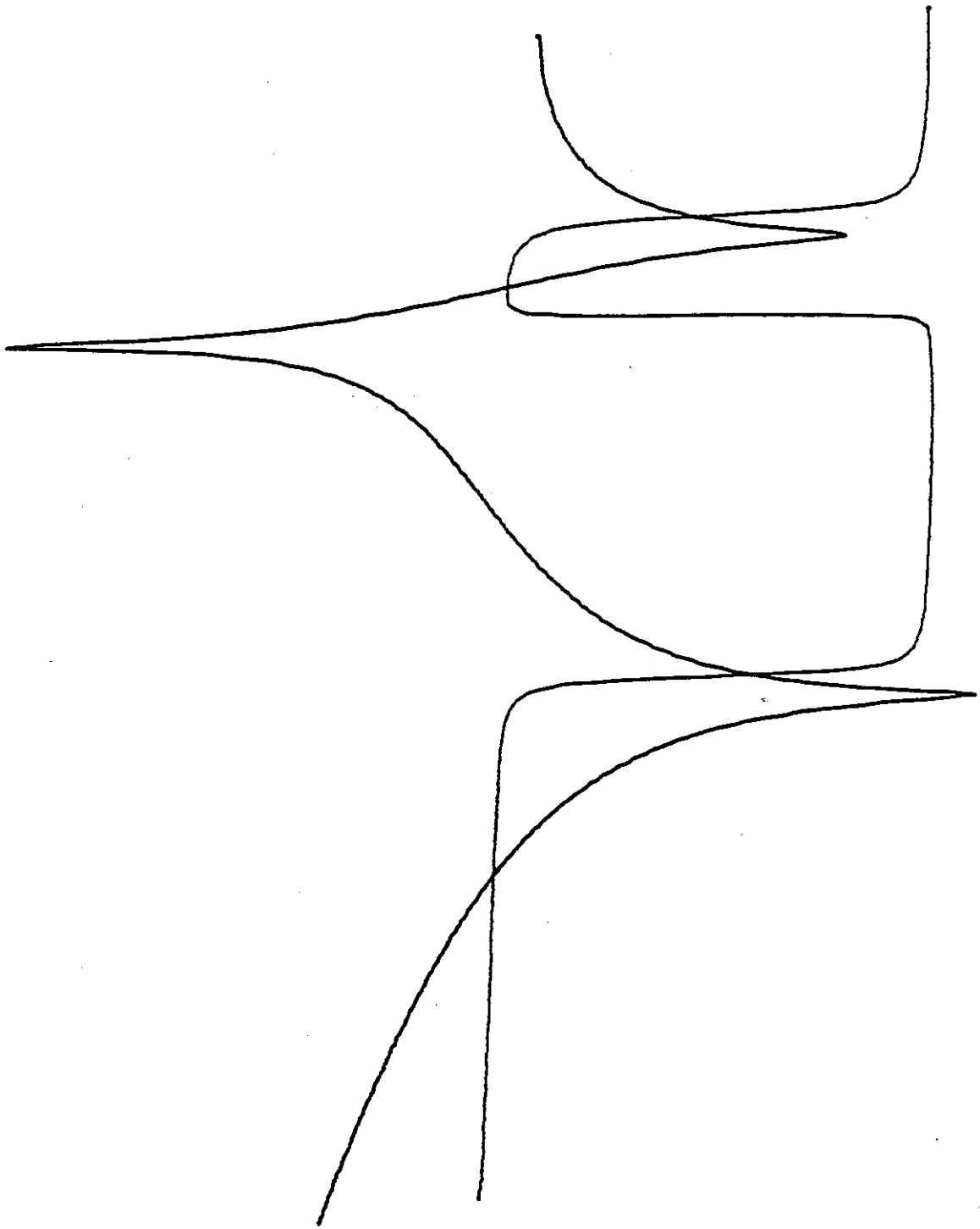
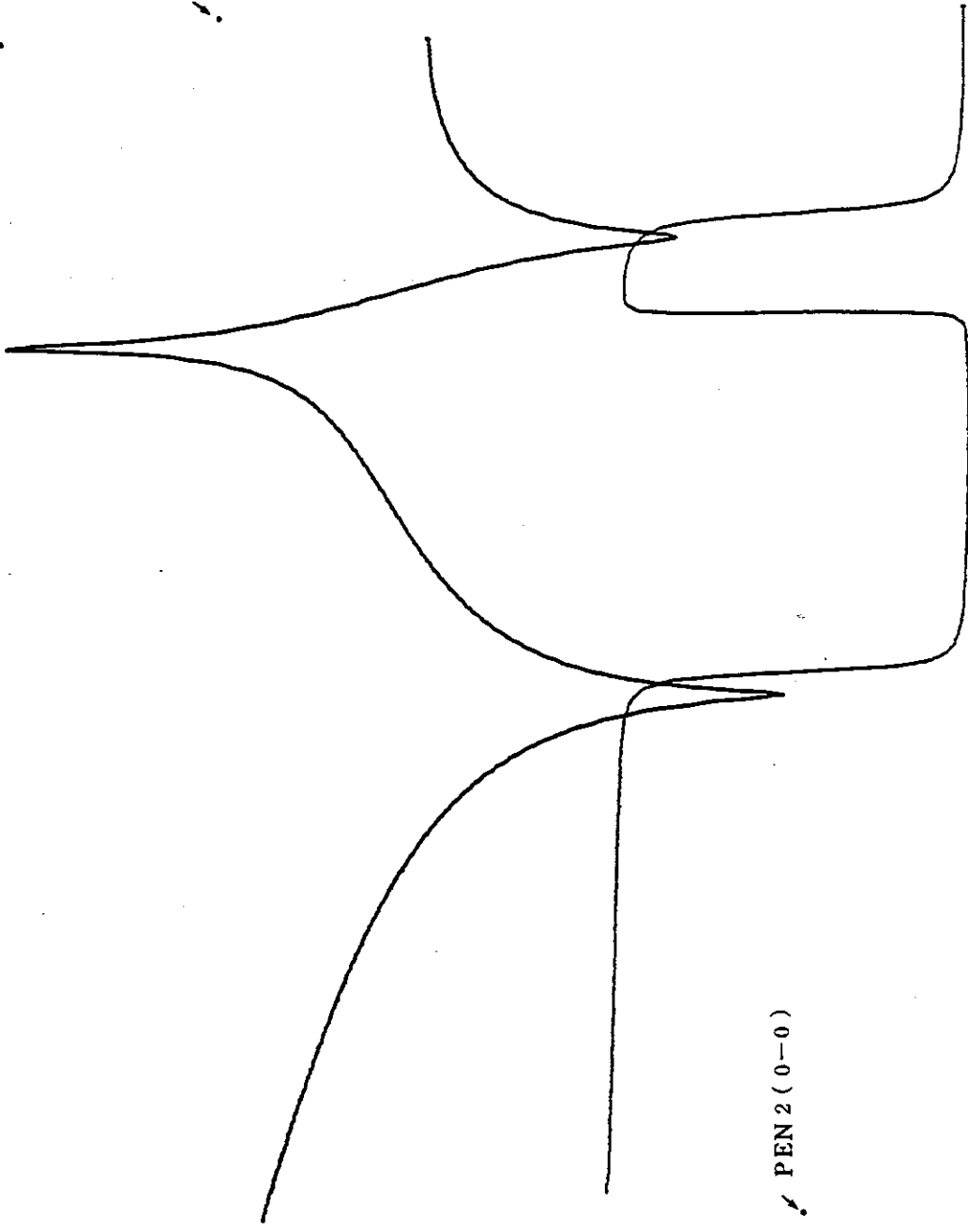


図 6 - 37 2 ペン・モードの作図例

PEN 2 (FS-FS)

PEN 1 (FS-FS)



PEN 2 (0-0)

PEN 1 (0-0)

図6-38 2ペン・キードの作図例

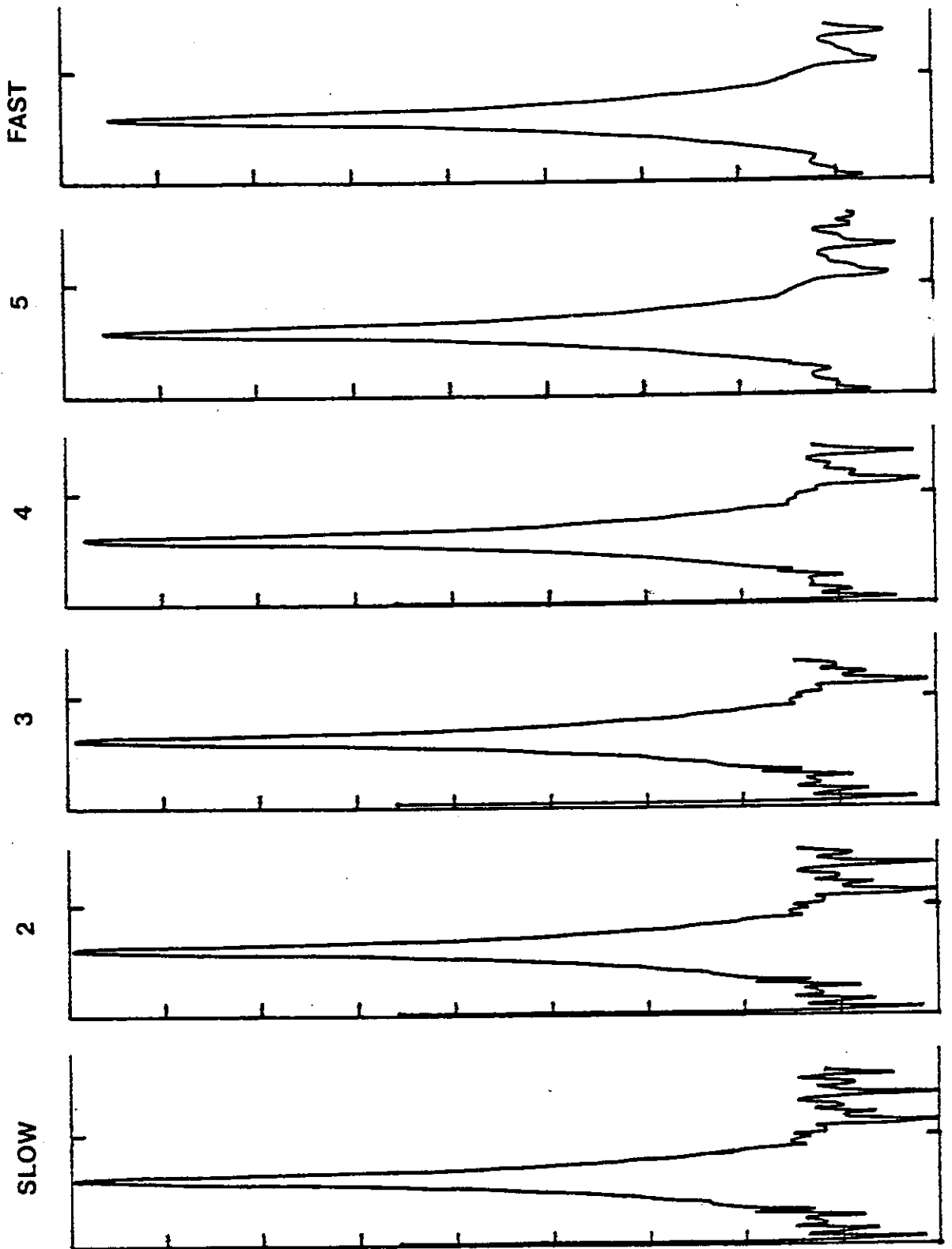


図6-39 各“PLOT SPEED”による作図例

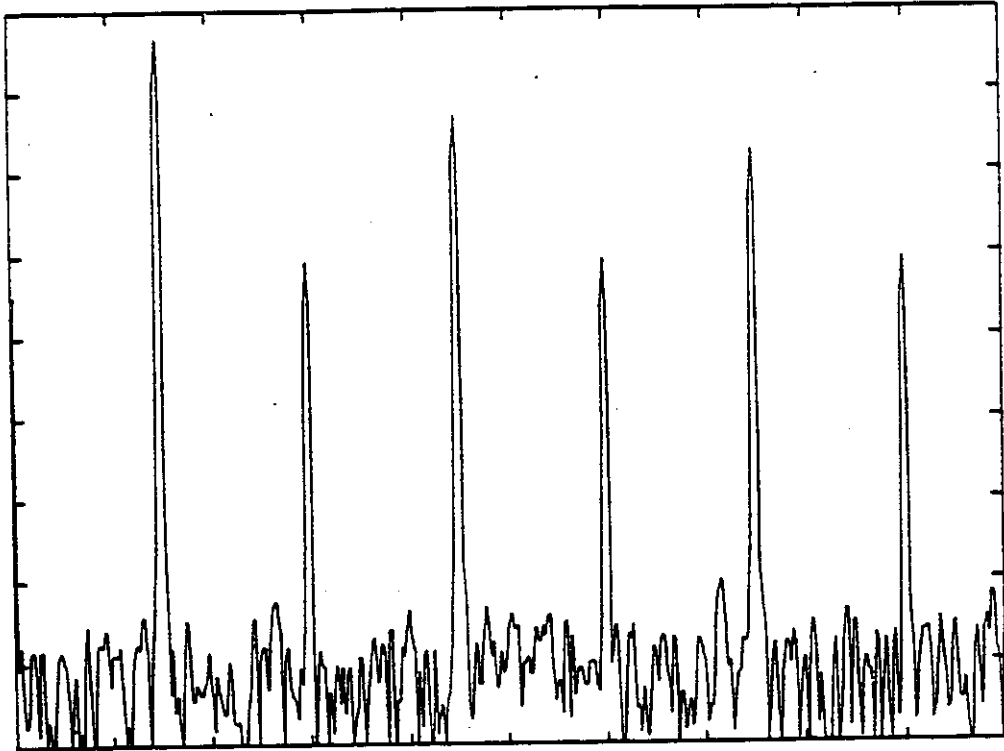


図6-40 "PLOT SPEED"- "2", "RECORD MODE"- "ALL"による作図例

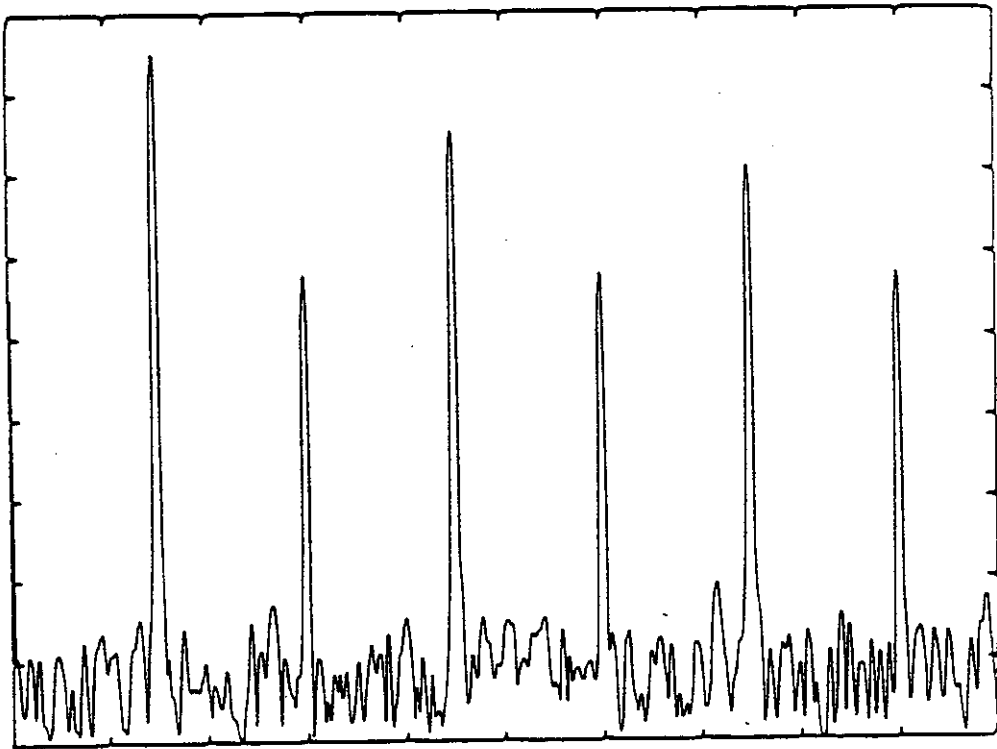


図6-41 "PLOT SPEED"- "4", "RECORD MODE"- "ALL"による作図例

(6) "CALIBRATION"

X-Y レコーダおよび "CURSOR OUT." モードにおける校正用の電圧を出力するメニューです。

メニューの移動子  $\square$  を "CALIBRATION" の位置へ移動し、I/O スイッチの右側にある EXECUTE スイッチを押しますと、EXECUTE スイッチ内のランプが点灯し、校正用の電圧が背面パネルの X, Y1 および Y2 コネクタに出力されます。 SETUP スイッチを押すことによつて、"0-0" および "FS-FS" の校正点の選択をします。この時、UP/DOWN の信号 (接点信号) は、PEN-UP (切) の状態にあります。

校正電圧を [表 6-3] にします。

[図 6-42], [図 6-43], [図 6-44] に各波形の校正値を示します。

0-0		FS-FS	
X	Y1, Y2	X	Y1, Y2
0V	0V	約+1V	約+1V

表 6-3 校正電圧

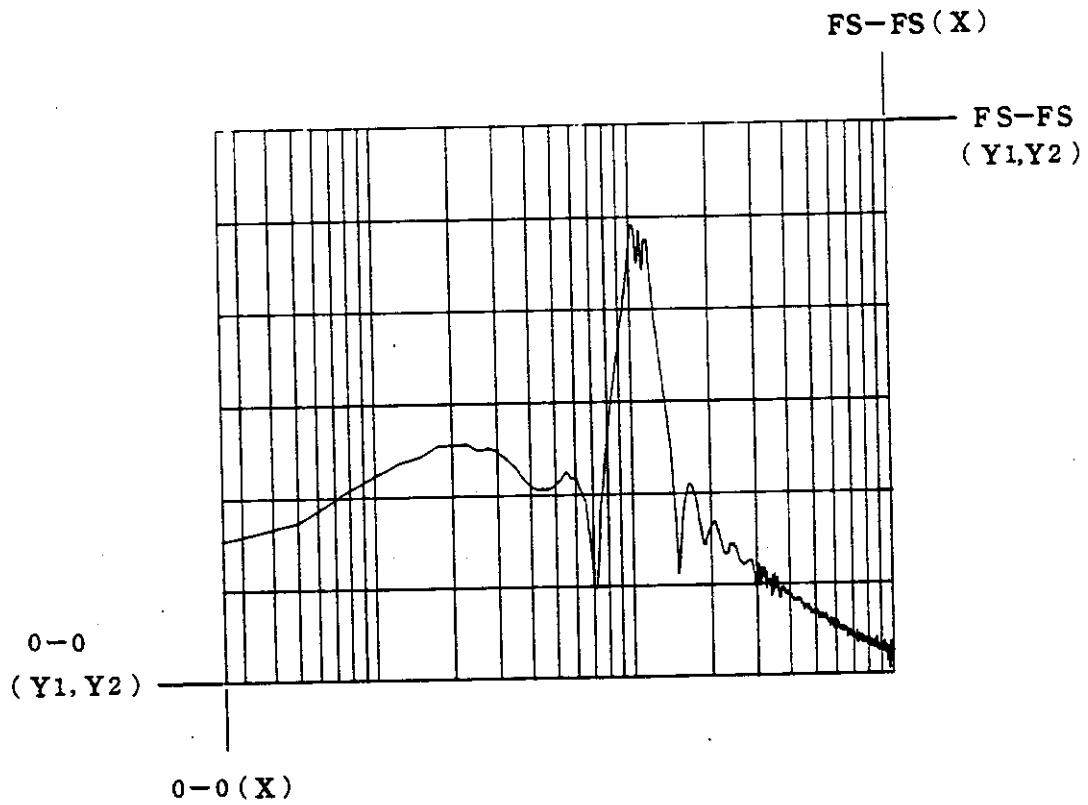


図6-42 校正値 (シングル・ディスプレイ)

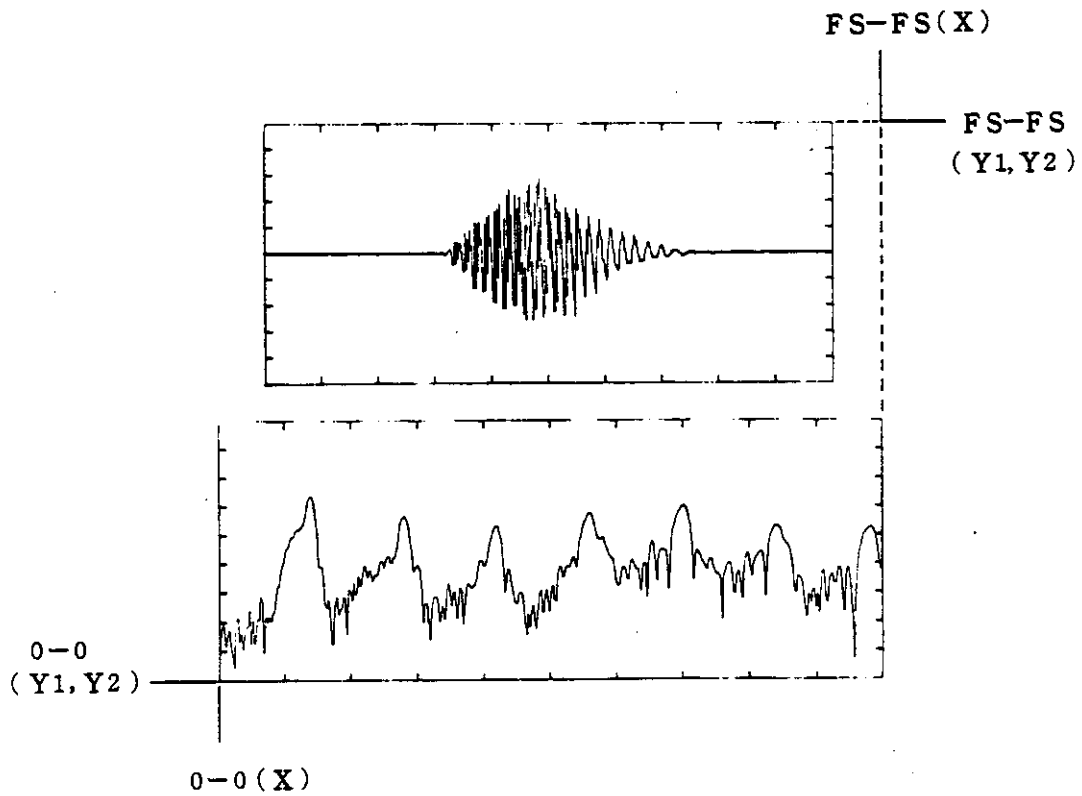


図6-43 校正値 (デュアル・ディスプレイ)



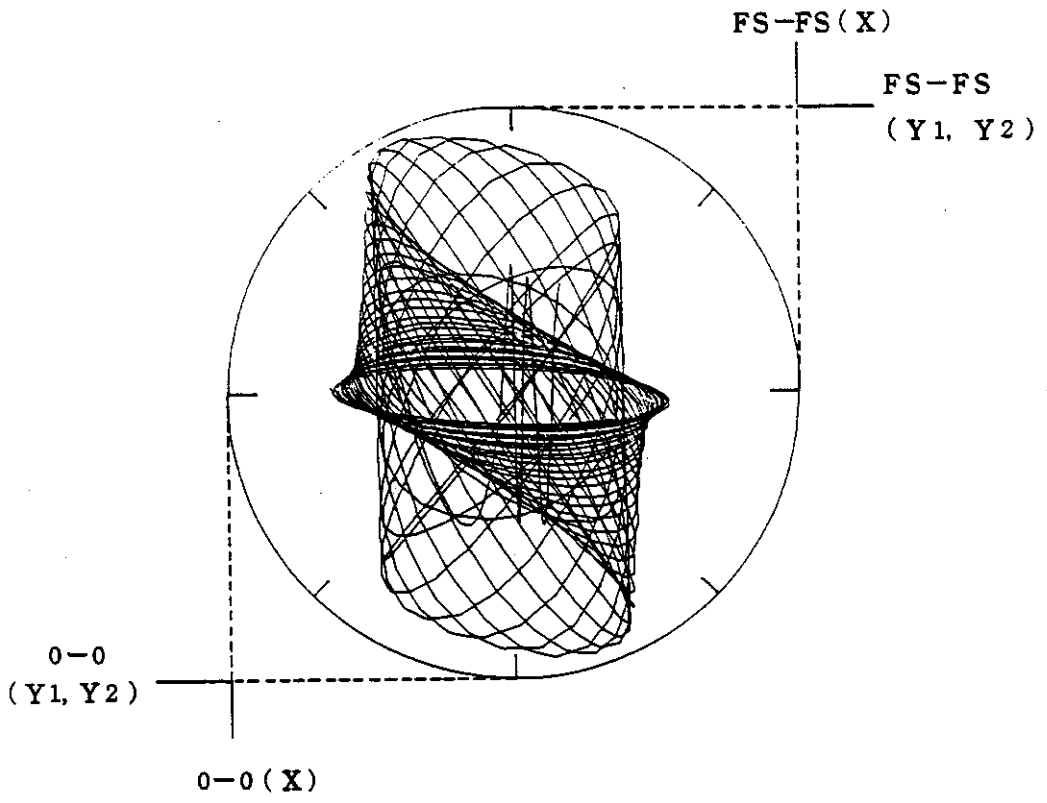


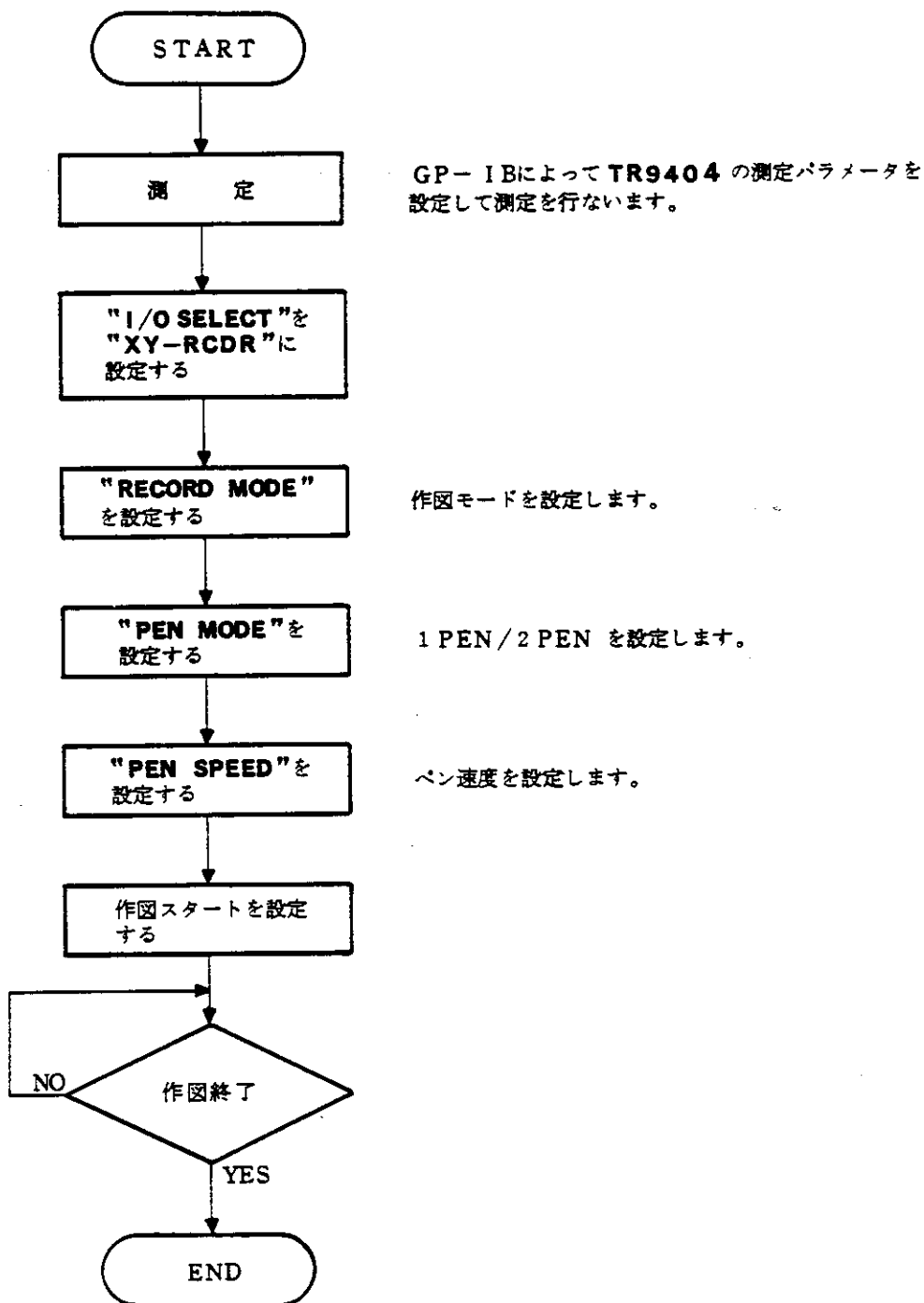
图6-44 校正值

### 6-5-3. GP-IBによるX-Yレコーダの作図方法

本器はGP-IBインタフェースを標準で装備していますので、外部コントローラによるX-Yレコーダの自動作図が可能です。

#### (1) GP-IBコントロールによるX-Yレコーダ作図用プログラムの作成

以下に作図用プログラムの作成フローチャートを示します。



— 注 意 —

X-Yレコーダ作図中には、I/O EXECUTE ストップ・コマンド  
 “IEO” 以外は送出不しないで下さい。

(2) X-Yレコーダに関するGP-IBコマンド・リスト

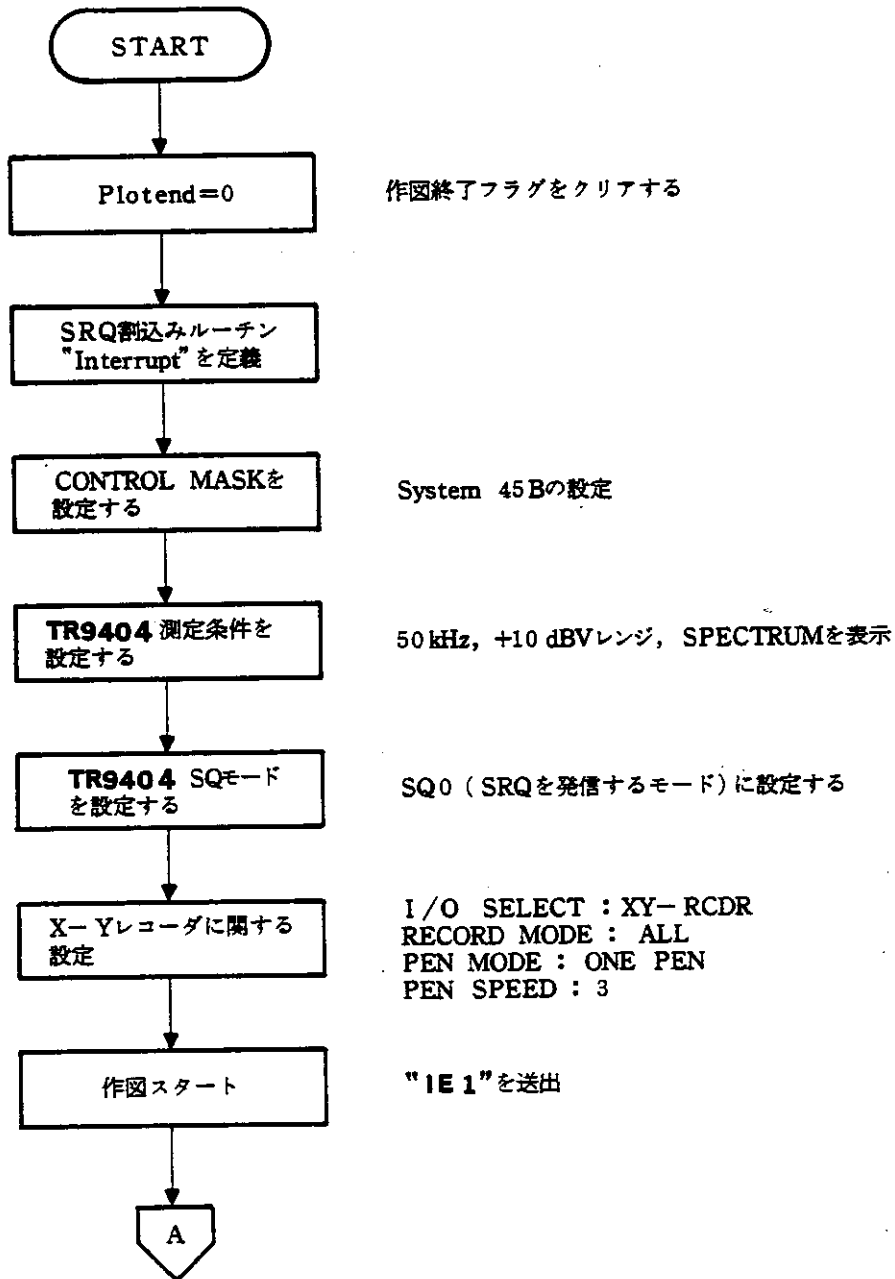
コ マ ン ド		Description	設 定 read
機 能	設 定		
I O	0 ~ 2	I/O SELECT 0 X-Y RECORDER 1 PLOTTER 2 FLOPPY DISK	○
X M	0 ~ 3	X-Y RECORD MODE 0 CURSOR 1 ALL 2 SIGNAL 3 FRAME	○
X C	0 . 1	X-Y RECORDER CALIBRATION 0 0-0 1 FS-FS	○
X P	0 . 1	X-Y RECORDER PEN MODE 0 ONE PEN 1 TWO PEN	○
X S	0 ~ 5	X-Y RECORDER PEN SPEED 0 SLOW 1 2 2 3 3 4 4 5 5 FAST	○
I E	0 . 1	I/O EXECUTE 0 STOP 1 START	×

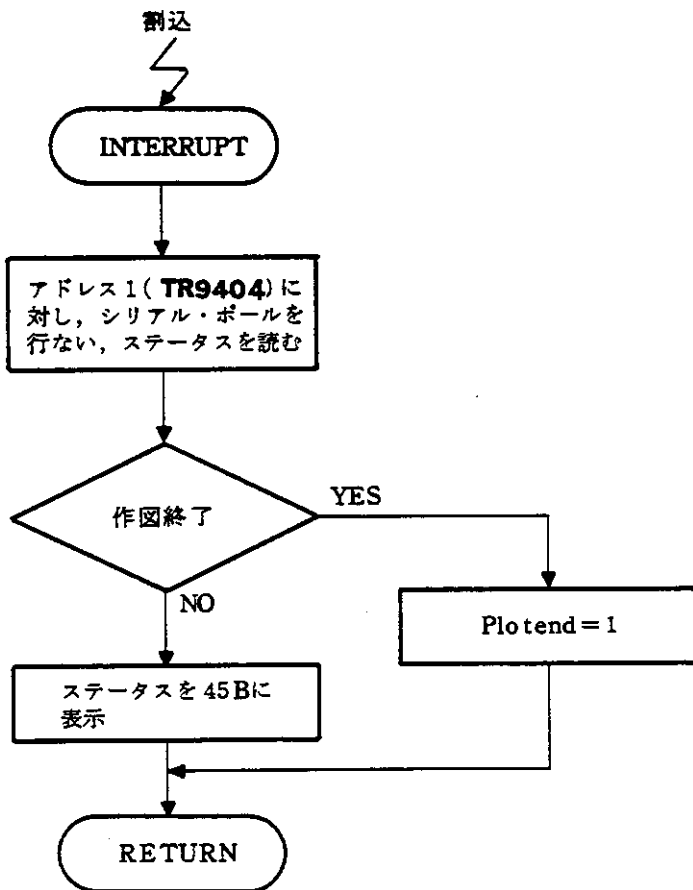
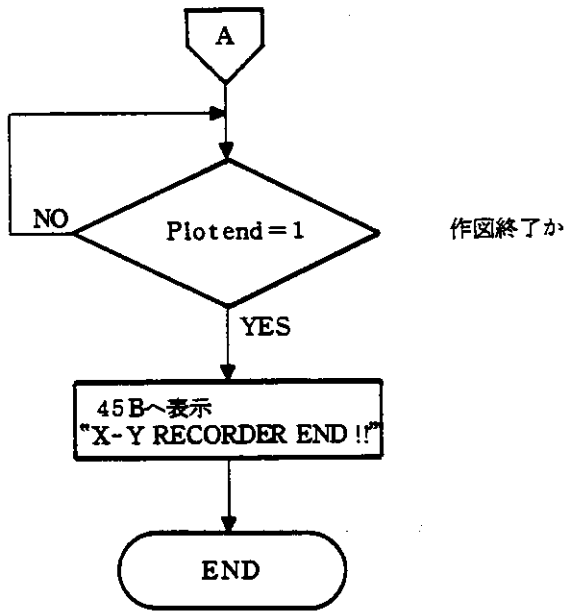
表 6-4 X-Yレコーダに関するGP-IBコマンド・リスト

(3) プログラム例

次に示しますプログラム例は、Hewlett Packard社の Desk Top Computer System 45 B によるものです。

プログラム・フローチャート





```

100 |
110 | *****
120 | *
130 | * TR9404 XY-RECORDR Plotting Program *
140 | * With GP-IB Control *
150 | * MT File Name: "RECEX" *
160 | *
170 | * GP-IB ADDRESS---TR9404=1 *
180 | *****
190 |
200 Start: REMOTE 7
210 Plotend=0 !Clear Flag
220 ON INT #7 GOSUB Interrupt
230 CONTROL MASK 7;128
240 OUTPUT 701;"FR1VW1AS2" !100KHz,VIEW=SPECTRUM,A-CH SENSE +10dBV
250 WAIT 1000
260 OUTPUT 701;"SQ0" !Enable SRQ
270 OUTPUT 701;"I00" !I/O Selection is XY-RECORDER
280 OUTPUT 701;"XM1" !Plotting Mode is ALL
290 OUTPUT 701;"XP0" !Pen Mode is ONE
300 OUTPUT 701;"XS2" !Plot Speed is 3
310 OUTPUT 701;"IE1" !I/O EXECUTE (Start Plotting)
320 CARD ENABLE 7 !Enable Interrupt
330 Wait: IF Plotend=1 THEN GOTO Dispnd !Plotting END ?
340 GOTO Wait !No, Wait
350 Dispnd: DISP "XY-RECORDER END !!" !Yes.
360 STOP
370 |
380 |
390 | *****
400 | INTERRUPT SERVICE ROUTINE
410 | *****
420 |
430 Interrupt:STATUS 701;S !Serial Poll
440 S1=BINAND(S,66)
450 IF S1=66 THEN GOTO Int1
460 DISP "9405 INTERRUPT=";S
470 CARD ENABLE 7
480 RETURN
490 Int1: Plotend=1
500 RETURN
510 END

```

図 6-45 GP-IBによる X-Yレコーダ作図プログラム例

## 6-6. TR9801A/Bフロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダの取扱方法

### 6-6-1. 概 要

TR9801A/Bは、TR9404と組み合わせることによって、回転体の振動解析、刻々発生する衝撃信号の時間的変化の解析、短時間で多くのデータを採取しなければならないような実験などに有効なシステムとなります。

記録モードには、その都度記録するモード、連続的に記録するモード、手動によって記録するモードがあり、TR9404のCRTディスプレイ上に表示されている周波数領域データ、時間領域データおよび振幅領域データのいずれの領域のデータでも高速記録することができます。

TR9801A/Bに記録されたデータは、TR9404のCRTディスプレイ上に再生することができ、カメラ、X-Yレコーダ、X-Yプロッタなどでハード・コピーをとることができます。

さらに本システムは、過去に記録されたデータを現在の入力データとCRTディスプレイ上で比較したり、記録されたデータ同士を比較することができます。また、オリジン・モードで記録されたインスタント・タイム・データであれば、周波数領域、振幅領域、リスト・モードに変換しながら再生し、表示することが可能であり、それぞれの領域でアベレージ処理することもできます。

以下に本システムの特徴を示します。

- TR9404のCRTディスプレイ上に表示される時間領域、周波数領域、振幅領域のデータが、測定条件、ラベル、スケールなどと一緒に高速で記録されます。
- 1メディアに最大200画面の記録が可能です。しかもTR9801Bスレイブ・ユニットを併用しますと、連続記録が可能となります。したがって、マスター・ユニット(TR9801A)1台、スレイブ・ユニット3台の計4台のシステム構成で使用しますと、最大800画面分のデータがメディアを交換しないで記録可能となり、夜間のデータ記録や無人化に役立ちます。
- TR9404の"メニュー"形式と正面パネルの使いやすいキー・レイアウトによって、操作が簡単です。

- 記録されたデータは半永久的に保存することができるとともに、いつでも **TR9404** の CRT ディスプレイ上に再生でき、ハード・コピーをとることができます。
- 豊富な記録形式および再生処理で、データの処理が容易になります。
- 連続記録モード、手動記録モード、現象が発生したときのみその都度記録するトリガ記録モード、外部信号による一定時間間隔記録モードなど、多様な記録モードを有しています。
- 強力なソフトウェア (**TR9404** 内蔵) でサポートされています。(メディア間のダビング、ファイルの編集が可能)
- **TR9834R/9831** あるいは HP-GL デジタル・プロッタと組み合わせることによって、記録画面の自動連続記録 (ハード・コピー) を行なうことができます。
- 使用記録媒体は、IBM メディアとコンパチブルです。
- 時間領域、周波数領域、振幅領域のデータとともに、CRT ディスプレイ上で 14 データまで、プロッタで 128 データまで重ねて (Stacking mode: スタッキング・モード) 表示することができます。



6-6-2. システムの構成

TR9801A/Bは、TR9404 デジタル・スペクトラム・アナライザの制御下におかれて初めて性能を発揮します。すなわち、TR9404は、〔図6-46〕に示しますように、TR9801A/Bを最大4台まで制御することができ、TR9404に内蔵された強力なソフトウェアでサポートされます。

したがって、TR9801A/Bは、それぞれ“0”～“3”のドライブ番号を持たなければなりません。ドライブ番号の決定は、TR9801Bの背面パネルにあるDRIVE NUMBER 設定スイッチによって行ないます。

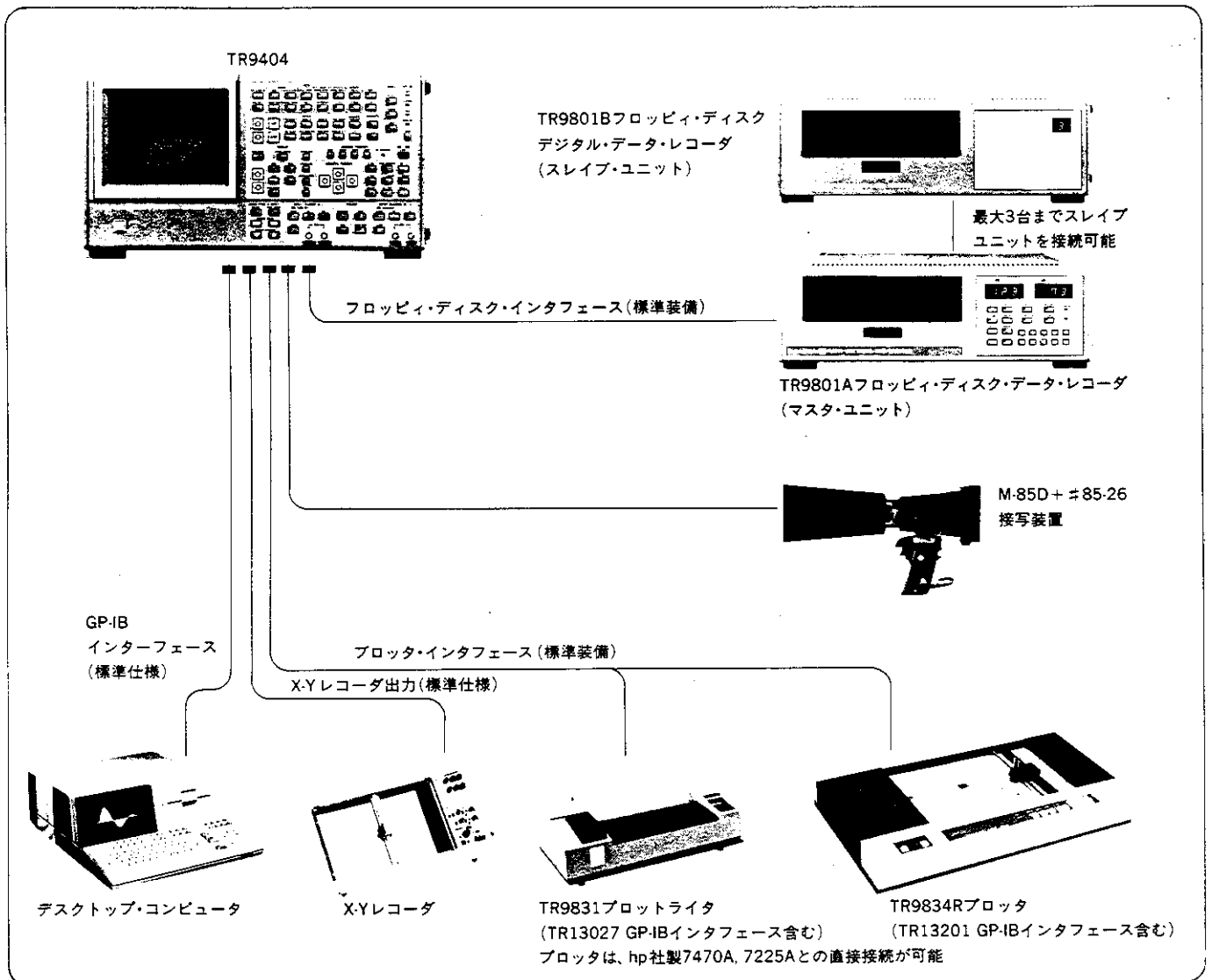


図 6-46 周辺機器およびシステム構成

### 6-6-3. 性能諸元

接続方法：**TR9801A/B**と**TR9404**（フロッピー・ディスク・インタフェース付）は専用ケーブルによって接続される。

構成：**TR9801A** はマスタ・ユニットであり，**TR9801B** スレイベ・ユニットを3台（マスタ・ユニットを含めて4台）まで接続でき，連続記録および再生が可能。

測定データの記録と容量：200単位 / メディア

- オリジン・データ・ファイル 5単位
- アンアダプト・データ・ファイル 1単位 / 2単位
- マス・タイム・データ・ファイル 160単位
- グラフィックス・ファイル 5単位 / 10単位

記録データの再生および処理：

- a. オリジン・データ・ファイルとして記録されたデータに対して変換可能な領域へのデータ変換およびアベレージング処理。また，それらのデータに対して記録されたデータ同士または記録されたデータと解析中のデータ比較および演算処理が可能。
- i) オリジン・タイム・データ・ファイルは，解析中のデータの根源となるインスタント・タイム・データをデュアル・チャンネル（1KW + 1KW）またはシングル・チャンネル（2 KW）単位で記録し，再生時には，それらのデータをアナログ入力信号と全く同じように処理することができる。ただし，Zero-Start Mode で記録された Time data に対して，Spectrum Zoom は行なえない。また，時間領域での微積分の結果は正しく得られない場合があるので注意する。周波数領域における微積分は，Function の VIEW（ $j\omega$ ）， $(j\omega)^2$ ， $1/(j\omega)$  および  $1/(j\omega)^2$  を使用する。
- ii) オリジン・トランスファー・データ・ファイルは，**TR9404** によってすでにアベレージ処理された  $\langle G_{aa} \rangle$ ， $\langle G_{bb} \rangle$  および  $\langle G_{ab} \rangle$  からなる CH-A および CH-B 間における伝達特性を与える根源となるデータを記録し，再生時には，これら

のデータから伝達関数、インパルス・レスポンス、コヒーレンス関数などを得ることができる。

iii) オリジン・コリレーション・データ・ファイルは、**TR9404**によってすでにアベレージ処理された自己相関関数または相互相関関数を記録、再生する。

b. アンアダプト・データ・ファイルとして記録されたデータに対しては、領域変換およびこれらのアベレージング処理は不可能であるが、表示されているデータに対して情報を最少限に圧縮して記録するため、記録速度および1メディア当りの記録容量に対しては有利である。また、記録されたデータに対しては、記録されたデータ同士または記録されたデータと解析中のデータ比較および演算処理が可能。

i) アンアダプト・インスタント・タイム・データ・ファイル

2単位

ii) アンアダプト・インスタント・パワー・スペクトラム・データ・ファイル

1単位

iii) アンアダプト・アベレージド・パワー・スペクトラム・データ・ファイル

1単位

iv) アンアダプト・コヒーレンス・アウトプット・パワー・スペクトラム・データ・ファイル

1単位

v) アンアダプト・インスタント・オクターブ・スペクトラム・データ・ファイル

1単位

vi) アンアダプト・アベレージド・オクターブ・スペクトラム・データ・ファイル

1単位

vii) アンアダプト・インスタント・オート・コリレーション・データ・ファイル

2単位

viii) アンアダプト・インスタント・クロス・コリレーション・データ・ファイル

2単位

ix) アンアダプト・インパルス・レスポンス・データ・ファイル

2 単位

アンアダプト・コヒーレンス・データ・ファイル 1 単位

アンアダプト・インスタント・ヒストグラム・データ・ファイル  
1 単位

c. マス・タイム・データ・ファイルとして記録されるデータは、データ・メモリ 64KW のイメージをそのまま記録するものであり、CRT 上に表示されているデータに関係なく、記録されるデータは時間領域データである。

i) マス・タイム・データ・ファイルとして記録されたデータの変換可能な領域への変換

ii) マス・タイム・データ・ファイルとして記録されたデータ同士または記録されたデータと解析中のデータとの比較および演算処理が可能

iii) マス・タイム・データ・ファイルとして記録されたデータによるデータ・ウィンドの移動、インターチャンネル・ディレーが可能

d. グラフィクス・ファイルとして記録されるデータは、TR9404 の CRT 上に表示されているすべてのグラフィクス・イメージをそのまま記録するものであり、表示データに対して全く制限を受けない。

(注) a, b の記録モードにおいては演算結果の記録、メモリのリコール・データの記録はできない。また、デュアル表示の場合は、下段に表示されているデータを記録。d の記録モードにおいては、上記の制限を受けない。

記録データの編集機能：

- a. 記録データの同一メディア内および他メディア間のデータ編集
- b. 記録データの変換可能な他領域データ再生後の編集
- c. 記録データの属性変換

- i) グラフィックス・ファイル以外のデータ・ファイルからグラフィックス・ファイルへの変換（これによってスタッキング表示可能）、オリジン・データ・ファイルからアンアダプト・データ・ファイルへの変換
- ii) スタッキング表示データの記録

記録および再生モードとその他の機能：

- a. 自動連続記録または再生
  - i) フリーラン・モード
  - ii) GP-IB による書込みタイミング制御
  - iii) 入力信号（被測定信号）によるトリガ発生書込み制御
  - iv) 外部指令信号による書込み制御
  - v) アベレージド・トリガ発生による書込み制御
- b. 3台までのスレイブ・ユニット接続
  - i) ノン・ストップ連続記録および再生
  - ii) メディア間コピー
  - iii) メディア間編集
- c. 再生データのプロッタへの連続自動プロットイング
 

タグまたはシーケンシャル番号によるファイル・サーチ

タグ（TAG）番号 …… 3桁

シーケンシャル（SEQUENTIAL）番号 …… 3桁

がデータと同時に記録されるため、再生時にはこれらによるファイル・サーチが可能。

タグは、000～999の任意の番号を使用でき、シーケンシャルは、1単位使用するごとに増加（または減少）する。
- d. 自動連続記録および再生時に発生したエラーに対する自動回避処理
- e. エラー・コードおよびエラーが発生した記録位置のスタック、および表示
- f. メディアのイニシャライズおよびその信頼性テストと自己診断

記録速度（平均速度）：

- オリジン・データ 約 1.0s / 1ファイル（5単位）
- アンアダプト・データ 約 450ms / 1ファイル（1単位）  
約 600ms / 1ファイル（2単位）
- グラフィック・データ 約 1.2s / 1ファイル（5単位）  
約 2.0s / 1ファイル（10単位）
- マス・タイム・データ 約 26s / 1ファイル（160単位）

一般仕様

使用環境範囲：温度 +10℃～+40℃

湿度 20%～80%

保存温度範囲：-20℃～+70℃

電源：AC100V ± 10%（仕様により 120V, 200V, 220V, 240V  
に設定可能），50/60Hz

消費電力：

	TR9801A	TR9801B
READ/WRITE時	約 200 VA	約 150 VA
READ/WRITE していない時	約 150 VA	約 100 VA

外形寸法：約 424（幅）× 132（高）× 500（奥行）mm

重量：TR9801A 約 20kg 以下

TR9801B 約 19kg 以下

6-6-4. 付属品

**TR9801A** マスタ・ユニット

1. 接続ケーブル (MC-71-02) **TR9404** とのバス接続用 1
2. バス・ターミネータ (MEP-332A PIO-BUS TERMINATOR) 1
3. 磁気メディア Shugart SA 100 または相当品 3
4. ヒューズ AC 100V, 120V 仕様の場合 (EAWK 2.5 A) 2  
AC 200V, 220V, 240V 仕様の場合 (EAWK 1.25 A)

**TR9801B** スレイブ・ユニット

1. 接続ケーブル (MC-71-02) **TR9801A** とのバス接続用 1
2. 磁気メディア Shugart SA 100 または相当品 3
3. ヒューズ AC 100V, 120V 仕様の場合 (EAWK 2.5 A) 2  
AC 200V, 220V, 240V 仕様の場合 (EAWK 1.25 A)

#### 6-6-5. 接続方法および一般的注意事項

ここでは、**TR9404**と**TR9801A/B**を組合わせて使用する前の準備、接続方法、注意事項および使用中、使用後における注意、保管方法など一般的な取扱方法について説明します。**TR9801A/B**および**TR9404**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。

##### (1) 点 検

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかを点検して下さい。とくにパネル面のスイッチ、表示部、端子類などの突起物や、標準付属品の規格、数量に注意して下さい。

もし、破損あるいは点検での疑問などが生じた場合は、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) 本器を輸送する場合の注意

本器を輸送する場合は、接続ケーブル、ターミネータ、メディアなどをすべて完全に取外し、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(**TC-10**)が用意されていますので、輸送の頻度が多い場合にはご利用をおすすめします。

##### (3) ケーブルの接続方法と留意点

**TR9801A**、**TR9801B**および**TR9404**を組合せてシステムを構成する場合のケーブルなどの接続を〔図6-47(a),(b)〕に示します。

〔図6-49〕に各機器の背面パネルを示します。

- 各ケーブルの接続は、必ず電源を切った状態で行なって下さい。**TR9404**の**POWER**スイッチを**OFF**に設定しますと、**TR9801A/B**の電源は自動的に“OFF”状態となり、接続作業の最低条件は満足されますが、各機器を次のように設定してケーブルの接続を行なうことが望ましいです。

**TR9801A/B** 背面パネル **REMOTE POWER** ..... **OFF**

**TR9404** **POWER**スイッチ ..... **OFF**

各機器の電源ケーブルをコンセントに接続しない。



- 各ケーブルの着脱は、コネクタ部分をしっかり持って機器側のコネクタに沿った角度で行なって下さい。斜めからの着脱およびケーブル部分を持ったままで引張らないようにして下さい。

また、接続前にコネクタ部、とくに接続ピンをチェックし、異常のないことを確認して下さい。

グラウンド線は、とくに指定はしませんが各機器の配置が決まりましたら、なるべく太い線で、しかも短く接続するように注意をはらって下さい。

バス・ケーブルは、標準付属品としてMC-71-02が付属されていますが、各機器の配置によってケーブル長が不足の場合、次のものが用意されています。

しかし、外部からの雑音や機器間の電位差などによる誤動作をさけるためにも、標準ケーブルで接続可能となるように各機器間の配置を考慮して下さい。

MC-71-01 ( 30cm )

MC-71-02 ( 50cm ) …… 標準付属品

MC-71-03 ( 100cm )

MC-71-04 ( 200cm )

※ 200cm 以上は、誤動作をさけるため使用できません。

**TR9801A** マスタ・ユニットの **PIO OUT**. コネクタには、必ず付属のターミネータ (MEP -332A) を使用して下さい。

TR9801A フロッピー・ディスク・データ・レコーダ (マスタ・ユニット)

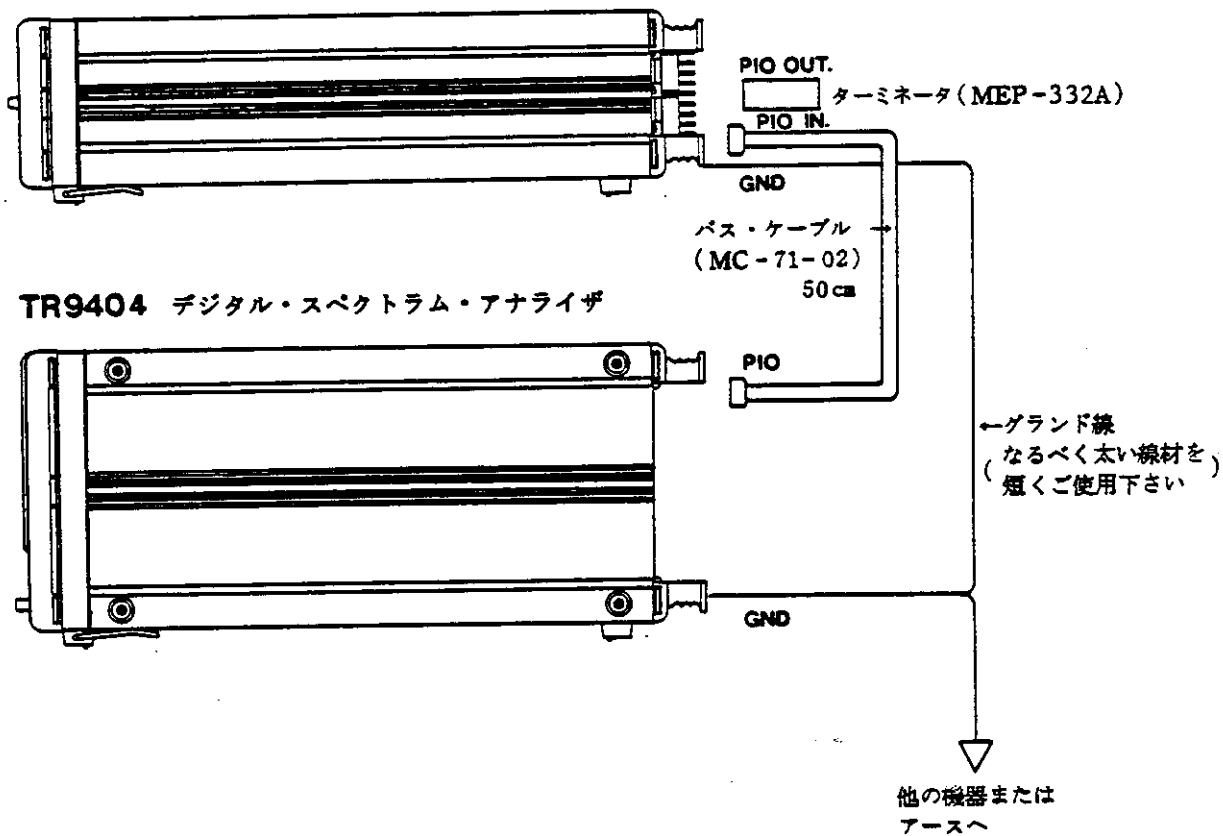
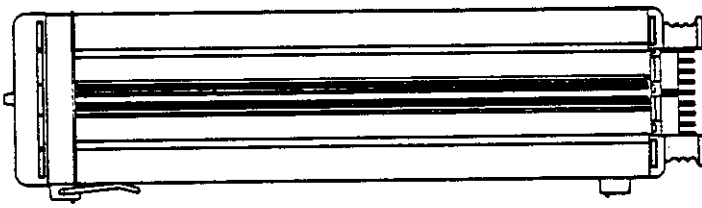


図 6 - 47 (a) ケーブル接続図

TR9801B スレイブ・ユニット



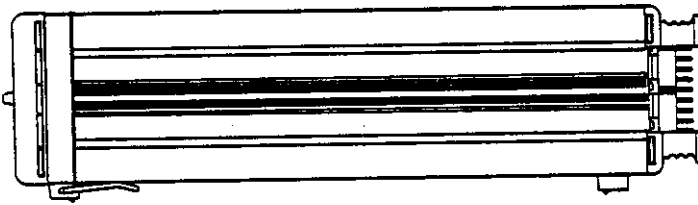
SLAVE OUT.

SLAVE IN.

GND

バス・ケーブル  
(MC-71-02)  
50 cm

TR9801B スレイブ・ユニット



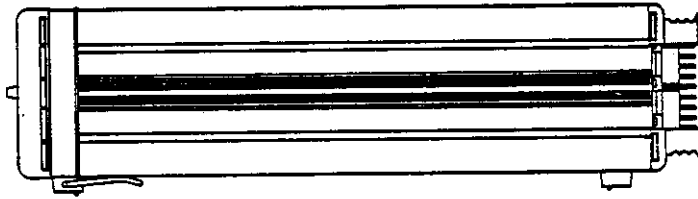
SLAVE OUT.

SLAVE IN.

GND

バス・ケーブル  
(MC-71-02)  
50 cm

TR9801A マスタ・ユニット



SLAVE OUT.

(MEP-332A)

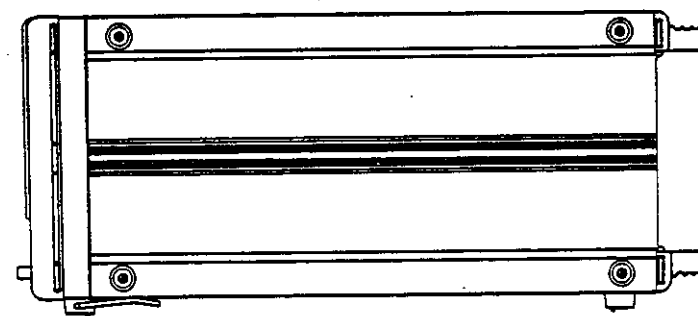
PIO OUT.

PIO IN.

GND

バス・ケーブル  
(MC-71-02)  
50 cm

TR9404 デジタル・スペクトラム・アナライザ



PIO

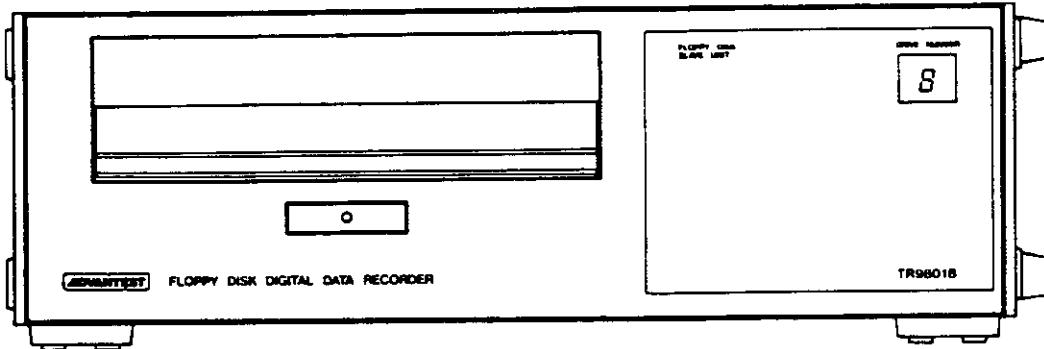
GND

←グラウンド線

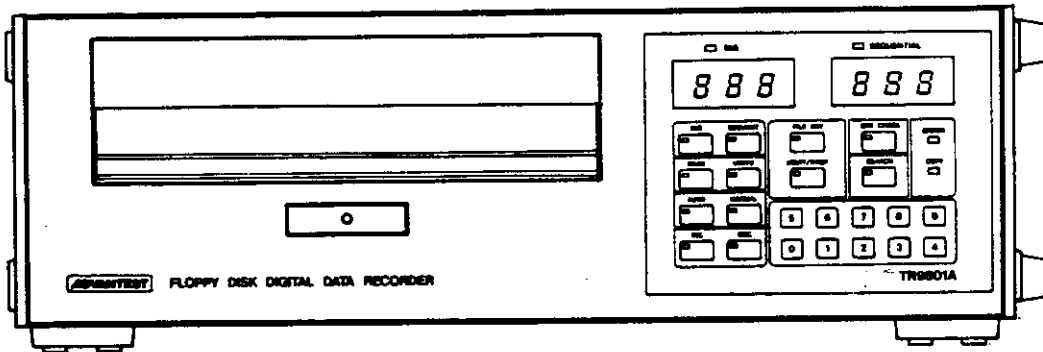
他の機器または  
アースへ

図 6 - 47 (b) ケーブル接続図

TR9801B スレイブ・ユニット



TR9801A マスタ・ユニット



TR9404 デジタル・スペクトラム・アナライザ

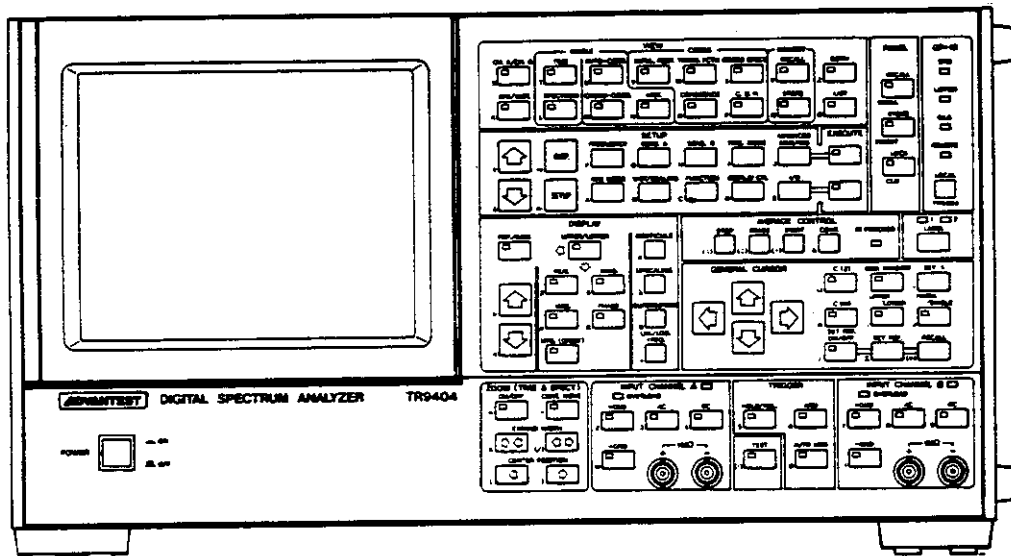
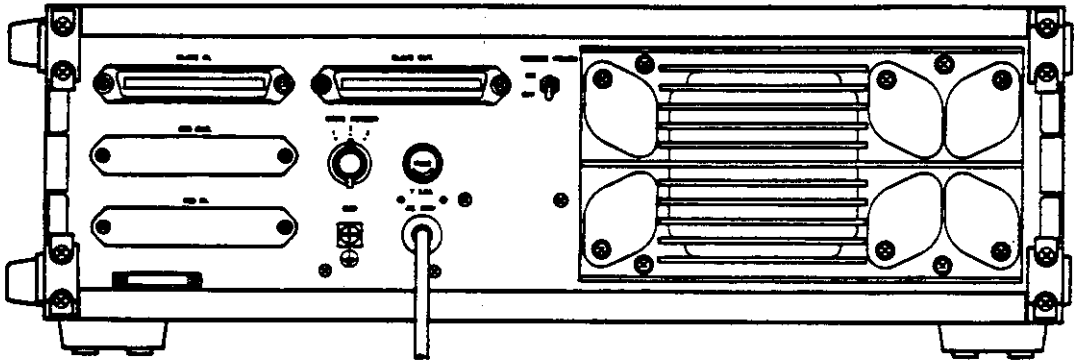
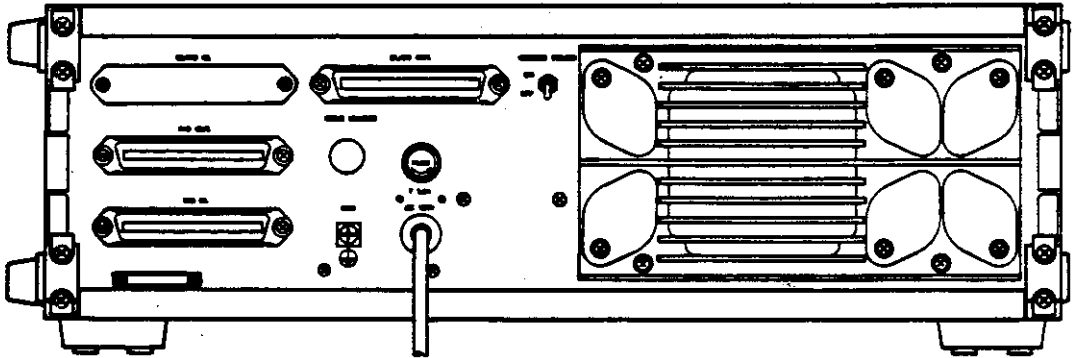


図 6-48 各機器の正面パネル外観図

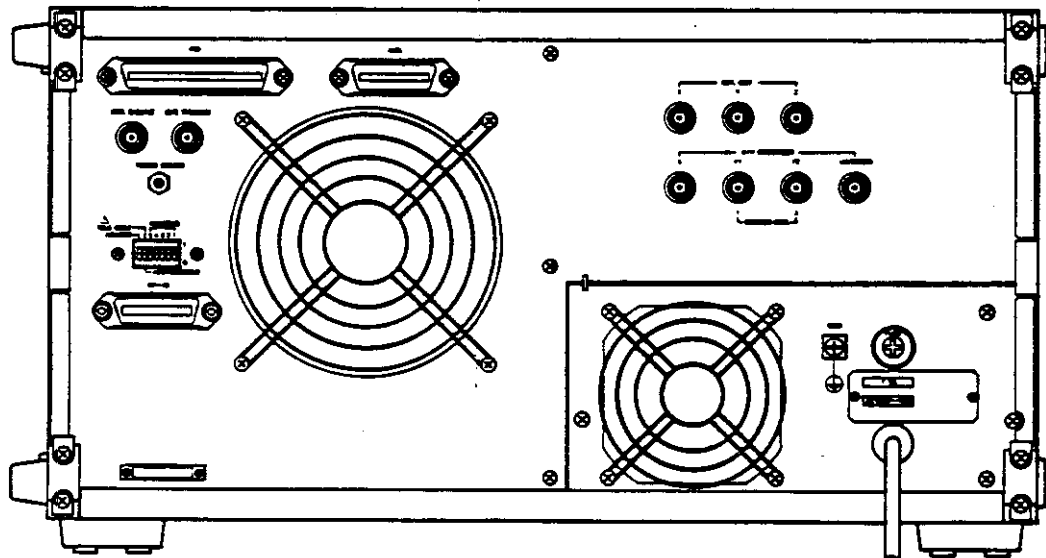
TR9801B スレイブ・ユニット



TR9801A マスタ・ユニット



TR9404 デジタル・スペクトラム・アナライザ



※ フル・オプションの場合です。

図6-49 各機器の背面パネル外観図

#### (4) 電源について

##### • 電 源

使用できる電源電圧および電源周波数は、工場からの出荷時に設定され、背面パネルの電源ケーブルの出ている近くに表示してあります。

電源電圧※ AC100V±10%以内

電源周波数 47Hz～65Hz

※電源電圧は指定によって、AC100V、120V、200V、220V±10%、240V+4%、-10%が使用できます。それぞれ規格以内で使用して下さい。

使用電源は、TR9404、TR9801A、TR9801Bとも同一の規格、同一個所で使用できるように配慮して下さい。

TR9801A/Bのフロッピー・ディスクの駆動は、内蔵の水晶発振器を使用していますので、地域による電源周波数の違いは考慮する必要がありません。

また、電源ケーブルをコンセントに接続する場合、TR9404の正面パネルのPOWERスイッチがOFF、TR9801A/Bの背面パネルのREMOTE POWERスイッチがONになっていることを確認してから行なって下さい。

##### • 電源ケーブルについて

電源ケーブルは、専用の3ピンのプラグ形式になっており、中央の丸い形のピンがアースになっています。したがって、電源はできるかぎりアースの設備された3ピンのコンセントのある所でご使用下さい。また、2ピンで使用する場合は、プラグに付属のアダプタを使用してコンセントに接続します。この場合は、アダプタから出ているアース線、または背面パネルにあるGND端子を必ず外部のアースか大地に確実に接地して下さい。接地が完全に行なわれませんと測定中に雑音が重畳して測定を阻害する場合があります。〔図6-50, 51参照〕

A09034は左右の電極の幅A、Bが異なりますので、御注意下さい。

##### • 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次に示します。

TR9801A, TR9801B とも

AC100V および AC120V 仕様の場合 2.5A

AC200V, 220V および AC240V 仕様の場合 1.25A

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。

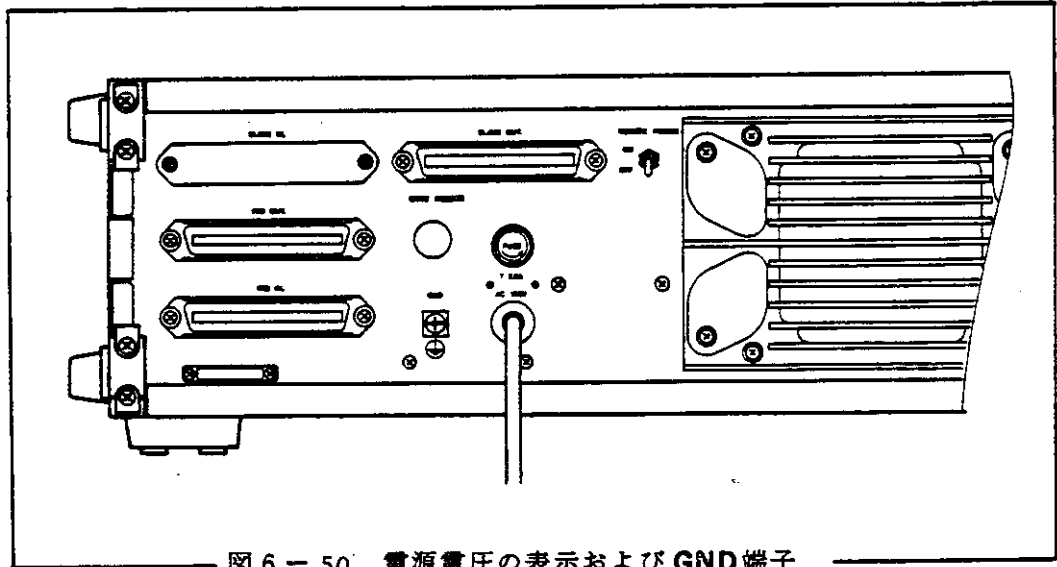


図 6 - 50 電源電圧の表示および GND 端子

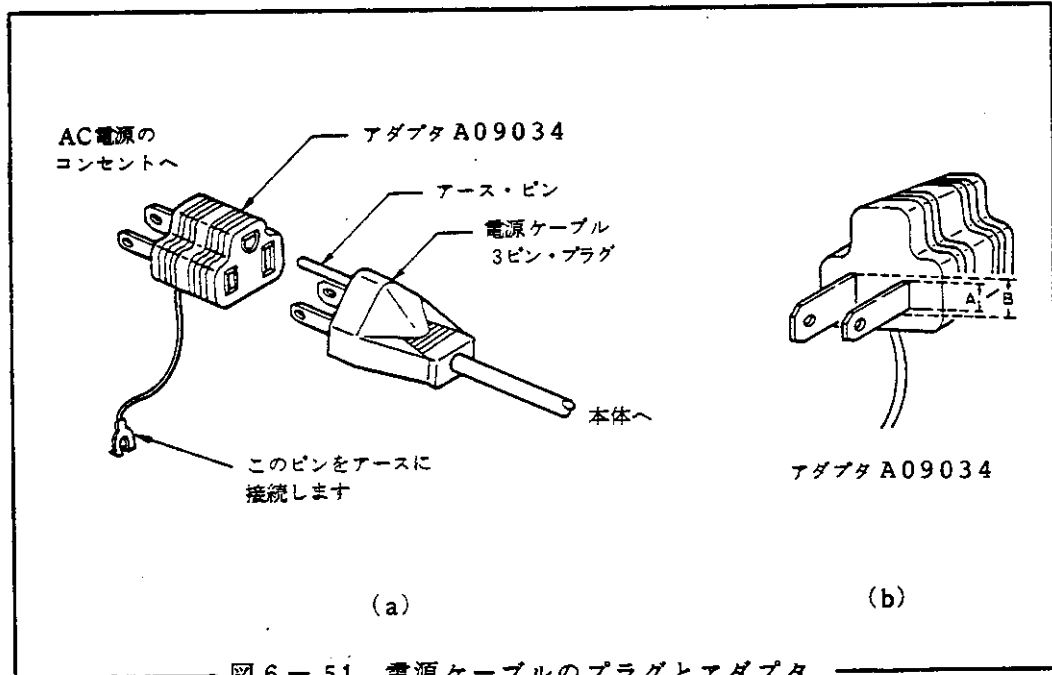


図 6 - 51 電源ケーブルのプラグとアダプタ

(5) その他の留意点

• 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 $+10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、湿度80%以下の場所で使用して下さい。

• 冷却通風

本器は内部の温度上昇をさけるため、冷却用ファンを使用しています。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10cm以上離して下さい。

また、本器は水平に位置して使用するよう設計されていますので、数度以上の傾斜で使用することはさけて下さい。

- 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。

- 本器を他の機器などと接続し、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。

- 振動の多い場所での使用はさけて下さい。

- 本器の保存温度範囲は、 $-20^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 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。

- 本器は少なくとも二年に一度のメンテナンスが必要です。

メンテナンスでは、フロッピー・ディスク・ドライブの調整およびヘッドのクリーニングを行ないます。

本器のメンテナンスについては、本社CE課または最寄りの営業所、出張所に連絡して下さい。住所および電話番号は巻末に記載してあります。



#### 6-6-6. DRIVE NUMBER の設定

TR9801B スレイブ・ユニットを複数台（最高3台まで）を使用する場合は、TR9801Bの背面パネルにあるDRIVE NUMBERを設定しなければなりません。DRIVE NUMBERは、記録するメディアの順序を決定するものです。TR9801A マスタ・ユニットは、DRIVE NUMBERは“0”で決定されていますが、他の3台（TR9801B）に関しては任意に決定することができ、接続ケーブルによる順序には拘束されません。したがって、データの集録および記録が開始されTR9801Aのメディアが終了した場合、次にDRIVE NUMBERが1に設定されているTR9801Bへ自動的に移行します。

以上のようにTR9801BのDRIVE NUMBERは、ケーブルの接続順序とは関係なく設定でき、設定された番号は正面パネルのDRIVE NUMBERにLED表示されますので、使用中でもDRIVE NUMBERを認識することができます。

（〔図6-48〕TR9801Bの正面外観図を参照して下さい）

したがって、DRIVE NUMBERの設定は使用するTR9801Bの使用台数によって“1”（TR9801Bを1台使用）から“3”（TR9801Bを3台使用）まで使用できます。

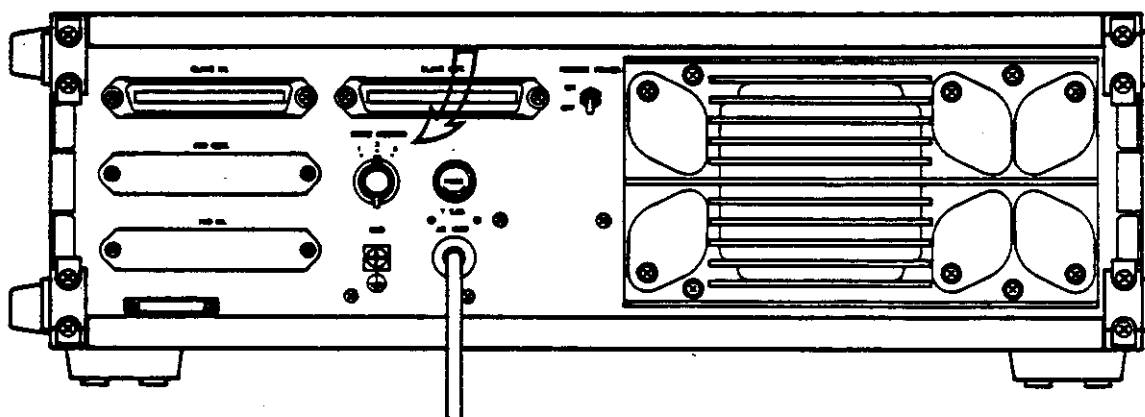


図6-52 DRIVE NUMBER の設定

## 6-6-7. 電源の投入

注 意

記録媒体、記録方式およびデータの構造

パネル説明と動作確認

エラー・チェック


以上の各項をあらかじめ精読したうえで、以下の項目を実行して下さい。

- (1) 電源の投入は、各機器のケーブル接続および電源の接続を終え、**TR9801A**、**TR9801B**の背面パネルにある**REMOTE POWER**スイッチがそれぞれ**ON**に設定されていることをまず確認します。この**REMOTE POWER**スイッチを**ON**に設定しても**TR9801A/B**両機器に電源は入りません。

注 意

電源投入の前、あるいは電源を断にする前には、フロッピー・メディアを抜く習慣をつけるように心がけて下さい。



- (2) 次に**TR9404**の**POWER**スイッチを**ON**に設定しますと、**TR9404**および**TR9801A**、**TR9801B**のすべての機器に同時に電源が入り、**TR9801A**の正面パネルのランプがすべて点灯します。これは**TR9801A**のLEDランプ(light emitting diode)のチェックをするためです。  
(**TR9801A/B**は**TR9404**からの信号によって、電源がコントロールされています。)
- (3) 上記(2)項の操作に対して、**TR9801A**に電源が入らない場合は、**TR9404**と**TR9801A**間の**PIO**バス・ケーブルの接続ミスか不良、**TR9801B**に電源が入らない場合は、その前の機器間のバス・ケーブルの接続ミスか不良が考えられます。
- (4) **TR9404**の**POWER**スイッチを**ON**に設定することによって、ランプ・チェック終了後、メディアを挿入しますと自動的に“**SEARCH**”モードに入ります。もし、電源**ON**時にメディアがすでに挿入されていた場合は、ランプ・チェック終了後自動的に“**SEARCH**”モードに入ります。(“**SEARCH**”モードとは、

挿入されているメディアのファイル内容を調べるモードです。 スイッチのランプが点灯します。)

“SEARCH”に要する時間は、1メディア当たり約20秒で、“SEARCH”が終了しますと、“ピー”という音を発し、終了を知らせます。この場合、

TR9801Bが接続されていてメディアが挿入されていますと、引続いて次のメディアの“SEARCH”モードに入ります。

- (5) メディアを挿入しますと、どのようなメディアでも自動的に“SEARCH”モードに入ります。もしTR9801A/Bで一度も使用したことのないメディアを使用する場合は、“FILE INITIALIZE”を行なう必要があります。

“FILE INITIALIZE”の実行は、イニシャライズしようとするメディアをTR9801Aに挿入後、TR9801Aの正面パネルの スイッチを押して強制的に“SEARCH”モードを解除し、次に スイッチを約2秒間押すことによって行なわれます。この“FILE INITIALIZE”モードの実行は、READ/WRITE チェックを含め、1メディア当たり約2分10秒を要します。

注 意

使用するメディアは、事前に“FILE INITIALIZE”を行なっておいて下さい。

- (6) “FILE INITIALIZE”が終了し、ERRORランプが点灯していないことを確認しますと、すべてのチェックが終了します。

もし、この過程で電源が入らなかつたり、ERRORランプが点灯した場合は、6-6-8.、9.および10.項にしたがって、それぞれの処置を施して下さい。

- (7) TR9801A/Bを長期間使用しない場合には、ディスク・ドライブなどの電氣的寿命を考慮し、背面パネルに位置するREMOTE POWERスイッチをOFFにしてください。なお、TR9404に接続してある場合は、TR9404のPOWER ON時のセルフチェックで、CRTディスプレイ上に“FAIL FLOPPY”と表示されます。この場合は、TR9404の正面パネルのいずれかのキーを押して下さい。セルフチェックが解除され、以降正常に動作させることができます。

## 6-6-8. 記録媒体（メディア）の記録方式およびデータの構造

### (1) メディアの形状

本装置の記録媒体は、磁気コーティングされたフロッピー・ディスク・メディア（呼称として、フロッピー・ディスク、フロッピー・ディスクレット、メディアなどがあります。本説明書では“メディア”と称します。）を使用しています。

〔図6-53〕および〔図6-54〕に示しますように、メディアはジャケット内に収納されています。このジャケットは、プラスチックでできており、ディスクを保護する役目をしてしています。ディスク・ドライブへの出し入れは、このジャケットごとに行ないます。ジャケットの内側は、ディスクにつくゴミを払うため、ワイパ用の材質が裏打されています。

また、ディスクをゴミやホコリから保護するために、保管や持ち運びの際はケースに収納しておきます。

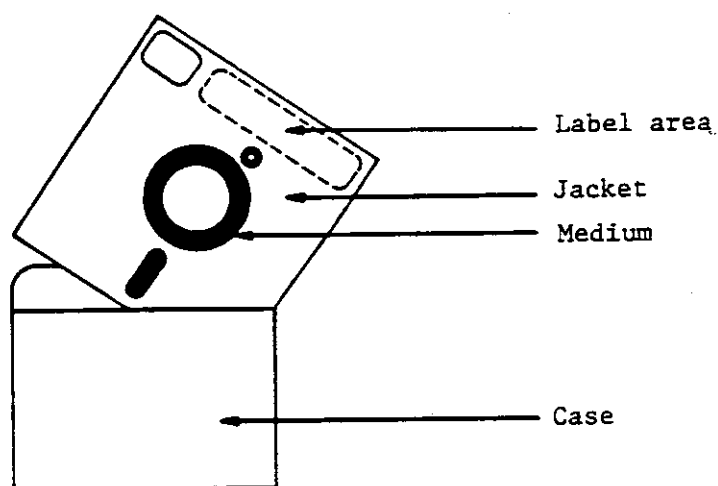
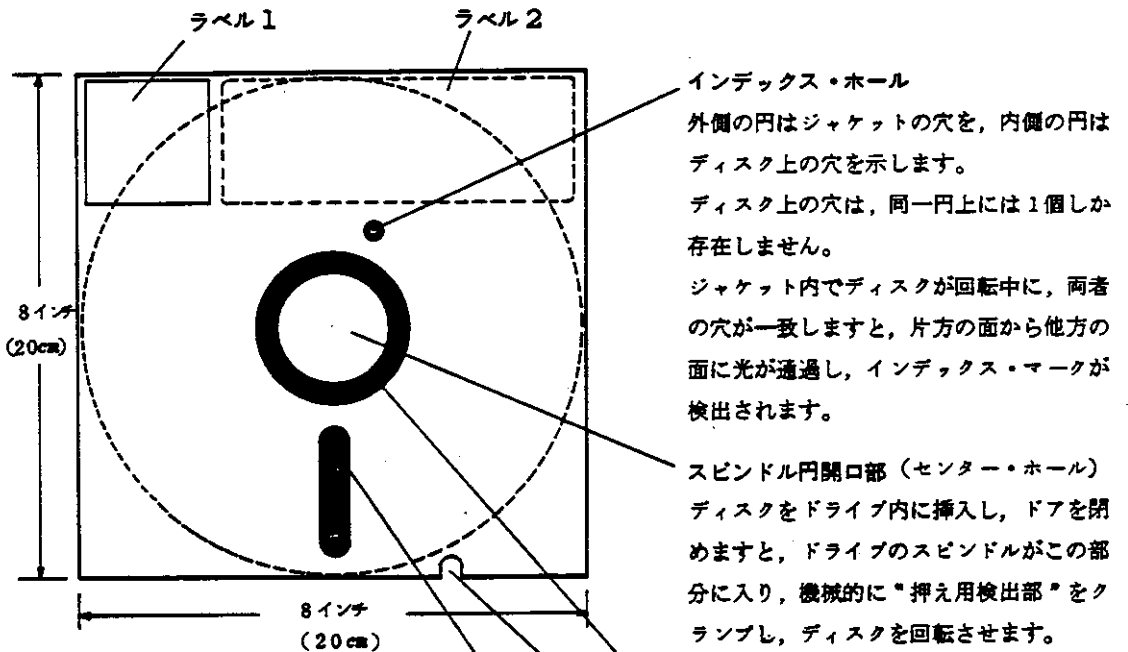


図6-53 メディアの説明



**インデックス・ホール**  
 外側の円はジャケットの穴を、内側の円はディスク上の穴を示します。  
 ディスク上の穴は、同一円上には1個しか存在しません。  
 ジャケット内でディスクが回転中に、両者の穴が一致しますと、片方の面から他方の面に光が通過し、インデックス・マークが検出されます。

**スピンドル円開口部 (センター・ホール)**  
 ディスクをドライブ内に挿入し、ドアを閉めますと、ドライブのスピンドルがこの部分に入り、機械的に“押え用検出部”をクランプし、ディスクを回転させます。

**押え用露出部**  
**ライトプロテクト用ノッチ**  
 重要なデータを操作ミスなどによって消去しないように書き込み禁止ができます。

**ヘッド・アクセス・ウィンドウ**  
 裏面にも同様な開口部があり、この部分に READ/WRITE ヘッドが位置します。ヘッドは、このスロットの縦方向に沿って移動します。

**ラベル1 (永久使用ラベル)**  
 メディアの製造会社名、型名などが印刷されており、簡単なコメントを記入することができます。

**ラベル2 (一時使用ラベル)**  
 メディアを使用するときに、ユーザが貼付けて使用します。

図 6 - 54 メディアの外形と各名称

(2) メディアの装着および取扱方法

〔図6-55〕に、メディアをディスク・ドライブに装着する場合の正しい方法を示します。メディアを装着する場合は、メディアのラベルがついている側を上側にして、スロットに挿入します。このとき、指で押して完全に奥まで挿入して下さい。

次に、メディアを駆動スピンドル上に固定するために、ドア・ハンドルを下げロックします。メディアを取外す場合は、プッシュ・バーを押しますとドアが開き、メディアが自動的に数センチメートル飛び出します。

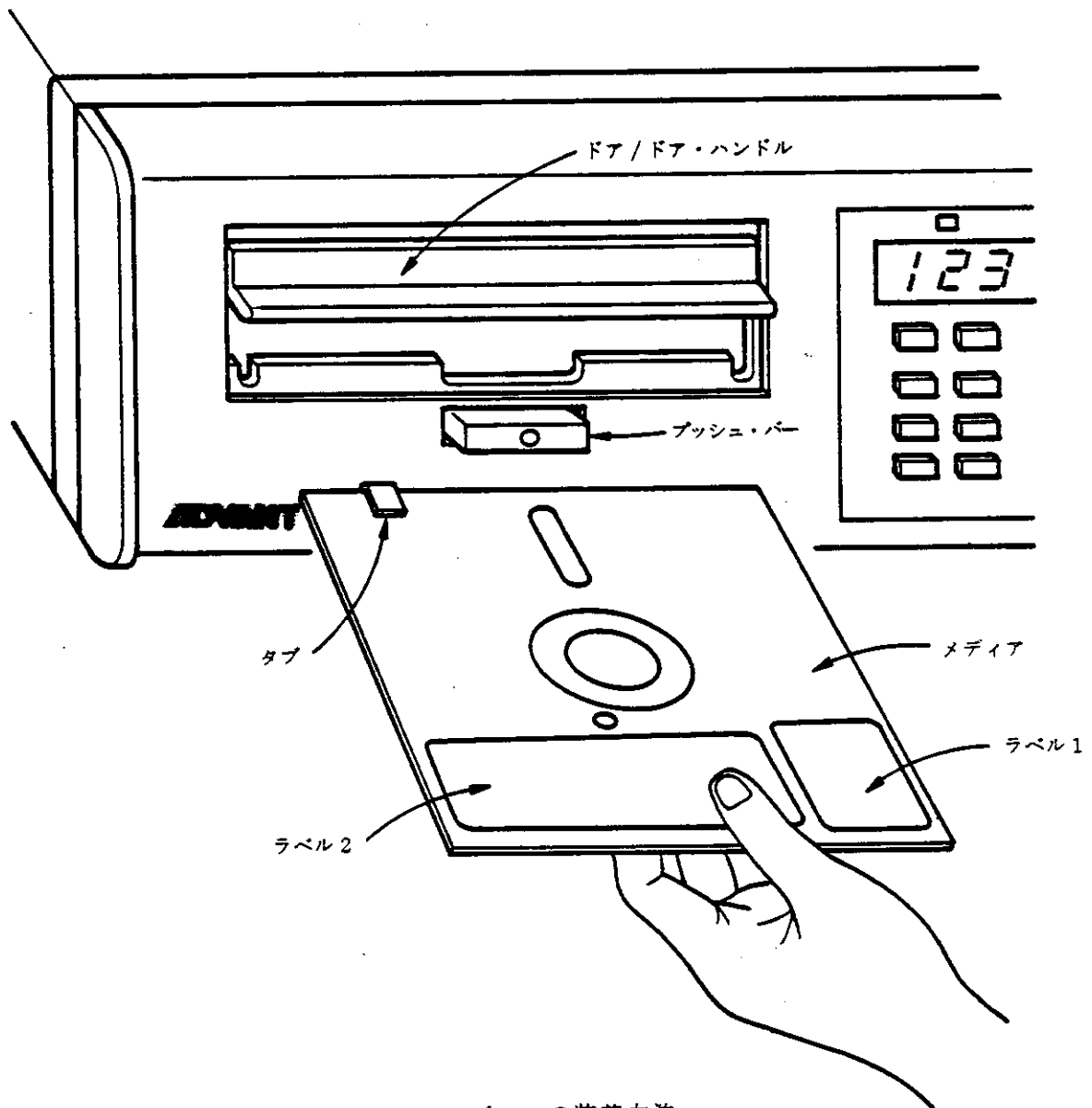


図6-55 メディアの装着方法

メディアがドライブから取外されている場合は、ケースに入れておくことはもちろん、保管に関して次の事項に注意して下さい。

- ドライブから取出したときは、いつでもケースに入れる。
- 磁場および帯磁の原因となる強磁性材料に近づけないこと。

強力な磁場は、メディア上に記録されたデータに歪を生じさせることがあります。

- プラスチックのジャケットに、鉛筆やボールペンで字を書かないこと。  
フェルト芯のペンを用いて下さい。

- メディアを熱、または太陽光線にさらさないこと。

- 熱や、不注意によって落したタバコの灰のような汚物は、ディスクを損傷させるため注意すること。

- 磁気コーティングされた面に手を触れたり、手で清掃しないこと。

すり傷によって、データが失なわれることがあります。

- メディア上に重い物を載せないこと。

物理的なダメージ（濡れ、折り目、ゆがみなど）を受けたメディアは、コーティング面からヘッドを浮かします。その結果、トラックの位置ずれ、読出しレベルのドロップなどを招きエラーを誘発します。ダメージを受けたり、異物で汚染されたメディアは交換して下さい。とくに、粘着性の液体（ソフト・ドリンク、コーヒー、油など）や鉄くずなどで汚れたメディアを、他のドライブで使用しないで下さい。他のドライブのヘッドを汚したり、ダメージを与えて使用不可能にするだけでなく、他のメディアをも汚染してしまいます。

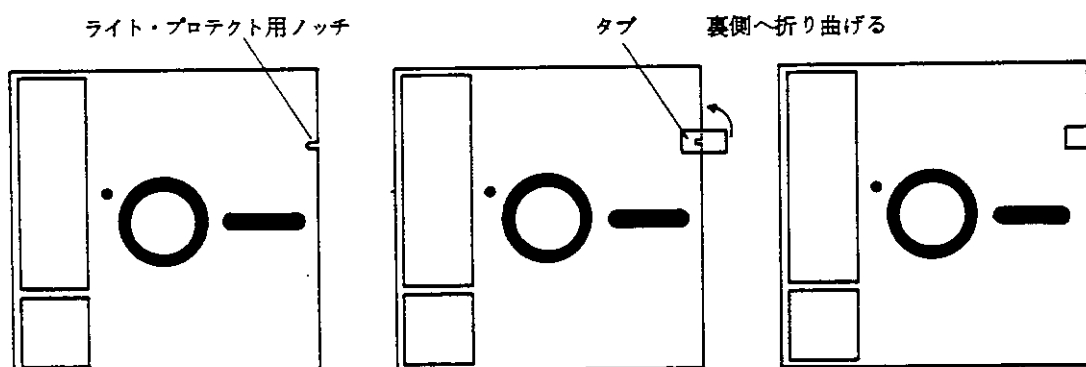


図 6 - 56 メディアの書込み禁止および解除

(3) 書込み禁止 (ライト・プロテクト)

記録された重要なデータを操作ミスなどで消去しないように、再度のデータの書込みを禁止 (Write Protect : ライト・プロテクト) することができます。

書込禁止機能は、〔図 6-54〕に示しましたライト・プロテクト用ノッチを利用することによって選択されます。通常、この切込み (ノッチ) がある場合は書込みが禁止され、ノッチがふさがれている場合は書込みが可能となります。

このノッチの位置は IOS 規格 (International Organization for Standardization) で定められていますが、メディアによってこのノッチがある物とない物の 2 種類があり、ノッチのある物が書込禁止用メディアとなります。

通常、ノッチは〔図 6-56〕に示しますように、ノッチの上にタブを貼りつけた状態で使用されます。タブは、ノッチの上に貼付け、裏側へつつむように折曲げて貼り、ノッチをふさぎます。ドライブは、このジャケットのノッチを発光ダイオードとフォト・トランジスタで書込み禁止かどうかを検出します。したがって、タブが貼付けられていれば書込み可能、タブを取除けば書込み禁止となります。このタブは、メディアに標準で用意されていますが、アルミ箔などを貼付けても使用できます。

(4) IBM フォーマット

**TR9801A/B** に使用されるメディアは、8 インチ用フロッピー・ディスクです。ディスクのデータ・フォーマットには、ハード・セクタ方式とソフト・セクタ方式がありますが、現在は IBM 社の "IBM フォーマット" と言われるソフト・フォーマットが主流となっており、本器もこの方式を採用しています。

フォーマットが使用できるディスク・メディアの種類には、

ディスク<sup>※</sup>1 ……片面 ; Single Density

ディスク 2 ……両面 ; Single Density

ディスク 2D ……両面 ; Double Density

※ ディスケット (Diskette) とは IBM の商品名です。

の 3 種類がありますが、**TR9801A/B** は、ディスク 1 を採用しています。

1トラック内の記録は、〔図 6-57〕に示しますように構成されています。デー



セクタは、インデックス・ホールで検出されるインデックス・パルスから始まり、次のインデックス・パルスで終わり、プレ・アンプ部、ポスト・アンプ部、セクタ部から成っています。セクタ部は、図に示しますように 26 個に分けられ、各々のセクタは 128 バイト (Byte) の長さで、その部分に ID フィールド (Identification Field) と呼ばれる各セクタの開始と、アドレスを示す情報を記録した部分をもっています。

ID フィールドの後に、DATA フィールドがあり、この中に TR9404 からの情報や "TAG" 番号などが書込まれ、読み出したい情報が収納されます。

ID フィールドと DATA フィールドの前後には、フロッピー・ディスク・ドライブの機械寸法誤差や回転変動からデータを保護するために "ギャップ" という領域が設けられています。

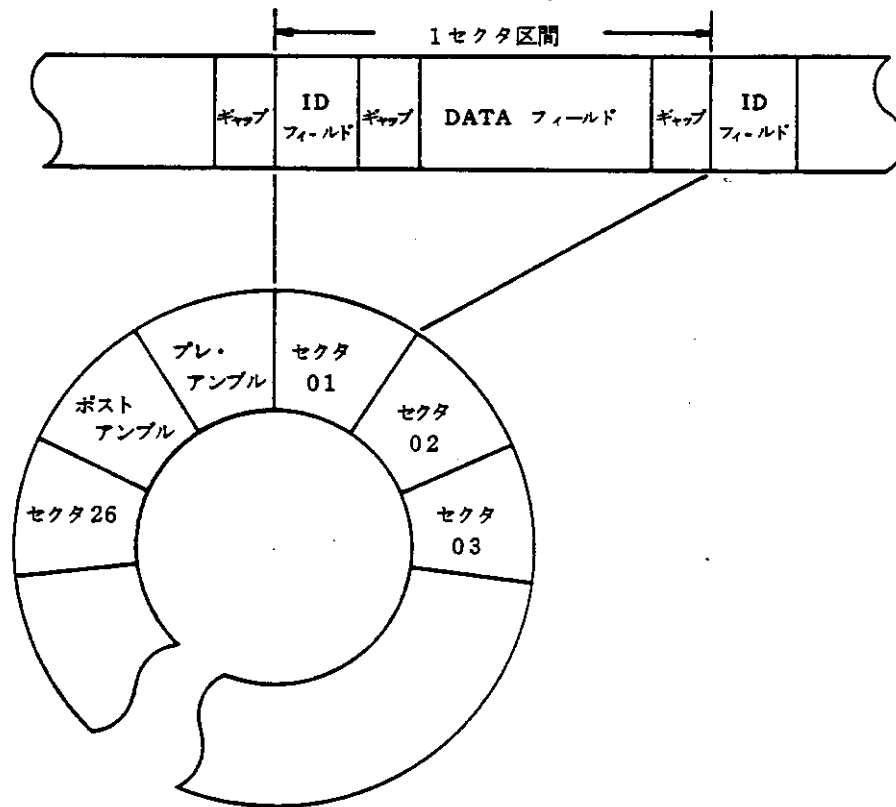


図 6-57 IBM フォーマット, 1トラック内の記録方法

※ 用語の説明

a. トラック ( Track )

トラックとは、メディアが1回転する間に READ/WRITE ヘッドが通過するメディアの記録面の記録エリアです。READ/WRITE ヘッドは、メディアの中心からヘッド・アクセス・ウィンドウに沿って直線的に 77 ケ所に動くキャリッジに取付けられていますので、メディアはデータを記録できる 77 の同心トラックを持ちます。

b. セクタ ( Sector )

セクタは、1レコードを収容できるトラックの1部分です。1トラック上のすべてのセクタは同じ長さで、1トラック上のセクタ数は 26 です。

以上のことから、**TR9801A/B** に採用されている記録方式と容量の仕様は次の通りです。

記録方式：IBM フォーマットによるソフト・セクタ方式

トラック数：77 トラック

セクタ数：26 セクタ      1セクタ = 128Byte

1メディア当りの記録容量：256256 Byte

**TR9801A/B** は、このファイルを 200 単位 ( Unit ) に等分し、管理します。

1 単位 = 10 セクタ = 1280 Byte = 640 word

( 1 word = 2 Byte )

(5) ファイルの構造

1メディアのファイル管理構造は、〔図6-58〕に示しますように、1単位ごとに管理データを付加したファイル構造であり、物理的な位置は同時にSEQUENTIAL番号をも意味します。

したがって、〔図6-58〕に示しますように、1メディア当たり200単位の記録が可能です。この場合、それぞれの記録モードおよび画面の情報量によって使用する単位数が異なります。これは、各表示画面によって扱うデータ量が異なることと、少ないデータはより多く、しかも高速で記録するためにこのような構造にしています。

• 使用単位数

オリジン・データ・ファイル	……	5単位
アンアダプト・データ・ファイル	……	1単位 / 2単位
マス・タイム・データ・ファイル	……	160単位
グラフィックス・ファイル	……	5単位 / 10単位

• 1メディア当りの記録容量

1単位ファイル	……	200画面 / メディア
2単位ファイル	……	100画面 / メディア
5単位ファイル	……	40画面 / メディア
10単位ファイル	……	20画面 / メディア

• 記録速度（最高速度で記録した場合の平均値）

1単位ファイル	……	約450ms
2単位ファイル	……	約600ms
5単位ファイル	……	約1.2s
10単位ファイル	……	約2.0s

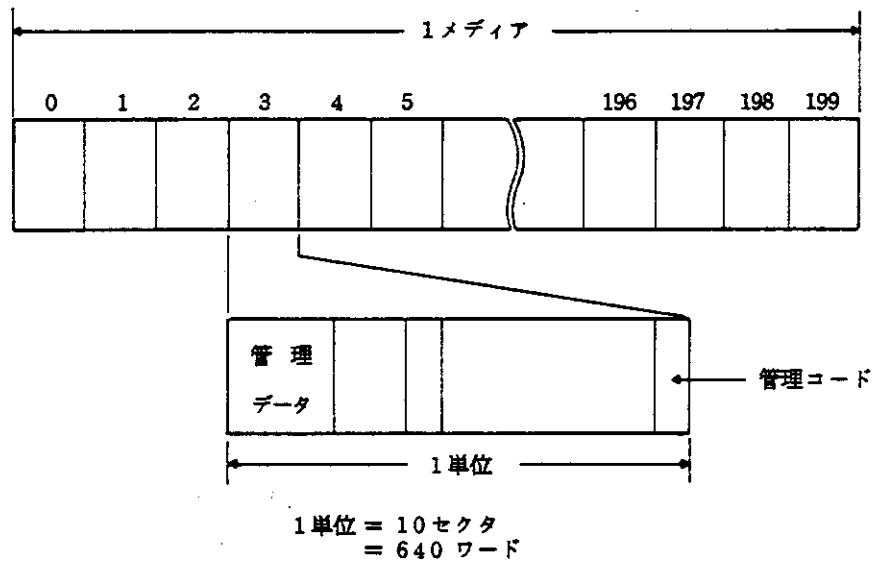


図 6-58 メディア, SEQUENTIAL 番号, 単位の構造

(6) オリジン・データ・ファイルの記録構造とデータの変換

オリジン・データ・ファイルとは、記録しようとする表示画面の情報に対して、その情報の根源となるデータを記録し、再生時には、そのデータから必要な処理を行なって記録時の表示画面を再現しようとするものです。

したがって、例えば、記録しようとする情報がインスタントの情報 (Xa, Xb, Sa, Sb, Gaa, Gbb, Gab, Raa, Rbb, Rab, Pa, Pb) である場合、それらの情報の根源となるデータ、つまりインスタント・タイム・データ (Xa および Xb) を記録し、再生時には記録されたインスタント・タイム・データを元の Buffer に戻してからそのデータをもとに、必要な情報 (Xa, Xb, Sa, Sb, Gaa, Gbb, Gab, Raa, Rbb, Rab, Pa, Pb) を得ます。また、これらのデータに対しては、TR9404 においてアナログ入力信号と同じように、それぞれのモード (Time, Auto-Corr., Cross-Corr., Hist, Power Spect, Complex Spect, Cross+Power) でアベレージすることも可能です。

記録しようとする情報が伝達関数である場合、記録されるデータは〈Gaa〉、〈Gbb〉および〈Gab〉となり、再生に対しては、これらの基本データから伝達関数、インパルス・レスポンス、コヒーレンス関数、コヒーレント・アウトプット

ト・パワーなどが計算され、表示されます。(〔図6-49〕参照)

$$\langle \text{Hab} \rangle = \frac{\langle \text{Gab} \rangle}{\langle \text{Gaa} \rangle}$$

$$\langle \text{Impulse} \rangle = \text{IFFT}(\langle \text{Hab} \rangle)$$

$$\langle \text{COH} \rangle = \frac{|\langle \text{Gab} \rangle|^2}{\langle \text{Gaa} \rangle \cdot \langle \text{Gbb} \rangle}$$

$$\langle \text{C.O.P.} \rangle = \langle \text{COH} \rangle \cdot \langle \text{Gbb} \rangle$$

Origin data File として記録されるデータは、以下に示す5種類です。

- |                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| a. Dual Channel Instant Time Data   | 40 画面 / メディア |
| b. Single Channel Instant Time Data | 40 画面 / メディア |
| c. Averaged Auto Correlation Data   | 40 画面 / メディア |
| d. Averaged Cross Correlation Data  | 40 画面 / メディア |
| e. Averaged Transfer Data           | 40 画面 / メディア |

注) a. ~ e. のデータに対して実行された演算結果については記録できません。

さらに、記録される File には解析条件、Label、Cursor 情報、EU: スケーリング値、Set Ref. Table などの付加情報も同時に記録されていますので、再生時には確実に記録時の情報を再現することができます。また、**TR9404** の Memory (STORE, RECALL) を用いて Floppy に記録されたデータ同士または Floppy に記録されたデータと現在測定中のデータ間での比較および演算が CRT 上で容易に実現することができます。

〔図6-59〕は、インスタント・タイム・データを **WRITE MODE "ORIGIN"** で記録したオリジン・タイム・データ・ファイルの再生時に、設定可能なキーと表示(解析)可能な VIEW を、〔図6-60〕はさらに、そのデータ・ファイルをアベレージしながら再生した場合に、設定可能なキーと表示(解析)可能な VIEW を **TR9404** の正面パネルのキー配置で示したものです。

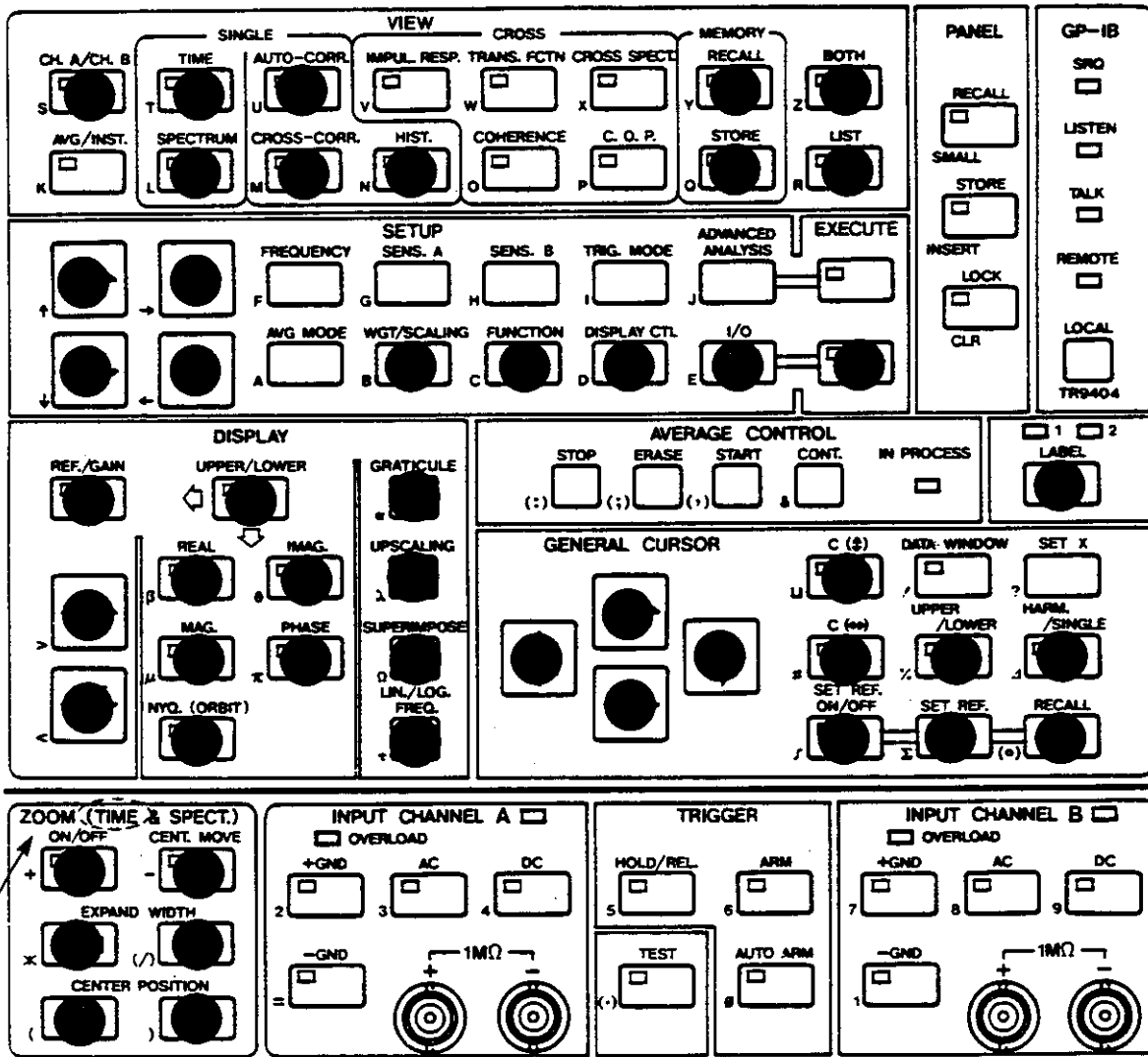
〔図6-61〕は、伝達関数を **WRITE MODE "ORIGIN"** で記録したオリジン・トランスファ・データ・ファイルの再生時に設定可能なキーと表示(解析)可能な VIEW を **TR9404** の正面パネルのキー配置で示したものであり、

〔図6-62〕は、このデータに対する **TR9404** と **TR9801A/B** 間での情報

の流れを示すために書いた Data Flow Model です。

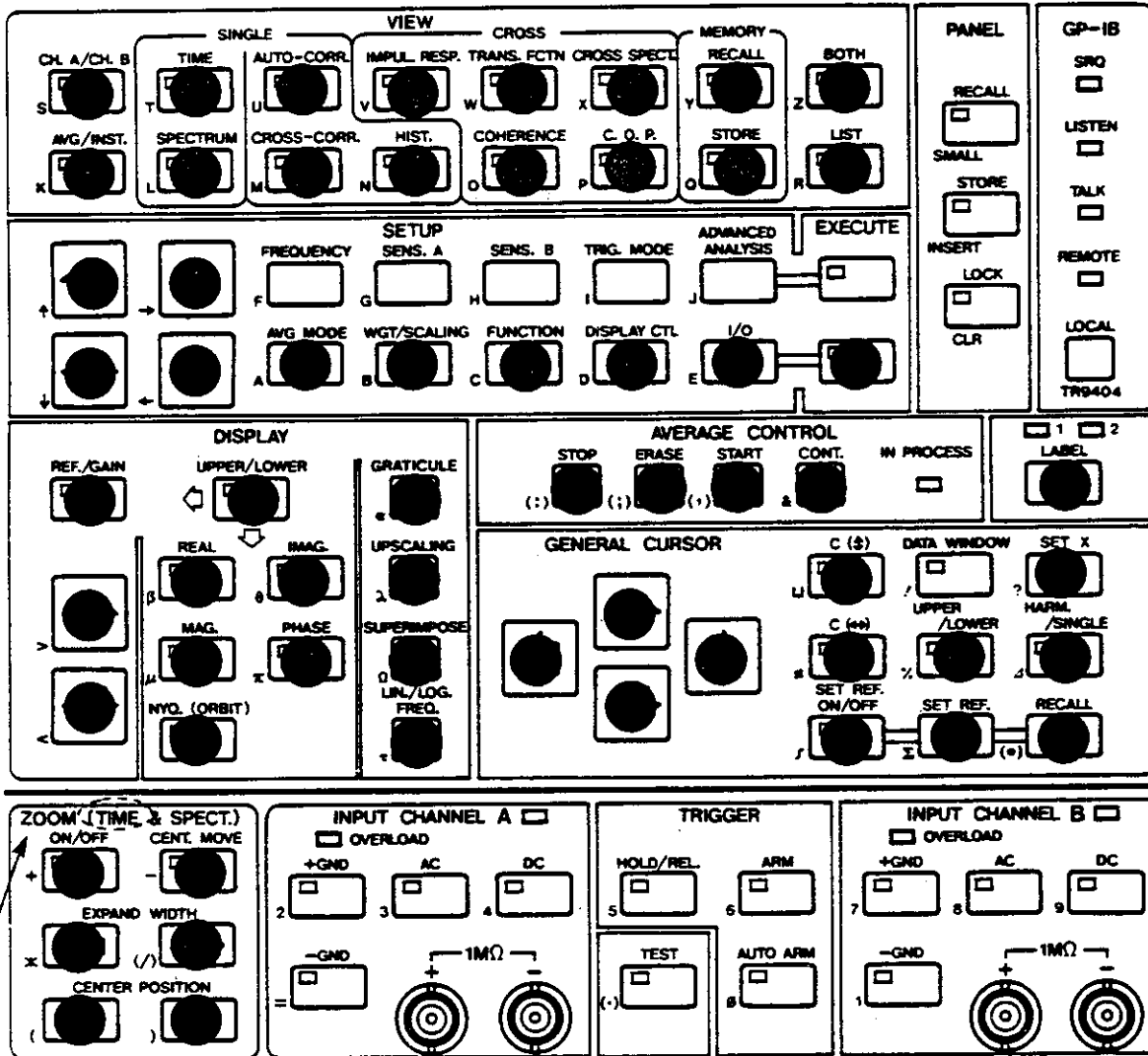
〔図 6-63〕は、アベレージされた自己相関関数または相互相関関数を WRITE MODE "ORIGIN" で記録したオリジン・コリレーション・データ・ファイルの再生時に設定可能なキーと表示可能な VIEW を TR9404 の正面パネルのキー配置で示したものです。

〔図 6-64〕は、各種オリジン・データ・ファイルの記録構造を示したものです。



ZOOMはVIEWセクションの時間領域 ( TIME AUTO-CORR. CROSS-CORR. ) が選択されているときのみ可能

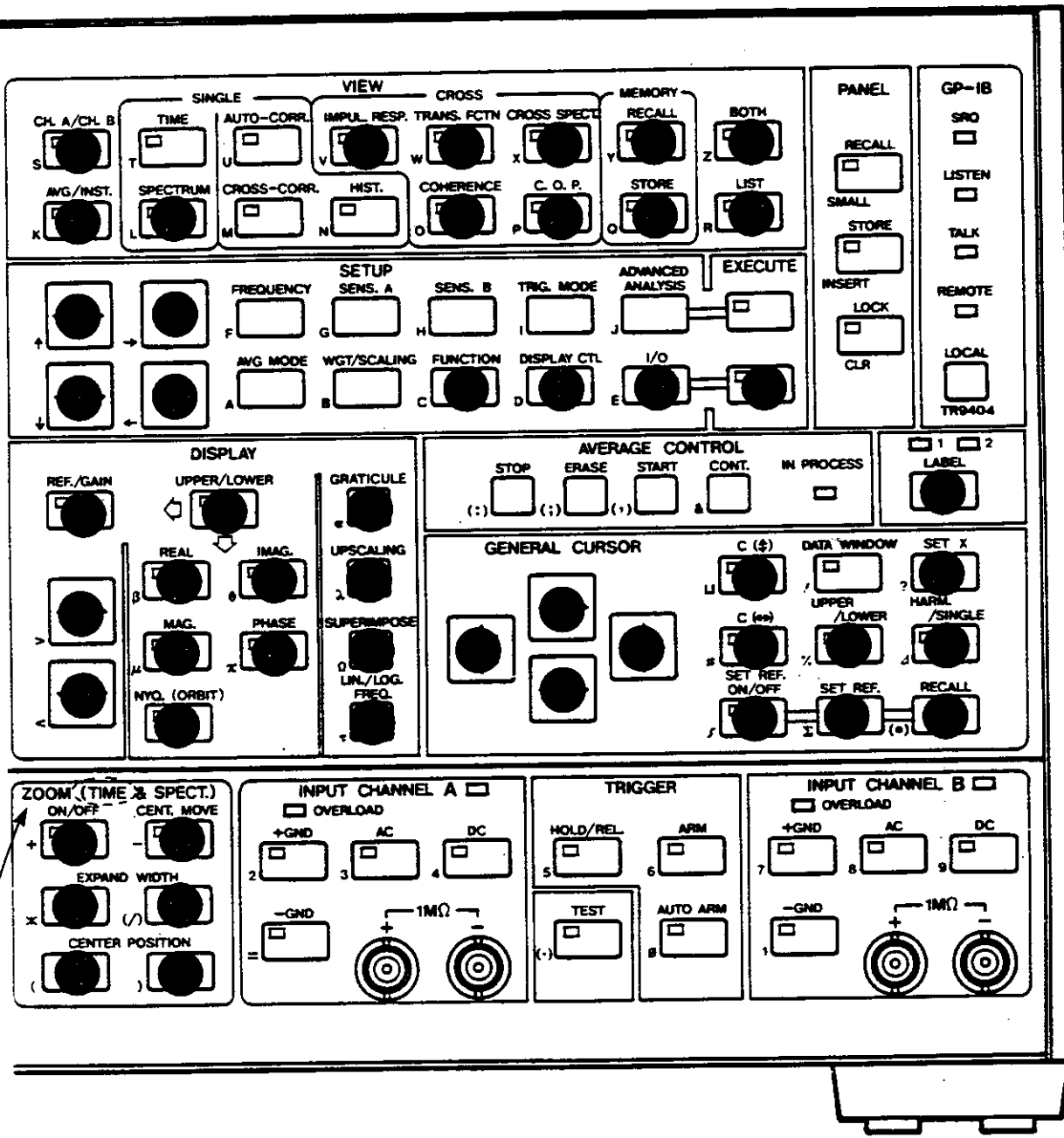
図 6-59 オリジン・タイム・データ・ファイル再生に対して  
設定可能なキーおよび表示可能なVIEW



ZOOMはVIEWセクションの時間領域 (     ) が選択されているときのみ可能

図 6-60 オリジン・タイム・データ・ファイル再生に対して  
アベレージ実行可能なキーおよび表示可能なVIEW





ZOOMはVIEWセクションで時間領域の  IMPUL. RESP. が選択されているときのみ可能

図 6-61 オリジン・トランスファー・データ・ファイル再生  
 に対して設定可能なキーおよび表示可能な VIEW

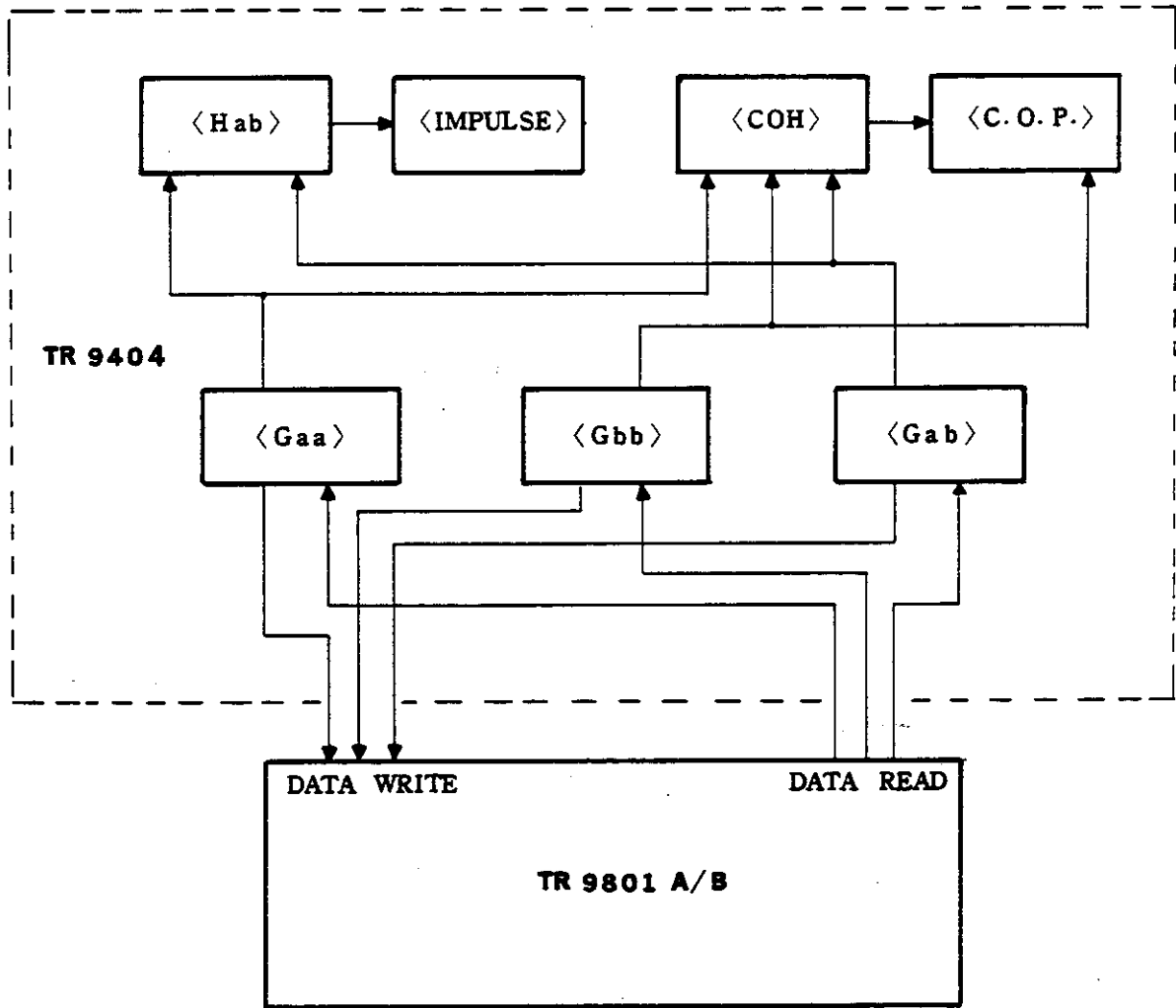


図 6-62 フロッピー・ディスク・オリジン・(トランスファー)・データ・ファイル READ/WRITE プロセス

記録時に固定

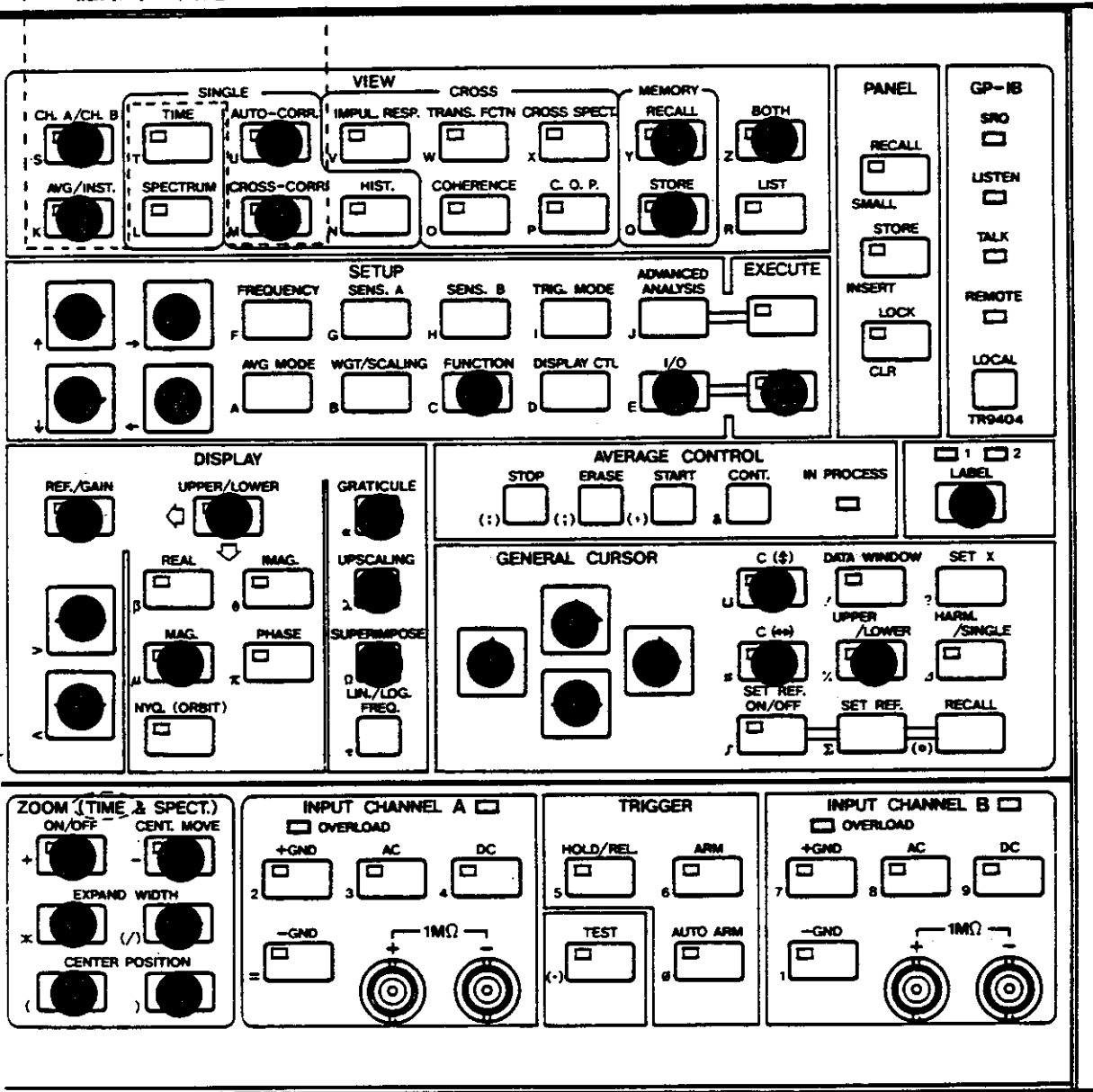
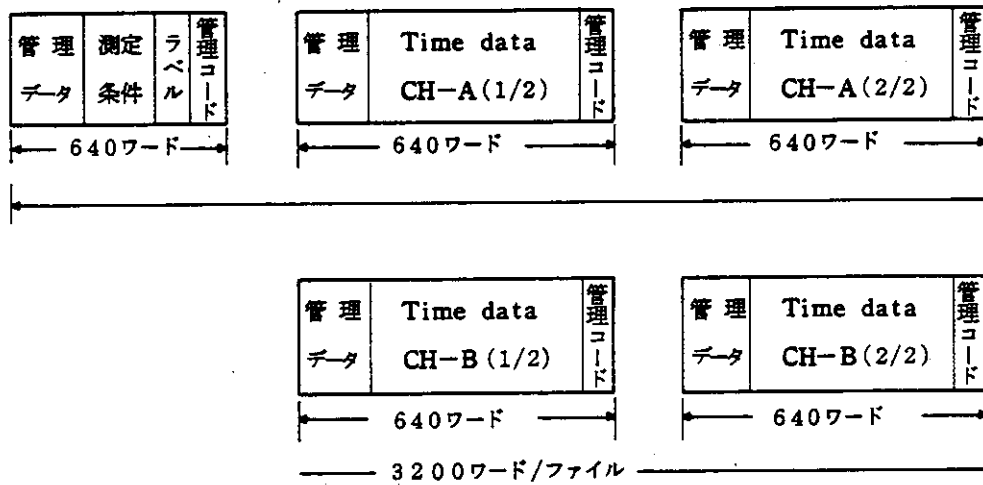
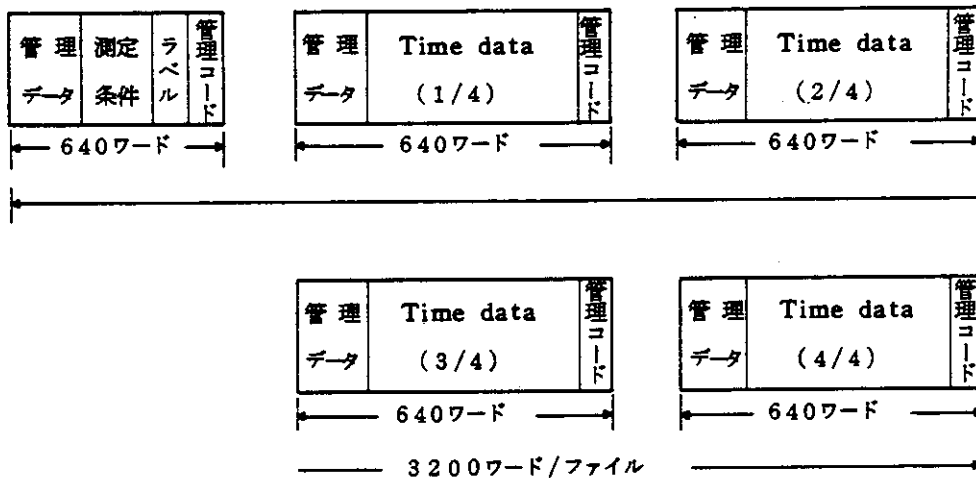


図6-63 オリジン・コリレーション・データ・ファイル再生に  
対して設定可能なキーおよび表示可能なVIEW



(a) Dual Channel Instant Time Data

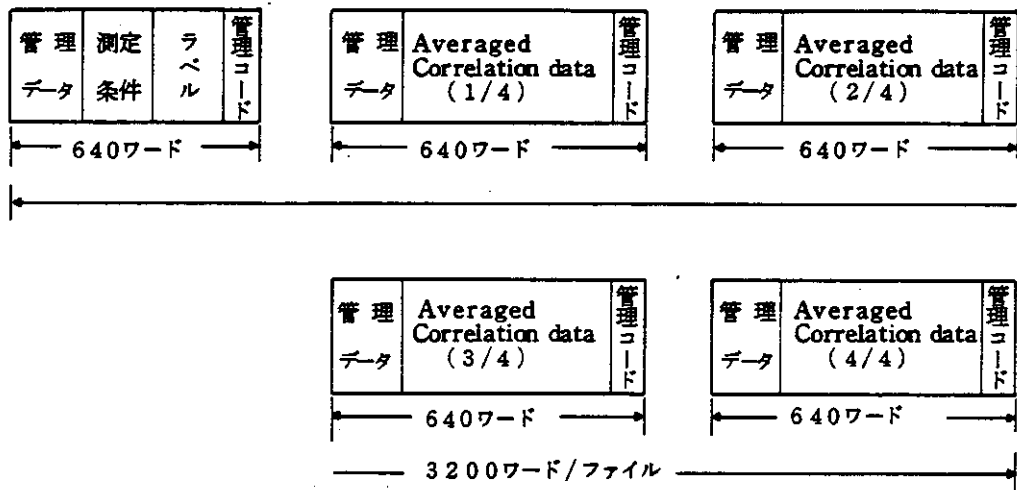
オリジン・タイム・データ・ファイル



(b) Single Channel Instant Time data

オリジン・タイム・データ・ファイル

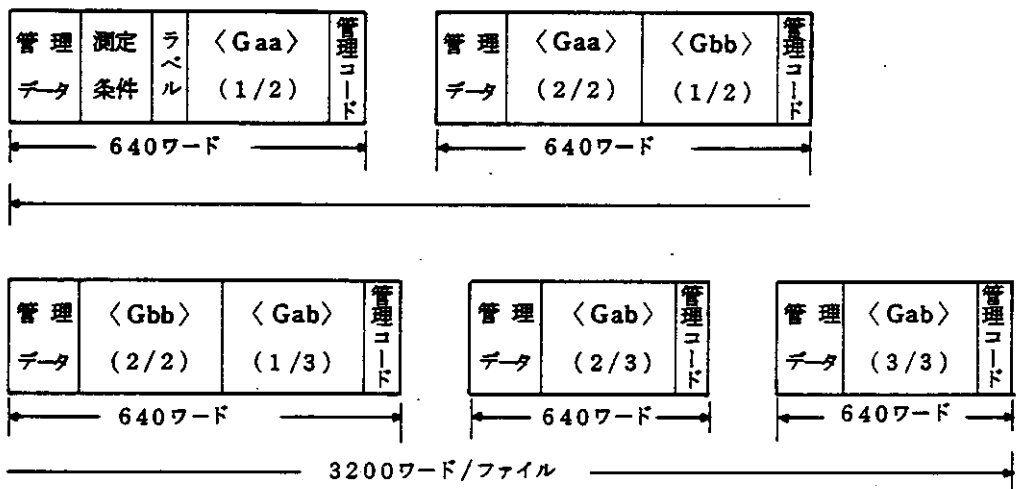
図 6-64 オリジン・データ・ファイルの記録構造 (1)



(c) Averaged Auto Correlation data

(d) Averaged Cross Correlation data

オリジン・コリレーション・データ・ファイル



(e) Averaged Transfer data

オリジン・トランスファー・データ・ファイル

図 6-64 オリジン・データ・ファイルの記録構造 (2)

(7) アンアダプト・データ・ファイルの記録構造とデータの変換

アンアダプト・データ・ファイルとは、記録しようとする表示画面の情報に対して、その情報を再現するために必要なデータのみを記録し、再生時にはそのデータをTR9404のMEMORYへSTOREするものです。STOREされたデータは、MEMORY RECALLによってCRT上に表示することができます。したがって、オリジン・データ・ファイルのように、再生後データに対して領域変換を行ったり、そのデータをアベレージ処理することはできませんが、記録に必要な単位数が少なく、1メディア当りにより多くの画面情報を、しかも高速に記録することができます。さらに、記録されるファイルには、解析条件、ラベル、カーソル情報、Set Ref. テーブル値などの付加情報も同時に記録されていますので、再生時には確実に記録時の情報を再現することができます。また、Floppyに記録されたデータ同士またはFloppyに記録されたデータと現在測定中のデータ間での比較および演算がCRT上で容易に実現することができます。

Unadapt Data File として記録できるデータは、以下に示す 13 種類です。

- a. Instant Time Data 100画面 /メディア
- b. Instant Zero - Start Power Spectrum Data 200画面 /メディア
- c. Hold Zoomed Power Spectrum Data 200画面 /メディア
- d. Averaged Zero - Start Power Spectrum Data 200画面 /メディア
- e. Averaged Zoomed Power Spectrum Data 200画面 /メディア
- f. Instant Auto - Correlation Data 100画面 /メディア
- g. Instant Cross - Correlation Data 100画面 /メディア
- h. Impulse Response Data 100画面 /メディア
- i. Coherent Output Power Data 200画面 /メディア
- j. Coherent Data 200画面 /メディア
- k. Instant Histogram Data 200画面 /メディア
- l. Instant Octave Spectrum Data 200画面 /メディア
- m. Averaged Octave Spectrum Data 200画面 /メディア

注) a. ~ m. の Data に対して実行された演算結果については記録できません。

〔図6-65〕に示した Floppy Disk Unadapt data File Read/Write Process は、TR9404とTR9801A/B間での情報の流れを示すために書いた Data Flow Model です。この図でわかるように、TR9801は、TR9404の各データ・バッファの中から現在CRT上に表示されている画面の情報を選び出し、これをFloppy Diskのメディア（記憶媒体）に記録します。また、再生時には、TR9801によって記録されたデータをRead Buffer Selectorを通してTR9404のメモリ・データ・バッファへストアします。ここで、ストアされたTR9801によって再生された情報は、TR9404のMemory RecallによってCRT上に表示することができます。また、Read Buffer Selectorのスイッチは、TR9404の正面パネル“CH. A/CH. B”スイッチによって自由に選択することができるため、Floppy Disk上に記録されたデータ同士の比較および演算が容易に実現できます。

〔図6-66〕に、アンアダプト・データ・ファイルの再生時に設定可能なキーと表示可能なVIEWをTR9404の正面パネルのキー配置で示し、〔図6-67〕に、各種アンアダプト・データ・ファイルの記録構造を示します。

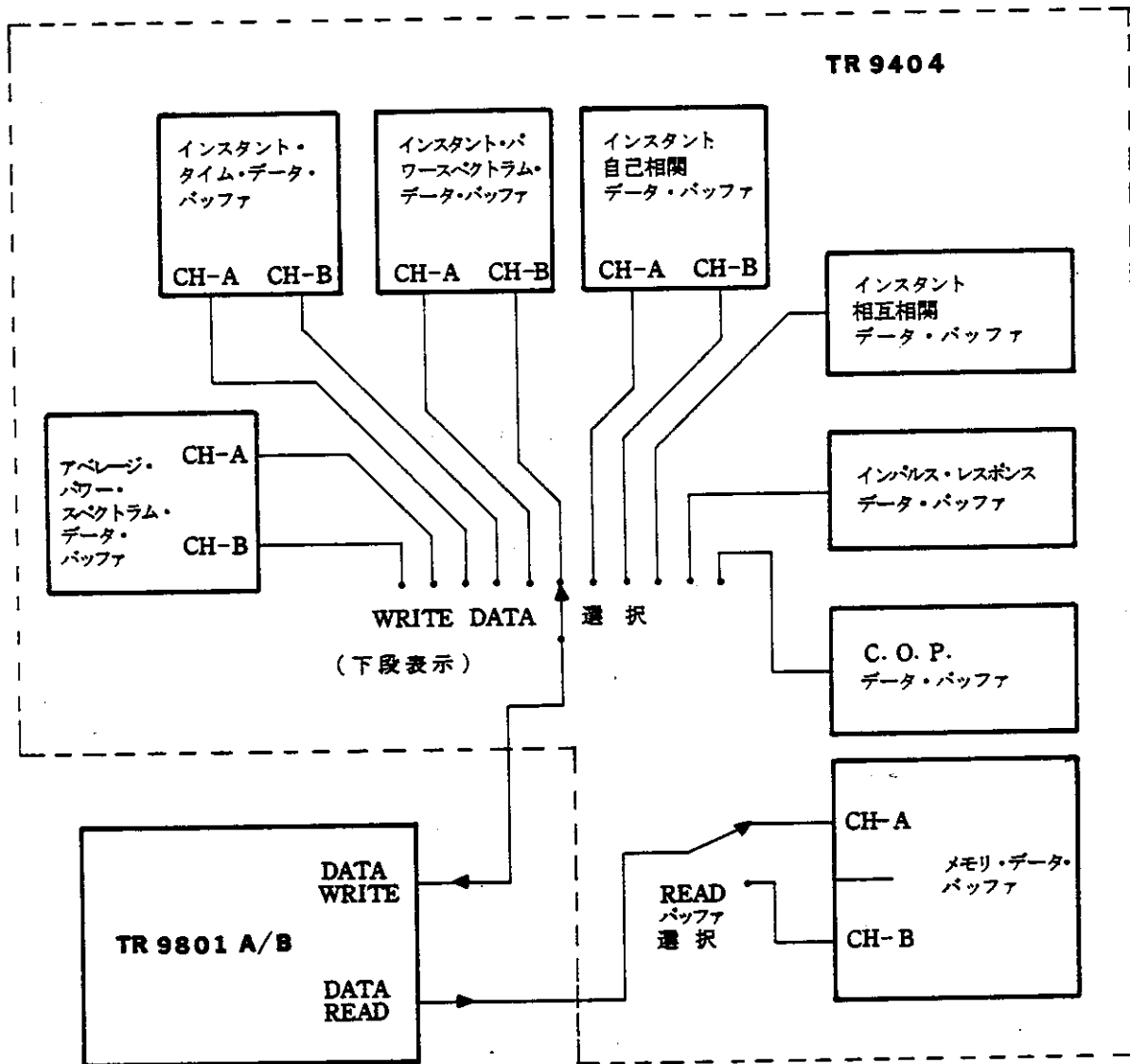
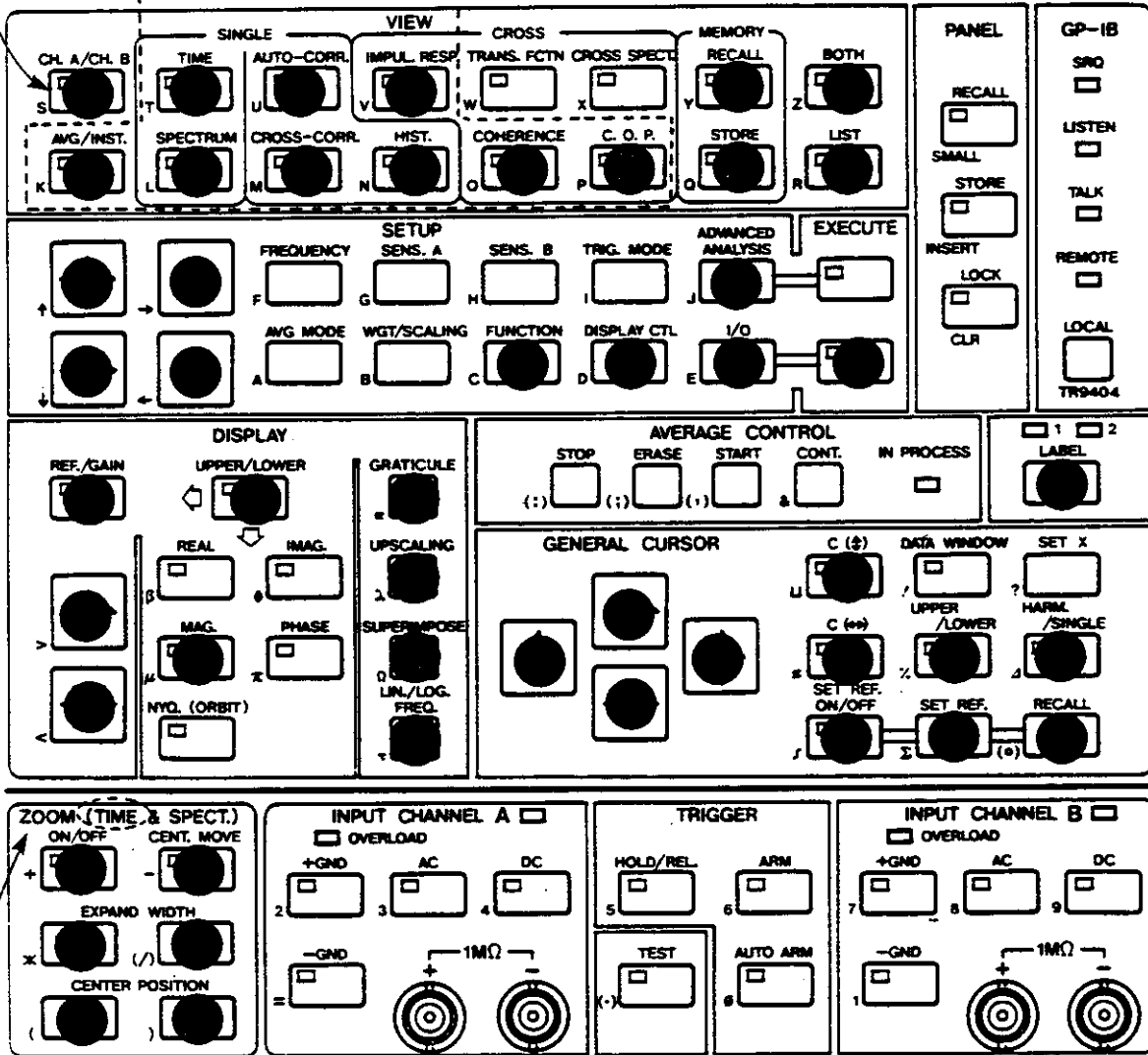


図 6-65 フロッピー・ディスク・アダプタ・データ・ファイル  
READ/WRITE プロセス



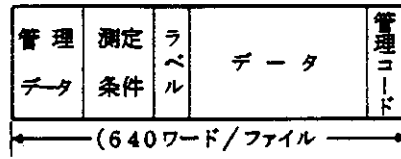
メモリ・バッファの選択

記録時に固定



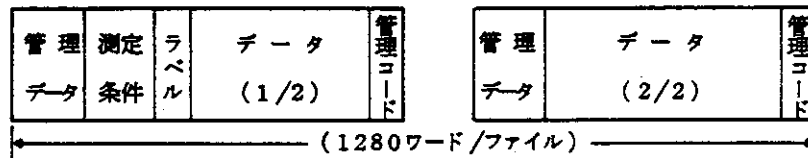
ZOOMはVIEWセクションで時間領域( )が選択されているときのみ可能

図6-66 アンアダプト・データ・ファイル再生に対して  
設定可能なキーおよび表示可能なVIEW



- b. Instant Zero-Start Power Spectrum data
- c. Instant Zoomed Power Spectrum data
- c. Hold Zoomed Power Spectrum data
- d. Averaged Zero-Start Power Spectrum data
- e. Averaged Zoomed Power Spectrum data
- i. Coherent Output Power data
- j. Coherence data
- k. Instant Histogram data
- l. Instant Octave Spectrum data
- m. Averaged Octave Spectrum data

1 単位アンアダプト・データ・ファイル



- a. Instant Time data
- f. Instant Auto-Correlation data
- g. Instant Cross-Correlation data
- h. Impulse Response data

2 単位アンアダプト・データ・ファイル

図 6-67 アンアダプト・データ・ファイルの記録構造

(8) マス・タイム・データ・ファイルの記録構造とデータの変換

マス・タイム・データ・ファイルとして記録されるデータはデータ・メモリ 64 Kワードのイメージをそのまま記録するものであり、CRT 上に表示されているデータに関係なく記録されるデータはタイム・データです。

再生時には、この記録されたデータに必要な処理を行なうことによって記録時の表示画面を再現しようとするものです。したがって、オリジン・タイム・データ・ファイルと同様、再生時には、記録されたインスタント・タイム・データをもとのバッファに戻してからそのデータをもとに必要な情報 (Xa, Xb, Sa, Sb, Gaa, Gbb, Gab, Raa, Rbb, Rab, Pa, Pb) を得ます。

さらに、記録されるファイルに解析条件、ラベル、カーソル情報、EU: スケールリング値、Set Ref. Table などの付加情報も同時に記録されていますので、再生時には確実に記録時の情報を再現することができます。また、TR9404のMEMORY (STORE, RECALL) を用いて、フロッピーに記録されたデータ同士、またはフロッピーに記録されたデータと現在測定中のデータ間での比較および演算がCRT 上で容易に実現することができます。

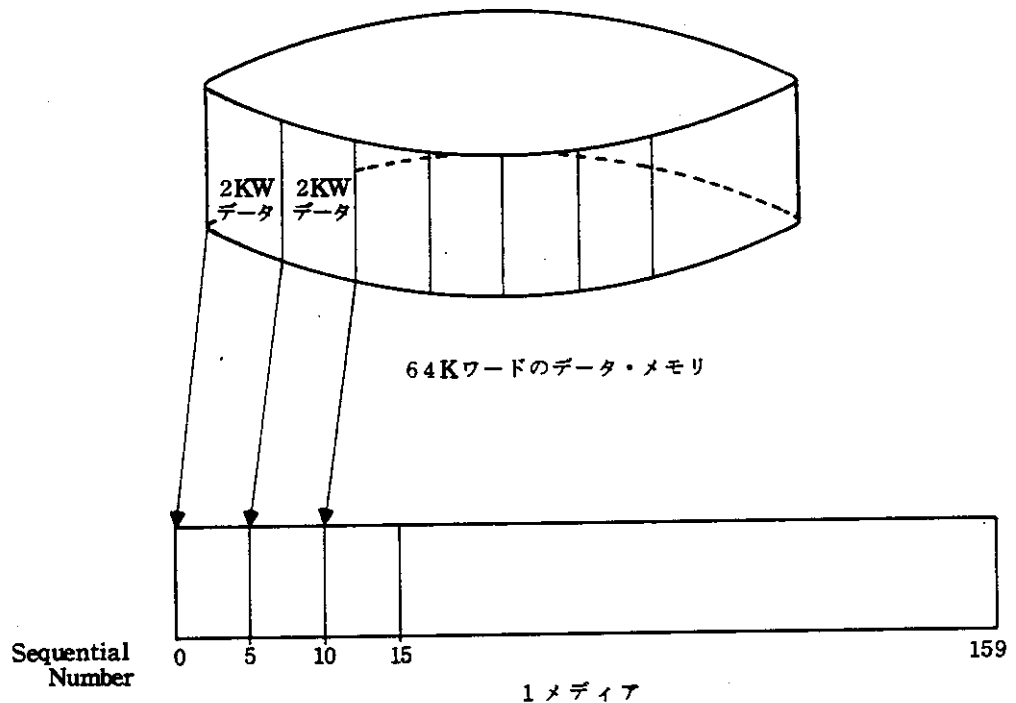


図 6-68 マス・タイム・データ・ファイルの書き込みプロセス

〔図 6-68〕に示しますように、データ・メモリ 64K ワードのデータのうち、2K ワード（2チャンネル動作時は 1K ワードずつ）のデータをメディアに書き込みます。このときのメディアに必要な容量は 5 単位です。これを 32 回連続してメディアに書き込みます。




64K ワードのデータを書き込むために必要なメディアの容量は 160 単位です。SEQUENTIAL 番号を 0 に設定してメディアに書き込んで下さい。

また、書き込み時、DEC. モードでの実行は不可能です。

マス・タイム・データ・ファイルの再生時に設定可能なキーおよび表示（解析）可能な VIEW を〔図 6-70〕に、マス・タイム・データ・ファイルの記録構造を〔図 6-71〕に示します。




#### a. マス・タイム・データ・ファイルの記録方法

##### i) MANUAL WRITE モード

このモードは、TR9801A 正面パネルの  ,  スイッチが押され、最後に  スイッチが押された時点で TR9404 を HOLD（データ・メモリへの入力を禁止）し、64K ワードのデータを記録します。




また、FREE RUN で記録してファイルを再生する場合、入力設定条件が HOLD となっていますのでご注意ください。

##### ii) AUTO WRITE モード

TR9404 が AUTO ARM または ARM 状態にあるとき、TR9801A 正面パネルの  ,  ,  スイッチが押され、TR9404 が ARM 状態から HOLD 状態に変わったときに 64K ワードのデータを記録するモードです。




#### b. マス・タイム・データ・ファイルの再生方法

##### i) MANUAL READ モード

TR9801A 正面パネルの   スイッチが押され、次に  が押されますと、2K ワード（両チャンネル動作時は 1K ワードずつ）のデータが TR9801 から TR9404 に転送されるモードです。

ただしこのモードではデータ・ウィンドの移動ステップ幅や Interchannel Delay の設定データは転送できません。

ii) AUTO READモード

TR9801A 正面パネルの   スイッチが押され、最後に  スイッチが押されますと、4Kワード（両チャンネル動作時は2Kワードずつ）のデータがTR9801からTR9404のメモリに転送されるモードです。  
〔図6-69〕参照。

4KワードのデータがTR9404のメモリに存在していますので、データ・ウィンドおよび Interchannel Delay 機能が使用可能です。データ・ウィンドを移動させたとき、あるいは Interchannel Delay を設定したときに自動的にフロッピーからデータが転送され、表示したいデータが画面に表示されます。

なお、データ・ウィンドのステップ幅または Interchannel Delay を設定する前に“FLOPPY”メニューの“READ VIEW”を“DEP. PANEL”に設定して下さい。その設定を行わずにフロッピーからデータを転送しますと、データ・ウィンドのステップ幅や Interchannel Delay の設定値がメディアに書き込んだときの状態になりますので注意して下さい。

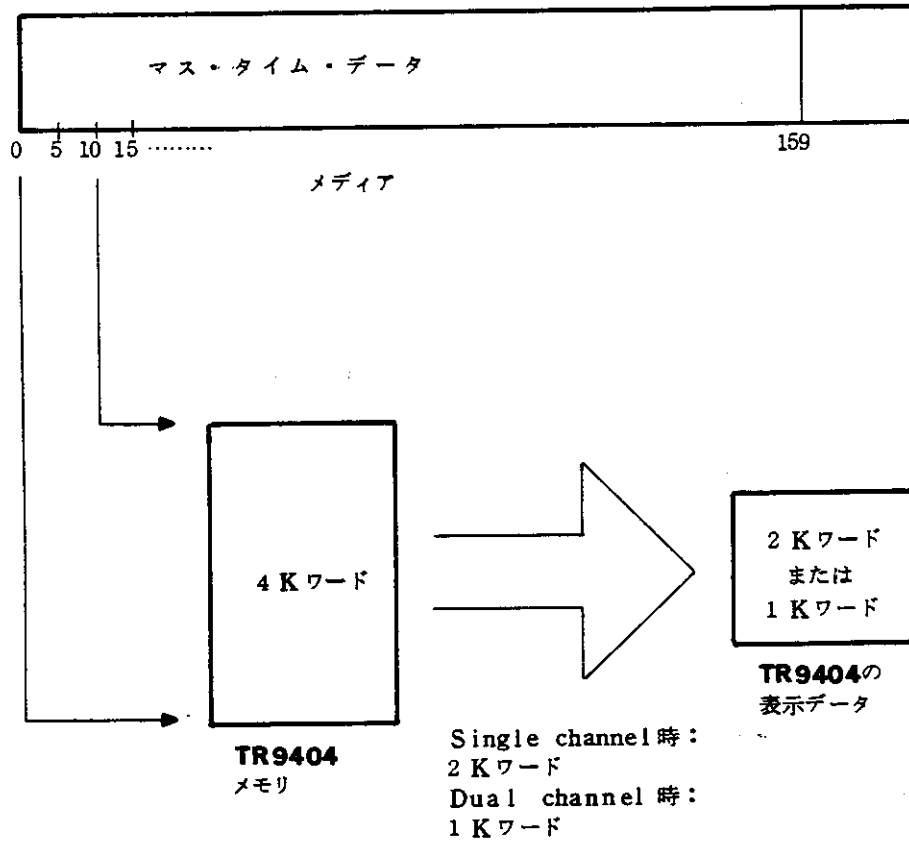
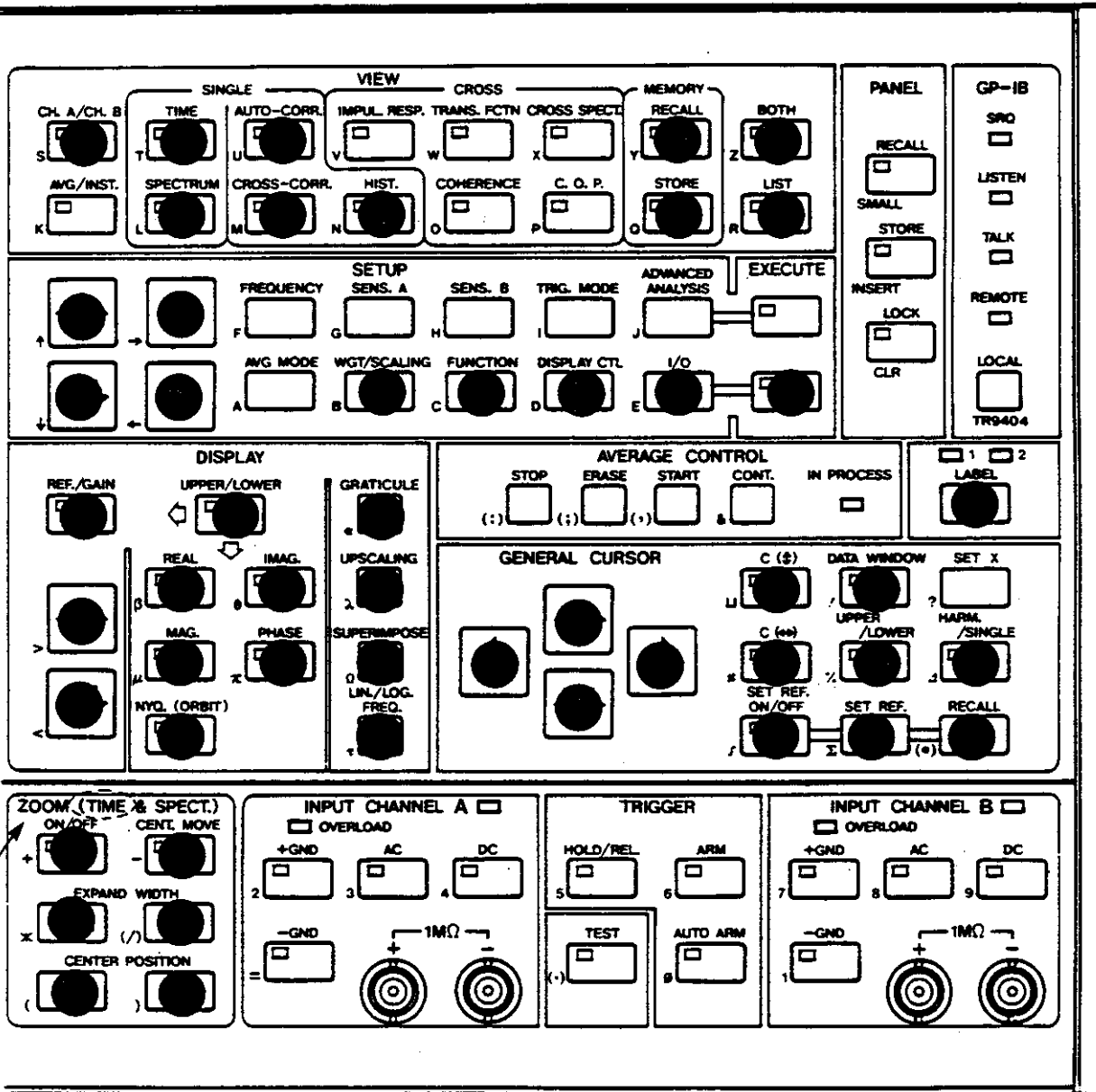
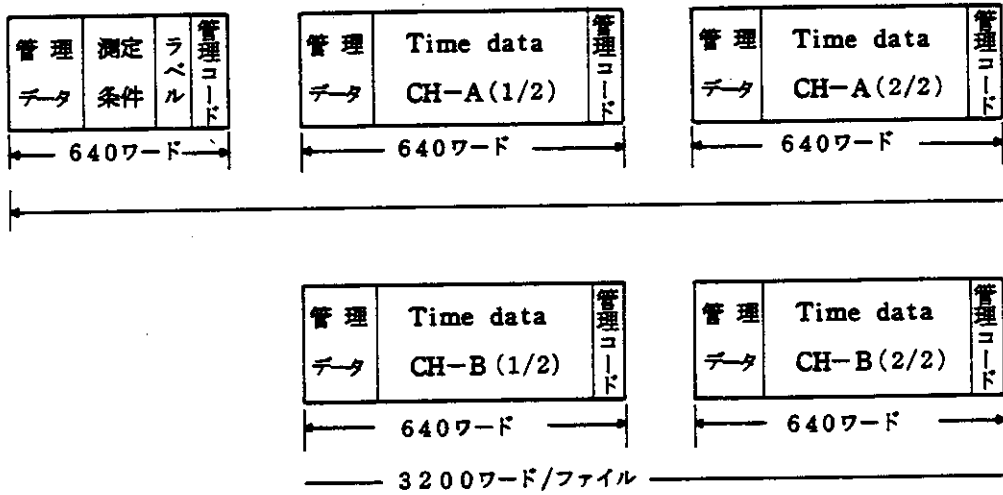


図 6-69 マス・タイム・データ・ファイルの再生プロセス



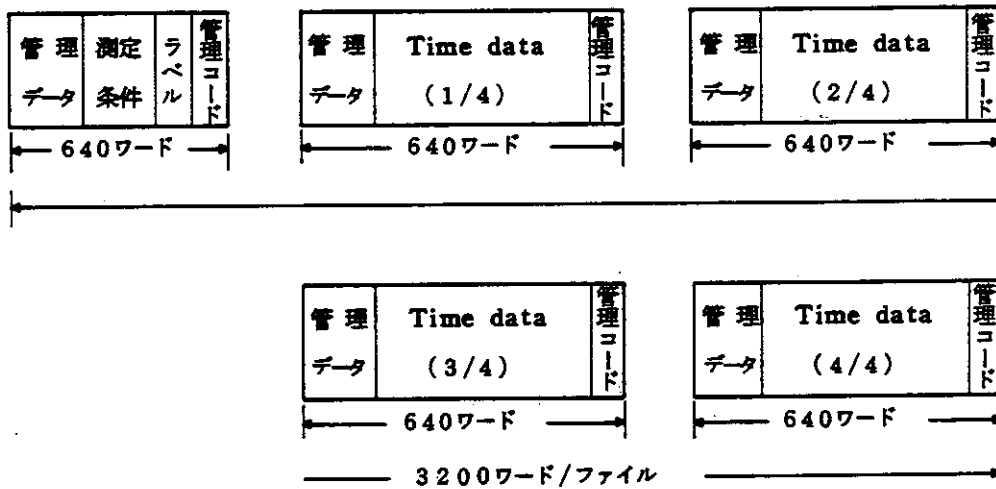
ZOOMはVIEWセクションの時間領域 (  TIME  AUTO-CORR.  CROSS-CORR. ) が選択されているときのみ可能

図 6-70 マス・タイム・データ・ファイル再生に対して  
設定可能なキーおよび表示可能なVIEW



(a) Dual Channel Instant Time data

マス・タイム・データ・ファイル



(b) Single Channel Instant Time data

マス・タイム・データ・ファイル

図 6-71 マス・タイム・データ・ファイルの記録構造



(9) グラフィックス・ファイルの記録構造とデータ変換

グラフィックス・ファイルとは、記録しようとする表示画面の情報をそのまま **TR9404** のディスプレイ・プロセッサのグラフィックス・バッファ・メモリから取り出して記録するものであり、記録されるデータは、**TR9404** の CRT 上に表示されているすべてのグラフィック・イメージです。

再生時には、記録されたデータが直接 **TR9404** のディスプレイ・プロセッサのグラフィックス・バッファ・メモリに戻されます。したがって、このモードで記録されたデータに関しては、オリジン・データ・ファイルやアンアダプト・データ・ファイルのように、CRT 上で直接比較したり、演算したりすることはできませんが、記録するデータの種類による制限は全く受けません。

5単位グラフィックス・ファイルとは、1記録に対して5単位 (Unit) の容量を、10単位グラフィックス・ファイルとは、1記録に対して10単位の容量をそれぞれ必要とするグラフィックス・ファイル (Graphics File) であり、これらの構造を〔図 6-72 (a), (b)〕に示します。

グラフィックス・ファイルには、大きく分けて以下の機能があります。

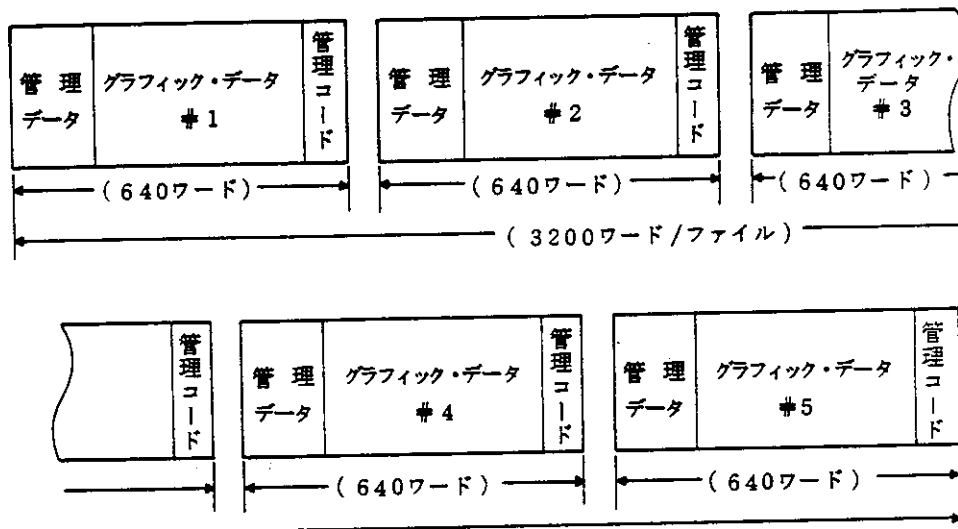
- a. 表示されている情報でしたら、どのようなものでも記録することができます。
- b. 3次元表示の書き込み

3次元表示をしているとき、表示画面の情報をそのまま **TR9404** のグラフィック・ディスプレイ・プロセッサのグラフィックス・バッファ・メモリから取り出して記録することができます。この場合、表示画面の情報の多少に関係なく常に10単位 (unit) の容量が必要です。

3次元表示しているとき、表示画面の情報をそのまま記録することができるのは、グラフィックス・ファイル時だけです。

- c. 再生時に、**TR9404** の内部処理の影響を全く受けないため、確実に記録時の表示画面が再現できます。したがって、**TR9801A/B** による自動プロットティングを行なう場合、特に有用となります。

(a) 5単位グラフィックス・ファイル



(b) 10単位グラフィックス・ファイル

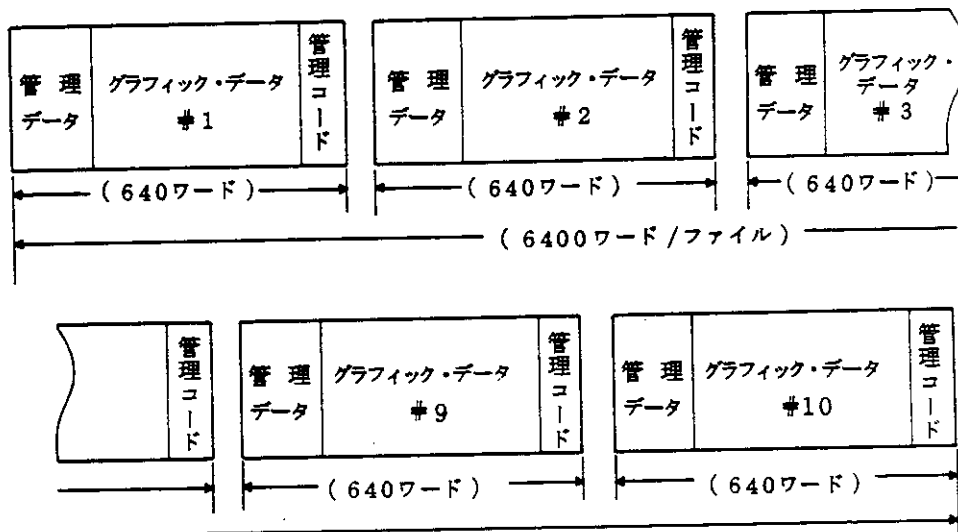


図 6-72 グラフィックス・ファイルの記録構造

(10) SEQUENTIAL番号とTAG番号

a. SEQUENTIAL番号

〔図6-58〕に示しますように、SEQUENTIAL番号はメディア上で1単位ごとに物理的な位置と対応しています。したがって、2, 5 あるいは10単位ファイルでREAD/WRITEした場合、SEQUENTIAL番号は2, 5 あるいは10ずつ増加(“INC.”モードの場合)または減少(“DEC.”モードの場合)します。TR9801A(マスタ・ユニット)のみで使用する場合、SEQUENTIAL番号の表示は、000~199に一義的に決められます。TR9801AとTR9801B(スレイブ・ユニット)を併せて使用した場合、TR9801Aで使用されるメディアのSEQUENTIAL番号は000~199ですが、TR9801Bで使用されるメディアのSEQUENTIAL番号は、〔図6-73〕のように表示されます。

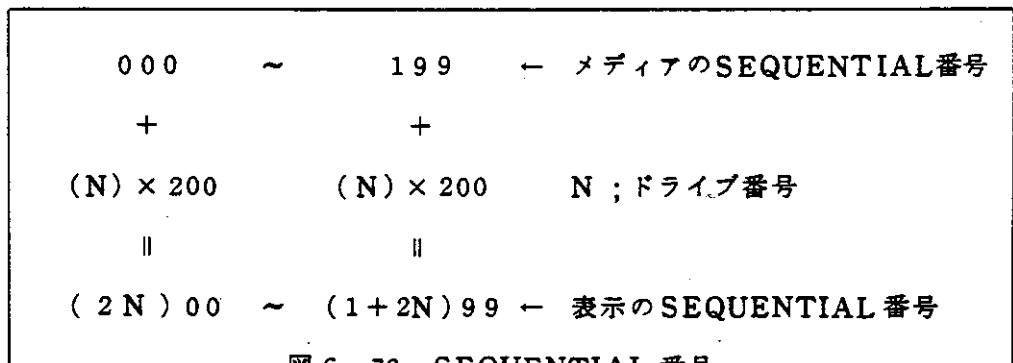


図6-73 SEQUENTIAL番号


すなわちTR9801Bで使用されるメディアのSEQUENTIAL番号は、設定されたドライブ番号(N)の2倍の値が、メディアのSEQUENTIAL番号の3桁目の値に加算されて表示されます。たとえば、TR9801BのDRIVE NUMBERが2に設定されているメディアのSEQUENTIAL番号は、400~599まで値付けされます。

この場合、メディアにはSEQUENTIAL番号の書き込みはされず、物理的な位置で決定づけられており、TR9801Aの正面パネルでSEQUENTIAL番号を表示するときこの作業が行なわれます。したがって、TR9801Aにて“WRITE”モードで使用されたメディアを、DRIVE NUMBER 2に設定されたTR9801Bで読み出す場合のSEQUENTIAL番号は400~599と表示され、逆にTR9801BのいずれかのDRIVE NUMBERで書込まれたデ

ータを読み出す場合、TR9801Aを使用すれば、SEQUENTIAL番号は000～199となります。

b. TAG 番号

SEQUENTIAL番号がメディアの物理的な位置に対応して値付けされるのに対して、TAG番号はユーザが任意の3桁の番号を各単位ごとに付加することができます。


TAG番号は、TR9801Aの正面パネルにある  スイッチを押し、テン・キーで数値を設定することによって、“WRITE”モード時に各単位の管理データの個所に記録されます。複数単位ファイルを使用する場合は、記録時に各単位とも管理データの個所に設定されている同じTAG番号を記録します。


TAG番号は、ユーザがデータを書込む際のラベルとして使用するもので、その使い方は、実験番号、日付、担当者番号、メディアの管理番号などいろいろ考えられます。

このTAG番号をつけたデータは、“TAG SEARCH”モードによって即座にサーチすることができます。

c. SEQUENTIAL、TAG番号と表示データの不一致

以上のようにSEQUENTIAL番号やTAG番号を使用して、任意の位置にデータを記録したり、任意の位置のデータを読み出すことができます。

しかし、たとえばTAG番号を“100”と設定し、 スイッチを押してサーチしても、その位置での読み出しあるいは書き込み準備が完了したことであつて、この時点ではTR9404に表示されているデータとは一致しません。

 スイッチを押し、“READ”あるいは“WRITE”を実行してはじめてSEQUENTIAL番号あるいはTAG番号とデータが一致します。

SEQUENTIALやTAG番号を設定しただけ、あるいはサーチしただけではTR9404に表示されている（あるいは記録すべき）データは、前のデータであることに注意して下さい。

(11) 各種のモードで記録されたファイルの構造

前述しましたように、記録単位モードには1単位、2単位、5単位および10単位データがあり、それぞれSEQUENTIAL番号とTAG番号が付加されます。

また、SEQUENTIAL番号には、“INC.”(Increment)と“DEC.”(Decrement)モードがあります。

TR9801A/Bは、これらのモードを混在して記録し、再生することができます。

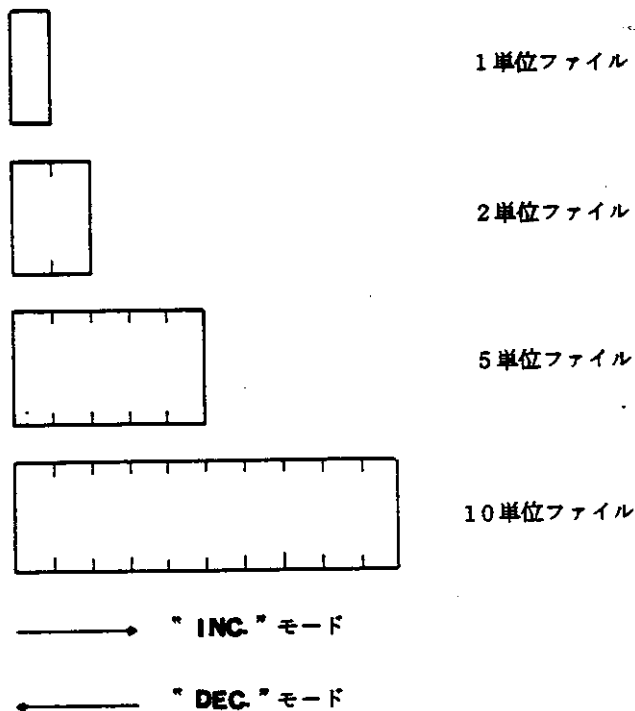
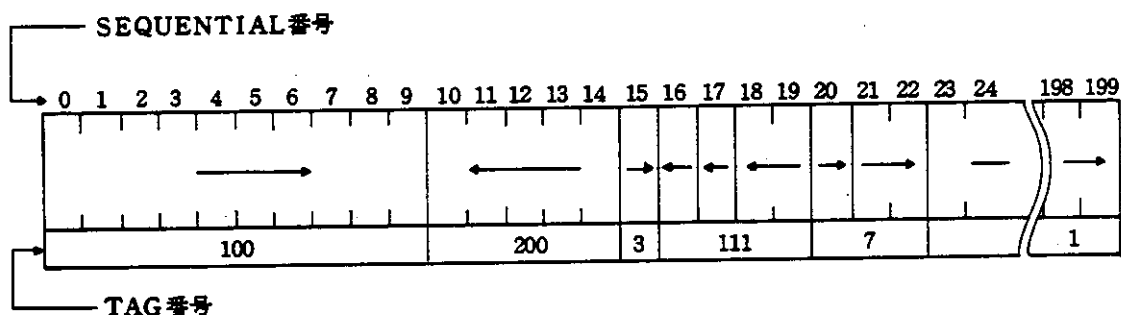


図 6-74 各種のモードで記録されたファイルの構造例

#### 6-6-9. パネル説明と動作確認

**TR9404**, **TR9801A/B** の組合せによるシステムは、基本的には、**TR9404** の CRT ディスプレイ上に表示されているすべてのデータを高速で **TR9801A/B** の フロッピー・メディアに記録し、長期間保管できるとともに、任意のときに **TR9404** の CRT ディスプレイ上に再現することができます。さらにハード・コピーへの転送、データの編集が可能です。

したがって、基本的な操作方法は **TR9404** の CRT ディスプレイ上に表示される **TR9801A/B** 関係の "メニュー" と、**TR9801A** の正面パネル上のスイッチの操作で簡単に実行することができます。

各プッシュ・スイッチは操作するときに "ピッ" という音を発生しますので、耳からでも操作の確認を行なうことができます。"ピッ" という音は、**TR9801A** の正面パネルのスイッチの操作でも、**TR9404** 側から発せられます。

この項では、システムを正しくお使いいただくための基本的な操作方法および機能について説明してあります。

また **TR9404** は、**TR9801A/B** フロッピー・ディスク・データ・レコーダ以外にも周辺機器として、以下のものが接続可能です。

GP - IB インタフェース	(標準)
デジタル・プロッタ	(標準で信号が用意)
X-Y レコーダ	(標準で信号が用意)

これらの周辺機器との関連も含めて説明してあります。

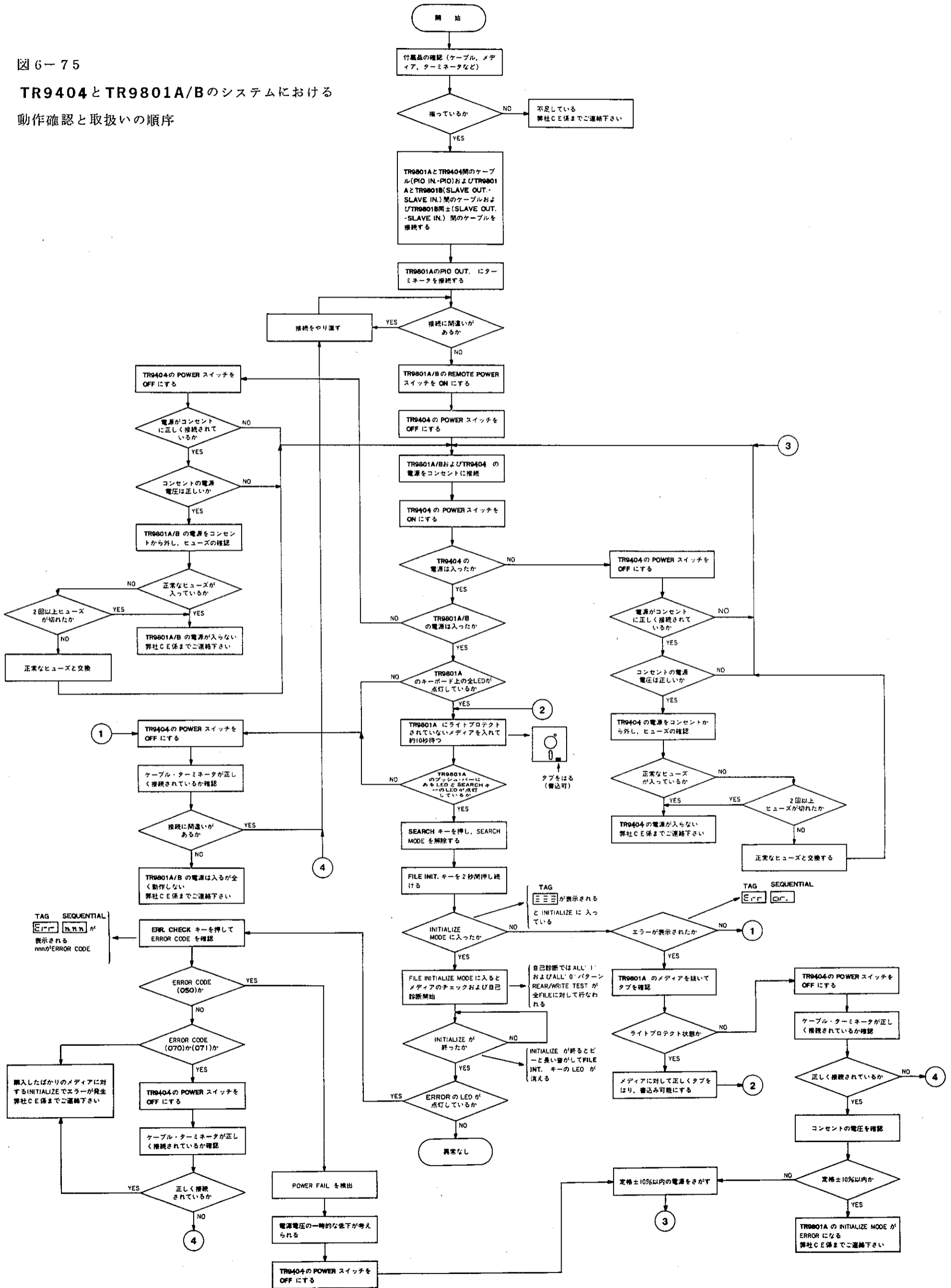
#### 各部の点検と取扱い方法

[図 6-75] は、**TR9404** と **TR9801A/B** のシステムにおける動作確認と取扱いの順序を、前章のケーブルの接続、電源の投入を含めてフローチャートで示してあります。このフローチャートにしたがって動作チェックや取扱いを行なって下さい。

図 6-75

TR9404 と TR9801A/B のシステムにおける

動作確認と取扱いの順序



(1) **TR9801A** のパネル説明

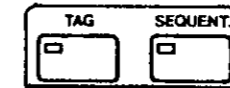
**TR9801A/B** は、**TR9404** の周辺機器のひとつですから **TR9404** の「I/O」セクションによって制御されます。

この「I/O」セクションが使用可能になるためには、**TR9404** がアナログ入力信号解析状態に設定されていなければなりません。

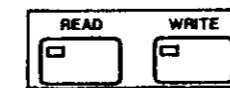
[ 図 6 - 76(a) ] に **TR9801A** の正面の外観図を、[ 図 6 - 76(b) ] に各部の名称とともに正面パネルのスイッチ関係を示します。

① モード選択のスイッチ群

( **TAG-SEQUENT.** ) ( **READ-WRITE** ) ( **AUTO-MANUAL** ) ( **INC.-DEC.** ) の 4 つの対になっているスイッチから構成され、それぞれどちらか一方のモードが常に選択されます。選択されたモードのスイッチ内のランプが点灯します。



**TAG** 番号および **SEQUENTIAL** 番号をサーチする場合、および **TAG** 番号をデータとともに記録する場合、その番号を設定するとき 사용합니다。③ のテン・キーとともに併用され、**TAG** および **SEQUENT.** スwitchのいずれか一方が選択されますと、switch内のランプが点灯し、⑦か⑨のいずれか選択されている方のランプも点灯します。



**READ** スwitchは、**TR9801A/B** に挿入されているメディアから **TR9404** へデータを読み出す (再生する) “**READ**”モードを指定します。**WRITE** スwitchは、**TR9404** の CRT ディスプレイ上に表示されているデータや測定条件を **TR9801A/B** のメディアに書込み “**WRITE**”モードを指定します。この指定は②の **START/STOP** スwitchを押す ( **START** の場合、switch内のランプが点灯 ) ことによって実行されます。また、**TR9404** のパネルを操作する場合は、原則としてこの機能が “**WRITE**”モードになっていなければなりません。



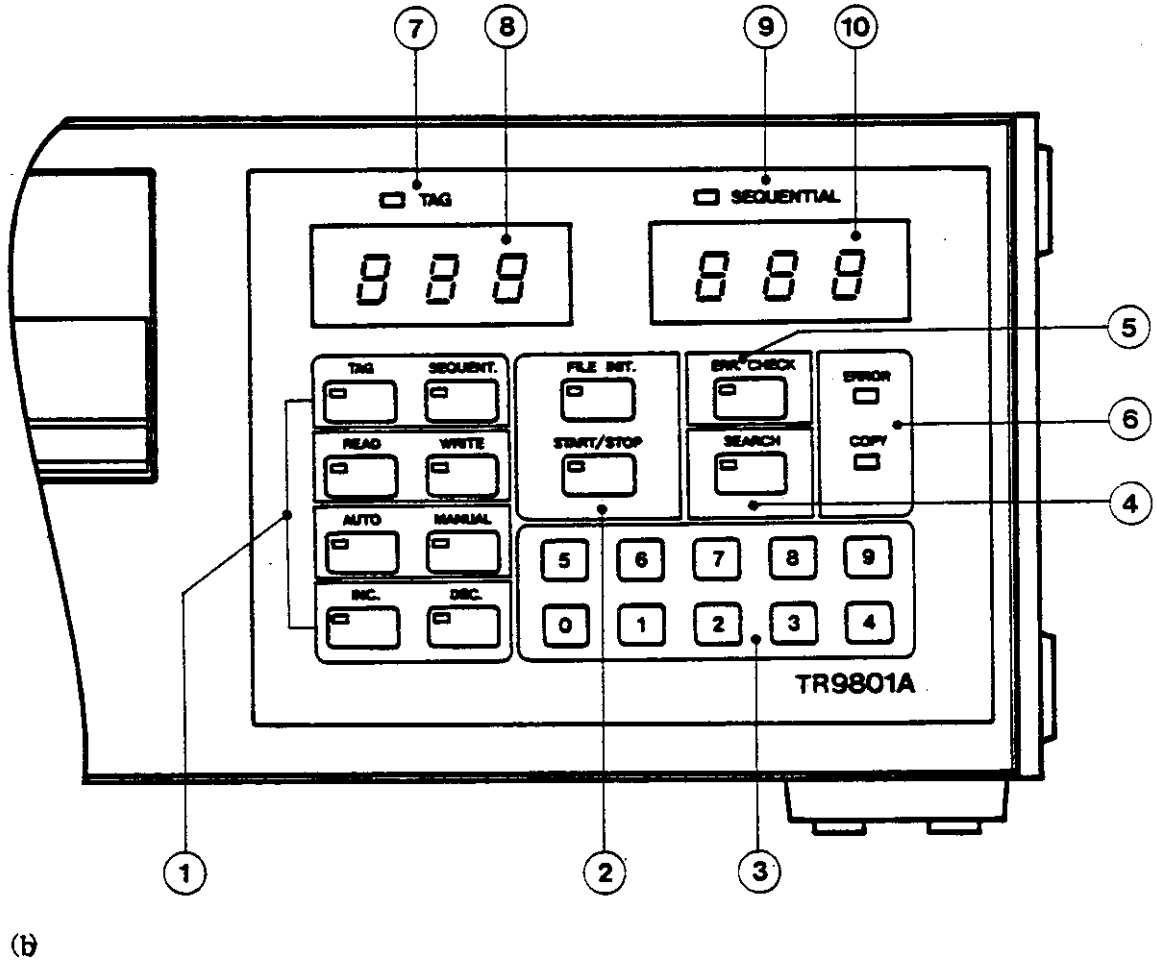
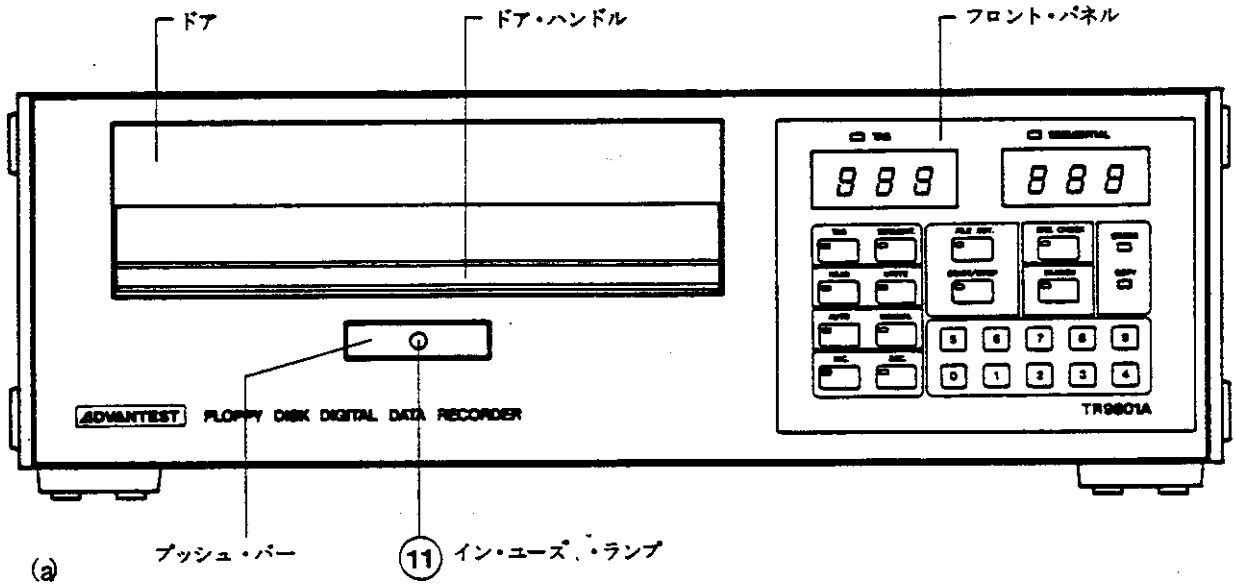
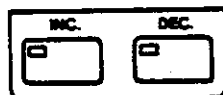


図 6-76 TR9801A マスタ・ユニット正面パネルの説明



**AUTO**スイッチは、“**READ**”あるいは“**WRITE**”モードを連続的に実行する場合に指定します。②の**START/STOP**スイッチを押すことによって実行され、再度押すことによって停止します。**MANUAL**スイッチは、“**READ**”あるいは“**WRITE**”モードを1回のみ実行する場合に指定します。②の**START/STOP**スイッチを押しますと一度だけ実行し、再度押されるまで待機状態となるモードです。



**INC.**(**INCREMENT**)スイッチは、“**READ**”または“**WRITE**”モードに対して**SEQUENTIAL**番号を前進または増加するシーケンスを指定します。“**SEARCH**”モードに対してはファイル・ブロックの先頭を見出します。**DEC.**(**DECREMENT**)スイッチは、“**READ**”または“**WRITE**”モードに対して**SEQUENTIAL**番号を後退または減少するシーケンスを指定します。“**SEARCH**”モードに対してはファイル・ブロックの末尾を見出します。

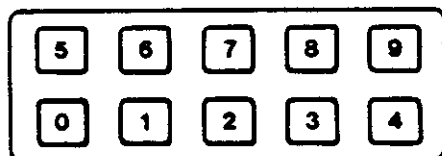


**FILE INIT.**(**FILE INITIALIZE**) を実行するためのスイッチです。書込み禁止(ライト・プロテクト)がされていないメディアを**TR9801A**に挿入し、“**START**”モードになっていないことを確認してからこのスイッチを約2秒間押し続けると、ファイル・イニシャライズ・モードに入ります。



**START/STOP**スイッチは、指定された“**READ**”または“**WRITE**”モードの動作開始または停止、およびファイル・イニシャライズ中の**READ/WRITE**を解除することができます。

③ テン・キースイッチ



“**0**”~“**9**”までの**ENTRY**(エントリ)キーで**SEQUENTIAL**および**TAG**番号をそれぞれ3桁設定する場合に使用します。設定は、入れられた数値が順次左へシフトしていきますので、上位桁から順次キー・インします。誤った数値をキー・インした場合、正しい値まで順次キー・インを続けます。

④ **SEARCH**スイッチ



挿入されたメディア、または“**WRITE**”モードで書込まれたファイルの**SEARCH**(サーチ、検索)を実行、または“**SEARCH**”モードを解除するためのスイッチです。

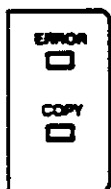
“**ERROR CHECK**”モードにおいては、エラーに対する**SEQUENTIAL**番号を表示する場合にも、このスイッチを使用します。

⑤ **ERR. CHECK** (Error Check)スイッチ



⑥の**ERROR**ランプが点灯した場合、そのスタックされた“**ERROR CODE**”を解読するためのスイッチです。

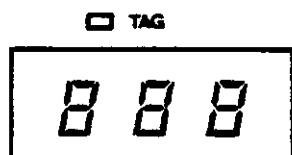
⑥ **ERROR**と**COPY**ランプ



**ERROR**ランプは、メディアが“**SEARCH**”、“**READ**”または“**WRITE**”モードを実行中に、何らかのエラーが発生した場合に点灯します。

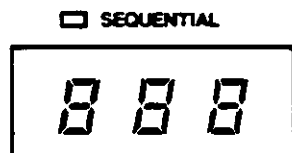
**COPY**ランプは、通常の“**READ**”または“**WRITE**”モードではなく、ファイル間をコピーするモードに入った場合に点灯します。

⑦, ⑧ **TAG**ランプと**TAG**番号表示用LED



“**SEARCH**”モードおよびテン・キーによる入力モードが**TAG**番号の設定を実行している場合、⑦の**TAG**ランプが点灯します。⑧は、**TAG**番号の表示用3桁7セグメントLEDです。

⑨, ⑩ **SEQUENTIAL**ランプと**SEQUENTIAL**番号の表示



“**SEARCH**”モードおよびテン・キーによる入力モードが**SEQUENTIAL**番号の設定を実行している場合、⑨の**SEQUENTIAL**ランプが点灯します。⑩は、**SEQUENTIAL**番号の表示用3桁7セグメントLEDです。

**TAG**および**SEQUENTIAL**番号を表示する各3桁の7セグメントLEDは、これ以外に“**ERROR CHECK**”モード、“**FILE INITIALIZE**”モードなどの表示にも使用されます。

① イン・ユーズ (In use) ランプ



ドライブがアクセス中であることを表示するランプです。

(2) File Initialize (ファイル・イニシャライズ)

メディアに情報を書込む場合は、目的のトラック上で ID (Identification) フィールド内に記録されているアドレスと一致したときに、その直後のデータ・フィールドに書込まれます。

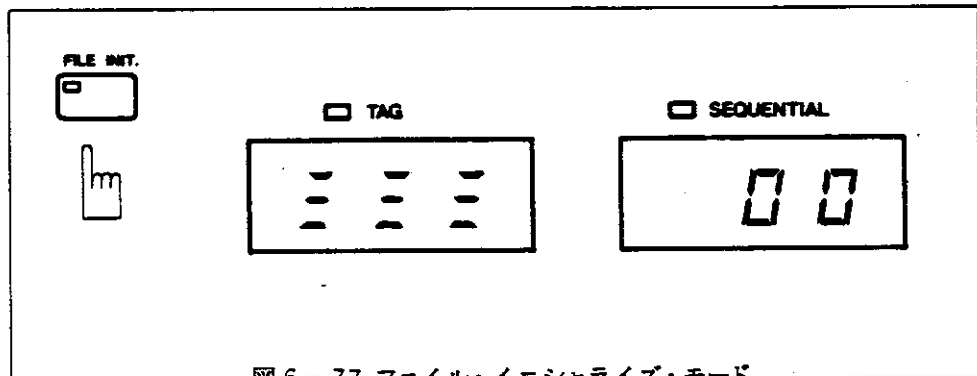
このため、メディアにはあらかじめ ID フィールド情報、その他の情報を記録しておく必要があります。この記録のことを Initialize (イニシャライズ) と呼びます。

TR9801A/B では、このイニシャライズを IBM フォーマットで行ない、さらに READ/WRITE 試験を行なうことによって、メディアに傷とかゴミなどの付着がないかをチェックし、メディアの使用可能を保障しています。

TR9801A/B 以外のフロッピー・ディスク・ドライブでイニシャライズしたメディアを使用する場合も、一度 TR9801A/B でイニシャライズし直す必要があります。

ファイル・イニシャライズの手順

- ① イニシャライズしようとするメディア (Write Protect されていないもの) を TR9801A に挿入し、FILE INT. スイッチを約 2 秒間押し続けますと、TR9801A の TAG 番号表示用 LED が [ 図 6-77 ] のような表示をし、イニシャライズ・モードに入ったことを示します。



- ② イニシャライズ・モードに入りますと、SEQUENTIAL 番号は 00 ~ 76 までインクリメントされ、メディアの各トラックをイニシャライズします。これに要する時間は、約 30 秒です。イニシャライズの実行中に、TR9801A の正面パネルのどのスイッチを押しても動作しません。(もし、強制的に解除したい場合はプッシュ・バーを押して、メディアを引き出して下さい。)
- ③ 各トラックのイニシャライズが終了しますと、次に自動的に READ/WRITE テストに入り、メディア、TR9801A および TR9404 でのイニシャライズ・チェックを行ないます。

このモードでは、TAG 番号が 

111
-----

 と 

000
-----

 を交互に表示しながら SEQUENTIAL 番号を 76 ~ 00 までデクリメントし、'ビー' という音を発して終了します。これに要する時間は、約 1 分 40 秒です。

READ/WRITE テストは、START/STOP スイッチを押すことによって強制的に省略することができます。

READ/WRITE テストが終了しましたら、ERROR ランプが点灯していないことを確認して下さい。

これでファイル・イニシャライズのすべてが終了します。

(3) TR9404のパネル操作とメニュー

TR9801A/Bは、TR9404の周辺機器のひとつですから、TR9404のI/Oスイッチによって制御されます。

TR9801Aが“WRITE”モードに設定されていますと、[図6-78]に示しますTR9404の  I/O スイッチを押しますと、CRTディスプレイの右側に[図6-79]に示しますようなメニューが表示されます。

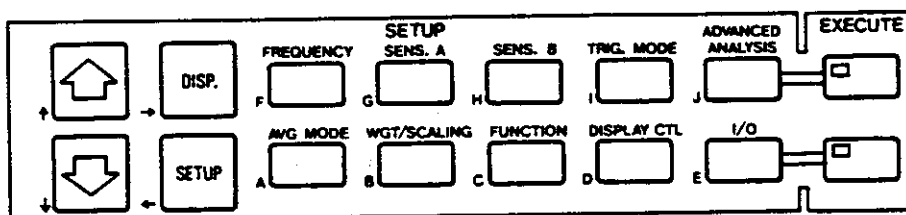


図6-78 TR9404で本システムに関係のあるパネル

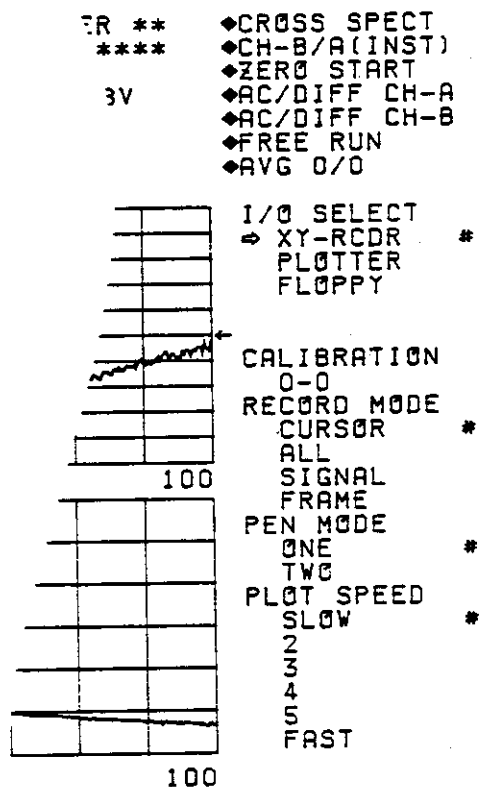


図6-79 I/O セレクト・モードのメニュー

“XY-RCDR”………… 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

“FLOPPY” ……… フロッピー・ディスク・デジタル・レコーダを使用するモード

このメニューから、上記の3つの周辺機器が使用可能であることがわかります。

“XY-RCDR”と“PLOTTER”の取扱いにつきましては、それぞれ〔第6-5〕項、〔第6-4〕項を参照して下さい。

TR9801A/Bを使用する場合、〔図6-78〕に示しますTR9404の

「SETUP」セクションの   スイッチを使い分けることによって、メニューの移動子(⇨)を〔図6-80〕に示しますように“FLOPPY”の位置まで移動させます。次に  スイッチを押しますと〔図6-81(a)〕に示しますようなメニューが表示されます。さらにTR9801Aの  スイッチを押して“READ”モードにしますと〔図6-81(b)〕に示しますようなメニューが表示されます。

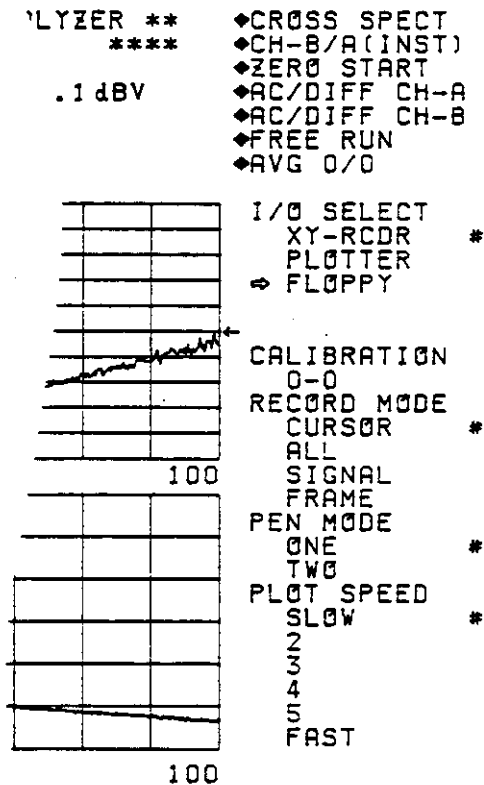
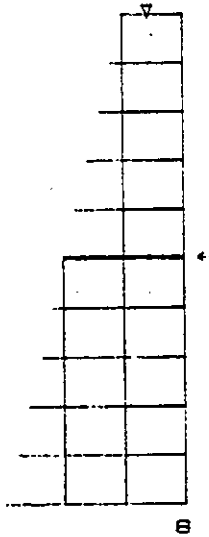


図6-80 “FLOPPY”に設定

a)

- \* ◆TIME
- \* ◆CH-A (INST)
- \* ◆ZERO START
- P ◆AC/DIFF
- ◆FREE RUN
- ◆AVG 0/0



I/O SELECT  
 XY-RCOR  
 PLOTTER  
 FLOPPY #

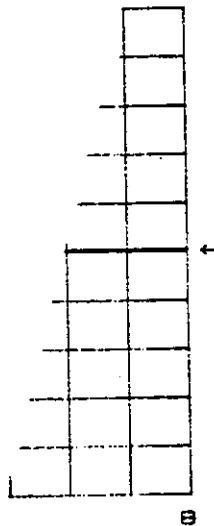
WRITE TRIG.  
 DATA #  
 AVGED  
 SYSTEM  
 COPY1  
 COPY2

FREE RUN  
 CH-A

WRITE MODE  
 ORIGIN  
 UNADAPT  
 MASS TIME  
 → GRAPHICS #

b)

- \* ◆TIME
- \* ◆CH-A (INST)
- \* ◆ZERO START
- P ◆AC/DIFF
- ◆FREE RUN
- ◆AVG 0/0



I/O SELECT  
 XY-RCOR  
 PLOTTER  
 FLOPPY #

READ VIEW  
 NOMANIP. #  
 DEP. DATA  
 DEP. PANEL

DATA OUT  
 CRT  
 → PLOTTER #  
 XY-RCOR

MODE= 1  
 NUMBER= 1

图 6 - 81 " FLOPPY " 菜单



(4) "FLOPPY"メニューの概要

a. "FLOPPY" (WRITE)メニュー

TR9404のデータをTR9801A/Bのメディアに記録する場合に使用するモードの選択メニューです。記録するときのタイミングの選択や、そのタイミングの発生源の選択に使用します。このメニューの表示は、TR9801Aが"WRITE"モードに設定されていなければなりません。

• "DATA"

データを記録するタイミングは、TR9404の「TRIGGER」セクションで選択されたモードに準じます。

FREE RUN	}	"CH-A", "CH-B", "EXT." または "DATA WINDOW"
ARM		
AUTO ARM		
HOLD		

が可能です。(詳細は、[第4-4-7.⑦]項を参照して下さい。)

"DATA"が設定された場合、TR9404の"TRIG MODE"メニューで設定されている"TRIGGER SOURCE"の条件が、[図6-82]に示しますようにメニューの下段に表示されます。図の例では、

AUTO ARM  
CH-A

と表示されていますので、TR9404のAチャンネルに印加されている入力測定信号がトリガ条件を満たした時に、そのデータを自動的に記録するモードであることを示しています。

もし、TR9404の入力条件が"HOLD"に設定されていますと

HOLD  
DATA WINDOW

と表示されます。

このモードにおいては、TR9404のDATA WINDOW機能を使用することによって、DATA WINDOWを移動した時のタイミングでトリガを発生し、データを自動的に記録することができます。

```

◆TIME
◆CH-A (INST)
◆ZERO START
◆AC/DIFF
◆AUTO ARM
◆AVG 0/0

I/O SELECT
XY-RCOR
PLOTTER
FLOPPY #

WRITE TRIG.
DATA #
AVGED
SYSTEM
COPY1
COPY2

AUTO ARM
CH-A

WRITE MODE
ORIGIN
UNADAPT
MASS TIME
→ GRAPHICS #

```

図 6 - 82 "DATA" トリガ・モード

• "AVGED"

データを記録するタイミングを、TR9404のアベレージング動作に同期させて発生するモードです。

"WRITE TRIG."の"AVGED"モードでは、TR9404の"AVG MODE"メニューで設定されるアベレージ条件によって動作が異なります。

- i) "SUM(N)", "SUM(L)", "SUM(T)"および"DIFF"モードに設定されている場合は、"AVG NUMBER"で指定された回数のアベレージングが終了しますとそのデータを自動的に記録します。メディアへの記録が終了しますと、再びアベレージングを実行します。
- ii) "EXP"および"PEAK"モードに設定されている場合は、アベレージング実行回数が"AVG NUMBER"で指定された数の整数倍の値を通過した時、そのデータを自動的に記録し、アベレージングはそのまま継続されます。

この"AVGED"モードに設定しますと、メニュー下段に(AVG回数=4の場合) **AVG NUMBER**

**4**

と表示され、設定されているアベレージ回数を知ることができます。

• "SYSTEM"

データを記録するタイミングは、TR9404 からではなく GP-IB (General Purpose Interface Bus) のコマンド "WT" (Write Trigger) によって発生するモードです。したがって、GP-IB 付のデスク・トップ・コンピュータやコントローラが一定時間間隔のトリガ・モードを発生し、そのたびに現象を記録したり、またコンピュータがある設定条件を認識してシステムに "WT" コマンドを発し、そのたびに現象を記録するといったアプリケーションに使用されます。

この "SYSTEM" モードを設定しますと、[ 図 6-83 ] に示しますように、メニューの下段に

GP-IB

WT-COM.

と表示されます。

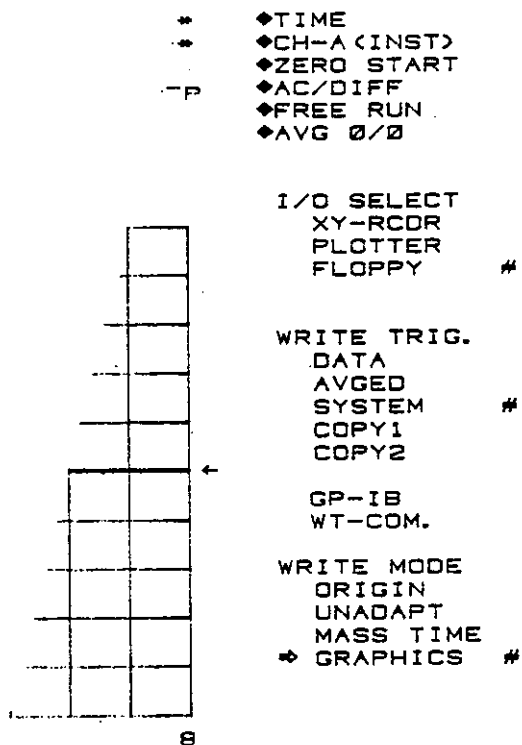


図 6-83 "SYSTEM" トリガ・モード

• **"COPY 1"**

TR9801B (スレイブ・ユニット) から TR9801A (マスタ・ユニット) へのファイル・コピーをする場合に使用します。たとえば、重要なデータは、メディア1枚分をそっくりコピーしておくことが必要となりますが、この場合、この**"COPY 1"**モードを使用します。**"COPY 1"**モードの使用方法につきましては、6-6-14項「**"COPY 1"**モードの機能および使用方法」を参照して下さい。

**"COPY 1"**モードを設定しますと、メニューの下段に

**DUBBING**

**#N->#0**

と表示されます。

• **"COPY 2"**

このモードは、ファイル単位ごとの編集をする場合に使用します。たとえば、1メディア内で必要なデータだけのある部分に集めたり、スレイブ・ユニットを使用して複数枚のメディアから必要なデータだけを1メディアに編集し直す場合などに使用します。**"COPY 2"**モードの使用方法につきましては、6-6-15項「**"COPY 2"**モードの機能および使用方法」を参照して下さい。




**"COPY 2"**モードに設定しますと、メニューの下段に

**FILE**

**EDIT**

と表示されます。

b. **"FLOPPY" (READ) メニュー**

**"FLOPPY" (READ) メニュー**は、TR9404の**"I/O SELECT"**メニューで、**"FLOPPY"**を指定し、TR9801Aの正面パネルの  スイッチを押すことによって表示されます。TR9801Aでファイルを再生した後では、このメニューの選択は不可能となります。この場合は、TR9801Aの正面パネルの  スイッチを押してTR9404をアナログ入力信号解析状態へ1度戻してから**"I/O SELECT"**メニューを出し、  スイッチを押します。

- **"READ VIEW"**

TR9801A/B によって記録されたデータ・ファイルに対して、再生時の VIEW 条件を決定する場合に使用します。

"READ VIEW" のメニューは、〔図 6-81 (b)〕に示しますように、

**READ VIEW**

**NOMANIP.** (No manipulate)

**DEP. DATA** (Dependent on Data)

**DEP. PANEL** (Dependent on Panel)

と表示されます。

このメニューは、グラフィックス・ファイル再生時には無視されます。

- **READ VIEW "NOMANIP"**

このモードでファイルを Read することによって、データ・ファイルに記録された情報を記録した時と同一の画面で再生することができます。

さらに記録された Data File が WRITE MODE "ORIGIN" で記録されたものである場合、TR9404 の測定条件はすべてファイルを記録した時と同一の状態に戻ります。

- **READ VIEW "DEP. DATA"**

このモードでは、File 再生に対して View は設定された状態を保ちますが、カーソル・リードアウト、Set Ref. Table などは記録した時の値に戻ります。これは、記録したデータを List モードで再生する場合に特に重要であり、次に示す READ VIEW "DEP. PANEL" と使い分ける必要があります。また、アンアダプト・データ・ファイル再生に対しては、メモリにストアされるチャンネルは記録されたデータと同一のチャンネルとなります。

- **READ VIEW "DEP. PANEL"**

このモードでは、ファイル再生に対して、View もカーソルおよび Set Ref. Table もパネルで設定されている値を保存します。したがって、File Read に対して、データのみがフロッピーから読み出されることとなります。また、

アンアダプト・データ・ファイル再生に対しては、メモリにストアされるチャンネルは、記録されたデータにかかわらず再生時に設定されている **TR9404** 正面パネルの <sup>CH A/CH B</sup>  スイッチの状態によって決定されます。


オリジン・タイム・データ・ファイルをアベレージしながら再生する場合は、**"READ VIEW"** を必ず **"DEP. PANEL"** に設定して下さい。


**TR9801A/B** から **WRITE MODE "ORIGIN"** で記録されたデータ・ファイルを読み出す場合に注意しなければならないことは、記録したときと同一のバッファにデータが戻されることです。たとえば伝達関数の場合、**Cross + Power** アベレージ・バッファ  $\langle Gaa \rangle$ ,  $\langle Gbb \rangle$  および  $\langle Gab \rangle$  が **TR9404** 上に存在していることが必要です。もし **ORIGIN** データ・ファイル read 時に **Error 35** が発生した場合、**TR9404** でアベレージングを実行してバッファを確保して下さい。**Error 36** はインスタント・タイム・データに対して **TR9404** 上に適当なタイム・バッファが存在しないことを意味します。インスタント・タイム・バッファはデュアル・モードとシングル・モードで異なります。たとえば、**TR9404** でアベレージング実行中にモードの異なるオリジン・データ・ファイルを読み込もうとした場合にこのエラーが発生します。

オリジン・タイム・データ・ファイルを読み込みますと、**TR9404** 正面パネルでアナログ入力信号取込み条件に関する設定がすべて禁止され、読み込まれたデータは **TR9404** のインスタント・タイム・バッファに戻されます。

**TR9801A/B** の正面パネルにおいて、**WRITE** を設定しない限り **TR9404** はアナログ入力信号の解析を行いません。

また、**WRITE MODE "UNADAPT"** で記録されたデータ・ファイルを再生する場合には〔図 6-65〕から分りますように、必ず **TR9404** メモリ・データ・バッファにストアされることとなります。ただしここで注意しなければならないことは、**TR9404** のメモリ・データ・バッファは常時存在するわけではなく、**TR9404** の正面パネルのメモリ <sup>STORE</sup>  スイッチを押し、これから再生しようとするデータに対するメモリ・データ・バッファを **TR9404** 内部に作らなければならないことです。

〔図 6-65〕から分りますようにメモリ・データ・バッファは独立した2つのデータ・バッファから構成され、それぞれ CH-A, CH-B と名付けられています。この CH-A および CH-B の選択は、TR9404 正面パネルの  スイッチによって選択されます。メモリにストアされるデータは、必ずしも同一種類のデータである必要はありません。

TR9801A/B から WRITE MODE "UNADAPT" で記録されたデータ・ファイルの再生するときにまずしなければならないことは、これから再生しようとするデータと同一種類のデータを TR9404 正面パネルのメモリ  スイッチによってストアし、メモリ・データ・バッファを確保することです。上記の操作は単にメモリ・データ・バッファを TR9404 中に確保するためのものであり、ストアするデータに対してその測定条件まで一致させる必要はありません(分類(A)または(B)でメモリ確保。SINGLE/CROSS 分類)。ただし、データ再生に対して上記の操作が行なわれておらず、TR9404 中に記録されたデータと同一種類のメモリ・データ・バッファが存在しない場合は Error を表示してそのデータを読み飛ばします。このときの Error Code は 31 および 32 です。

31 : メモリに SINGLE 分類データがストアできない。

32 : メモリに CROSS 分類データがストアできない。

メモリ・バッファを確保する場合のデータ分類

(A) 同一分類	(B) 同一分類
Xa, Xb, Gaa, Gbb	Rab, < C.O.P. >
< Gaa >, < Gbb >	< Impulse >, < COH >
Raa, Rbb, OCTa, OCTb	
< OCTa >, < OCTb >	
Pa, Pb	

〔図 6-81 (b)〕で選択子の READ VIEWは、WRITE MODE

“UNADAPT”で記録されたデータ・ファイルに対して、再生時の VIEW  
モードおよびメモリ・バッファを決定します。

• “DATA OUT.” (Data Output)

TR9801A/Bによって記録された TR9404の画面情報について、その再  
生方法を決定する場合に使用します。

“DATA OUT.”のメニューは〔図 6-81 (b)〕に示しますように、

**DATA OUT**

**CRT**

**PLOTTER**

**XY-RCDR**

**MODE=1**

**NUMBER=1**

} ファイル再生時の出力機器の選択

出力形式の選択

データ数の選択

と表示されます。

〔グラフィックス・ファイル再生に対して〕

i) “CRT”

すでに記録されている 5 単位、10 単位のグラフィックス・ファイルを CRT  
ディスプレイ上に再生するとき使用します。

ただし、3次元表示設定用メニューに示す“3D DISP OUTPUT”が  
“HARD COPY”に設定されていますと、フロッピーからデータを読み  
込んで PLOTTER または XY-RECORDER に出力されます。

記録した画面と全く同じ画面を CRT ディスプレイ上に再生する場合は、

“MODE=1”に設定して下さい。


• 3次元表示の CRT への再生手順

- ① 「**SETUP**」セクションの **ADVANCED ANALYSIS** スイッチを  
押して CRT にメニューを表示させます。

次に「**SETUP**」セクションの   スイッチによって移動  
子マーク (⇨) を “**3D DISPLAY**” の位置に移動させ 






スイッチを押して3次元表示設定用のメニューをCRTに表示させます。(図6-84参照)



(移動子マーク(⇨)が“OCT ANALYSIS”の位置にあるときに  スイッチを押しますと、オクターブ分析のメニューを表示しますので御注意下さい)




- ② “3D DISP TRIG”を“AUTOMATIC”,  
“3D DISP SOURCE”を“FLOPPY”,  
“3D DISP OUTPUT”を“CRT”

にそれぞれ設定します。

- ③ **ADVANCED ANALYSIS**のEXECUTEスイッチを押しますと、画面が固定されます。

- ④ **TR9801A**の正面パネルの  ,  スイッチを押し、テン・キー・スイッチでTAGおよびSEQUENTIAL NUMBERを設定して、 スイッチを押します。

波形を1本のみ表示する場合は  , 波形を連続して3次元表示する場合は  スイッチを押します。

SEQUENTIAL NUMBERを増加させるときは  , 減少させるときは  スイッチを押します。そして最後に  スイッチを押しますと、フロッピーからデータを読み込んでそのデータを3次元表示させることができます。

```

ADVANCE SELECT
3D DISPLAY #
<ENABLE>
OCT ANALYSIS
<DISABLE>

3D DISP TRIG
AUTOMATIC #
DATA WINDOW
AVERAGING
AUTO ARM
GP-IB
START LINE NO.
1/32
ANGLE FACTOR
6 (56°)
3D DISP SOURCE
SYSTEM
⇒ FLOPPY #
3D DISP OUTPUT
CRT #
HARD COPY
STACK LINE NO.
16

```

図 6-84 3次元表示設定メニュー

```

I/O SELECT
XY-RCOR
PLOTTER #
FLOPPY

PLOT MODE
⇒ ALL #
SIGNAL
FRAME+MENU
PEN SELECTION
AUTO
PAPER ADVANCE
OFF
SCALING
OFF
PLOT SIZE (mm)
XMIN: 020
YMIN: 005
XMAX: 200
YMAX: 240
PLOTTER TYPE
HP-GL
PLOT ANGLE
NORMAL

```

図 6-85 "I/O SELECT" メニュー

• 3次元表示のハード・コピーへの再生手順

① 「**SETUP**」セクションの  I/O スイッチを押して「**I/O SELECT**」メニューを表示させます。移動子マーク(□)を「**XY-RCDR**」か「**PLOTTER**」の位置に合わせて、 **SETUP** スイッチでそのいずれかに設定して下さい。(図6-85 参照)

② 「**SETUP**」セクションの **ADVANCED ANALYSIS** スイッチを押してメニューを表示させます。

移動子マーク(□)を「**3D DISPLAY**」の位置に移動させ、

**SETUP** スイッチを押して3次元表示設定用のメニューをCRTに表示させます。(図6-84 参照)

「**3D DISP OUTPUT**」を「**HARD COPY**」に設定し、データ数を  **DISP.** または  **SETUP** スイッチを使って「**STACK LINE NO.**」で設定します。

それ以降の操作は、前述の「3次元表示のCRTへの再生手順」と同様です。

①で「**I/O SELECT**」を「**FLOPPY**」に設定しますと**PLOTTER**に出力されますので注意して下さい。

3D DISPLAY by Data of Floppy

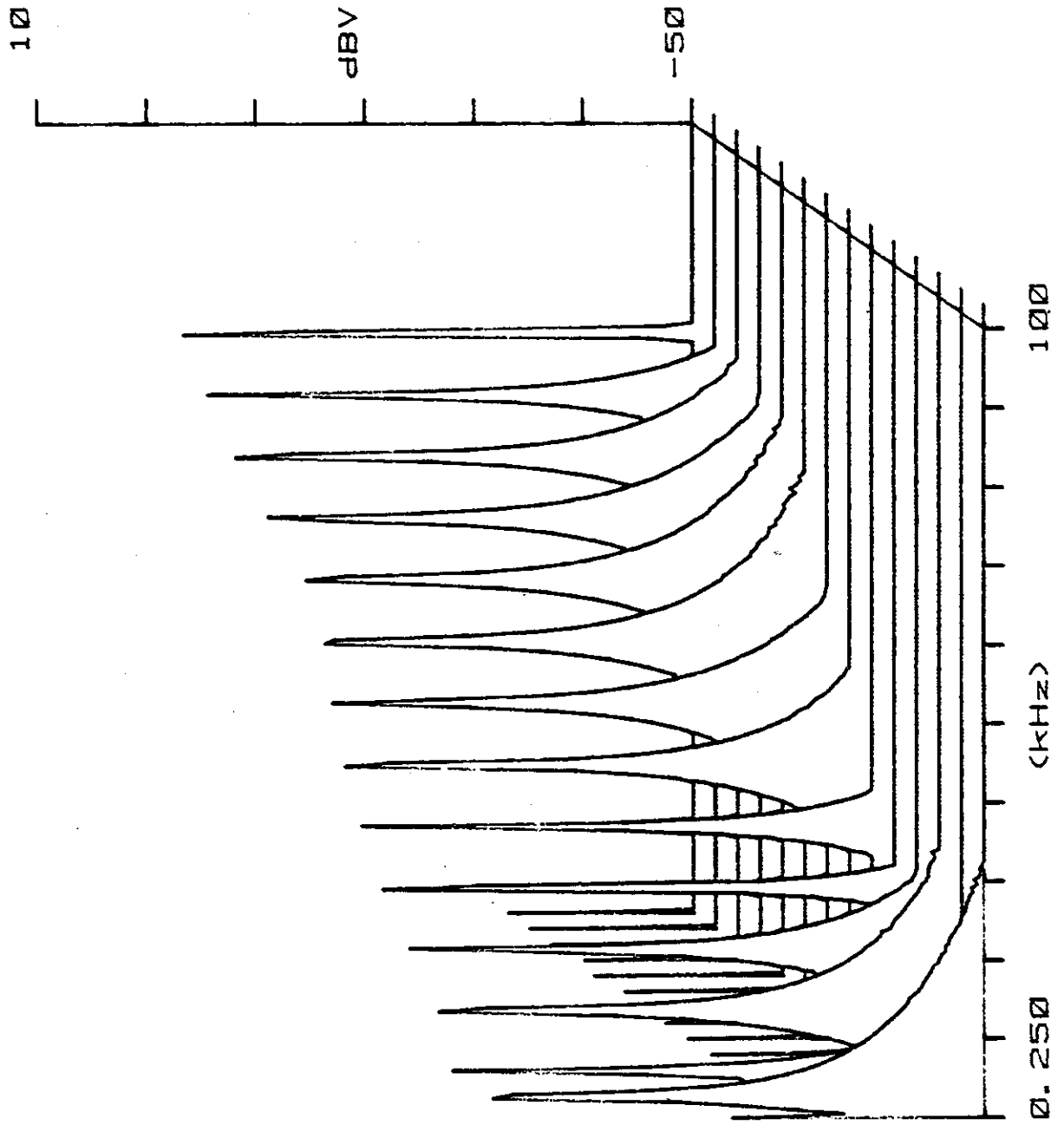


図6-86 フロッピーから読み込んだデータによる3次元表示

ii) "PLOTTER"

"PLOTTER" に指定しますと、すでに記録されている5単位、10単位のグラフィックス・ファイルをプロッタへ自動的に出力します。

フロッピーからデータを読み込んでプロッタへ3次元表示する場合、3次元表示設定用メニューで"3D DISP OUTPUT"を"HARD COPY"に設定し、"I/O SELECT"メニューで"PLOTTER"を選択して下さい。それからADVANCED ANALYSISのEXECUTEスイッチを押します。

"PLOTTER"の指定の場合は、"MODE=1"、"MODE=2"の出力形式の選択設定を行なう必要があります。このモードの変更は〔図6-81(b)〕に示すメニューの中で"MODE=1"の位置へ移動子マーク(⇨)を移動し、 DISP または  SETUP スイッチを押しますとそのたびごとにモード番号が1,2と変化しますので、適当なモードを設定することができます。

• "PLOTTER", "MODE=1"

このモードは、"DATA OUT"メニューの中の"NUMBER"で与えられたデータの数だけ順次ファイルを読み出し、その再生画面情報をそのままプロッタに出力します。

この場合、プロッタへの出力形式を"I/O SELECT"メニューの"PLOTTER"で選択しておかなければなりません。設定方法につきましては、〔6-4-2項〕を参照して下さい。

このモードを利用しますと、自動プロット・システムを容易に構成することができます。すなわち、TR9404の"I/O SELECT"メニューを"PLOTTER"に設定し、"PLOTTER"メニューの"PAPER ADVANCE"を"AUTO"に設定します。次にTR9801Aの  <sup>AUTO</sup> スイッチを押して"AUTO"モードに設定し、 <sup>START/STOP</sup> スイッチを押してREADをスタートさせますと、TR9801A/Bから再生された画面情報は自動的にプロッタによってハード・コピーされ、コピー終了後、紙送りされます。TR9801A/Bは、ハード・コピー終了を認識しますと次の画面を再生し、再びプロッタによってその画面がハード・コピーされます。

これら一連の動作は、“FLOPPY”(READ)メニューの“DATA OUT”  
“NUMBER” で設定された回数だけ自動的に繰返されます。

• “PLOTTER”, “MODE = 2”

このモードは、[図6-87]に示しますように、信号波形の重ね書きをプロッタで自動的に行なうモードです。

このモードを選択して、最初に再生された画面に対しては全情報をハード・コピーし、それ以後再生される画面情報に対しては信号波形のみをコピーします。自動的に連続して再生される画面の数は、“FLOPPY”(READ)メニューの“DATA OUT” “NUMBER” で与えられます。

設定された数の画面情報を重ね書きした後、もし、TR9404の“I/O SELECT”メニューで“PLOTTER”の“PAPER ADVANCE”が“AUTO”に指定されていますと、自動的に紙送りを行なって、次のデータの重ね書きを行なうための初期状態となります。

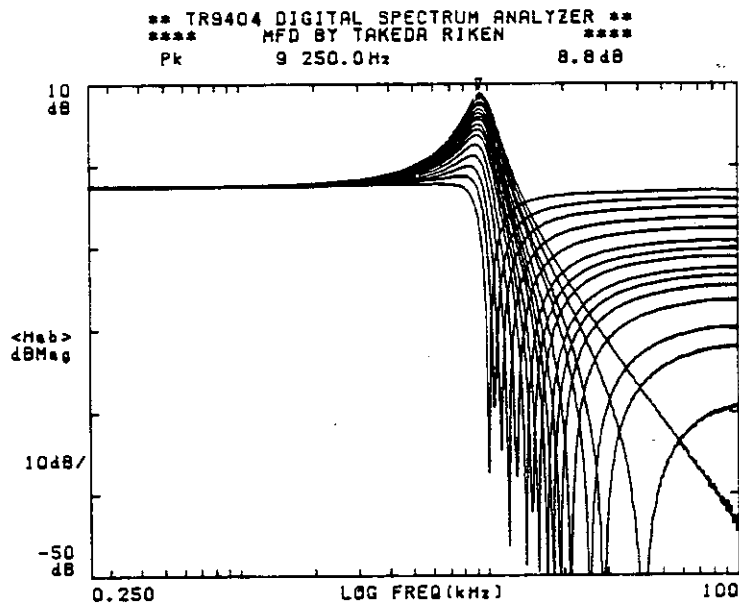


図6-87 “PLOTTER”, “MODE = 2”による波形の重ね書き例

iii) **"XY-RCDR"** (X-Y recorder)

**"DATA OUT"** を **"XY-RCDR"** に指定しますと、すでに記録されている5単位、または10単位のグラフィック・データをX-Yレコーダへ自動的に出力します。機能としては、**"DATA OUT"** **"PLOTTER"** を指定した場合と同様に、再生データのハード・コピーおよび再生データ処理を行ないます。

また、フロッピーからデータを読み込んでX-Yレコーダで3次元表示する場合、3次元表示設定メニューで **"3D DISP OUTPUT"** を **"HARD COPY"** に設定し、**"I/O SELECT"** メニューの **"XY-RCDR"** を選択して下さい。それから **ADVANCED ANALYSIS** の **EXECUTE** スイッチを押して下さい。

• **"XY-RCDR"**, **"MODE=1"**

このモードは、**"PLOTTER"**, **"MODE=1"** の場合と同様に、再生画面をそのままX-Yレコーダに出力します。

この場合、X-Yレコーダへの出力形式は **"I/O SELECT"** メニューの **"XY-RCDR"** を選択しておかなくてはなりません。設定方法につきましては、[6-5-2項]を参照して下さい。

• **"XY-RCDR"**, **"MODE=2"**

このモードは、**"PLOTTER"**, **"MODE=2"** の場合と同様に、信号波形の重ね書きをX-Yレコーダで自動的に行ないます。

注 意

- **"DATA OUT"** におけるスタック・カウント値のリセットについて  
**"DATA OUT"**, **"NUMBER="** で設定されるスタック・カウント値は、再生ファイルの枚数を設定します。

再生ファイルの枚数は、スタック・カウンタによって常時計数されており、次の条件によってリセット(ゼロにする)されます。

- (a) スタック・カウンタが **"NUMBER="** で与えられた番号に達したとき

(b) **TR9801A**で **"WRITE"**モードが選択されたとき（単に選択するだけで実行する必要はありません）。ただし、**"COPY 2"**モードにおいては例外処理されます。



[データ・ファイル再生に対して]

i) "CRT"

このモードは、TR9801から再生された情報をTR9404のCRT上に表示するだけか、またはWRITE TRIG "COPY 2"によって再生されたファイルの属性変換やファイルの編集を行なうときに使用します。

このモードで、フロッピーからデータを読み込んで3次元表示をすることができます。また、オリジン・データ・ファイルあるいはマス・タイム・データ・ファイルのときは、3次元表示設定用メニューの"3D DISP TRIG"を"AVERAGING"に設定することによって(図6-88参照)アベレージしながら3次元表示することができます。

ii) "PLOTTER"

このモードは、TR9801から再生された情報を自動的にプロッタに出力するために使用します。

```
ADVANCE SELECT
 3D DISPLAY #
 <ENABLE>
 OCT ANALYSIS
 <DISABLE>

3D DISP TRIG
  AUTOMATIC
  DATA WINDOW
  ⇨ AVERAGING #
  AUTO ARM
  GP-IB
  START LINE NO.
    1/32
  ANGLE FACTOR
    6 (56°)
  3D DISP SOURCE
    SYSTEM
    FLOPPY #
  3D DISP OUTPUT
    CRT #
    HARD COPY
  STACK LINE NO.
    16
```

図6-88 3次元設定メニュー

iii) "XY - RCDR" (XY - Recorder)

このモードは、TR9801 から再生された情報を自動的にXY レコーダに出力するために使用します。もし、I/O SELECT メニューのXY - RCDR の RECORD MODE 選択子が "CURSOR" に設定されていすると、フロッピー・ディスクからデータを読むたびに約5秒間CURSOR OUT モードを実行します。

iv) MODE = n

ここで設定される n ( n = 1, 2 ) は、プロッタおよびX-Y レコーダに対する画面情報の出力形式を決定します。

MODE = 1 では、フロッピー・ディスクから再生された画面情報を毎回そのまま出力機器へ渡します。画面出力形式は、それぞれの I/O SELECT メニューによって決定できます。とくに PLOTTER 選択時には PAPER ADVANCE 選択子を "AUTO" に設定することによって、画面のハード・コピーを連続的にとることができます。

MODE = 2 では、最初にフロッピー・ディスクから読み出された画面情報に対してはすべてを、それ以後読み出された情報に対しては信号波のみを出力し、重ね書きします。

v) NUMBER = m

ここで設定される m ( m = 1, 2, 4, …, 128 ) は、Auto read に対する画面情報数を与えます。これは内部のスタック・カウンタの値がここで設定された値 "m" に達するまで、1画面分のファイルを読み込むたびにカウント・アップし、"m" に達しますと TR9801A/B を自動的に停止させます。このスタック・カウンタのリセット条件は、カウント値が設定されたスタック値 "m" に達して TR9801A/B を自動的に停止させたとき、または TR9801A の正面パネルで WRITE を設定したときです。

c. **WRITE MODE "UNADAPT"** における操作法

〔図 6-81 (a)〕の **WRITE MODE** を **"UNADAPT"** に設定することによって、〔図 6-65〕に示しますように、**TR9404** で表示されているデータを直接 **TR9801** によって記録します。このモードの実現によって大量のデータを効率よく高速に記録することができるようになり、しかも再生時には記録データ間および解析データと記録データ間での演算も可能となります。

d. **WRITE MODE "ORIGIN"** における操作法

**"ORIGIN"** データ・ファイルを作る場合、〔図 6-81 (a)〕の **"WRITE MODE"** を **"ORIGIN"** に設定します。また〔図 6-81 (a)〕の **"WRITE TRIG"** は前述のようにフロッピー・ディスクにデータを記録するタイミングを決定しますが、**WRITE MODE "ORIGIN"** で記録されるデータは表示画面に対して根源となるデータ、つまり、インスタントの画面に対してはタイム・データを、それ以外のデータに対してはそれぞれの根源となるアベレージされたデータを記録することに注意して下さい。

根源となるデータがアベレージされたデータである場合は、フロッピーを **MANUAL** モードで使用するようになります。すなわち、伝達関数の場合ですと、**D.U.T.** の伝達関数を **"CROSS + POWER"** アベレージで測定した後にフロッピー・ディスクにそのデータを記録します。ただし、時々刻々と変化する系に対しては **"WRITE TRIG."** を **"AVGED"** に設定し、フロッピー・ディスクを **AUTO** でスタートさせてから **TR9404** のアベレージングをスタートしますと、**"AVG NUMBER"** で指定されたアベレージングが完了するたびにデータが記録され、自動的にアベレージングが再スタートし、時々刻々と変化するデータを連続的に記録することができます。

e. **WRITE MODE "MASS TIME"** における操作法

**"MASS TIME"** データ・ファイルを作る場合、〔図 6-81 a〕の

**"WRITE MODE"** を **"MASS TIME"** に設定することによって、データ・メモリ 64Kワードのイメージをそのまま記録します。

このモードの実現により、データ・ウインド、Interchannel Delay が可能となります。詳しい操作方法、ファイルの記録構造、データの変換につきましては、〔6-6-8.(8) マス・タイム・データ・ファイルの記録構造とデータの変換〕を参照して下さい。

なお、**WRITE MODE "MASS TIME"** で記録されるデータは、表示画面に関係なくインスタント・タイム・データです。

f. WRITE MODE "UNADAPT" で記録されたデータ・ファイル応用例

- i) 伝達関数  $|Hab|$  の記録および再生法 WRITE MODE "UNADAPT" では、TR9404 によって解析された伝達関数  $Hab$  を直接記録することができません。そこで、 $\langle Gaa \rangle$  および  $\langle Gbb \rangle$  を別々に記録し、再生時に FUNCTION 機能を利用して

$$\frac{\langle Gbb \rangle}{\langle Gaa \rangle} = |Hab|^2$$

を実行し、 $|Hab|$  を得ることができます。ただし、これは伝達関数  $Hab$  の振幅情報を得るだけで、位相情報はこの計算からは得られません。

- ii) 解析スペクトラムの周波数および振幅ゆらぎ解析

TR9404 によって解析され、WRITE MODE "UNADAPT" でフロッピー・ディスク・ユニットに記録されたデータ・ファイルを使って特定スペクトラムの周波数および振幅ゆらぎ解析を行なうことが可能です。

これは TR9801A/B によって連続的に再生されたスペクトラム情報の X-Y RCDR CURSOR OUT 信号を再び TR9404 のアナログ入力とすることによって可能となります。

ここで TR9404 をピーク・サーチ・モードとして、TR9404 に Memory Recall 情報を表示しておき、CH-A 入力に XY-RECORDER Y1 出力（振幅情報）、CH-B 入力に X 出力（周波数情報）をそれぞれ接続し、TR9404 CURSOR OUT モードにて TR9801A/B から PIO バス・ケーブルを通して記録データを再生します。

以上の操作によって得られる A チャンネル・タイム・データおよび B チャンネル・タイム・データは、それぞれ解析スペクトラムのピーク・スペクトラムにおける時間的な周波数のゆらぎおよび振幅のゆらぎ情報であり、これを TR9404 によってスペクトラム情報に変換することによって、それぞれのゆらぎ周期およびゆらぎの周波数を解析することができます。ただし、この場合、振幅および周波数に対して、スペクトラム・ディスプレイ・ゲインおよびフロッピー・ディスクに対する記録速度対再生速度によって読取り値のスケールリングが必要となることはいうまでもありません。

g. **WRITE MODE "ORIGIN"** で記録されたインスタント・タイム・データの  
のアベレージ処理

**WRITE MODE "ORIGIN"** で記録されたデータ・ファイルの内容は、  
Read 時にそのまま元のバッファに戻されます。したがって、**TR9404** で解  
析処理されるアナログ入力信号と全く同じように、過去に記録されたデータを  
解析処理することが可能です。ただし、この場合、〔図 6-81 (b)〕に示す  
Floppy read メニューの **READ VIEW** 選択子を "**DEP. PANEL**" に  
設定しておく必要があります。このモードでは解析に必要なデータ (インスタ  
ント・タイム・データ) 以外は、設定されているパネルの条件を保存するから  
です。




以下に過去に記録されたインスタント・タイム・データから伝達関数を求める  
手順を示します。

- ① 〔図 6-81 (b)〕に示す Floppy read メニューにおいて、

**READ VIEW : "DEP. PANEL"**

**DATA OUT : "CRT"**

にそれぞれ設定します。

- ② **TR9801A** の正面パネルの    を押し (ランプ点灯)、  
フロッピー・ディスクから一画面分のデータを read します。これによって  
**TR9404** は通常のアナログ入力信号の解析をやめ、フロッピー・ディスク  
から読み込まれるインスタント・タイム・データの解析を行なうようになり  
ます。

- ③ **TR9404** において **AVG MODE** メニューを表示させ、アベレージ条件を  
それぞれ設定します。この場合、過去に記録されたデータからその伝達関数  
を求めますので、


**"AVG WHAT?" : "CROSS + POWER"**

に設定します。

- ④ (読み込まれたデータを連続して自動的にアベレージ処理する場合)

**TR9404** において **AVG MODE** メニューを



**AVG PROCESS : "NORMAL"**

に設定し、アベレージングをスタートさせてから **TR9801A** の  ス  
ッチを押し、データを順次 read させますと読み込まれたデータに対して自  
動的にアベレージングが実行されます。ただし、アベレージングが終了して  
も **TR9801** からデータを読み込みつづけますので、アベレージングが終了  
しましたら **TR9801** をストップさせて下さい。

(読み込まれたデータを確認しながらアベレージ処理する場合)

**TR9404** の **AVG MODE** メニューにおいて

**AVG PROCESS : "+1 AVG"**

に設定し、アベレージングをスタートさせて **TR9801A** の  スイッ  
チを押し、データを順次 read させてアベレージ可能なデータが表示された  
場合のみ **TR9404** の **AVERAGE CONTROL** セクションの  スイッ  
チを押し、そのデータをアベレージします。

b. **WRITE MODE "MASS TIME"** で記録されたインスタント・タイム・データのアベレージ処理

**WRITE MODE "MASS TIME"** で記録されたデータ・ファイルの内容は、**"ORIGIN"** で記録された場合と同様に read 時にそのまま元のバッファに戻されます。したがって、**TR9404** で解析処理されるアナログ入力信号と全く同じように、過去に記録されたデータを解析処理することが可能です。ただし、この場合、〔図 6-81 (b)〕に示す Floppy read メニューの **READ VIEW** 選択子を **"DEP. PANEL"** に設定しておく必要があります。このモードでは解析に必要なデータ (インスタント・タイム・データ) 以外は、設定されているパネルの条件を保存するからです。

過去に **MASS TIME** モードで記録されたインスタント・タイム・データから伝達関数を求める操作手順を、**AUTO** および **MANUAL** モードにおいてフロッピーからデータを読み込んでアベレージ処理する場合に即して以下に示します。


〔**AUTO** モードでフロッピーから読み込んでアベレージ処理する場合〕

- ① 〔図 6-81 (b)〕に示す Floppy read メニューにおいて、

**READ VIEW : "DEP. PANEL"**

**DATA OUT : "CRT"**

にそれぞれ設定します。

- ② **TR9801A** の正面パネルの  を押し (ランプ点灯)、

フロッピー・ディスクから一画面分のデータを読み込みます。これによって **TR9404** は通常のアナログ入力信号の解析をやめ、フロッピー・ディスクから読み込まれるインスタント・タイム・データの解析を行なうようになります。

- ③ **TR9404** において **AVG MODE** メニューを表示させ、アベレージ条件をそれぞれ設定します。この場合、過去に記録されたデータからその伝達関数を求めますので、

**"AVG WHAT?" : "CROSS+POWER"**

に設定します。



- ④ TR9404においてAVG MODEメニューを

**AVG PROCESS : "NORMAL"**



に設定します。

- ⑤ 縦カーソルを希望の位置に設定しますと、カーソルとCRTの左端の間が移動ステップですので、**DISPLAY CTL**メニューを表示させた状態で



スイッチを押しますと、データ・ウィンドのステップ幅が設定されます。また、**DISPLAY CTL**メニューの**"DATA WINDOW"**を

**"AUTO"**か**"MANUAL"**に設定して下さい。

- ⑥ アベレージを開始して、TR9801Aの   スwitchを押しますと、フロッピーから10単位（Aチャンネル、Bチャンネル各々2Kワードずつ）のデータをreadします。



- ⑦ 上記の⑤で**DISPLAY CTL**メニューの**"DATA WINDOW"**を

**"MANUAL"**に設定した場合、**GENERAL CURSOR**セクションの



を押すごとにデータ・ウィンドが移動し、アベレージが実行されます。

**"DATA WINDOW"**を**"AUTO"**に設定した場合は、**GENERAL**

**CURSOR**セクションの   を押しますとそれぞれ左または右に自動的にデータ・ウィンドが移動し、アベレージが実行されます。

アベレージを実行中でも、データ・ウィンドの移動を中止しますとアベレージの実行も中止されます。

また、データ・ウィンドのステップ数を1024に設定したときの最大アベレージ回数は、**MASS TIME**のデータ数がCH-A、CH-B各々32Kワードですので32回です。

〔 **MANUAL** モードでフロッピーから読み込んでアベレージ処理する場合 〕

① 前述の **AUTO** モードの場合の①②③と同じ操作をして下さい。

② **TR9404** の **AVG MODE** メニューにおいて

**AVG PROCESS : "+1 AVG"**

に設定し、アベレージをスタートさせて **TR9801A** の  <sup>MANUAL</sup> スイッチ  
を押し、データを順次 read させてアベレージ可能なデータが表示された  
ときのみ **TR9404** の **AVERAGE CONTROL** セクションの  <sup>CONT.</sup> スイ  
ッチを押して、そのデータをアベレージします。

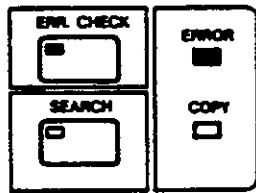
6-6-10. エラー・チェック

TRR9801A/BとTR9404のシステムは、大量の情報を記憶し、そして再生するためにその情報をメディアに磁氣的に記録しています。




したがって、そのデータに対する各種の管理、たとえば何によって記録されたどのような属性のデータであるか、また記録された情報は正しく再生できるデータであるかなどのチェックを行ない管理します。そのため、各ファイルの先頭および末尾には管理データおよび管理コードが同時に記録され、データの属性、記録順序などが管理されています。

以上のような理由によって、TR9801Aには各種のエラー・コード(Error Code)が定められており、メディアの傷からホコリによる障害、電源電圧の異常にいたるまで、すべてチェックしています。このような管理システムでは、どのようなメディア(磁氣的な記録が一部分不可能なものでも)でも、その正しい部分のみを自動的に選択して使用していきます。発生したエラーに対しては、そのエラー・コード、およびエラーが発生したSEQUENTIAL番号が記録され、後でERR. CHECKスイッチによって、そのエラー・コードとSEQUENTIAL番号を表示することができます。“AUTO”モードにおいては、自動的に“READ”および“WRITE”が可能なファイルを見つけ出して動作を続けます。

(1) エラー・チェック法



“SEARCH”, “READ”および“WRITE”モード実行中にエラーが発生しますとERRORランプが点灯します。エラーが複数個発生した場合は、最も新しいエラーを4つまでスタックし、記憶されます。スタックされたエラー

を見るときは、スイッチを押して“ERROR CHECK”モードにします。スイッチを押しますと、スイッチ内のランプが点灯し、“ERROR CHECK”モードになったことを示します。もし、エラーが発生していない場合は、スイッチを押しても無視されます。

“ERROR CHECK”モードになりますと、TAG 番号とSEQUENTIAL 番号を表示する個所に〔図6-89〕のような表示が示されます。図の例は、ドライブ番号が2に設定されたTR9801B（スレイブ・ユニット）に挿入されているメディアでエラーが発生し、エラー・コードが“92”であることを示しています。〔表6-5〕のエラー・コード表より、「まだデータが書込まれていないファイルを読んだ」ことが理解できます。

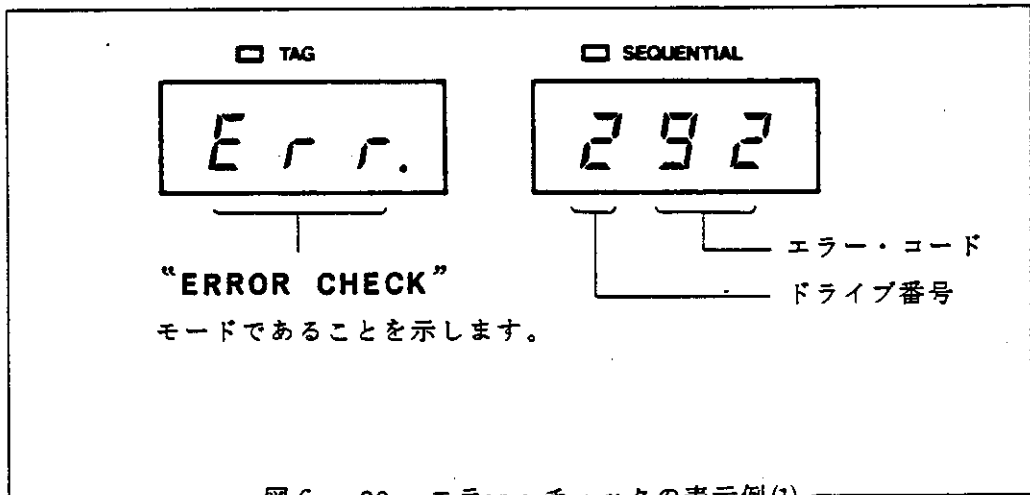
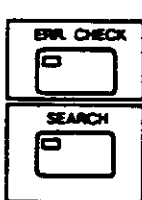


図6-89 エラー・チェックの表示例(1)



次に  スイッチを押しますと、〔図6-89〕に示しますようにエラー・コード“92”が発生したSEQUENTIAL番号が表示されます。このとき、 と  スイッチ内のランプが点灯しています。このエラー・コード“92”とSEQUENTIAL番号“480”は、最後に（最も新しく）発生したエラーを示しています。

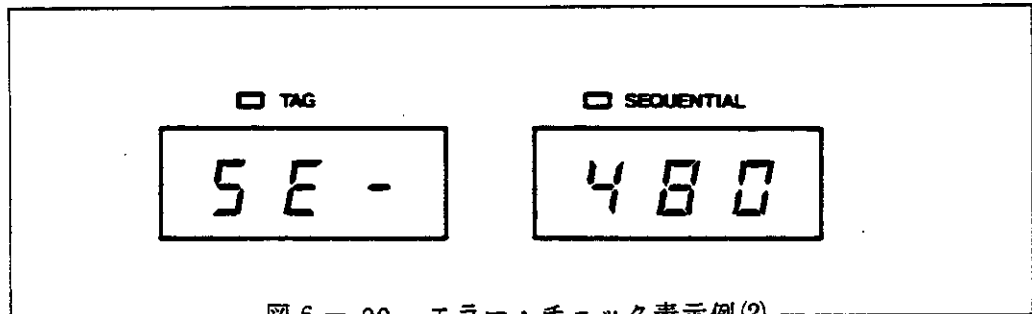






図6-90 エラー・チェック表示例(2)

このような方法で、エラー・コードとそのエラーが発生した SEQUENTIAL 番号がチェックできます。その手順は、〔図 6-91〕に示しますようにスタックされているエラーの状態と場所をチェックしていきます。すべてのエラー（最大 4）をチェックしてしまうまで **ERROR** ランプは消えず、“**ERROR CHECK**” モードから解放されません。エラーが解除され、**ERROR** ランプが消えますと、“**ERROR CHECK**” モードに入る前の TAG 番号および SEQUENTIAL 番号が表示されます。

また、エラーの解除は、メディアの入れ換えによっても実現できます。これは、エラーがドライブに属するものではなく、メディアに属するものであると判断し、そのメディアに対して発生したエラーは、メディアを入れ換えることによって自動的にスタックから外されます。

“**ERROR CHECK**” モードに入りますと、 と  スイッチ以外は、押しても動作は受けつけられません。したがって、エラー・コードをすべて確認し、スタックを解放し、“**ERROR CHECK**” モードを解除してはじめて他のスイッチの動作が受けつけられることとなります。

1.  **ERROR** ランプが点灯している。

2.  **ERR. CHECK** スイッチを押す。**ERR. CHECK** スイッチ内のランプが点灯する。

Err.

040

(ドライブ番号0でエラー・コード40が発生した。)


3.  **SEARCH** スイッチを押す。

**ERR. CHECK** と **SEARCH** スイッチ内のランプが点灯する。

SE-

100

(その発生個所は SEQUENTIAL 番号100である。)

4.  **ERROR** ランプがまだ点灯している。

5.  **ERR. CHECK** スイッチを押す。

**SEARCH** スイッチ内のランプが消える。

Err.

050

(ドライブ番号0でエラー・コード50が発生した。)


6.  **SEARCH** スイッチを押す。

**SEARCH** スイッチ内のランプが点灯する。

SE-

153

(その発生個所は SEQUENTIAL 番号153である。)

7.  **ERROR** ランプがまだ点灯している。

8.  **ERR. CHECK** スイッチを押す。

Err.

266


(ドライブ番号2でエラー・コード66が発生した。)

9.  **SEARCH** スイッチを押す。

5 E. -

4 1 0

(その発生個所は SEQUENTIAL 番号 410 である。)


10.  **ERROR** ランプがまだ点灯している。

11.  **ERR. CHECK** スイッチを押す。

12. **ERROR** ランプ, **ERR. CHECK** スイッチ内のランプが消えた。

以上のことから, 発生したエラーが3つであったことがわかります。

13. **"ERROR CHECK"** モードに入る前の TAG および SEQUENTIAL 番号が表示され, 通常モードに戻る。

 TAG  
2 3 4


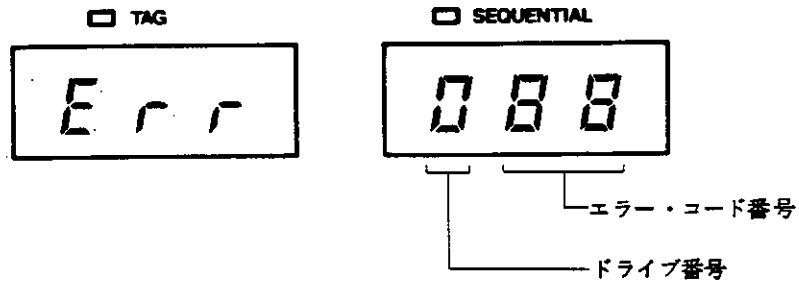
 SEQUENTIAL  
1 2 3


図 6 - 91 "ERROR CHECK" モード


表 6-5 エラー・コード表



00	]	未使用
09	]	
10	]	—— このデータに関しては、"UNADAPT" Mode での Write は不可能です。"GRAPHICS" または "ORIGIN" Mode で記録して下さい。
11	]	未使用
17	]	
18	]	—— Origin Data < Gaa >, < Gbb >, < Gab > が存在しない。 ( Write Error )
19	]	—— このモードでの Write は、現在許可されていません。他の Write モードで記録して下さい。
20	]	このエラー・コードがたびたび発生する場合は、TR9801A/B の故障が考えられます。※
27	]	
28	]	未使用
29	]	
30	]	—— TIME OUT., ソフトウェアのエラー, または TR9404 のインタフェースに関するエラー。※



3 1 ——— Data Read に対して、メモリ・データ・バッファとして Single 分類の領域が確保されていない。TR9404 MEMORY  スイッチによってメモリ・データ・バッファを確保してから MANUAL でファイルを Read して下さい。

3 2 ——— Data Read に対して、メモリ・データ・バッファとして Cross 分類の領域が確保されていない。TR9404 MEMORY  スイッチによってメモリ・データ・バッファを確保してから MANUAL でファイルを Read して下さい。

3 3 ]  
未使用

3 4 ]

3 5 ——— Origin データをストアするバッファが存在しない。( Averaged data Read Error )  
TR9404 でアベレージを実行してバッファを作して下さい。

3 6 ——— Origin Data をストアするバッファが作れない。( Instant data Read Error )  
TR9404 でアベレージを実行している場合中止して下さい。また、Correlation を解析している場合は、表示を Time に戻して下さい。

3 7 ]  
未使用

3 9 ]

4 0 ——— Drive No Ready  
READ/WRITE しようとするメディアが存在しない。  
または、メディアの挿入方向が正しくない。メディアを正しく入れて下さい。

注) READ/WRITE しようとするメディアが正しく挿入されているにもかかわらずこのエラーが発生した場合は、ドライブ・モータの回転不良か停止が考えられます。\*

4 1  
4 9

未使用

5 0

Power Fail

TR9801A/BのAC電源異常(電圧の低下、または瞬断)

(AC電源は、定格電圧の±10%以内で、雑音および電源変動の少ないものを使用して下さい。)

瞬断に関しては、Power Failが発生したことを認識するだけで、そのときの書込んだデータは正しく記録されています。)

5 1  
5 9

未使用

6 0

No Error. ソフトウェアのエラー。\*

6 1

データ・フィールドの誤り検出

すでに書込まれているデータが正しく読み出せない。

ファイル・イニシャライズ、READ/WRITEテストで、このエラーが発生した場合は、このメディアは使用不可能です。

(エラー SEQUENTIAL 番号はエラー・トラックを示します。)

ファイル・イニシャライズで、READ/WRITEテストを省略したメディアを挿入した場合のサーチではこのエラー・コードが発生します。このエラーは、データが読み出せないことを意味するだけで、データを書込むことは可能です。

- 6 2** ——— ID フィールド検出不能  
メディアが正しくイニシャライズされない。  
“WRITE”モードを実行する場合、メディアのイニシャライズをして下さい。ファイル・イニシャライズ、READ/WRITEテストで、このエラーが発生した場合は、このメディアは使用不可能です。(エラー SEQUENTIAL 番号は、エラー・トラックを示します)
- 6 3** ——— FILE Unsafe.  
メディアが正しくイニシャライズされていない。  
“WRITE”モードを実行する場合、メディアのイニシャライズをして下さい。
- 6 4** ——— Deleted Data Address mark 検出  
TR9801A/Bでは、読み取れないデータである。  
“WRITE”モードを実行する場合、メディアのイニシャライズをして下さい。
- 6 5** ——— Defective Track  
使用不可能なトラックを検出。“WRITE”モードを実行する場合、メディアのイニシャライズをして下さい。
- 6 6** ——— Write Protect (書き込み禁止)状態のメディアに対して“WRITE”を要求した。  
メディアにタブを貼って、Write Protect を解除して下さい。
- 6 7** ——— Seek Error  
ディスク・ドライブのヘッドをシークするステッピング・モータが正しく動作していない。※
- 6 9** ——— 未使用
- 7 0** ——— イニシャライズ中のエラー (Pattern “0”)  
PIO バス・ターミネータの接触不良、ケーブルの断線などが考えられます。ケーブル、ターミネータをしっかりと接続して下さい。

- 7 1 ——— イニシャライズ中のエラー (Pattern "1")  
PIO バス・ターミネータの接触不良、ケーブルの断線などが考えられます。ケーブル、ターミネータをしっかりと接続して下さい。
- 7 2 ] 未使用
- 7 4 ] "MASS TIME"モードで Write できない。  
原因として Sequential Number が 0 以外で、DEC.モードで書き込んだことが考えられます。Sequential Number を 0 にし、INC.モードで Write して下さい。
- 7 5 ——— Write Data Error  
このエラーがたびたび発生する場合、TR9404 のメモリ関係の故障が考えられます。※
- 7 6 ——— 三次元スタッキング表示に対して、メモリ容量が足りず、表示することができない。
- 7 7 ——— Read Wait Error  
このエラーがたびたび発生する場合、TR9404 の割込みに関するエラーが考えられます。※
- 7 8 ——— メモリ容量が足りないため、ファイルを読み出せない。
- 7 9 ——— メモリ容量が足りないため、データを書込むことができない。
- 8 0 ——— Check Sum or Parity Error  
このファイルにデータが正しく書込まれていません。  
このエラーが発生したファイルは読み出せません。
- 8 1 ——— Tail Data Error  
"WRITE"モード実行中に、メディアが引き抜かれた場合などによるエラー。このエラーが発生したファイルは読み出せません。

82 ———— メモリ容量が足りないため、ファイル・サーチできない。

83 }  
84 } 未使用

85 ———— Read Error ( 2 単位以上のデータに関する Check Sum or Parity Error )

このファイルにデータが正しく書込まれていません。

このエラーが発生したファイルは読み出せません。

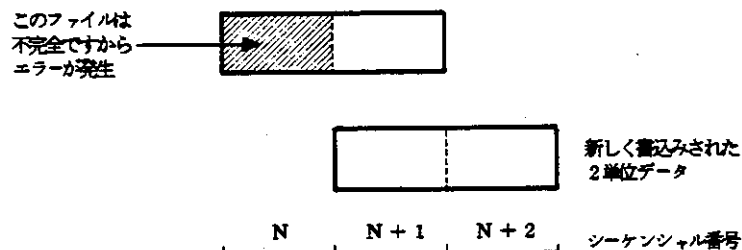
86 ———— Read Error ( 2 単位以上のデータに関する Tail Data Error )

指定された単位と書込まれている単位が異なる。

“WRITE”モード実行中にメディアが引き抜かれた場合などによるエラー。このエラーが発生したファイルは読み出せません。

87 ———— Read Error ( 2 単位以上のデータに関するエラー )

重ね書きによるエラー。



88 ———— Read No. Error ( 2 単位以上のデータに関するエラー )

正しく書込まれていない。2 単位以上のデータのファイルに対して

“SEQUENTIAL” に番号が続いていない。

このファイルは読み出せません。

89 ———— 未使用

- 90 — Pass Word Error  
TR9801A/B 用のファイルではない。他のフロッピー・ディスクで  
使用されたメディアです。  
イニシャライズしてから使用して下さい。
- 91 — Pass Word Error  
TR9404では読めない。  
TR9801A/B で書込まれたデータではあるが、データ・ソースが  
TR9404ではない。  
指定のデータ・ソースで読んで下さい。
- 92 — Pass Word Error  
まだデータが書込まれていないファイルを読んだ。  
イニシャライズされただけのファイルであり、データが書込まれていな  
い。
- 93 — Copy Disable  
Copyが禁止されているファイルをCopyしようとした。  
このファイルはデータではないのでCopyできません。
- 94 — Read Disable  
読取りが禁止されているファイルを読もうとした。  
このファイルはデータではないのでREADできません。
- 95 — Mode Error  
許可されていないモードのファイルを読み込もうとした。  
このシステムでは読めません。
- 96 — Data Address Error  
転送されるバッファ・エリアが存在しない。  
書込み時に発生したハードウェアのエラーが考えられます。※

注) ※印が付いたエラーがたびたび発生した場合、ハードウェアなどの故障が考えられます。  
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。


### 6-6-11. 連続記録および連続再生について

“WRITE”モードにおいて、“AUTO”モードに設定しますと連続記録が可能となります。また“READ”モードにおいても“AUTO”モードに設定しますと連続的な読み出しが可能となります。(AUTO MODE WRITEとAUTO MODE READ)この場合、システムの構成がTR9801A(マスタ・ユニット)のみの場合と、TR9801B(スレイブ・ユニット)が含まれている場合とでは、その動作が異なります。

#### (1) TR9801Aのみ連続記録


マスタ・ユニットのみで複数のメディアに対して連続記録を行なう場合、ユーザは1メディアの記録の完了をTR9404のブザー音によって認識し、メディアを入れ換えなければなりません。[図6-93]にその使用例を示します。



この例は、“AUTO”、“INC.”モードで、TAG番号が“123”、SEQUENTIAL番号が“000”に設定されていることを示しています。

- ① この設定でTR9801Aの  スイッチを押しますと、IN USE ランプが点灯します。

そして、SEQUENTIAL番号が5単位データでは5ステップ、10単位データでは10ステップずつインクリメントされます。

- ② SEQUENTIAL番号が“199”まで進みますと1メディアの記録が完了し、スレイブ・ユニットの存在を確認します。
- ③ 次に記録するメディアが存在しないため、SEQUENTIAL番号が“999”と表示され、IN USEDランプが消え、TR9404のブザーが鳴ります。

 スイッチ内のランプは点灯したままで、“AUTO”モードの実行中であることを示します。

- ④ TR9801Aのプッシュ・バーを押してドア・ハンドルを開き、イニシャライズされたメディアを入れ換えますと、ブザーは止まり、SEQUENTIAL番号は、“000”より記録を始めます。このとき、 スイッチ内のランプは点灯したままですから、“AUTO”モードを実行中であることが認識されます。したがって、“SEARCH”モードが省略され、SEQUENTIAL番号が“199”まで進むか、または  スイッチが押されるまで実行され続けます。

この連続記録によってつくられるファイル構造は、〔図6-92〕に示しますように、どのメディアもSEQUENTIAL番号が“000”～“199”となりますので、区別するために、メディアのジャケットにあるラベル1、またはラベル2にメモ書きする必要があります。

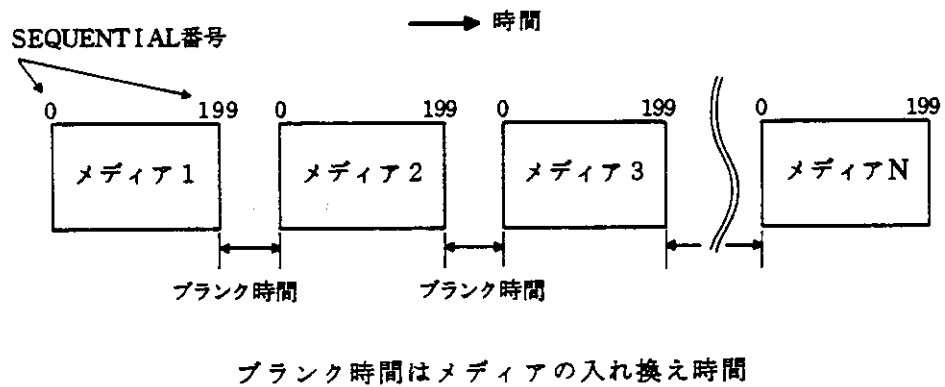


図6-92 マスタ・ユニットのみの連続記録におけるファイル構造



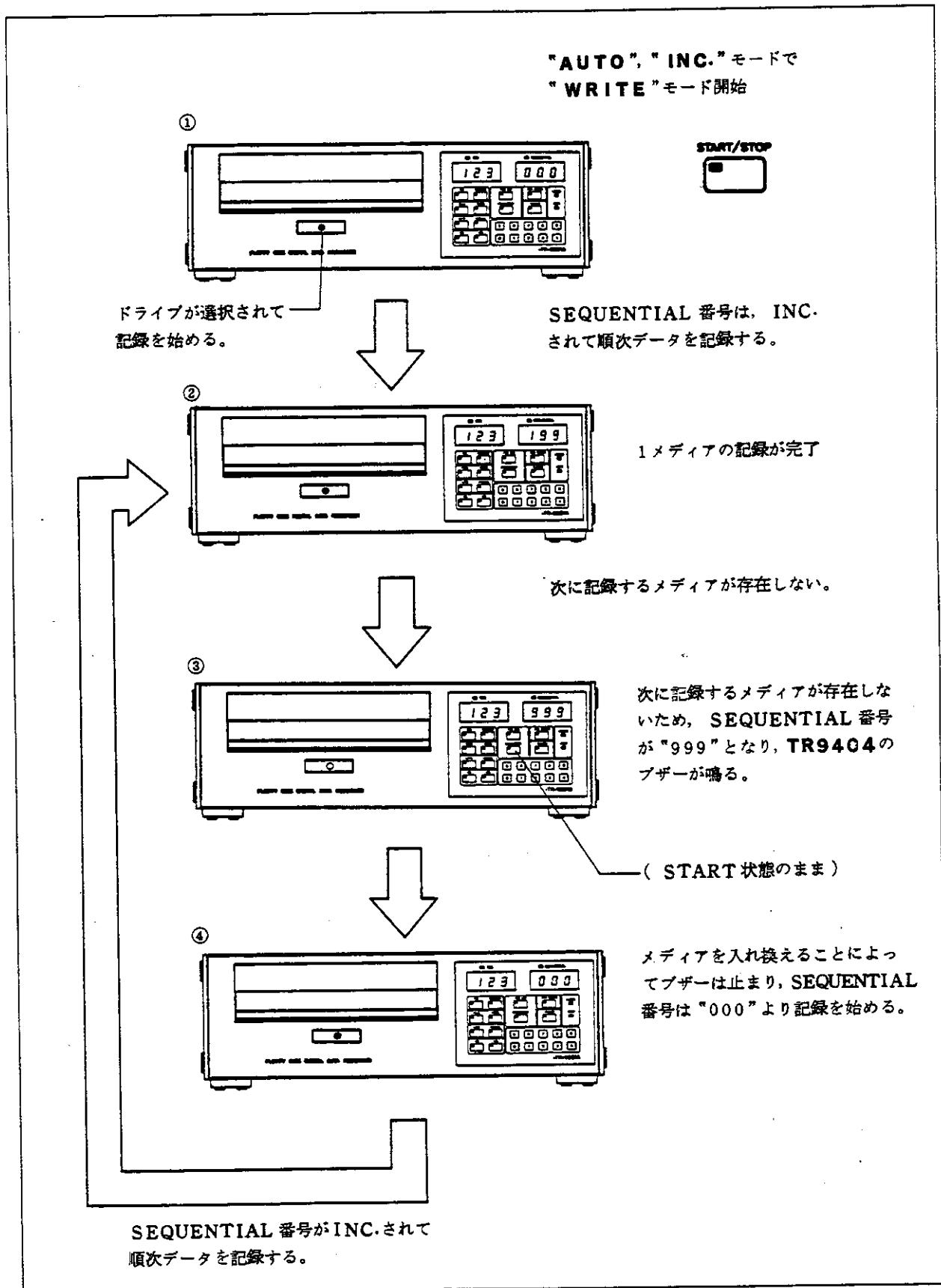



図 6-93 マスタ・ユニットのみの連続記録

(2) **TR9801A** と 1 台以上の **TR9801B** があるシステムの連続記録


マスタ・ユニットと 1 台以上のスレイブ・ユニットがあるシステムにおいて連続記録を実行した場合、一方のメディアに記録している間に他方のメディアの入れ換えができますので、メディアの入れ換えに要する記録のギャップ（ブランク時間）を無くすることが可能です。この場合、実行しているドライブから次のドライブに移行する時のヘッドの移動時間（Seek Time）は、ヘッドの位置によって異なりますが、最大 770 ms で終了します。

[図 6-95] にその使用例を示します。この例は、マスタ・ユニットと 2 台のスレイブ・ユニットのシステム構成で、設定は“**AUTO**”、“**INC.**”モードで TAG 番号が“**432**”、SEQUENTIAL 番号が“**000**”であることを示しています。この設定で記録を開始しますと、マスタ・ユニットのメディアから記録されることを意味します。

- ① この設定で **TR9801A** の  スイッチを押しますと、マスタ・ユニット（DRIVE #0）の IN USE ランプが点灯します。このランプの点灯によって、マスタ・ユニットのメディアに記録中であることが理解できます。そして[図 6-93]と同様に SEQUENTIAL 番号が 5 単位データでは 5 ステップ、10 単位データでは 10 ステップずつインクリメントされていきます。この間に、スレイブ・ユニット #1 および #2 にイニシャライズされたメディアを入れておいて下さい。
- ② SEQUENTIAL 番号が“**199**”まで進み、#0 のメディアの記録が終了しますと、次のスレイブ・ユニット（設定されたドライブ番号の一番若い番号）へ自動的に移行して記録を続けます。この例では、ドライブ #1 に自動的に移行し、SEQUENTIAL 番号が“**200**”となります。（もし、このときドライブ #1 にメディアが挿入されていなければ自動的にドライブ #2 に移行し、SEQUENTIAL 番号が“**400**”となります。）そして移行したドライブの IN USE ランプが点灯し、ドライブ #0 の IN USE ランプが消えます。次のドライブに記録が移行した時点で、ドライブ #0 のメディアの入れ換えが可能となります。
- ③ SEQUENTIAL 番号が“**399**”まで進みますと、ドライブ #1 のメディアの記録が終了し、次のドライブ #2 に移行します。ドライブ #2 の SEQUENTIAL

番号は“400”となり、IN USE ランプが点灯し、記録が続けられます。この時点でドライブ # 1 のメディアの入れ換えが可能となります。

- ④ SEQUENTIAL 番号が“599”まで進みますと、ドライブ # 2 のメディアの記録が終了し、ドライブ # 0 に移行し、SEQUENTIAL 番号は“000”になります。(もしこのとき、ドライブ # 0 のメディアの入れ換えが終了していないで記録済のメディアがまだ挿入されていますと、ドライブ # 1 へ自動的に移行し、SEQUENTIAL 番号も“200”となります。)

全ドライブのメディアが記録済で入れ換えされていない状態のときや、メディアが挿入されていない状態のときは、TR9404 のブザーが鳴り、メディアの入れ換えを要求し、SEQUENTIAL 番号も“999”を表示します。この状態は、いずれかのドライブにメディアが挿入されるか、 スイッチを押して“**AUTO**”モードを停止させるまで続きます。

この連続記録によってつくられるファイル構造は、[図6-94] に示しますように、LSN(Logical Sequential NumberまたはDisplay Sequential Number) と PSN(Physical Sequential NumberまたはRecord Sequential Number) の2つの意味をもつ SEQUENTIAL 番号を有します。

LSN: LSN はマスタ・ドライブ・ユニットまたはスレイブ・ドライブ・ユニットのいずれかのドライブ番号とメディアの物理的な位置で決定される PSN の相互関係による SEQUENTIAL 番号です。[図6-94] で示しますように、ドライブ # 1 で使用されるメディアの LSN は“200”~“399”です。LSN は以下のように決定されます。

$$N = 200 \cdot n + K$$

N: LSN

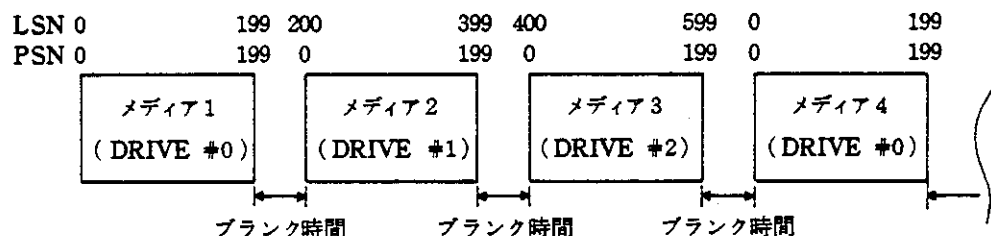
n: Drive Number

K: PSN

もし、ドライブ # 2 のメディアをドライブ # 1 に入れてデータを読み出す場合も SEQUENTIAL 番号は“200”~“399”です。

PSN: PSNは、メディアの位置によって決定づけられます。

したがって、マスタ・ユニットのみのシステム構成では、LSNとPSNが一致します。



ブランク時間は、ドライブのヘッドの移動時間0~770ms

LSN: Logical Sequential Number

(TR9801Aの正面パネルで認識できるシーケンシャル番号)

PSN: Physical Sequential Number

(メディアの物理的なシーケンシャル番号)

注) 2台以上のスレイブ・ユニットを有するシステムの場合、ドライブ選択は常に書き込み可能(まだデータが書込まれていないメディアが入っている)な一番小さいドライブ番号を選択します。

図6-94 スレイブ・ユニット含みの連続記録におけるファイルの構造

(3) 連続記録, 連続再生におけるエラー・チェック

“AUTO MODE READ/WRITE”に対してエラーが発生した場合、動作はこの時点では中断しないで、“READ/WRITE”が可能なファイルを自ら探し出し、動作を続けます。そして発生したエラーの現象(Error Code)とその個所(SEQUENTIAL番号)は保存されます。エラーが複数個発生した場合は、最も新しい4つのエラーまで保存され、それ以前のエラーは消去されます。

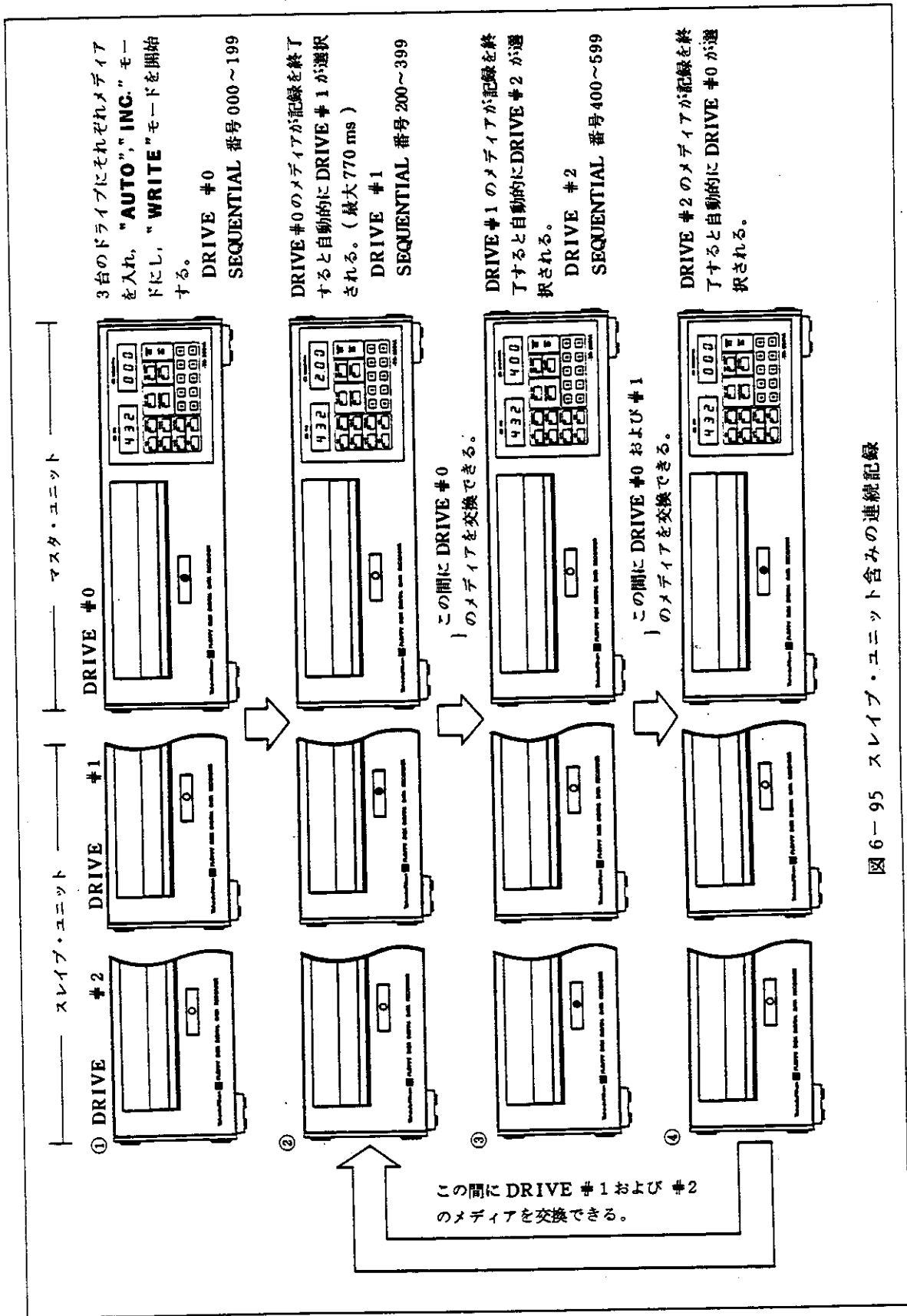


図 6-95 スレイブ・ユニット含みの連続記録

## 6-6-12. "WRITE TRIG."のタイミング

### (1) "DATA TRIG."モード

データを連続的に取込む場合("AUTO"モード), その取込みのタイミングが重要になります。各単位データの記録速度(T)は,

1単位データ	…… 約 450 ms	}	アンアダプト・データ・ファイル
2単位データ	…… 約 600 ms		
5単位データ	…… 約 1.0 s		オリジン・データ・ファイル

(この値は、連続記録した場合の平均値)

であり、TR9404を"FREE RUN"か"AUTO ARM"("AUTO ARM"はトリガ条件が"INT."と"EXT."とがあります。)で使用するかによって、そのタイミングが異なります。〔図6-96〕および〔図6-97〕にこれらの関係を示します。

〔図6-96(a)〕は、TR9404の周波数レンジの設定が1 kHzレンジ以下の場合の"FREE RUN"モードでの記録のタイミングを示します。この図では、TR9404の周波数レンジが500 Hzで"ZERO START"モードに設定されており、記録モードは2単位データ("TIME"データ)で記録される例を示してあります。2単位データの記録速度(T)は約440 msに対して、500 Hzレンジの入力波形記録時間：フレーム・タイム( $t_1$ )は800 msを要します。したがって、この設定で"FREE RUN"モードで連続記録を開始しますと、図に示しますようにデータの約1/2はオーバーラップ(重複)しながら取込まれます。

〔図6-96(b)〕は、TR9404の周波数レンジを1 kHz, "ZERO START"モードに設定し、記録モードはやはり2単位データで記録される例を示してあります。1 kHzレンジの入力波形記録時間( $t_2$ )は400 msを要しますので、メディアへの記録時間(T)との関係は、図に示しますようにデータ間にギャップを生じます。

"FREE RUN"モードにおいては、以上のように"TIME"データを記録しますと、1 kHzレンジを境にオーバーラップするデータとギャップを生じるデータが存在します。これは、TR9404の周波数レンジで決定される入力波形記録時

間 ( $t$ ) とメディアへの記録時間 ( $T$ ) によって関係づけられます。

“SPECT.” や “HIST.” の 1 単位データに関しては、時間という概念が含まれていないデータの性質上、オーバ・ラップやギャップという概念はありません。

(実際上は存在します。)

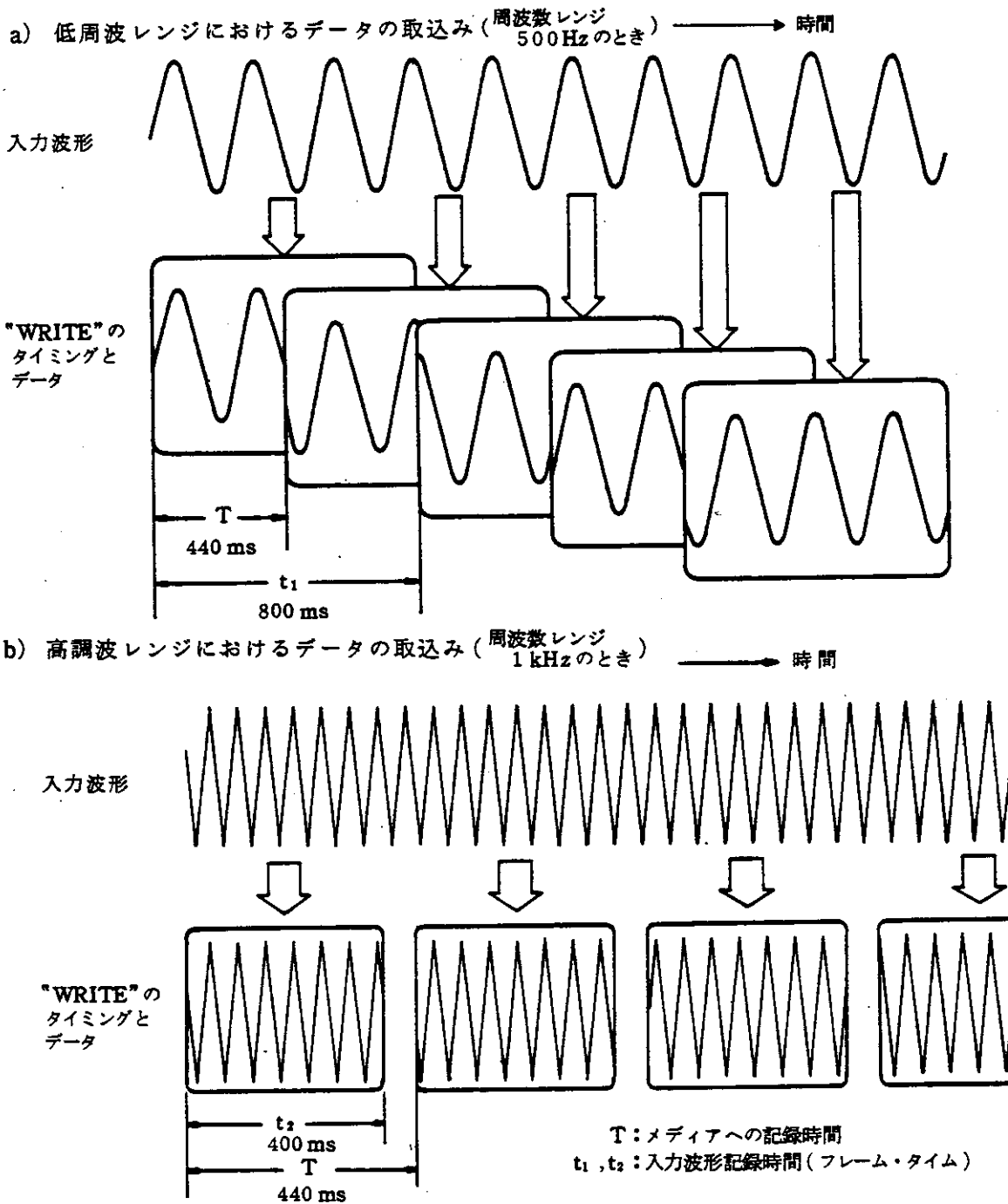


図 6-96 “FREE RUN” モードの記録のタイミング

(図 6-97) は, "AUTO ARM" モード ("INT." 信号による) で連続的にデータを取込む場合を示してあります。"AUTO ARM" モードは, TR9404 の入力波形が設定したトリガ条件と一致したときにデータを取込むモードです。図に示しますように, メディアへの記録時間 (T) より繰返しの早い現象は無視されるか, あるいは前のデータと一緒に記録されます。図の例は, 2 単位データ ("TIME" データ) で設定した場合のデータの取込みを示します。この場合も, (図 6-96) と同様, "SPECT." や "HIST." の 1 単位データに関しては, 時間という概念が含まれていないデータの性質上, メディアへの記録時間より繰返しの早い現象が無視されるという概念はありません。

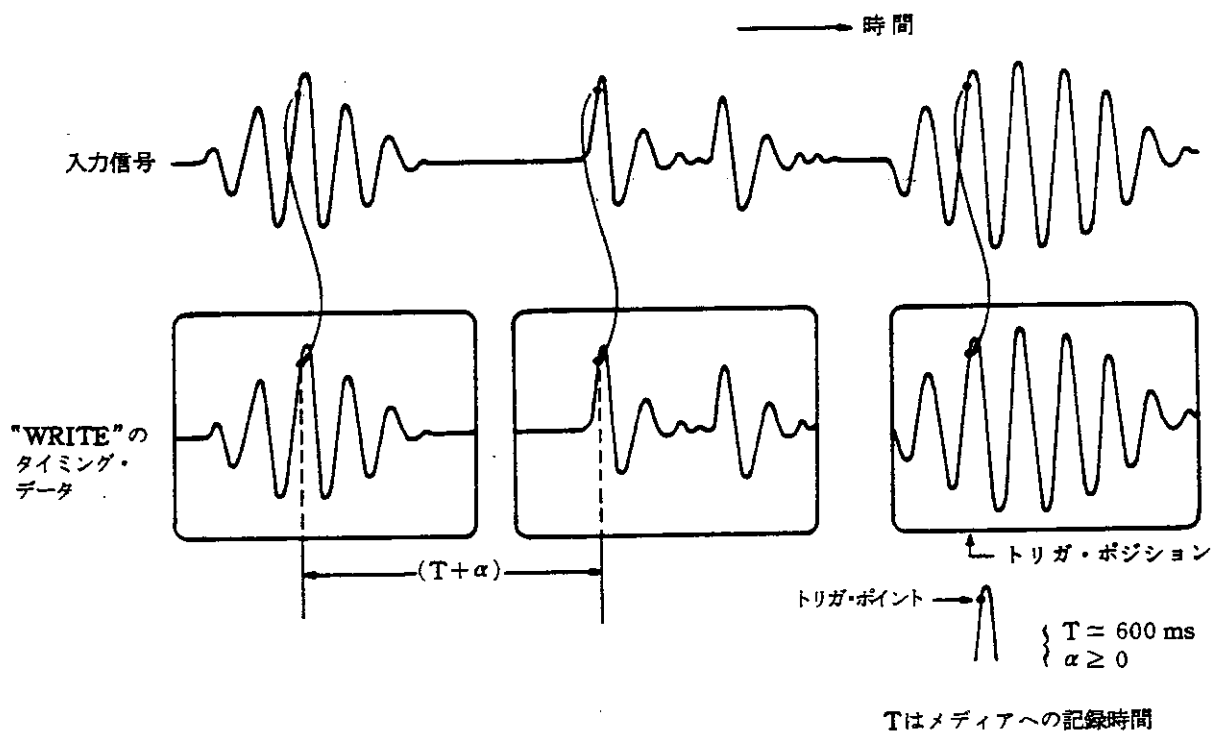


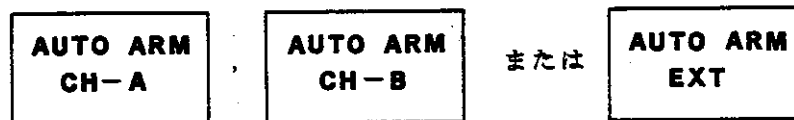
図 6-97 "AUTO ARM" モード ("TRIGGER SOURCE INT")  
における記録のタイミング



〔図 6-98〕は、“**AUTO ARM**”モードにおいて、入力信号によるトリガ・モードを**TR9404**の背面パネルにある**EXT. TRIGGER**端子からパルス信号を使用して〔図 6-97〕と同様のアプリケーションを実行した例です。

このときのデータの取込みタイミングは、〔図 6-97〕に示すタイミングと同様であり、トリガ・ポイントが外部のパルス信号で与えられたと同様のタイミングが得られます。したがって、メディアへの記録時間(T)より繰返しの早い外部パルス信号は受けつけられません。〔図 6-98〕の例では、外部パルス P3 は P2 との間隔が(T)より小さいため無視され、P4でデータを取込んでいます。

“**WRITE TRIG.**”モードが“**DATA**”に選択されていますと、“**WRITE TRIG.**”メニューの最下段に



と表示されますので、上記の“**AUTO ARM**”モードにおける“**TRIGGER SOURCE**”がこのメニューからでも理解することができます。〔図 6-82〕を参照して下さい。もちろん**TR9404**の「**SETUP**」セクションの**TRIG. MODE** スイッチによるメニューからも理解することができます。

## (2) “**SYSTEM TRIG.**”モード

〔図 6-97〕および〔図 6-98〕は、測定入力信号または外部パルス信号によってデータ記録のタイミングを発生しましたが、“**SYSTEM TRIG.**”モードは**GP-1B**を装備しているパーソナル・コンピュータ、ディスク・トップ・コンピュータやコントローラからの“**WT**”コマンド(Write Trigger Command)によって、そのタイミングを発生します。

この“**WT**”コマンドと記録されるデータのタイミングを〔図 6-99〕に示します。“**WT**”コマンドが発生されますと、入力波形記録時間(フレーム・タイム)に関係なくデータを取込みます。“**WT**”コマンドの間隔(t)が、メディアへの記録時間(T)より大きければデータは取込まれ、小さければ無視されます。

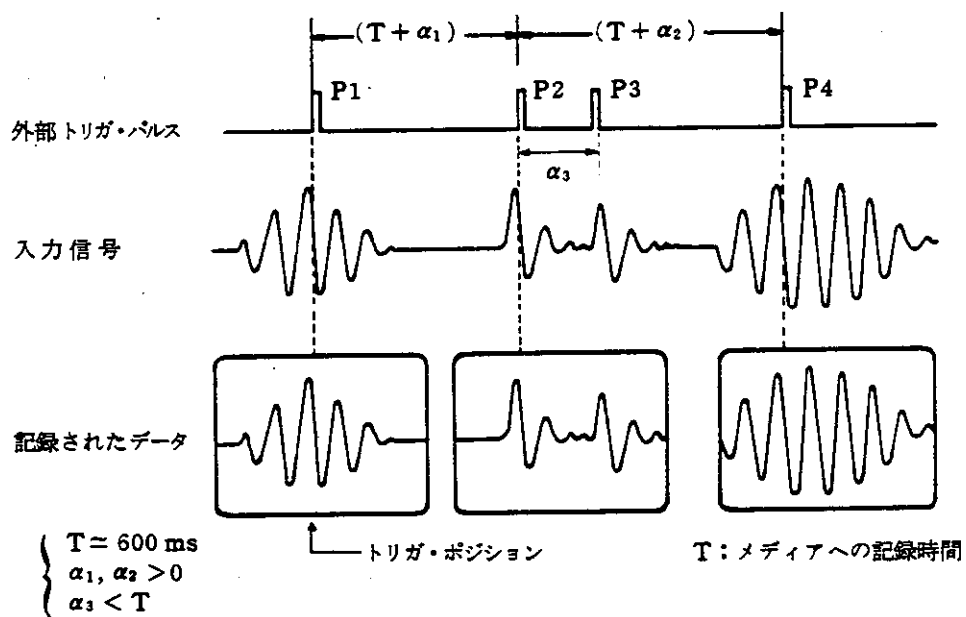


図 6-98 "AUTO ARM"モード("TRIGGER SOURCE EXT")  
 における記録のタイミング

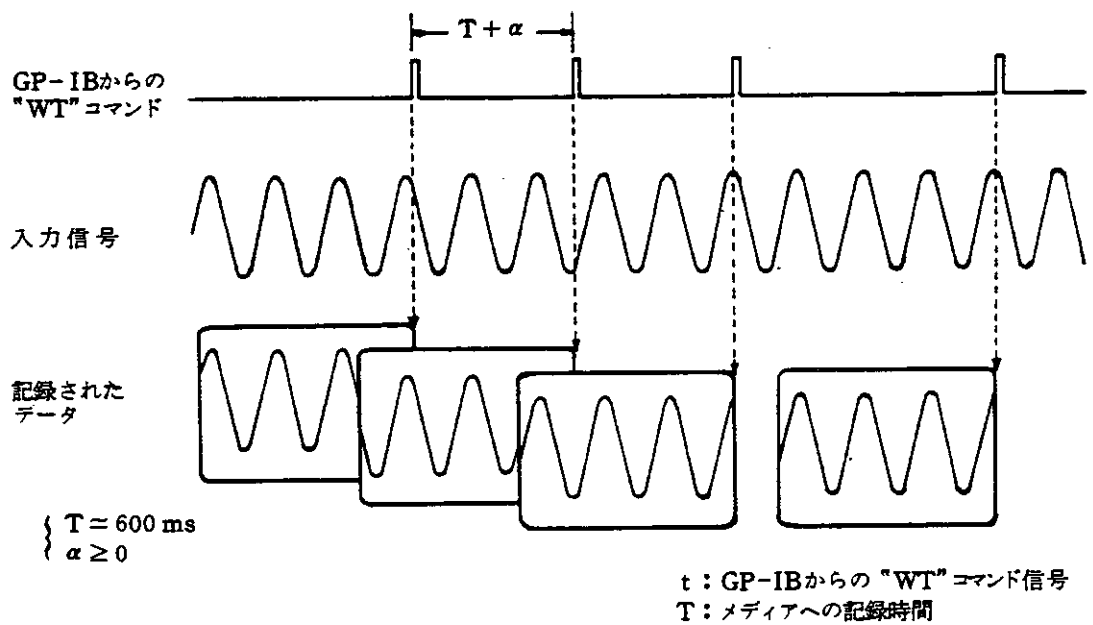


図 6-99 "SYSTEM"モードにおける記録のタイミング

6-6-13 記録されたデータのプロッタまたはX-Yレコーダでのハード・コピー

過去にメディアに記録されたデータをプロッタ、またはX-Yレコーダによってハード・コピーをとる場合、**TR9404**の通常のプロッタまたはX-Yレコーダと同じ使い方で可能となります。

したがって、高速で多量のデータを**TR9801A/B**に記録し、後に必要なデータだけをプロッタなどに描かせる場合や、過去のデータと現在のデータを紙上で重ねて比較するような場合に有効な使い方となります。

〔図6-100〕は、過去のデータと現在**TR9404**に入力されている信号のデータとを比較した例です。

この例は、“**PLOTTER**”モードの“**ALL**”と“**SIGNAL**”を使い分けてコピーしたものです。このように測定条件が一致しますと、紙上での比較が容易となります。

注 意

**TR9801A/B**によってグラフィック・データ・ファイルを再生した場合は、**TR9404**の**I/O EXECUTE**スイッチ以外はすべて動作しません。したがって、グラフィック・データ・ファイルのハード・コピーを取る場合は、ファイルを“**READ**”する前に、“**I/O SELECT**”メニューで“**XY-RCDR**”または“**PLOTTER**”を選択しておかなければなりません。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*

Pk 22 750.0 Hz

6.0 dB

◆ TRANS FCTN  
 ◆ CH-B/A(AVG)  
 ◆ ZERO START  
 ◆ AC/DIFF CH-A  
 ◆ AC/DIFF CH-B  
 ◆ FREE RUN  
 ◆ AVG 16/16

FREQUENCY  
 100 kHz  
 SENSITIVITY  
 A: 0 dBV(N)  
 B: 0 dBV(N)

TRIGGER CH-A  
 SOURCE: CH-A  
 SLOPE: <+>  
 LEVEL +0.000 \*FS  
 POSITION +300.00 %

WEIGHTING  
 RECT

AVERAGING  
 MODE: SUM(N)  
 WHAT: CROSS+POWER  
 NO: 16  
 CHAN: CROSS  
 PRCS: NORMAL  
 OVLAP: 0 %  
 DISP: ALL

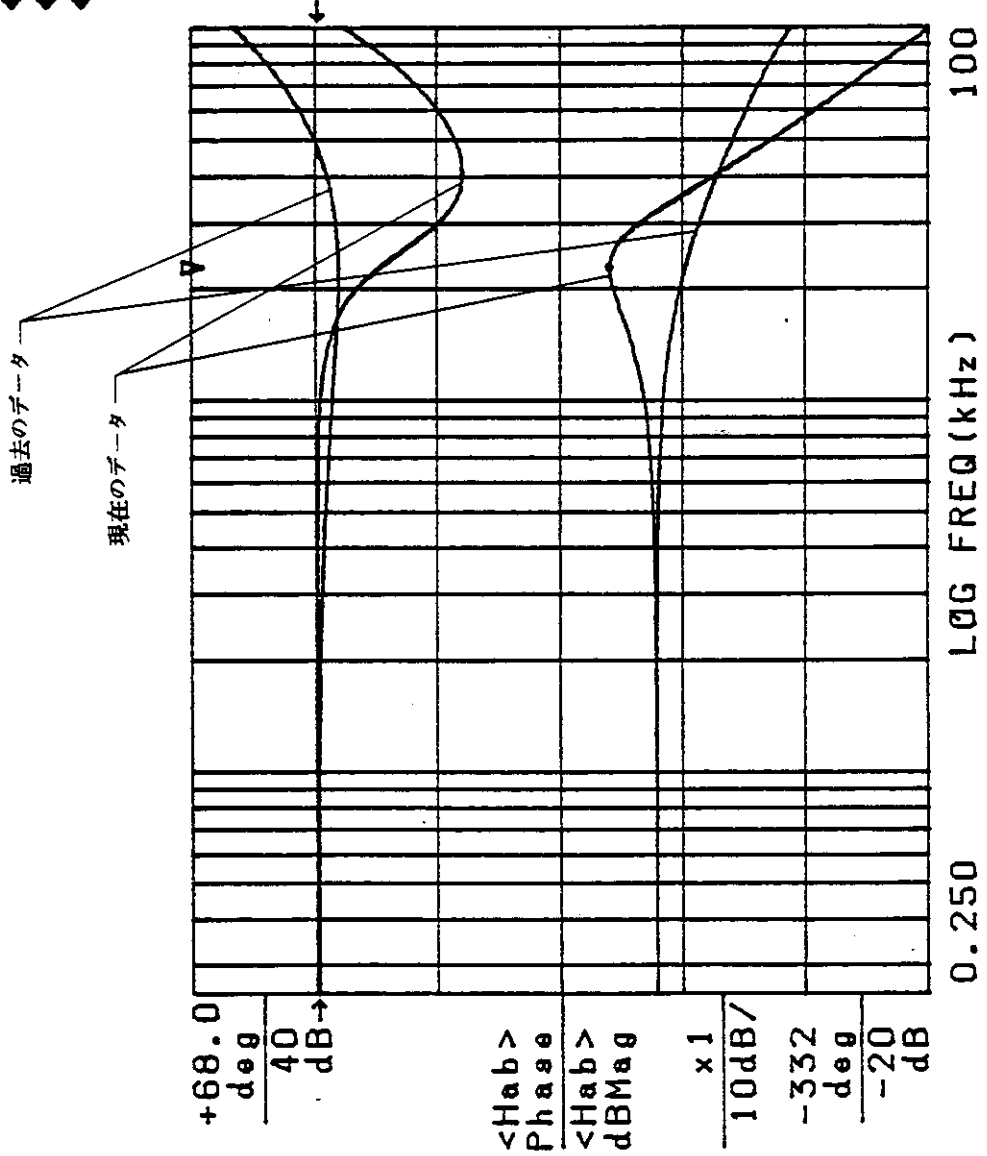


図 6-100 過去と現在のデータを紙上で比較した例

## 6-6-14 "COPY 1"モードの機能および使用方法

- (1) "COPY 1"モードの基本的機能は、1メディアの全ファイルを他の1メディアにコピーすることです。


"FLOPPY" (WRITE)メニュー〔図6-81(a)〕において"WRITE TRIG"を"COPY 1"に設定することによってそのモードに入ります。

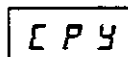
ファイルのコピーは、スレイブ・ユニット( #1 ~ #3 )からマスタ・ユニット( #0 )へ10単位データごとに、シーケンシャル番号の小さい方から順次コピーされます。

したがって、この機能を利用する場合は、必ずマスタ・ユニット( TR9801A )とともにスレイブ・ユニット( TR9801B )が必要となります。

- (2) "COPY 1"モードの使用方法


"FLOPPY" (WRITE)メニューによって"COPY 1"モードが設定されますと、TR9801Aの正面パネル上のCOPYランプが点灯し、"COPY 1"モードに入ったことを確認することができます。

"COPY 1"モードに入りますと、TR9801Aの正面パネルの  スイッチを押すことによってコピー動作が開始されます。このとき、SEQUENTIAL番号表示部には、コピーする(Data Source)メディアが挿入されているスレイブ・ユニットのドライブ番号(1~3)が表示されていなければなりません。


"COPY 1"モードの動作が開始されますと、TAG番号表示部には  と表示し、SEQUENTIAL番号表示部には"READ"または"WRITE"しようとするファイルの先頭シーケンシャル番号を順次表示しながら動作が実行されます。

1メディアの全ファイルのコピーの完了または  スイッチを押すことによる強制的なコピー中止によって、"COPY 1"モードの動作は停止します。

以下に、スレイブ・ユニット( #1 )からマスタユニット( #0 )へのファイル・コピー操作の手順を例として示します。(すでに2枚のメディアは、それぞれのドライブに挿入されているものとします。)

- ① TR9801Aの  スイッチを押して"WRITE"モードを選択します。
- ② TR9404の"I/O SELECT"メニューで"FLOPPY"を設定します。

③ “FLOPPY”メニューにおいて、“WRITE TRIG.”を“COPY 1”に設定します。



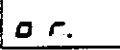
④ TR9801Aの  スイッチを押して、シーケンシャル番号入力状態とします。

⑤ TR9801Aのテン・キー（0～9）で、スレイブ・ユニットのドライブ番号（#1）“1”を設定します。

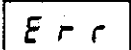
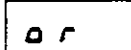
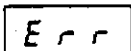
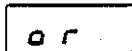
⑥ TR9801Aの  スイッチを押します。

以上の操作によって、“COPY 1”モードの動作が開始されます。

(3) “COPY 1”モードにおけるエラー

“COPY 1”モードに入ってTR9801Aの正面パネルの  スイッチを押したとき、TAGおよびSEQUENTIAL番号表示部に   が表示された場合、以下のエラーが考えられます。

- a. SEQUENTIAL番号表示部に0～3以外のものが表示されている場合
- b. SEQUENTIAL番号で指定されたスレイブ・ユニットが存在しない場合
- c. SEQUENTIAL番号で指定されたスレイブ・ユニットにメディアが挿入されていない場合
- d. マスタ・ユニットのメディアが書き込み禁止状態の場合
- e. マスタ・ユニットにメディアが挿入されていない場合


注) a. の場合は、   表示されるだけですが、b., c., d., e., の場合は、   表示と同時にエラー・コードがスタックされます。


6-6-15 "COPY 2"モードの機能および使用方法

(1) "COPY 2"モードの機能

"COPY 2"モードの基本的機能は、"READ"モードおよび"WRITE"モードをそれぞれ独立に SEQUENTIAL 番号を指定することができ、しかも、"READ"および"WRITE"を交互に実行することができます。

"FLOPPY" (WRITE)メニューにおいて"WRITE TRIG."を"COPY 2"に設定することによって、そのモードに入ります。〔図6-81(b)〕参照






"COPY 2"モードに設定してファイルを"READ"(再生)しますと、TR9801Aの  スイッチを押しましても、再生した画面が保存され、TR9404ではアナログ入力信号の解析は実行されません。"COPY 2"モードでTR9404をアナログ入力信号の解析状態に戻すためには、TR9404の

 スイッチを押して下さい。

(2) "COPY 2"モードの使用方法

"FLOPPY" (WRITE)メニューによって"COPY 2"モードが設定されますとTR9801Aの正面パネルにあるCOPYランプが点灯し、"COPY 2"モードに入ったことを確認することができます。

"COPY 2"モードに入りますと、TR9801Aの正面パネルにおいて、以下に示しますように、"READ"および"WRITE"モードに対してそれぞれ独立に SEQUENTIAL 番号を設定することができます。



- ①  スイッチを押します。
- ②  スイッチを押します。
- ③ テン・キー(0~9)で"READ"に対する SEQUENTIAL 番号を設定します。
- ④  スイッチを押します。
- ⑤ テン・キー(0~9)で"WRITE"に対する SEQUENTIAL 番号を設定します。
- ⑥  スイッチを押しますと"READ"に対する SEQUENTIAL 番号が表示されます。
- ⑦  スイッチを押しますと"WRITE"に対する SEQUENTIAL 番号

号が表示されます。

“COPY 2”モードでは、“READ”（再生）のみの繰返しまたは“READ”、“WRITE”（記録）の交互繰返しモードの選択ができます。メディアに記録されているデータを確認しながらコピーを実行する場合、非常に有効な機能として利用できます。

a. “READ”のみの繰返しモード



“READ”のみの繰返しモードは、“COPY 2”モードにおいて、データの編集作業の中でデータを確認する場合、必要とするデータを探す場合、あるいは操作を行ってからデータをコピーする場合などに利用します。

“COPY 2”モードでTR9801Aの正面パネルの  スイッチを押した後、 スイッチを押すことによって開始されます。このとき、TR9801Aの正面パネルの“AUTO”および“MANUAL”のモード切換えによって、連続再生および単一再生が選択できます。

“READ”のみ繰返し動作では“READ”に対して設定されたSEQUENTIAL番号はファイル再生ごとに自動的に“INC.”（増加）または“DEC.”（減少）されますが、“WRITE”に対して設定されたSEQUENTIAL番号は変更されません。

b. “READ”、“WRITE”の交互繰返しモード

“READ”、“WRITE”の交互繰返しモードは、“COPY 2”モードにおいて、データをそのままコピーする場合、変換した後コピーする場合に使用します。

“COPY 2”モードでTR9801Aの正面パネルの  スイッチを押した後、 スイッチを押すことによって開始されます。このとき、TR9801Aの正面パネルの“AUTO”および“MANUAL”のモード切換えによって、連続再生、記録および単一再生、記録が選択できます。

“READ”、“WRITE”交互繰返し動作では、“READ”に対して設定されたSEQUENTIAL番号はファイル再生ごとに自動的に“INC.”（増加）または“DEC.”（減少）されますが、“WRITE”に対して設定されたSEQUENTIAL番号はファイル記録ごとに必ず“INC.”されます。つまり、このモードで設定されたTR9801Aの正面パネルの“INC.”および“DEC.”モード切換えは、



“READ”動作のみ有効で，“WRITE”方向は必ず“INC.”となります。

このモードでの“READ”，“WRITE”動作は，

(“COPY 2”，“WRITE”状態でSTART)→“READ”，“WRITE”，  
“READ”→“WRITE”，“READ”→“WRITE”，“READ”→  
“WRITE”，“READ”→“WRITE”，“READ”…………

というように，“COPY 2”が選択されて最初の動作が“READ”になるだけで，以後は“WRITE”，“READ”を繰り返します。

したがって，“MANUAL”モードで“COPY 2”を行なう場合は，次に記録されるデータをTR9404で確認することができます。

もし，そのデータを記録する必要がない場合は，TR9801Aの正面パネルの



スイッチを押して次の新しいデータを読み出した後，



スイッチで

元のモードに戻します。

### (3) “COPY 2”モードによるファイル編集例

ここでは，“COPY 2”モードを使って，すでに記録されているグラフィック・データを同一メディア内に編集する作業を例にして説明します。

(ここでは，TR9801Aのみ使用すると仮定します)

① すでにグラフィック・データが一部に記録されていて，ライト・プロテクト(書き込み禁止)されていないメディアをTR9801Aに挿入します。

② “FLOPPY”(WRITE)メニューの設定


WRITE TRIG. …… COPY 2


③ “FLOPPY”(READ)メニューの設定

DATA OUT. …… CRT

MODE=1

SEQUENTIAL


④ TR9801Aの正面パネルの  スwitchを押し，SEQUENTIAL番号入力状態とします。

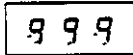

⑤ TR9801Aの正面パネルの  スwitchを押した後，“READ”に対するSEQUENTIAL番号をテン・キー(0～9)で設定します。ここでは，“0”を設定します。

⑥ TR9801Aの正面パネルの  スwitchを押した後，“WRITE”に

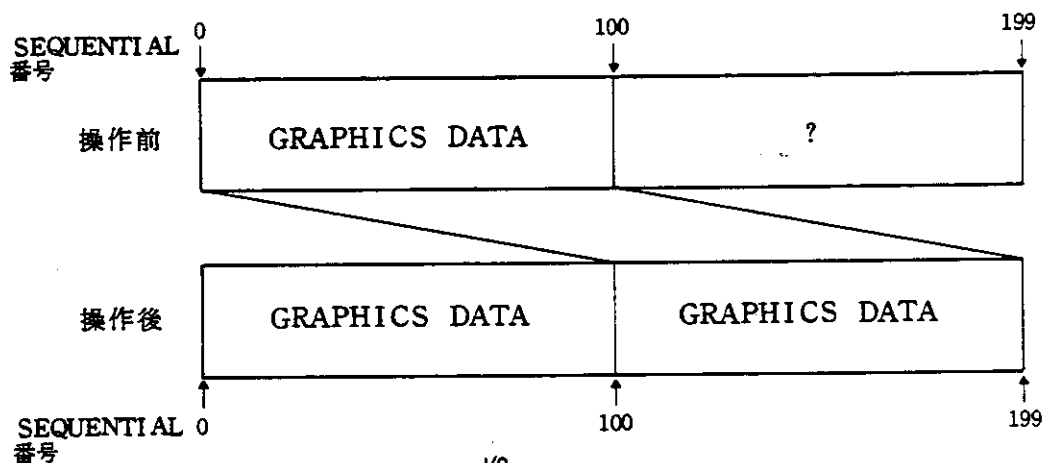
対する SEQUENTIAL 番号をテン・キー ( 0 ~ 9 ) で設定します。ここでは、"100" を設定します。


⑦ TR9801A の正面パネルで    を設定します。

⑧ TR9801A の正面パネルの  スイッチを押しますと、"READ"、"WRITE" を繰返しながら、"READ" および "WRITE" に対する SEQUENTIAL 番号がそれぞれインクリメントされます。

⑨ TR9801A は、"WRITE" において SEQUENTIAL 番号表示部に、 を表示した状態で "ピー" という連続音を発します。これは、新しく書込むメディアが存在しないことに対する警告ですので、TR9801A の正面パネルの  スイッチを押して、"COPY 2" 動作を終了させます。

以上の操作で次のようなファイル編集ができます。



⑩ TR9404 の正面パネルの  スイッチを押して、アナログ入力信号解析状態へ戻します。

#### (4) "COPY 2" モードによるファイルの変換例

ここでは、"COPY 2" モードを使って、すでに記録されている 5 単位グラフィック・データ・ファイルを、CRT ディスプレイに三次元スタッキング表示し、これを 11 単位グラフィック・データ・ファイルとして記録する作業を例にして説明します。(ここでは、TR9801A と TR9801B (#1) 1 台を使用すると仮定します)

① すでにグラフィック・データが記録されていて、ライト・プロテクト ( 書込

み禁止)されているメディアを **TR9801A** に挿入します。


- ② ライト・プロテクトされていないメディアを **TR9801B** (#1) へ挿入し、3次元表示の設定(7-13.項参照)を行ないます。


- ③ "FLOPPY" (WRITE) メニューの設定


**WRITE TRIG. .... COPY 2**

- ④ "FLOPPY" (READ) メニューの設定


**DATA OUT. .... CRT**


- ⑤ **TR9801A** の正面パネルの  スイッチを押して、SEQUENTIAL 番号入力状態とします。



- ⑥ **TR9801A** の正面パネルの  スイッチを押した後、"READ" に対する SEQUENTIAL 番号をテン・キー(0~9)で設定します。ここでは、"0" を設定します。



- ⑦ **TR9801A** の正面パネルの  スイッチを押した後、"WRITE" に対する SEQUENTIAL 番号をテン・キー(0~9)で設定します。ここでは、"200" を設定します。

- ⑧ **TR9801A** の正面パネルで、   を設定します。

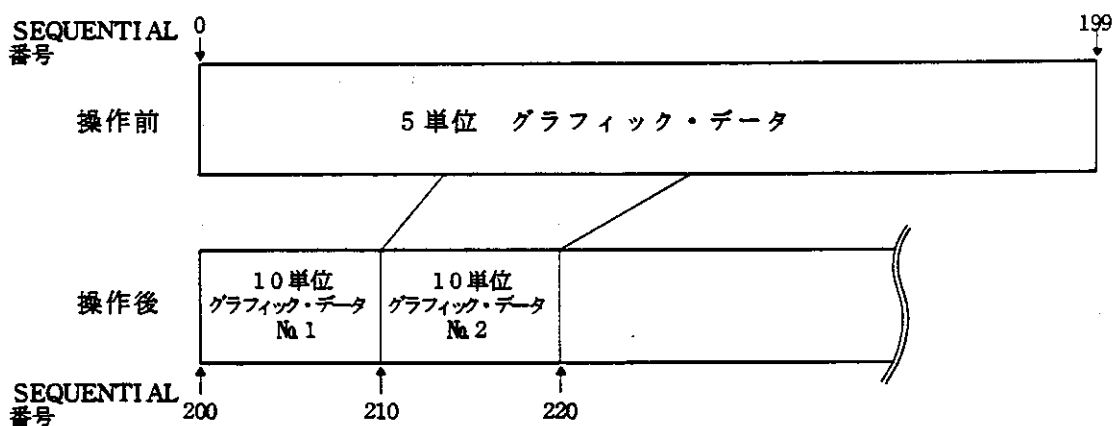
- ⑨ **TR9801A** の正面パネルの  スイッチを押しますと、三次元スタッキング・モードで、グラフィック・データ・ファイルを "READ" し、SEQUENTIAL 番号がクリメントされます。

- ⑩ 引続き、 スイッチを何回か押しますと、そのたびにグラフィック・データ・ファイルが読み出され、三次元スタッキング表示されます。

- ⑪ **TR9801A** の正面パネルの  スイッチを押しますと、SEQUENTIAL 番号 "200" が表示されます。ここで、 スイッチを押しますと、現在 CRT ディスプレイに表示されている三次元スタッキング表示画面を、10単位グラフィック・ファイルとしてメディアに書込まれます。

- ⑫ **TR9801A** の正面パネルの  スイッチを押して、再び "READ" モードを指定し、 スイッチを何回か押して、次の三次元スタッキング表示画面を CRT ディスプレイに表示させます。

- ⑬ TR9801A の正面パネルの  <sup>WRITE</sup> スイッチを押しますと、SEQUENTIAL 番号が “210” と表示されます。ここで⑩と同様にして  <sup>START/STOP</sup> スイッチを押しますと、CRT ディスプレイに表示されている三次元スタッキング表示画面が、10 単位グラフィック・データ・ファイルとしてメディアに書込まれます。
- 以上の操作で、次のようなグラフィック・データ・ファイルが新しく作られます。



- ⑭ TR9404 の正面パネルの  <sup>I/O</sup> スイッチを押して、アナログ入力信号解析状態へ戻します。

注 意

スタッキング表示画面を記録した 10 単位グラフィック・データ・ファイルをさらに “COPY 2” の “READ” モード、“CRT” “MODE = 2” の設定によってファイル変換を行ないますと、スタッキング表示のファイル変換となり、意味のないグラフィック・データを記録することになりますので注意して下さい。

(5) COPY 2 によるファイル属性変換法

フロッピー・ディスク Write メニュー〔図 6-81(a)〕において、

**WRITE TRIG. : COPY 2**

**WRITE MODE : GRAPHICS**

にそれぞれ設定し、**WRITE MODE "UNADAPT"** で記録されたデータ・ファイルを**TR9404**によって再生し、これをグラフィックス・ファイルとして新たに記録し直します。

以下の操作例では、〔図 6-101〕に見るように、**SEQUENTIAL** 番号 0 ~ 31 に記録された 32 画面アンアダプト・パワー・スペクトラム・ファイルを三次元スタッキング表示のために**SEQUENTIAL** 番号 40 ~ 199 に 5 単位グラフィックス・ファイルとして記録し直す手順を示します。

- ① フロッピー Write メニュー〔図 6-81(a)〕において

**WRITE TRIG. : COPY 2**

**WRITE MODE : GRAPHICS**

にそれぞれ設定します。

- ② **TR9801A** において、**READ SEQUENTIAL** 番号を "0" に、**WRITE Sequential No** を "40" に設定します。

- ③ **TR9801A** において、 **WRITE**  **AUTO**  **INC.** と設定します。

- ④ すでにフロッピー・ディスクに記録されているデータと同一種類のデータ（パワー・スペクトラム・データ）を**TR9404**に表示させ、これをメモリにストアし  **STORE** , **TR9404** 中のメモリ・データ・バッファを確保します。

- ⑤ **TR9404** の View を **MEMORY RECALL** (  **RECALL** ) とし、ディスプレイ・ゲイン、オフセットを調整します。

- ⑥ **TR9801A** の  **START/STOP** スイッチを押しますと、属性変換操作が開始されます。

- ⑦ **TR9801A** の **SEQUENTIAL** 番号表示が "999" となり、連続ブザー音が鳴りますと変換動作完了ですから **TR9801A** の  **START/STOP** スイッチを押して操作を終了させます。

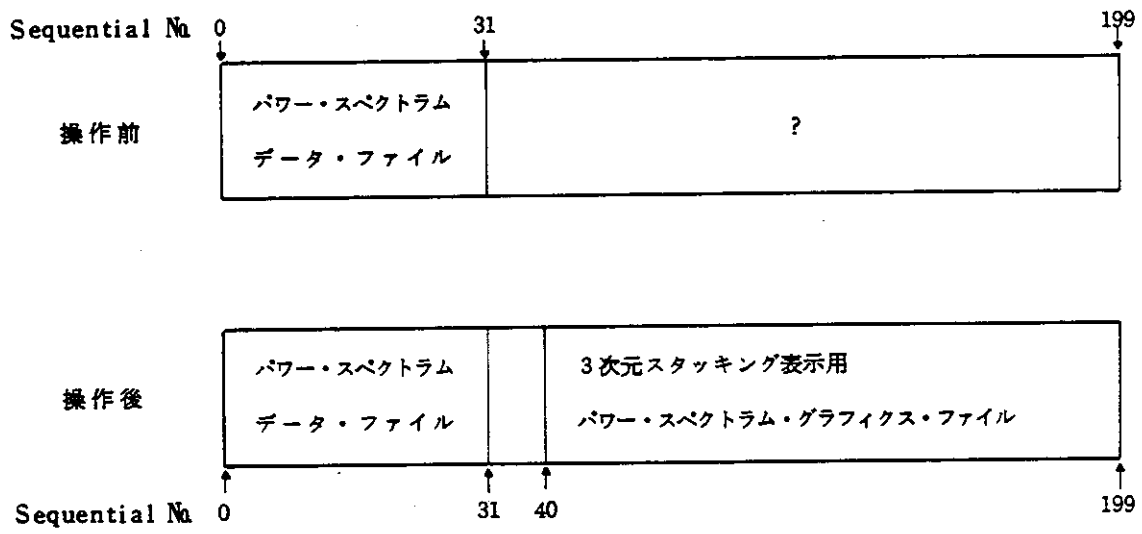






図 6-101 File 属性変換例




## 6-6-16 ファイル・サーチの機能および使用方法


ファイル・サーチは、挿入されたメディアおよび“WRITE”モードで書込まれたファイルのサーチを行なうものであり、挿入されたメディア全体のファイルをサーチし、以後そのファイルに対しては、直接メディアをサーチすることなくファイル・サーチを行なうことができます。


また、“SEARCH”機能を利用することによってTAG番号が同一のファイル进行分类し、“TAG”サーチによって読出すべきファイルの位置を見い出したり、そのファイルの属性（記録単位）および記録したときの方向（“INC.”または“DEC.”）などを知ることができます。

ファイル・サーチは、TR9801Aの正面パネルの  スイッチを押すことによってそのモードに入り、  または 、 スイッチを押すことによって解除されます。




### (1) “SEQUENTIAL”サーチ・モード



“SEQUENTIAL”サーチ・モードは、“SEARCH”モードにおいて、TR9801Aの正面パネルの 、 が  に設定された場合、SEQUENTIAL番号に対するTAG番号がサーチされて、TAG番号表示部に表示されます（もし、何も記録されていない場合またはメディアのサーチが行なわれていない場合は、TAG番号表示部には何も表示されません）。





この状態で、以後  スイッチを押しますと、SEQUENTIAL番号は、“INC.”（増加）または“DEC.”（減少）され、それぞれTAG番号を表示します。




また、 スイッチを押し続けることによって、SEQUENTIAL番号に対するTAG番号が連続的にサーチされます。




### (2) “TAG”サーチ・モード


“TAG”サーチ・モードは、“SEARCH”モードにおいて、TR9801Aの正面パネルの 、 が  に設定された場合、TAG番号に対するSEQUENTIAL番号がサーチされ、SEQUENTIAL番号表示部に表示されます（もし、何も記録されていない場合またはメディアのサーチが行なわれていない場合は、SEQUENTIAL番号表示部には何も表示されません）。


この状態で、以後  スイッチを押しますと、SEQUENTIAL 番号は、  
“ INC.” (増加) または “ DEC.” (減少) 方向に同一 TAG 番号を持つブ  
ック (TAG 番号が同一の連続したファイル) をサーチし、表示します。  
また、 スイッチを押し続けることによって、このブロック・サーチが連  
続的に行なわれます。



(3) ファイル・サーチ・モードにおける ,  スイッチの機能と使用方法  
ファイル・サーチ・モードにおいて、TR9801A の正面パネルの ,  
 スイッチは、大きく二つの目的に使用できます。



一つは、 または  スイッチを押した後、 スイッチを押して  
ファイル・サーチを行なうサーチ方向の選択です。

もう一つは、 スイッチを押した後、サーチされたファイルまたはファイ  
ル・ブロックの先頭および末尾を見出すために、 および  スイ  
ッチを押す方法です。

前者の場合、“ INC.” 状態で  スイッチを押すことによって、“ SEQUEN  
TIAL ” サーチでは、SEQUENTIAL 番号増加方向に TAG 番号をサーチし、  
“ TAG ” サーチでは SEQUENTIAL 番号増加方向にファイル・ブロックの先  
頭 SEQUENTIAL 番号をサーチします。

また、“ DEC.” 状態で  スイッチを押すことによって、“ SEQUENTIAL ”  
サーチでは SEQUENTIAL 番号減少方向に TAG 番号をサーチし、“ TAG ” サ  
ーチでは SEQUENTIAL 番号減少方向にファイル・ブロックの末尾 SEQUEN  
TIAL 番号をサーチします。

後者の場合、“ SEQUENTIAL ” サーチ状態で  スイッチを押しますと、  
そのファイルの先頭 SEQUENTIAL 番号を表示し、 スイッチを押しま  
すと、そのファイルの末尾 SEQUENTIAL 番号を表示します。

また、“ TAG ” サーチ状態で  スイッチを押しますと、そのファイル・ブ  
ロックの先頭 SEQUENTIAL 番号を表示し、 スイッチを押しますと、  
そのファイル・ブロックの末尾 SEQUENTIAL 番号を表示します。

注) ・ファイルは、1, 2, 5, 10 単位の各モードによる記録画面の 1 つを示しま  
す。



注) ・ファイル・ブロックは、同一TAG 番号を持つ連続したファイルの1つを示します。

(4) ファイル・サーチ・モードにおける表示の意味

ファイル・サーチ・モードは、今までに述べてきたように、SEQUENTIAL 番号とTAG 番号の対応およびファイルの大きさ、ファイル・ブロックの大きさなどをサーチすることができます。

それ以外の機能として、TAG およびSEQUENTIAL 番号表示部の小数点を使って、以下に示すような情報も同時に表示されます。

① TAG 番号表示部の小数点

TAG 番号表示部に小数点が表示されない場合、そのファイルは“INC.”モードで記録されたファイルです。

TAG 番号表示部に3つの小数点が表示された場合、そのファイルは“DEC.”モードで記録されたファイルです。

② SEQUENTIAL 番号表示部の小数点

SEQUENTIAL 番号表示部に小数点が表示されない場合、そのユニットは1単位データ・ファイルです。

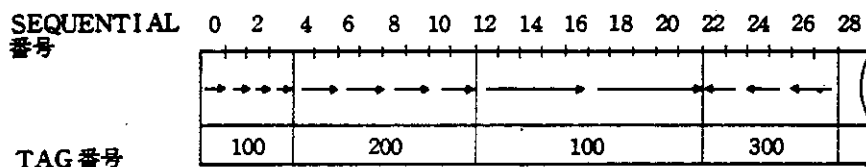
SEQUENTIAL 番号表示部に1つだけ小数点が表示された場合、そのユニットは2単位、5単位または10単位ファイルの先頭です。

2つだけ小数点が表示された場合、そのユニットは5単位または10単位ファイルの中間(2~4番目または2~9番目)で、3つの小数点が表示された場合、そのユニットは2単位、5単位または10単位ファイルの末尾です。

注) ユニットは、ファイルを構成する最小単位で、1単位記録 - 1ユニット、2単位記録 - 2ユニット、5単位記録 - 5ユニット、10単位記録 - 10ユニットがそれぞれ1ファイルを構成し、SEQUENTIAL 番号は、このユニットの順番を表わしています。

(5) ファイル・サーチの使用例

ここでは、ファイル・サーチの使用例を、以下に示しますような構造のメディアについて実例を示します。



矢印は記録方向と記録単位を表わす

- ① **TR9801A** にメディアを挿入します。メディアを挿入しますと、自動的にサーチに入り、メディアの記録状態を調べます。サーチに要する時間は、約 22 秒です。
- ② メディア・サーチが完了しましたら、**TR9801A** の正面パネルで **TAG. INC.**、TAG 番号 "100" を設定し、**SEARCH** スイッチを押します。
- ③ TAG および SEQUENTIAL 番号表示部に   が表示され、TAG 番号 "100" のファイル・ブロックの先頭が SEQUENTIAL 番号 "0" であることがわかります。
- ④ **TR9801A** の正面パネルの **DEC.** スイッチを押しますと、TAG および SEQUENTIAL 番号表示部に   が表示され、このファイル・ブロックが 0 ~ 3 にあることがわかります。
- ⑤ **INC.** スイッチを押してから **SEARCH** スイッチを押しますと、TAG および SEQUENTIAL 番号表示部に   が表示され、同じ TAG 番号 "100" で記録された次のファイル・ブロックの先頭が、SEQUENTIAL 番号 "12" であることがわかります。
- ⑥ **TR9801A** の正面パネルの **テン・キー** を使って、TAG 番号 "200" を設定してから **SEARCH** スイッチを押しますと、TAG および SEQUENTIAL 番号表示部に   が表示されます。
- ⑦ **TR9801A** の正面パネルの **テン・キー** を使って、TAG 番号 "300" を設定してから **SEARCH** スイッチを押しますと、TAG および SEQUENTIAL

番号表示部に **3.0.0.** **022.** が表示されます。

- ⑧ **TR9801A** の正面パネルの **ERR. CHECK** スイッチを押しますと、  
“**SEARCH**” モードは解除されます。

*MEMO*



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a thin black border. This area is intended for writing the memo's content.






## 第7章 アドバンスト・アナリシス機能

### 7-1. ADVANCED ANALYSIS の機能

ADVANCED ANALYSIS 機能には以下のものがあります。

- (1) 3次元表示 (3D DISPLAY)
- (2) 1/1 および 1/3 オクターブ分析

### 7-2. ADVANCED ANALYSIS のメニュー

「**SETUP**」セクションの  スイッチを押しますと、[図7-1]に示すようなアドバンスト・アナリシス・メニューが表示されます。3次元表示または1/1、1/3 オクターブ分析の設定を行なう場合は、それぞれ「**SETUP**」セクションの   スイッチによって移動子マーク (  ) を “**3D DISPLAY**” または “**OCT ANALYSIS**” の位置に移動し  スイッチを押しますと、それぞれに対して [図7-1] または [図7-5] のメニューが表示されます。

- ◆TIME
- ◆CH-A(INST)
- ◆ZERO START
- ◆AC/DIFF
- ◆FREE RUN
- ◆AVG 0/0

```
ADVANCE SELECT
⇒ 3D DISPLAY  #
   <DISABLE>
   OCT ANALYSIS
   <DISABLE>

3D DISP TRIG
  AUTOMATIC  #
  DATA WINDOW
  AVERAGING
  AUTO ARM
  GP-IB
START LINE NO.
  1/32
ANGLE FACTOR
  0 (90°)
3D DISP SOURCE
  SYSTEM  #
  FLOPPY
3D DISP OUTPUT
  CRT  #
  HARD COPY
STACK LINE NO.
  16
```

図7-1 アドバンスト・アナリシス・メニュー (3次元表示)

### 7-3. 1/1 および 1/3 オクターブ分析の概要

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1.6Hz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。

### 7-4. 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 CLASSⅡ(1/1オクターブ)，CLASSⅢ(1/3オクターブ)規格に適合する。(ANSI: American National Standards Institute) [図7-2]参照

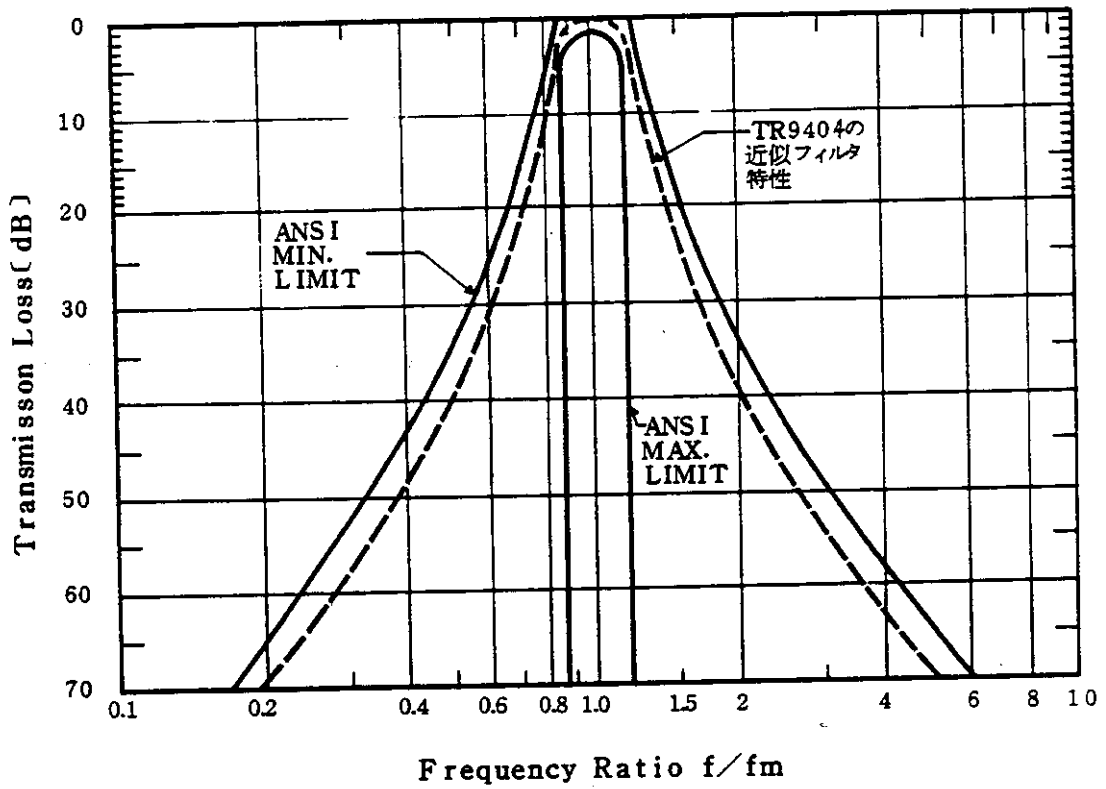
ANSIバンドNo.，中心周波数，設定周波数レンジの関係：[図7-3]参照

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7-4]参照

分析時間：

設定周波数レンジ	分析時間	
	CH-A or CH-B	DUAL CHANNEL
100 kHz	約 2.9 秒	約 3.5 秒
50 kHz	約 3.4 秒	約 4.0 秒
20 kHz	約 4.5 秒	約 5.1 秒
10 kHz	約 6.7 秒	約 7.2 秒
5 kHz	約 11.3 秒	約 11.8 秒
2 kHz	約 24.5 秒	約 25.0 秒



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

図 7-2 フィルタ特性

フィルタ No	中心周波数 Hz	OCTAVE		設定周波数レンジ (kHz)					
		1/4	1/2	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	←	←	↓					

図 7-3 フィルタNo, 中心周波数と設定周波数レンジの関係



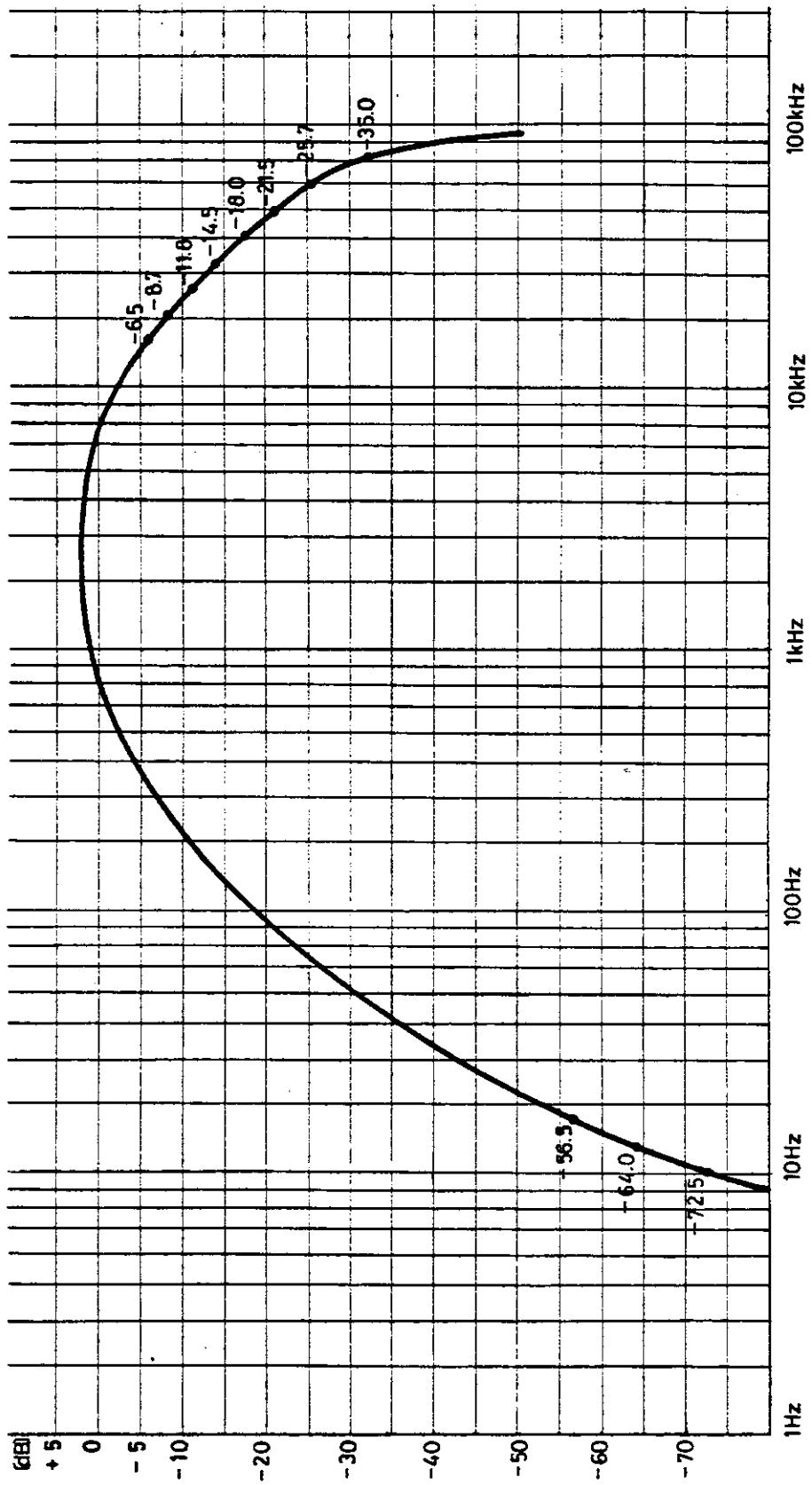












图 7-4 A特性補正值 (聽感補正特性)

## 7-5. オクターブ分析の実行開始手順

### 7-5-1. "STATIONARY" オクターブ分析

"STATIONARY" オクターブ分析を実行する場合は、以下の手順に従って操作して下さい。

#### (1) "OCT ANALYSIS" メニューの選択

- ① 「**SETUP**」セクションの  スイッチを押して〔図7-1〕のようなアドバンスト・アナリシスのメニューを表示させます。
- ② 「**SETUP**」セクションの   スイッチによって移動子マーク(  ) を "**OCT ANALYSIS**" の位置に移動し、  スイッチを押して〔図7-5〕のようなオクターブ・メニューを表示させます。
- ③ 移動子マーク(  ) を **<DISABLE>** の位置に移動して、  (または  ) スイッチを押して **<ENABLE>** に設定します。以後スイッチを押すごとに **<DISABLE> → <ENABLE> → <DISABLE>** と順次変化します。
- ④ "**STATIONARY**" モードの設定  
移動子マーク(  ) "**OCT MODE**" の "**STATIONARY**" の位置に移動し、  スイッチを押します。

- ◆TIME
- ◆CH-A(INST)
- ◆ZERO START
- ◆AC/DIFF
- ◆FREE RUN
- ◆AVG 0/0

```
ADVANCE SELECT
 3D DISPLAY
<DISABLE>
⇒ OCT ANALYSIS#
<DISABLE>

OCT MODE
STATIONARY #
TRANSIENT
VIEW POWER
ANALYSIS CHAN #
CH-A #
CH-B
DUAL
BANDWIDTH
1/3 OCT #
1/1 OCT
A-WEIGHTING
OFF
```

図7-5 オクターブ・メニュー

⑤ ANALYSIS CHANNEL の選択

移動子マーク (  ) を “CH-A”, “CH-B”, “DUAL” のいずれかに移動して  SETUP スイッチを押します。“CH-A”, “CH-B” を選択しますと、CH-A または CH-B の入力に対してのみオクターブ分析が実行されます。

⑥ オクターブ ( 1/3, 1/1 ) の設定

⑤と同様に、移動子 (  ) を “1/3 OCT”, または “1/1 OCT” に移動させて  SETUP スイッチを押しますと、オクターブ ( 1/3, 1/1 ) が選択されます。

⑦ A-WEIGHTING ON/OFF の設定

移動子 (  ) を “OFF” に移動させて  SETUP ( または  DISP ) スイッチを押しますと A-WEIGHTING ON/OFF が選択されます。ON/OFF の設定は、 SETUP ( または  DISP ) スイッチを押すごとに交互に選択されます。

⑧ 周波数レンジの設定

[ 図 7-3 ] を参照して、オクターブ分析を実行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 以下に設定しますと、以降の操作を行ないましてもオクターブ分析は実行されませんので注意して下さい。

⑨ オクターブ分析の実行開始

以上の①~⑧の操作終了後、「VIEW」セクションの  SPECTRUM スイッチを押して、オクターブ分析を実行したいチャンネルのスペクトラムを CRT ディスプレイに表示させます。

次に「SETUP」セクションの **ADVANCED ANALYSIS-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。

⑩ オクターブ分析の終了

オクターブ分析を終了させて通常の狭帯域スペクトラム表示を行なう場合は、「SETUP」セクションの **ADVANCED ANALYSIS-EXECUTE** スイッチを押します。この周波数レンジは、オクターブ分析実行前に設定されていた周波数レンジに設定されます。

以上の①～⑨の操作を行なっても、オクターブ分析が実行されない場合は、以下の条件をチェックして下さい。

- (1) **"CH-A"**または**"CH-B"**が**"DEACTIVATE"**になっていませんか。  
    **"DEACTIVATE"**になっている場合は、**"ACTIVATE"**に設定して下さい。〔4-4-1〕項参照
- (2) 周波数レンジが1 kHz 以下に設定されていませんか。  
    1 kHz 以下の場合は、2 kHz 以上に設定して下さい。
- (3) スペクトラム・ズーミング **ON** になっていませんか。  
    スペクトラム・ズーミング **ON** となっている場合は、**OFF** にして下さい。  
    〔4-4-9.〕項参照
- (4) **DATA WINDOW** が **ON** になっていませんか。  
    **ON** となっている場合は、**OFF** にして下さい。  
    〔4-4-7.〕項⑦を参照

以上の(1)～(4)の状態に設定されている場合は、オクターブ分析の実行を開始することはできません。また、この時には

**"OCTAVE IS NOT AVAILABLE"**

というメッセージがCRTディスプレイ上に表示されます。

注 意

- オクターブ分析中における、**"OCT MODE"**および**"ANALYSIS CHAN"**の変更は禁止されています。
- **TR9404**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オクターブ分析では周波数を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7-6〕に示しますような**"FREQ"**メニューを表示させますとよくわかります。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100kHzの場合には、周波数は100kHz、10kHz、1kHzのように切りわり、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。

◆TIME  
◆CH-A (INST)  
◆ZERO START  
◆AC/DIFF  
◆FREE RUN  
◆AVG 0/0

FREQ RANGE  
SAMP CLK  
INT #  
EXT  
⇒ 100 kHz #  
50  
20  
10  
5  
2  
1  
500 Hz  
200  
100  
50  
20  
10  
5  
2  
1

FRAME TIME  
4 mSEC

図7-6 FREQ.メニュー

## 7-5-2. "TRANSIENT" オクターブ分析

"TRANSIENT" オクターブ分析とは、"STATIONARY" オクターブ分析においては周波数を3段階に切換えて行なうのに対して、周波数を切換えないでオクターブ分析を行なうモードです。したがって、"STATIONARY" オクターブ分析では30個のフィルタ出力が求められていましたが、"TRANSIENT" オクターブ分析においては10個のフィルタ出力が求められるのみです。

このモードを用いますと、周波数の切換えが行なわれませんので **AUTO-ARM** モードを併用しましても正しいオクターブ分析を行なうことができます。

分析周波数レンジと10個のフィルタ出力の関係を〔表7-1〕に示します。

また、〔図7-7〕、〔図7-8〕、〔図7-9〕に、設定周波数レンジを10kHz、200Hz、50Hz に設定した時の "TRANSIENT" オクターブ分析の実行結果を示します。

設定周波数レンジ [Hz]	求められるフィルタ No
100k	40 ~ 49
50k	37 ~ 46
20k	34 ~ 43
10k	31 ~ 40
5k	28 ~ 37
2k	22 ~ 31
1k	21 ~ 30
500	18 ~ 27
200	12 ~ 21
100	11 ~ 20
50	8 ~ 17
20	2 ~ 11

表7-1 "TRANSIENT" および "VIEW POWER" モードの  
設定周波数レンジと求められるフィルタ No の関係

• “TRANSIENT” オクターブ分析の実行開始

“TRANSIENT” オクターブ分析の実行開始は、“STATIONARY” オクターブ分析の開始手順①～⑨と同様に行なって下さい。ただし、“STATIONARY” オクターブ分析の設定周波数レンジは 2kHz 以上が有効であるのに対して、“TRANSIENT” オクターブ分析の場合は 20Hz 以上が有効となります。

7-5-3. “VIEW POWER” オクターブ分析

“VIEW POWER” オクターブ分析とは、CRT ディスプレイに表示されているパワー・スペクトラム (“BOTH” (デュアル) ディスプレイ・モードの場合は LOWER 表示のパワー・スペクトラム) をオクターブ表示するモードです。したがって、フィルタ出力は “TRANSIENT” オクターブ分析の場合と同様に 10 個が計算され、表示されます。その関係は、[表 7-1] に示します。以下に “VIEW POWER” オクターブ分析で、オクターブ表示可能なパワー・スペクトラムの種類を示します。

Gaa, Cbb, <Gaa>, <Gbb>, <C.O.P>

< > はアベレージした結果を示します。

注 意

- クロス・スペクトラムのパワー・スペクトラム Gab, <Gab> は、オクターブ表示させることはできません。
- パワー・スペクトラムとパワー・スペクトラムの “FUNCTION” 演算結果をオクターブ分析する場合は、演算結果を 1 度メモリにストアしてから再び RECALL スイッチによって LOWER に表示させてから “VIEW POWER” オクターブ分析を実行して下さい。
- パワー・スペクトラム Gaa の “VIEW POWER” オクターブ分析を実行して CRT ディスプレイにオクターブ表示させた後、パワー・スペクトラム Gbb を表示しましても Gaa の “VIEW POWER” オクターブ分析は実行されません。この場合は、ADVANCED ANALYSIS - EXECUTE スイッチを押して Gaa のオクターブ分析を終了させ、その後もう一度 EXECUTE スイッチを押して Gaa のオクターブ分析を実行させて下さい。

**\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\***  
**\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\***  
**◆1/3 OCT**  
**◆CH-A(INST)**  
**◆ZERO START**  
**◆AC/DIFF**  
**◆FREE RUN**  
**◆AVG 0/2**

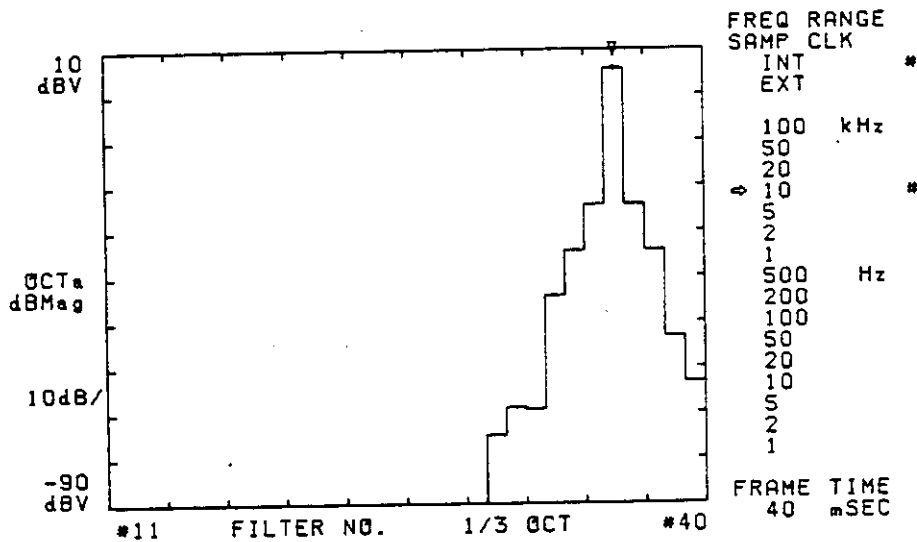


図7-7 設定周波数レンジ10kHzの場合の

**"TRANSIENT" オクターブ分析結果例**

**\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\***  
**\*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\***  
**◆1/3 OCT**  
**◆CH-A(INST)**  
**◆ZERO START**  
**◆AC/DIFF**  
**◆FREE RUN**  
**◆AVG 0/2**

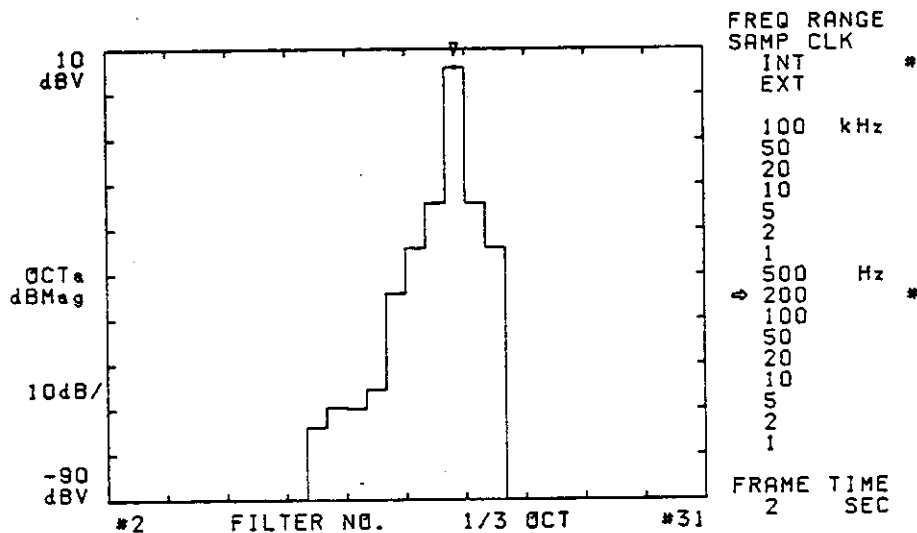


図7-8 設定周波数レンジ200Hzの場合の

**"TRANSIENT" オクターブ分析結果例**



\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

Pk \*12 16.0 Hz 6.1 dBV

- ◆1/3 OCT
- ◆CH-A(INST)
- ◆ZERO START
- ◆AC/DIFF
- ◆FREE RUN
- ◆AVG 0/2

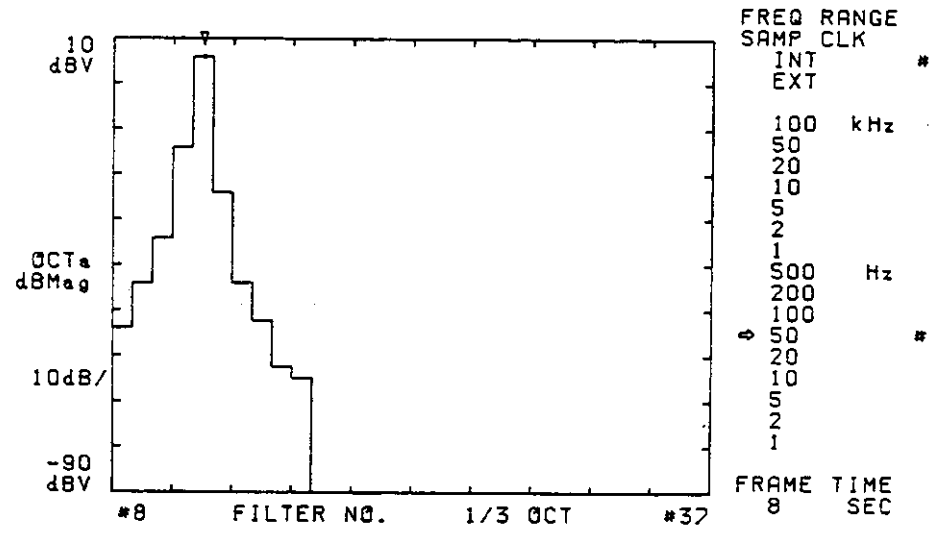


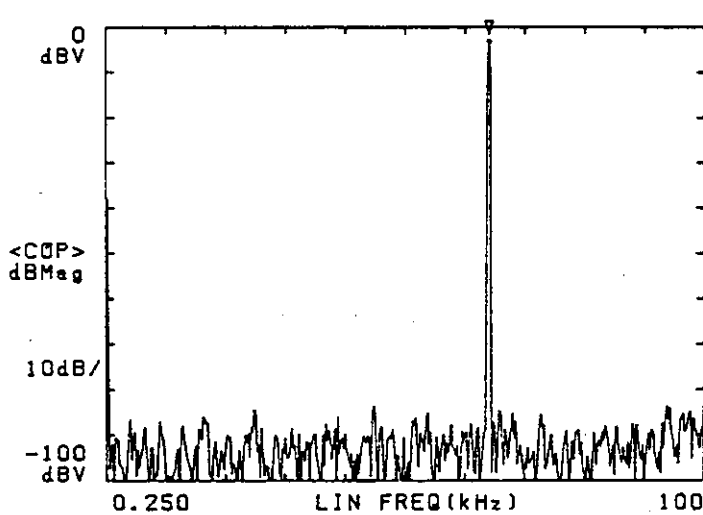
図 7 - 9 設定周波数レンジ 50Hz の場合の  
 “TRANSIENT” オクターブ分析結果例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

Pk 64 000.0Hz -3.0 dBV

OVERALL HANNING -1.2 dBV

◆C.O.P.  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/TEST CH-A  
 ◆AC/TEST CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 2/2



ADVANCE SELECT  
 3D DISPLAY  
 <DISABLE>  
 OCT ANALYSIS\*  
 <ENABLE>

OCT MODE  
 STATIONARY  
 TRANSIENT  
 ⇨ VIEW POWER \*

ANALYSIS CHAN  
 CH-A \*  
 CH-B  
 DUAL

BANDWIDTH  
 1/3 OCT \*  
 1/1 OCT

A-WEIGHTING  
 OFF

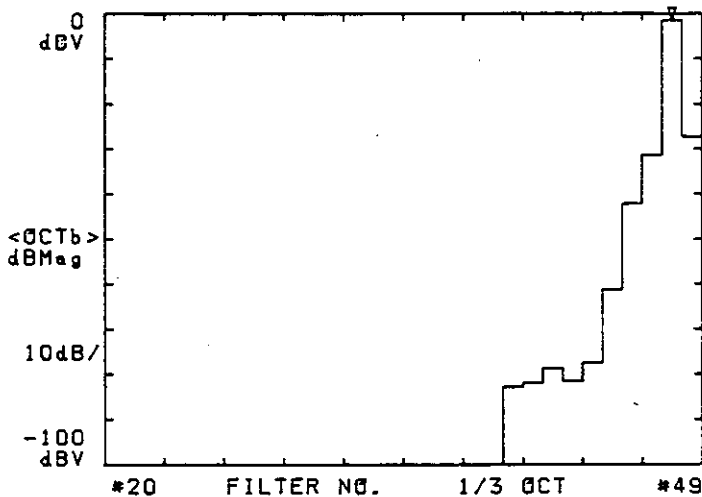
図7-10 <C.O.P> 表示例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*\*

Pk \*48 63.0kHz -1.2 dBV

OVERALL HANNING -1.2 dBV

◆1/3 OCT  
 ◆CH-B/A(AVG)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/TEST CH-A  
 ◆AC/TEST CH-B  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 2/2



ADVANCE SELECT  
 3D DISPLAY  
 <DISABLE>  
 OCT ANALYSIS\*  
 <ENABLE>

OCT MODE  
 STATIONARY  
 TRANSIENT  
 ⇨ VIEW POWER \*

ANALYSIS CHAN  
 CH-A \*  
 CH-B  
 DUAL

BANDWIDTH  
 1/3 OCT \*  
 1/1 OCT

A-WEIGHTING  
 OFF

図7-11 上図のデータを“VIEW POWER” オクターブ分析した結果

## 7-6 オクターブ分析のアベレージ表示

オクターブ分析のアベレージ表示を行なう場合は、以下の手順に従って操作して下さい。〔4-4-5項〕⑨参照

### ① "AVG MODE" の設定

「SETUP」セクションの  <sup>AVG MODE</sup> スイッチを押して "AVG MODE" メニューを表示します。"AVG MODE" を "SUM(N)", "SUM(L)", "DIFF", "EXP", "PEAK" のいずれかに設定します。

### ② "AVG WHAT?" の設定

アベレージを "POWER SPECT" に設定して下さい。

この場合、他のモードを設定してオクターブのアベレージを実行しましても、自動的に POWER SPECT. モードに切換えられますので、この操作は省略してもかまいません。

### ③ "AVG NUMBER" の設定

アベレージ回数の設定を行なって下さい。

### ④ 〔7-3-1〕項および〔7-3-3〕項の操作を行なって、"STATIONARY" または "TRANSIENT" オクターブ分析を実行します。

### ⑤ 次に「VIEW」セクションの <sup>AVG/INST.</sup> 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。

### ⑥ 「AVERAGE CONTROL」セクションのスイッチを次の順序で設定します。

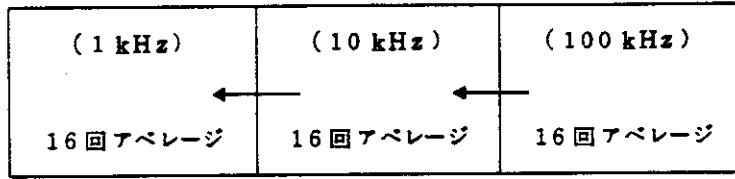


ただし、アベレージング・モードを "DIFF" に指定してある場合には、 <sup>ERASE</sup> スイッチを押さないで下さい。

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。

### 注 意

- (1) オクターブ分析のアベレージングも、"STATIONARY" モードの場合は周波数が3段階に切換えられますが、"TRANSIENT" モードの場合は周波数切換えは行なわれません。したがって、"STATIONARY" モードの場合、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実行しますと、〔図7-12〕に示しますように実行されます。



#20

FILTER № 1/3 OCT.

#49

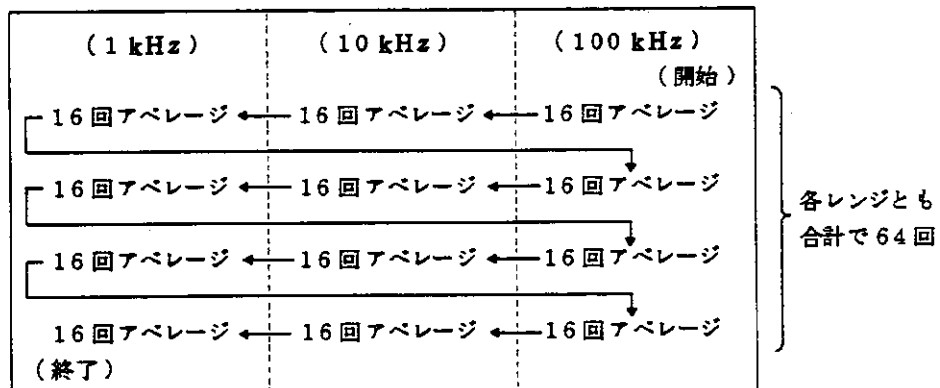
図 7-12 1/3 オクターブのアベレージング実行図

(周波数レンジ：100kHz，アベレージ回数：16回)

- (2) オクターブ分析のアベレージの開始は、「**AVERAGE CONTROL**」セクションの  <sup>START</sup> 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100kHzの場合、STATIONARY 1/3 オクターブ分析をスタートさせますと、アベレージングは100kHz → 10kHz → 1kHz → 100kHz というように周波数レンジが切換わって実行されますが、10kHzレンジの時に  <sup>START</sup> スイッチを押しますと10kHz → 1kHz → 100kHz → 10kHz というように実行されます。

- (3) 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100kHz，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 7-13] のようになります。



#20

FILTER № 1/3 OCT.

#49

図 7-13 アベレージング回数64回の際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）に切り替わるごとにすべて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 MODEメニューで、“PEAK”および“EXP”を使用した場合は、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8192回（16回×512）に達しますとアベレージングを終了します。

- (4) “VIEW POWER”オクターブ分析実行中にアベレージングを実行しますと、オクターブ分析のアベレージングは実行されません。この場合には、通常のアベレージングが実行されます。

#### 7-7. “A-WEIGHTING”について

A-WEIGHTING 補正値を〔図7-14〕に示します。

ADVANCED ANALYSISメニューの“A-WEIGHTING ON/OFF”を“A-WEIGHTING ON”に設定しますと、それぞれのフィルタ出力が〔図7-14〕の値によって補正されます。たとえば、“A-WEIGHTING OFF”時にフィルタ№49の読み値が-10 dBVである場合、“A-WEIGHTING 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-WEIGHTING ON”に設定した場合の読み値は、

$$(\text{“A-WEIGHTING OFF”時の読み値}) + (\text{A-WEIGHTING 補正値}) \\ \text{[dBV]} \text{となります。}$$

#### 注 意

IEC規格は、10 Hz から20 kHz までの値しか記載されていないので、TR9404のオクターブ分析においては、〔図7-4〕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]

图 7-14 A-WEIGHTING 補正值

## 7-8. 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・ディスプレイ表示の場合は、オクターブ分析結果を下段に表示させて下さい。

② 「VIEW」セクションの  スイッチを押します。

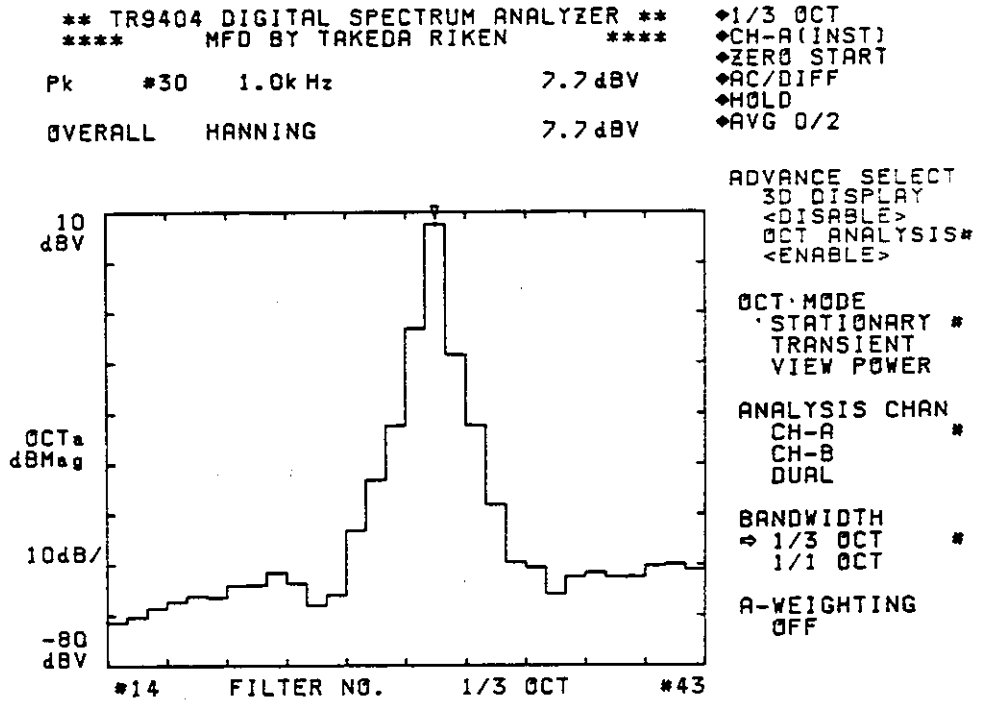
この2つの操作によって、オクターブ分析結果をリスト表示させることができます。

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> 表示はされません。)
- A-WEIGHTING の ON/OFF
- WINDOW の種類
- OVERALL 値

〔図7-15(a)および(b)〕, 〔図7-16(a)および(b)〕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例を示します。

( a )



( b )

```
** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
1/3 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF
WINDOW HANNING
OVERALL 7.7 dBV
```

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL dBV	FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL dBV
*14	25.0 Hz	-71.3	*29	800 Hz	-13.0
*15	31.5	-70.2	*30	1.0k	7.7
*16	40.0	-68.4	*31	1.25k	-18.4
*17	50.0	-67.2	*32	1.6k	-32.3
*18	63.0	-66.1	*33	2.0k	-48.0
*19	80.0	-66.3	*34	2.5k	-59.4
*20	100	-63.9	*35	3.15k	-60.4
*21	125	-63.8	*36	4.0k	-65.7
*22	160	-61.3	*37	5.0k	-62.2
*23	200	-63.6	*38	6.3k	-61.4
*24	250	-67.8	*39	8.0k	-62.3
*25	315	-65.9	*40	10.0k	-62.3
*26	400	-53.0	*41	12.5k	-60.1
*27	500	-43.0	*42	16.0k	-59.7
*28	630	-32.3	*43	20.0k	-60.9

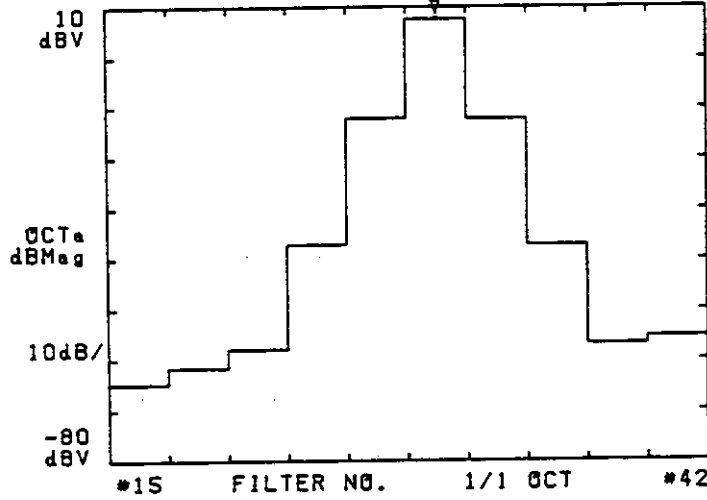
図 7-15 1/3 オクターブ分析結果とそのリスト表示



( a )

```
** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
Pk #30 1.0k Hz 7.7 dBV
OVERALL HANNING 7.8 dBV
```

```
◆1/1 OCT
◆CH-A(INST)
◆ZERO START
◆AC/DIFF
◆HOLD
◆AVG 0/2
```



```
ADVANCE SELECT
3D DISPLAY
<DISABLE>
OCT ANALYSIS#
<ENABLE>
```

```
OCT MODE
STATIONARY #
TRANSIENT
VIEW POWER
```

```
ANALYSIS CHAN
CH-A #
CH-B
DUAL
```

```
BANDWIDTH
1/3 OCT
◆1/1 OCT #
```

```
A-WEIGHTING
OFF
```

( b )

```
** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
1/1 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF
WINDOW HANNING
OVERALL 7.8 dBV
```

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL dBV
#15	31.5 Hz	-64.6
#18	63.0	-61.3
#21	125	-57.7
#24	250	-37.0
#27	500	-11.9
#30	1.0k	7.7
#33	2.0k	-12.2
#36	4.0k	-37.2
#39	8.0k	-56.8
#42	16.0k	-55.3

図 7-16 1/1 オクターブの分析結果とそのリスト表示

## 7-9. 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。
  - SPECTRUM ZOOM の場合
  - CH-A または CH-B が DEACTIVATE の場合
  - 設定周波数レンジが 1 kHz 以下 (“STATIONARY” モードの場合)
  - 設定周波数レンジが 10 Hz 以下 (“TRANSIENT” および “VIEW POWER” モードの場合)
  - DATA WINDOW が ON の場合
- (2) TR9404 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 オクターブ分析ともに、設定周波数レンジが 20 kHz, 10 kHz, 5 kHz の時には、最も高い周波数のフィルタの上限のスカー特性がアンチ・アリアジング・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) TR9404 1/3, 1/1 オクターブ分析の “STATIONARY” モードでは、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障されるのは、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。
- (4) オクターブ分析実行時には、以下の機能が禁止されます。
  - ZOOM
  - “STATIONARY” モード実行中の ARM および AUTO-ARM
  - 片チャンネル・モード
  - オート・レンジ
  - 周波数設定
  - INSTANT CORRELATION
  - 横軸の LOG. 表示 (H-LOG.)
  - HARMONICS SEARCH
  - DATA WINDOW

7-10. 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7-17〕に入力信号（ホワイト・ノイズ）、〔図7-18 (a)および(b)〕に“STATIONARY”モードにおける1/3 オクターブ分析結果、〔図7-19(a)および(b)〕に1/1オクターブ分析結果を示します。

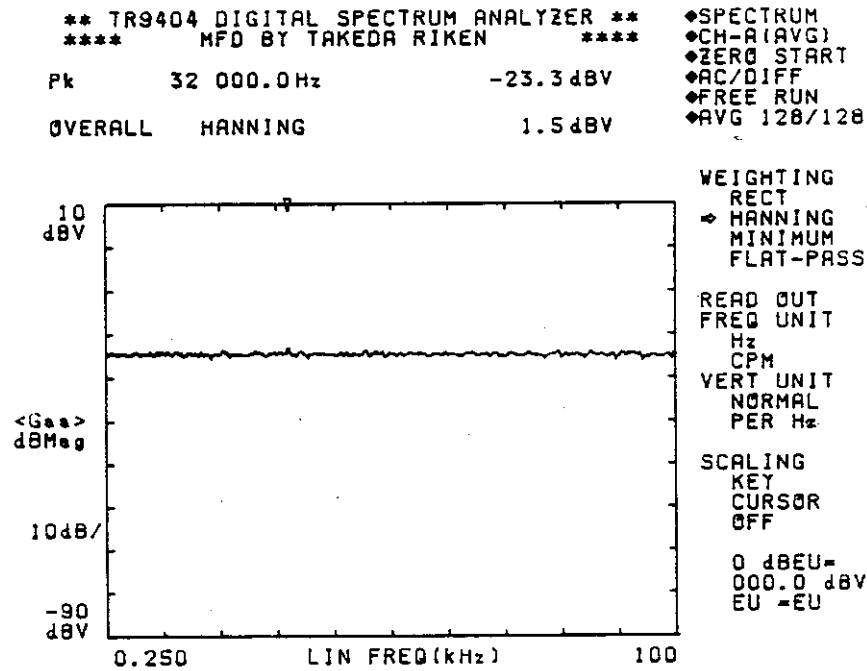
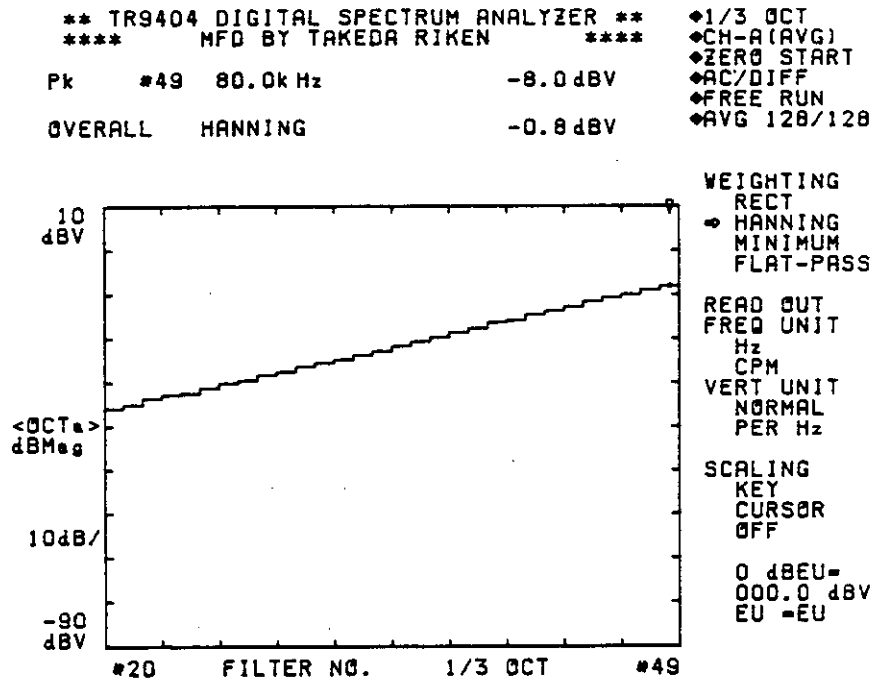


図7-17 入力信号（ホワイト・ノイズ）

( a )



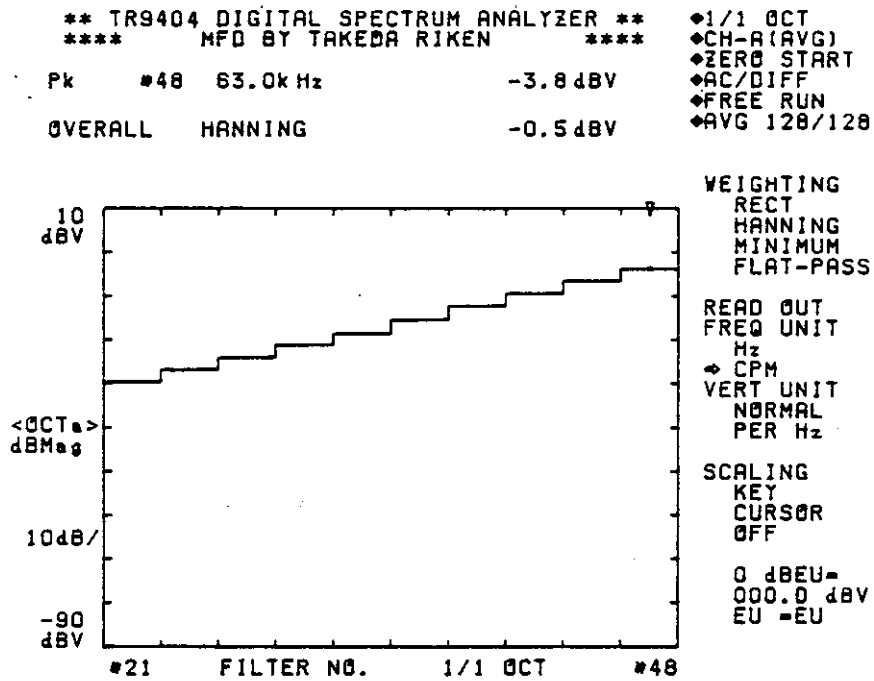
( b )

```
** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
1/3 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF
WINDOW HANNING
OVERALL -0.8 dBV
```

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL dBV	FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL dBV
#20	100 Hz	-35.8	#35	3.15kHz	-21.6
#21	125	-34.9	#36	4.0k	-20.5
#22	160	-33.4	#37	5.0k	-19.6
#23	200	-32.7	#38	6.3k	-18.4
#24	250	-32.3	#39	8.0k	-17.5
#25	315	-31.1	#40	10.0k	-16.1
#26	400	-29.9	#41	12.5k	-15.7
#27	500	-29.3	#42	16.0k	-14.4
#28	630	-28.1	#43	20.0k	-13.6
#29	800	-27.4	#44	25.0k	-12.6
#30	1.0k	-26.1	#45	31.5k	-11.5
#31	1.25k	-25.3	#46	40.0k	-10.5
#32	1.6k	-24.7	#47	50.0k	-9.8
#33	2.0k	-23.5	#48	63.0k	-8.7
#34	2.5k	-22.6	#49	80.0k	-8.0

図 7-18 ホワイト・ノイズの1/3 オクターブ分析結果

( a )



( b )

```
** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
1/1 OCTAVE LIST : A-WEIGHT OFF
WINDOW HANNING
OVERALL -0.5 dBV
```

FILTER NO.	CENTER FREQ.	LEVEL dBV
#21	125 Hz	-29.5
#24	250	-26.8
#27	500	-23.9
#30	1.0k	-21.1
#33	2.0k	-18.4
#36	4.0k	-15.3
#39	8.0k	-12.2
#42	16.0k	-9.4
#45	31.5k	-6.4
#48	63.0k	-3.8

図 7-19 ホワイト・ノイズの1/1 オクターブ分析結果

7-11. 騒音計のキャリブレーション信号による校正

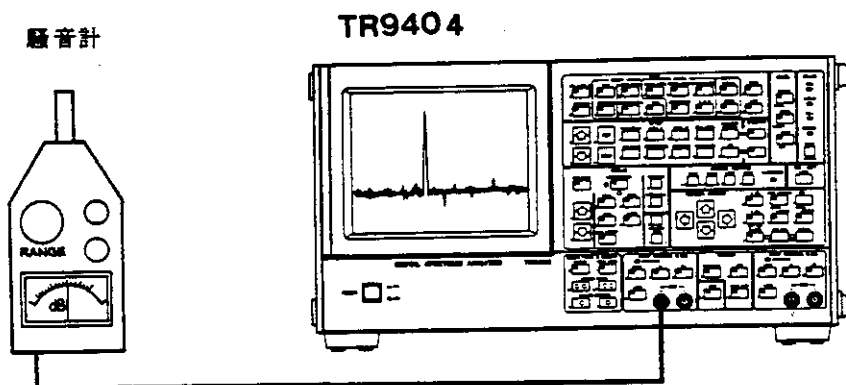


図 7-20 騒音計の CAL. 信号による校正方法

〔図 7-20〕に示しますように、騒音計のキャリブレーション信号を TR9404 の入力コネクタに接続して下さい。以下 CH-A のオクターブ分析における校正手順を説明します。

- ① 「**SETUP**」セクションの  ADVANCED ANALYSIS スイッチを押します。  
オクターブ・メニューを次のように設定します。

**ANALYSIS CHAN** ..... **CH-A**  
**BANDWIDTH** ..... **1/3 OCT**  
**A WEIGHTING** ..... **OFF**

- 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  SPECTRUM スイッチを押して、CH-A のスペクトラムを表示させます。〔図 7-22〕参照
- ④ **ADVANCED ANALYSIS-EXECUTE** スイッチを押して、オクターブ分析を開始します。〔図 7-23〕参照
- ⑤ 「**SETUP**」セクションの  FUNCTION スイッチを押して、「**OVERALL**」を「**ALL**」に設定します。
- ⑥ 「**SETUP**」セクションの  WGT/SCALING スイッチを押して、「**KEY**」モードに設定します。

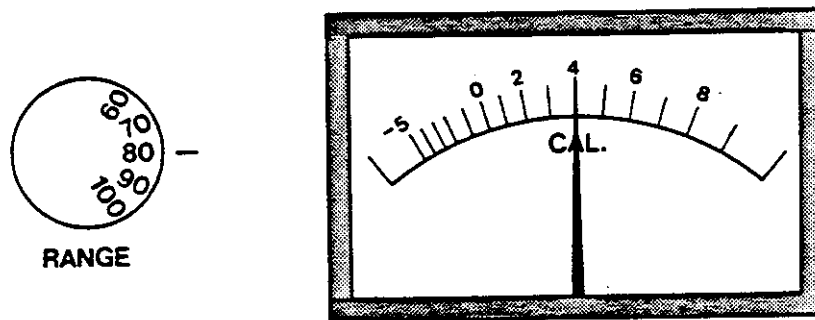


図 7- 21 CAL. 時のメータの振れ

- ⑦ 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、  
**TR9404** の “OVERALL” 値が “+84.0 dBEU” となるように（〔図 7- 23〕では +7.7 dBV）“SCALING” の “0 dBEU” の値を選んで下さい。  
 この例の場合では、
- $$0 \text{ dBEU} = -76.3 \text{ dBV}$$
- を選びますと、OVERALL 値は、
- $$(+7.7) - (-76.3) = (+84.0) \text{ [dBEU]}$$
- となります。〔図 7- 23, 24〕参照
- 設定方法につきましては、〔4-4-5. 「SETUP」〕の項⑩ SCALING メニューを参照して下さい。

以上の操作によって、**TR9404** の読取り値が校正されたことになり以後の測定では **TR9404** 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 **TR9404** 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、**TR9404** 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①～⑦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。

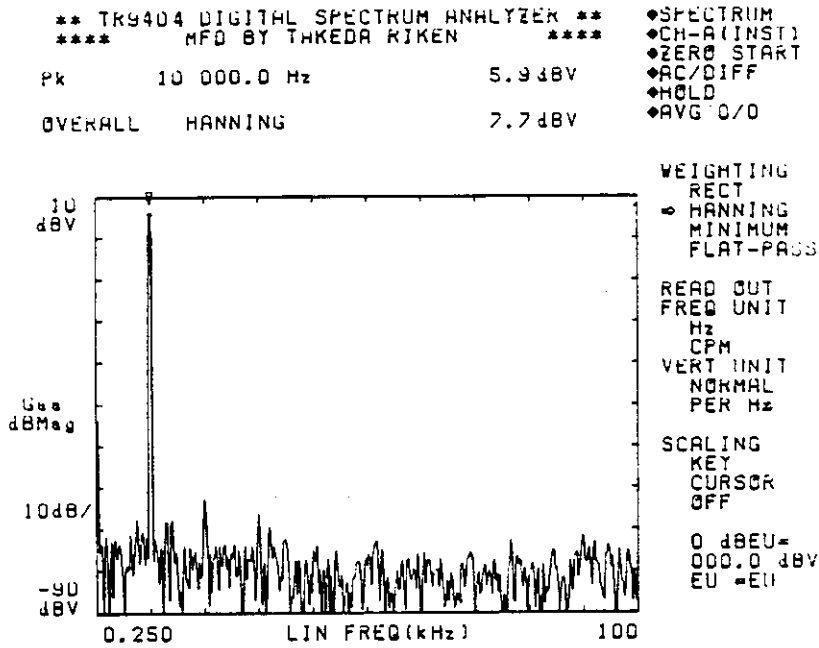


図 7-22 騒音計の CAL. 信号

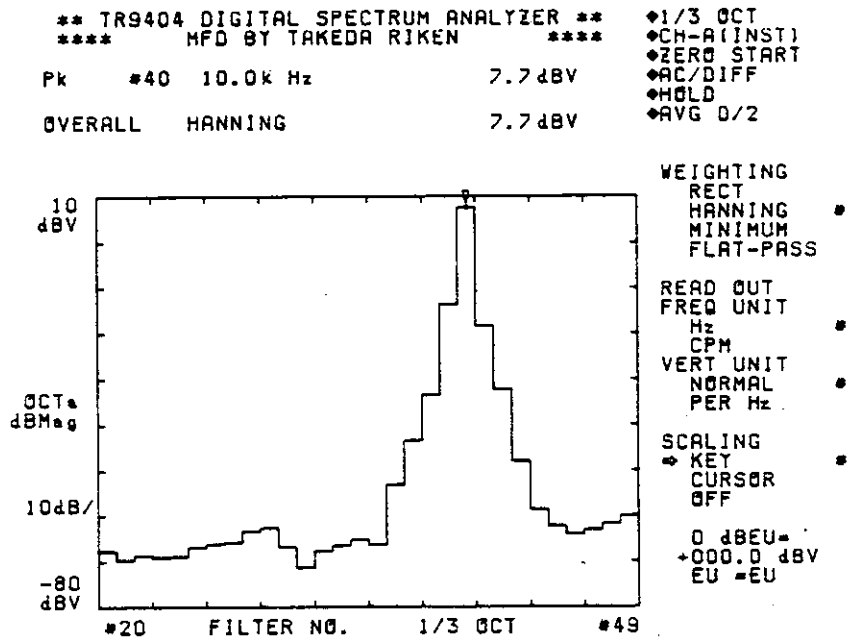


図 7-23 CAL. 信号の 1/3 オクターブ分析結果



```

** TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER **
**** MFD BY TAKEDA RIKEN ****
Pk #40 10.0kHz 84.0dB EU
OVERALL HANNING 84.0dB EU

```

```

◆1/3 OCT
◆CH-A(INST)
◆ZERO START
◆AC/DIFF
◆HOLD
◆AVG 128/128

```

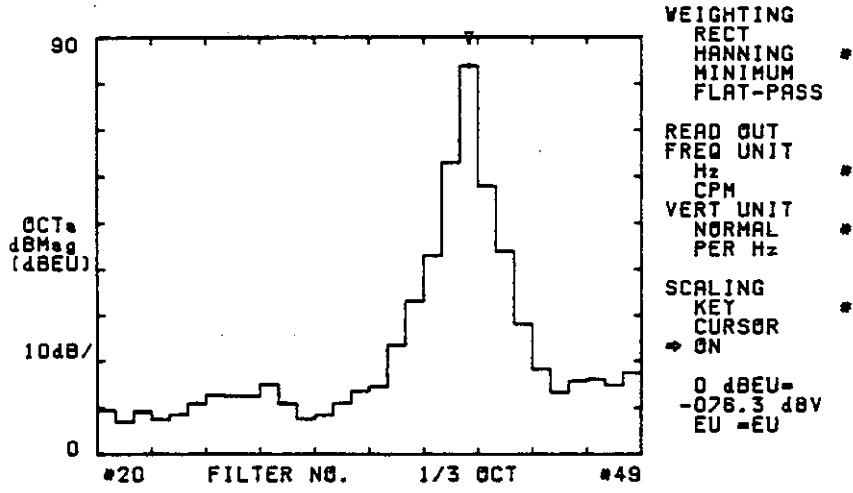


図 7-24 スケーリングによる校正方法


### 7-12. 3次元表示の概要

3次元表示(3D DISPLAY)とは、TR9404のCRTに表示されている波形(BOTH表示時は、下段に表示されている波形)を〔図7-25〕のように時間の経過に伴って次々と表示していく機能です。したがってこれはCRTに表示されている波形の時間的変化を観測するのに非常に有効となります。なお、以下の表示は3次元表示することはできません。







- リスト表示
- オービット表示
- ナイキスト表示

これらはCRT上に表示させておいても、3次元表示を実行させることはできません。






### 7-13. 3次元表示の実行開始手順

「**SETUP**」セクションの  スイッチを押しますと、〔図7-1〕のようなメニューがCRT上に表示されます。3次元表示を実行するときは、以下の手順で行なって下さい。

#### ① 3次元表示設定用メニューの表示

 スイッチを押してCRT上にメニューを表示させたあと、「**SETUP**」セクションの   スイッチによって移動子マーク(  )を“**3D DISPLAY**”の位置に移動し、  スイッチを押して3次元表示設定用のメニューをCRTに表示させます。(移動子マークが“**OCT ANALYSIS**”の位置にあるとき  スイッチを押しますと、オクターブ分析設定用メニューが表示されますので御注意下さい)

#### ② “3D DISPLAY”を<ENABLE>に設定

移動子マーク(  )を<**DISABLE**>の位置に移動させて  (または  )スイッチを押して<**ENABLE**>に設定します。以後  (または  )スイッチを押すごとに<**DISABLE**>→<**ENABLE**>→<**DISABLE**>を順次繰り返します。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*  
 \*\*\* MFD BY TAKEDA RIKEN \*\*\*

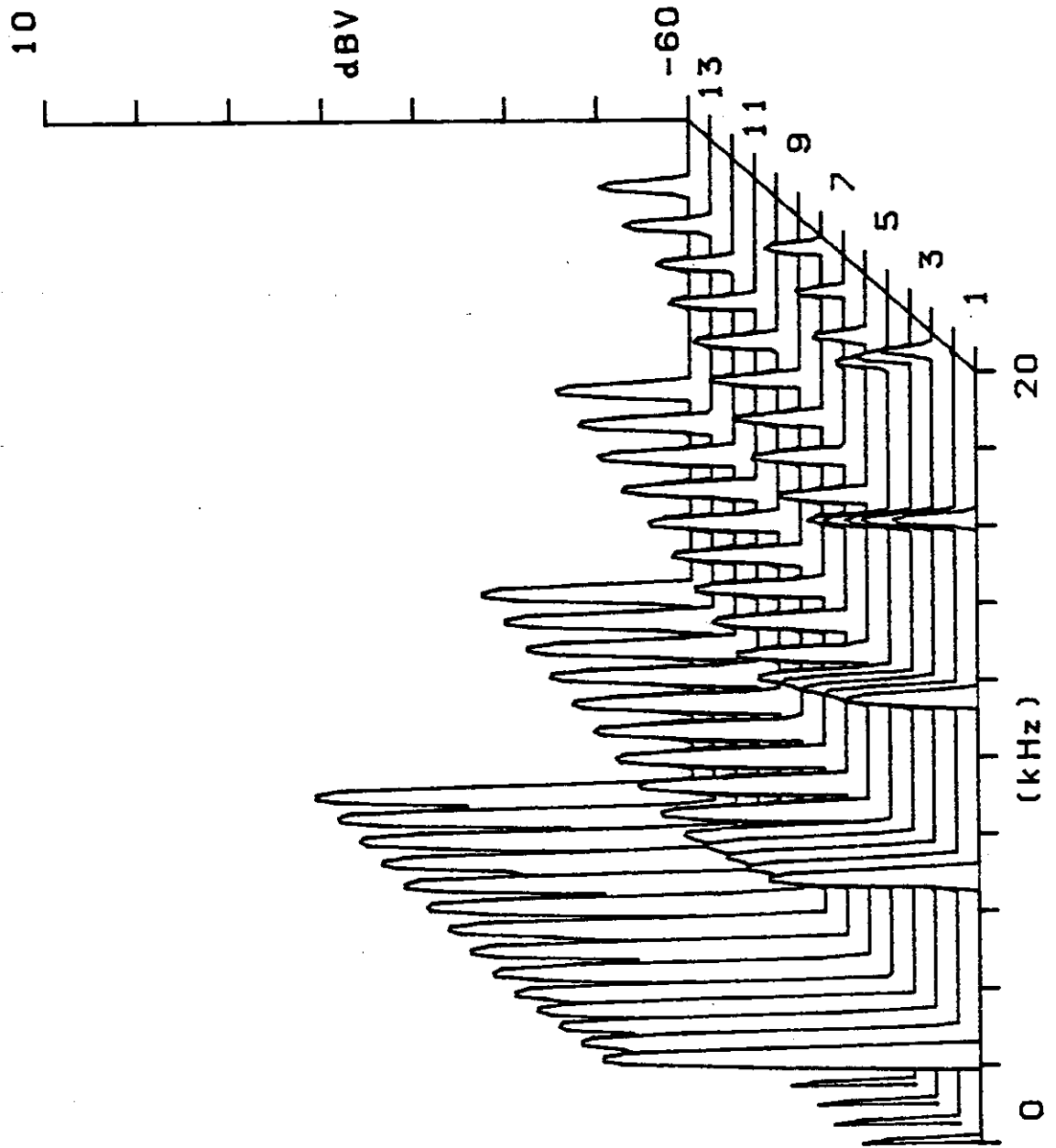


図 7-25 CRTディスプレイ上の3次元表示例

③ “3D DISP TRIG” の設定

これは CRT に表示されている波形をどのようなタイミングで次々と 3 次元表示していくかを表わすもので以下の 5 つの TRIG があります。

a. “AUTOMATIC”

TR9404 のシステム内部のタイミングによって 3 次元表示を実行。

b. “DATA WINDOW”

DATA WINDOW が移動するたびに 3 次元表示を実行。

c. “AVERAGING”

アベレージングが 1 回進むごとに 3 次元表示を実行。

d. “AUTO ARM”

AUTO ARM/ARM を実行して、HOLD 状態になるごとに 3 次元表示を実行。

e. “GP-IB”

GP-IB から “DT” コマンドを受け取るごとに 3 次元表示を実行。

上記の a ~ e から 1 つを選び、移動子マーク (  $\square$  ) をその位置に移動させて



スイッチを押すことによって “3D DISP TRIG” を設定します。

④ “START LINE NO.” の設定 ( 7-14 項 (5) を参照 )

TR9404 の CRT ディスプレイ上には、14 本の波形しか 3 次元表示させることはできません。(ただし、プロッタへは最大 128 本までの 3 次元表示の出力が可能)しかし、TR9404 内部においては 32 本の波形を記憶していますので、このうちの任意の 14 本の波形を取り出して 3 次元表示させることができます。

“START LINE NO.” は、これら 32 本の波形のうち何本目の波形から 14 本の 3 次元表示を実行するかを表わす数で、[ 図 7-26 ] に “START LINE NO.” が “4/32” の場合の 3 次元表示を示します。

注 意

“START LINE NO.” は、スクローリング ( 7-14 項 (5) を参照 ) の停止時のみ有効です。通常の場合には、最も新しい 14 本の波形が 3 次元表示されますので、この “START LINE NO.” の設定は省略しても構いません。

“START LINE NO.” を設定するときは、移動子マーク (  $\square$  ) を

“START LINE NO.” の設定位置に移動させ、  (または  )

スイッチを押しますと、1. 2. 3. ……、19. 1. 2. 3. ……（または19. 18. 17. ……、1. 19. 18. ……）のように順次変化しますので任意の数を選んで下さい。

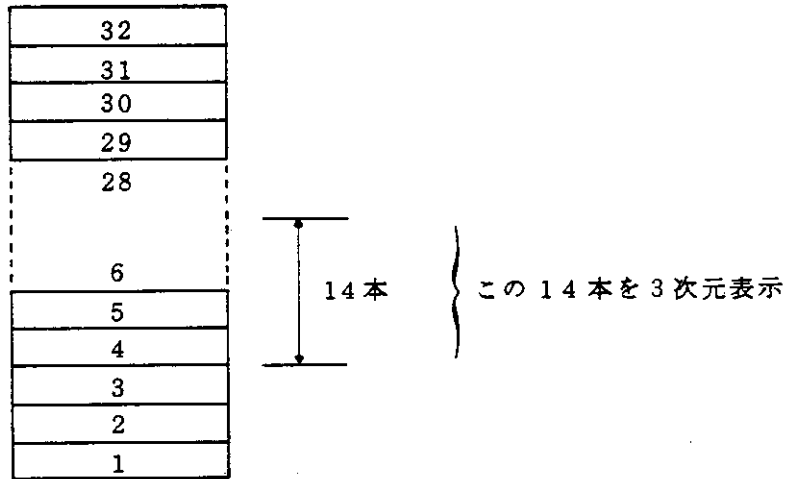


図7-26 START LINE NO.=4/32のときの3次元表示

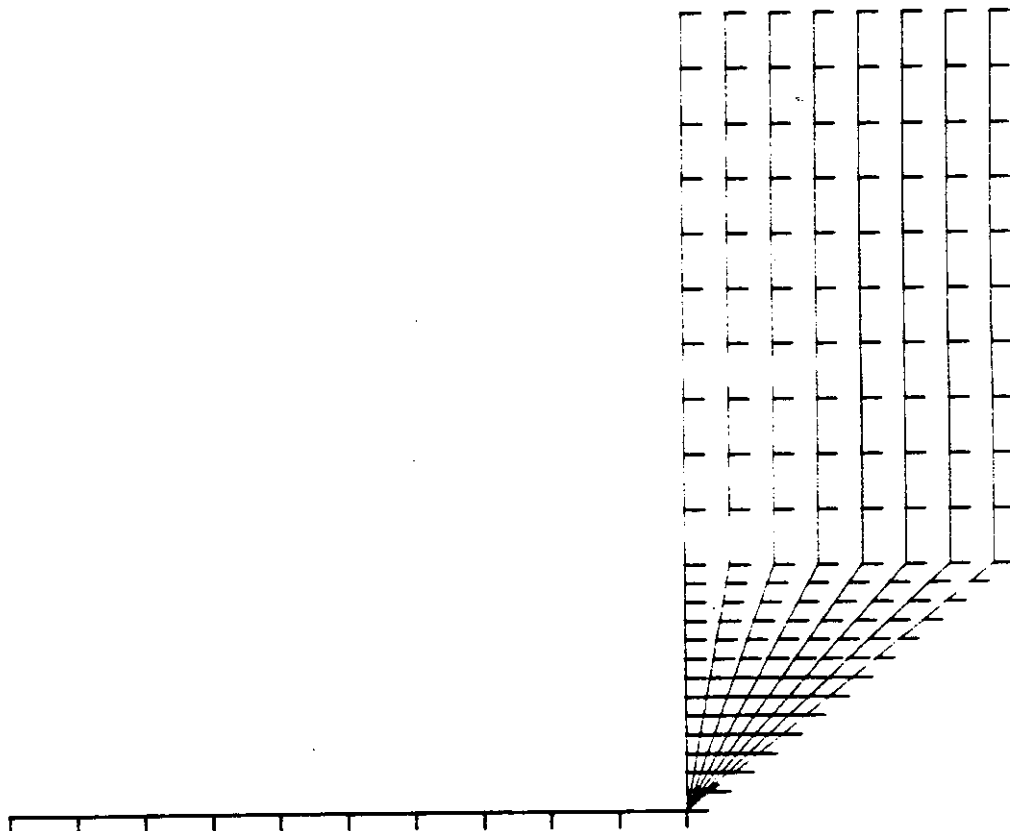


図7-27 3次元表示の表示角度

⑤ “ANGLE FACTOR” の設定 ( 7-14 項 (4) を参照 )

TR9404 の 3 次元表示においては、表示の角度を [ 図 7-27 ] に示しますように 8 種類設定することができます。

設定方法は、“START LINE NO.” の場合と同様です。移動子マーク (  ) を 0 ( 90° ) の位置へ移動させ、その後  DISP. ( または  SETUP ) スイッチを押しますと、90°、84°、77°、71°、66°、60°、56°、51° というように順次変化しますので、任意の角度を選んで下さい。

⑥ “3D DISP SOURCE” の設定

“3D DISP SOURCE” を “SYSTEM” に設定しますと、通常 CRT 上に表示される波形を 3 次元表示します。また、“FLOPPY” に設定しますと、フロッピーから TR9404 へ読み込んだデータの波形を 3 次元表示します。

TR9801A/B を用いるとき以外は、“SYSTEM” に設定して下さい。

“FLOPPY” に設定したときの使用方法は、6-6-9 項 (4) の [ グラフィックス・ファイル再生に対して ] を参照して下さい。

⑦ “3D DISP OUTPUT” の設定 ( 7-14 項 (3) を参照 )


この設定によって、3 次元表示を CRT 上に表示するか、プロッタまたは X-Y レコーダに出力するかを決めます。この設定も前記と同じく移動子マーク (  ) を “CRT” または “HARD COPY” の位置に移動させ、 SETUP スイッチを押すことによって行ないます。

⑧ “STACK LINE NO.” の設定 ( 7-14 項 (3) b. を参照 )

⑦ の操作で “HARD COPY” に設定しますと、移動子マーク (  ) の “STACK LINE NO.” の位置への移動が可能となります。( CRT 上への 3 次元表示の場合は、表示波形が 14 本と決まっていますので、上記の⑦において “CRT” に設定しますと “STACK LINE NO.” の位置に移動子マークを移動させることはできません )

設定方法は、所定の位置に移動子マークを移動させ、 DISP. ( または  SETUP ) スイッチを押しますと、16, 32, 64, 128, 16, …… のように順次変化しますので任意の数に設定して下さい。

⑨ 3次元表示の実行開始


上記の①～⑧の操作で3次元表示のための設定が完了し、その次に3次元表示させたい画面をCRT上に表示（BOTH表示の場合は、下段に表示）させます。その後「**SETUP**」セクションの  スイッチの右にある **EXECUTE** スイッチを押して3次元表示を実行させます。

⑩ 3次元表示の実行解除

3次元表示の実行中に **ADVANCED ANALYSIS EXECUTE** スイッチを押しますと、3次元表示の実行が解除されます。また、OCT ANALYSIS（オクターブ分析）の実行と解除もこの **EXECUTE** スイッチによって行ないますので、1/1 および 1/3 オクターブ分析の7-5-1項の注意を参照して下さい。

#### 7-14. 3次元表示における注意点

##### (1) オクターブ分析実行との関連


 の隣りの **EXECUTE** スイッチはオクターブ分析と3次元表示の両機能に共通ですので、設定メニューの“**OCT ANALYSIS**”と“**3D DISPLAY**”の両方を<**ENABLE**>にしておきますと両機能が同時に実行されてしまいます。3次元表示のみを実行したいときは、“**OCT ANALYSIS**”を<**DISABLE**>に設定して下さい。

オクターブ分析の結果を3次元表示したい場合は、両機能を<**ENABLE**>に設定後、**EXECUTE** スイッチを押して両機能を同時に実行させて下さい。ただし、オクターブ分析が実行不可能な条件（例えば、“**OCT MODE**”が“**STATIONARY**”で、周波数レンジが1kHz以下に設定されているような場合。詳しくは、オクターブ分析の項を参照して下さい。）に設定されていますと両機能とも実行開始されません。

##### (2) “**3D DISP TRIG**”=“**AUTOMATIC**”以外の設定時の注意

“**3D DISP TRIG**”メニューにおいて“**AUTOMATIC**”以外の選択子を設定した場合、それらに相当する機能を実行しませんと3次元表示を行ないません。たとえば、“**3D DISP TRIG**”を“**AVERAGING**”に設定しますと、3次元表示はアベレージが1回進むごとに次々に行なわれていくようになっていきますから、アベレージングを実行しないと3次元表示させることはできません。それによってアベレージングの経過が3次元表現されることとなります。他の場合も同様で、“**DATA WINDOW**”のときは**DATA WINDOW**の移動を開始し、“**AUTO ARM**”のときは**ARM**（または**AUTO ARM**）を開始させ、“**GP-IB**”のときは、コマンドの“**DT**”を送出しなければなりません。

##### (3) 3次元表示をプロッタに出力するには次の2通りの方法があります。

- a. “**3D DISP OUTPUT**”を“**CRT**”に設定し、**ADVANCED ANALYSIS EXECUTE** スイッチを押して**CRT**上に3次元表示させます。「**SETUP**」セクションの**I/O EXECUTE** スイッチを押し、現在**CRT**上に表われている3次元表示をそのままプロッタにハード・コピーさせます。ただし、この場合は3次元表示を実行する前に  スイッチを押して〔図7-28〕のようなメニューを表示させ、“**I/O SELECT**”を“**PLOTTER**”に、“**PLOTTER TYPE**”をプ



```
◆TIME
◆CH-A(INST)
◆ZERO START
◆AC/DIFF
◆FREE RUN
◆AVG 0/0
```

```
I/O SELECT
  XY-RCOR
  → PLOTTER      #
  FLOPPY
```

```
PLOT MODE
  ALL          #
  SIGNAL
  FRAME+MENU
PEN SELECTION
  AUTO
PAPER ADVANCE
  OFF
SCALING
  OFF
PLOT SIZE(mm)
  XMIN:020
  YMIN:005
  XMAX:200
  YMAX:240
PLOTTER TYPE
  TAKEDA
PLOT ANGLE
  NORMAL
```

図 7-28 “I/O SELECT”メニュー

ロットに応じて“HP-GL”、“TAKEDA”のいずれかに設定しておく必要があります。

“3D DISP OUTPUT”を“CRT”に設定した場合は、3次元表示される1本1本の波形のデータ数(分解能)は表示領域(時間領域波形、周波数領域波形、振幅領域波形)に関係なく200ポイントですので、3次元表示を行なう場合は実際の波形データを間引いて1本の波形のデータを200ポイントにしています。したがってCRT上には、間引かれた波形が14本3次元表示されていることとなります。

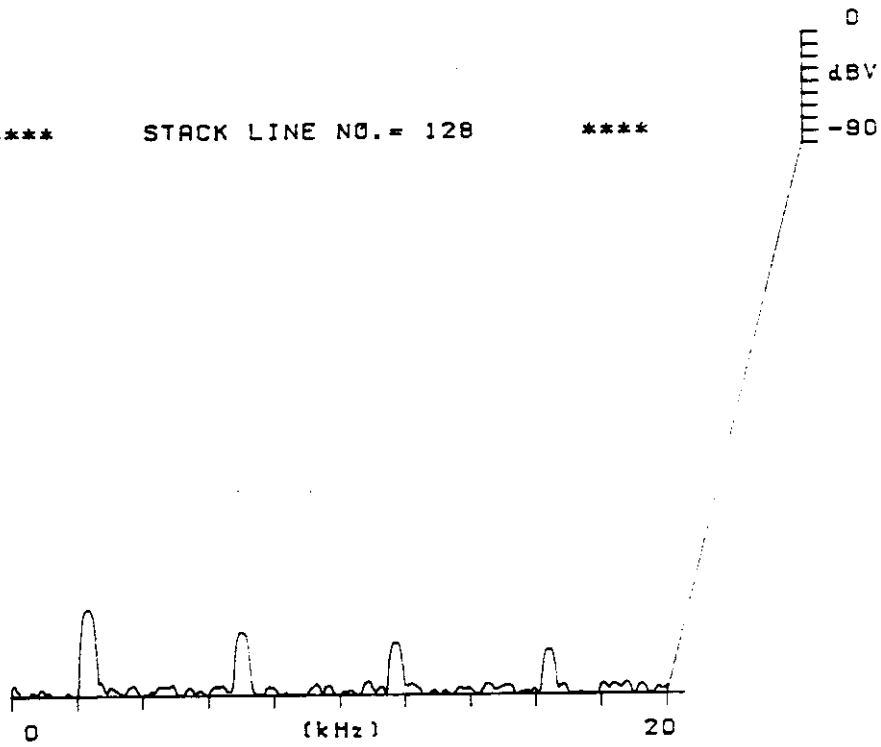
- b. “3D DISP OUTPUT”をHARD COPYに設定し、a.の場合と同様に“I/O SELECT”を“PLOTTER”に、“PLOTTER TYPE”を使用プロッタに応じて“HP-GL”、“TAKEDA”のいずれかに設定します。その後ADVANCED ANALYSIS EXECUTEスイッチを押して3次元表示を実行させますと、CRT上にスペクトラムが表示されていた場合は、[図7-29a]に示

しますような表示が CRT 上に見られると同時に **I/O EXECUTE** スイッチ内のランプが点灯し、プロッタが CRT 表示そのままを作図開始します。プロッタが作図を終了しますと、〔図 7-29b〕のように波形のみを CRT 上に表示して再びプロッタが CRT 表示そのままの波形を作図開始します。この動作は 7-13 項⑧で設定した **STACK LINE No** の数 ( 16, 32, 64 または 128 のいずれかの値 ) だけ繰り返して実行され、それが終了しますと CRT 表示は 3 次元表示の実行開始以前のものとなります。また、この場合は a の場合と異なり、1 本 1 本の波形は間引かれていませんので、通常 CRT 上に表示される波形と同じポイント数のデータを有しています。〔図 7-30〕に **STACK LINE No** を 128 に設定したときのプロッタへの出力例を示します。

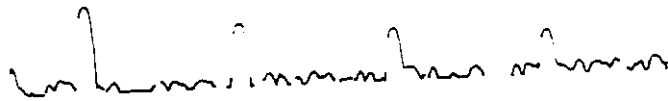
以上の a, b ともプロッタの実行中にそれを停止させたいときは、**I/O EXECUTE** スイッチを押して下さい。

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*

\*\*\*\* STACK LINE NO. = 128 \*\*\*\*



(a) 1本目の波形の表示と作図例



(b) 2本目の波形の表示と作図例

図 7-29 三次元表示作図例

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*

\*\*\* STACK LINE NO. = 128 \*\*\*\*

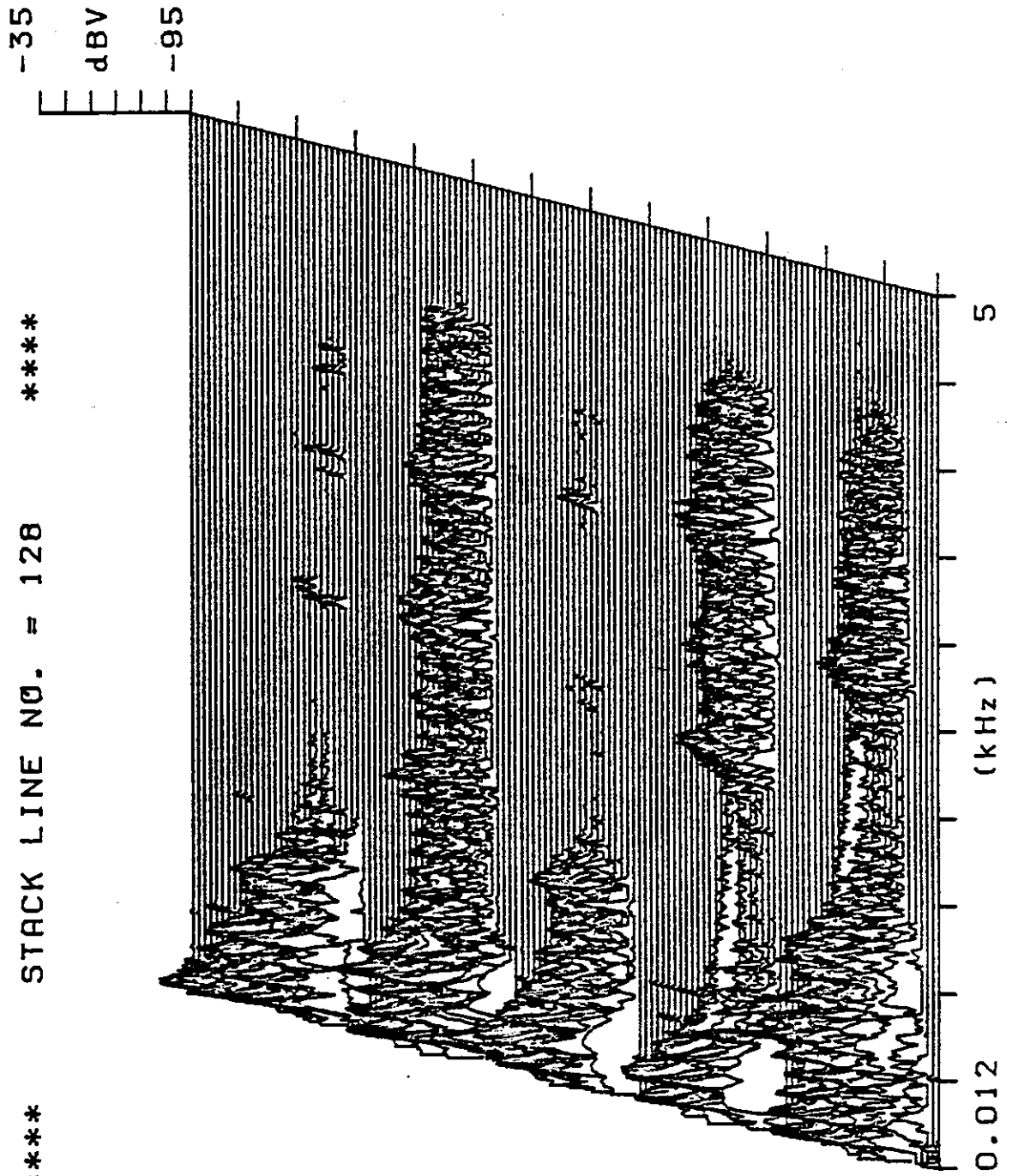




图 7-30 三次元表示作图例 (STACK LINE No = 128)

(4) ANGLE FACTOR について

ANGLE FACTOR は 3次元表示の角度を設定しますが、この角度は“3D DISP OUTPUT”を“CRT”に設定した場合における3次元表示の角度です。ただし、“3D DISP OUTPUT”をHARD COPYに設定した場合の3次元表示の角度はSTACK LINE NoとANGLE FACTORにより〔表7-2〕のようになります。

STACK LINE No	ANGLE FACTOR	実際の角度 [deg]
16	0	90
	1	81
	2	77
	3	73
	4	69
	5	66
	6	62
	7	59
32	0	90
	1	86
	2	84
	3	81
	4	79
	5	77
	6	75
	7	73
64	0	90
	1	88
	2	86
	3	84
	4	81
	5	81
	6	81
	7	81
128	0	90
	1	88
	2	86
	3	86
	4	86
	5	86
	6	86
	7	86

表 7-2 3次元表示の角度 (“3D DISP OUTPUT”=“HARD COPY”)

また、**ADVANCED ANALYSIS** のメニューを表示させ、移動子マーク (◁▷) を **"ANGLE FACTOR"** 設定位置に移動して、その後 **ADVANCED ANALYSIS EXECUTE** スイッチを押して 3 次元表示を実行させますと、3 次元表示を実行中に「**SETUP**」セクションの   スイッチを押すことによって 3 次元表示の角度を変えることができます。(ただし、「**3D DISP OUTPUT**」が **HARD COPY** に設定されているときは、3 次元表示実行中に角度を変えることはできません)

(5) **START LINE NO.** とメモリ

**START LINE NO.** は 7-13. 項④ で述べましたようにシステム内部に記憶されている 32 本の波形のうち、何番目の波形から 14 本の波形を CRT 上に 3 次元表示させるかを設定するものですが、これは「**3D DISP OUTPUT**」が「**CRT**」に設定され、かつスクローリングを停止しているときにのみ有効で、「**HARD COPY**」に設定されているときには無効となります。

また、「**3D DISP OUTPUT**」を「**CRT**」に設定後、**ADVANCED ANALYSIS** の **EXECUTE** を押して 3 次元表示を実行開始させても直ちに CRT 上に 3 次元表示しない場合があります。これは、下記の理由により、「**START LINE NO.**」が 1 以外 (2, 3, 4, …, 19) に設定されているときに起こります。システム内部には 1 ~ 32 本の波形を記憶するメモリが内蔵されていますが、「**3D DISP TRIG**」の条件 («**AUTOMATIC**», «**DATA WINDOW**», «**AVERAGING**», «**AUTO ARM**», «**GP-IB**») が満足されるごとに順次メモリ 1, メモリ 2, … メモリ 32 というように波形が記憶されていきます。

また、メモリ 32 に波形を書き込み終わるとその後はメモリ 1 の内容がはき出され、メモリ 1 の内容はメモリ 2 の内容に、メモリ 2 の内容はメモリ 3 の内容に、そして以下同様に、メモリ 31 の内容はメモリ 32 の内容に書き替えられ、次に「**3D DISP TRIG**」に設定されている条件が満たされたときの波形がメモリ 32 に書き込まれることとなります。その後はこの動作が繰返されて常にメモリ 1 の内容がはき出され、最新の波形がメモリ 32 に書き込まれることとなります。これを [図 7-31] に示します。これから分りますように、メモリ 32 まで波形を書き込み終わるとその後は CRT 上の 3 次元表示がスクローリングを始めることとなります。

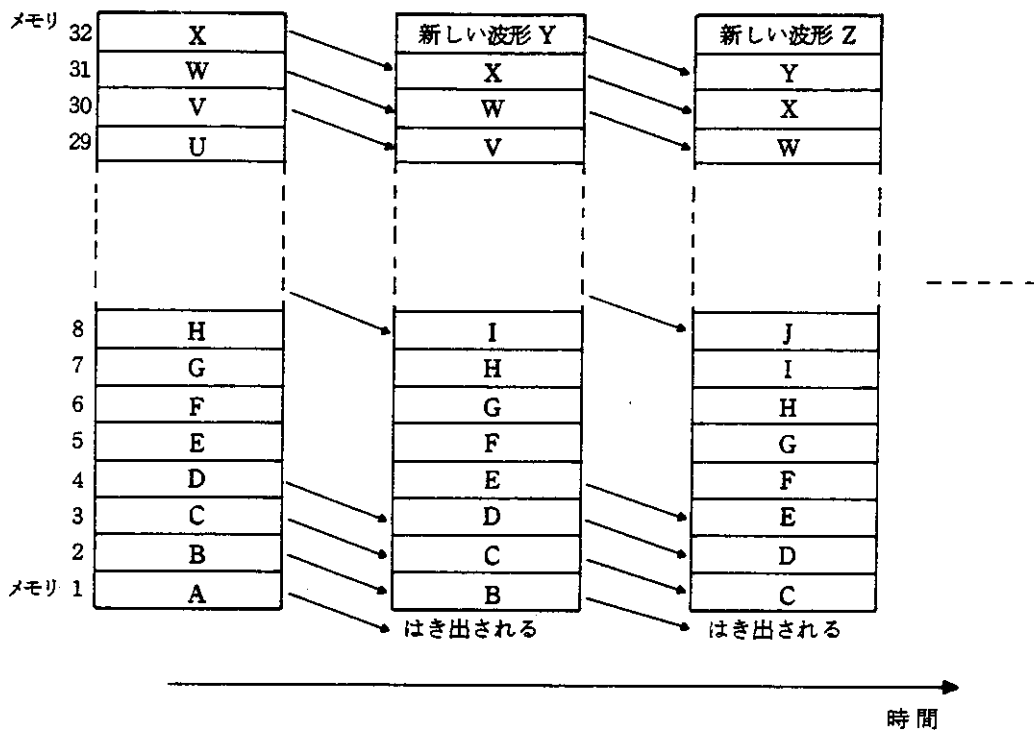


図 7-31 システム内部のメモリのスクローリング

このスクローリングを停止させたい場合には「**GENERAL CURSOR**」セクションの <sup>C(4)</sup> スイッチを押してスイッチ内のランプを点灯させて下さい。このスイッチは 3次元表示実行中はスクローリングの ON/OFF (ランプは ON のとき消灯, OFF のとき点灯) の機能を持ちます。したがって 3次元表示を実行開始しますとこのスイッチのランプは消灯し、スクローリング ON 状態となります。

<sup>C(4)</sup> スイッチを押してスクローリング OFF にし、「**GENERAL CURSOR**」セクションの   スイッチを押しますと、それぞれ START LINE NO. を自動的に 1 ずつ増やす (減らす) ことができますので、システム内部に記憶している 32 本の波形の任意の 14 本を 3次元表示させることができます。

再び  または  スイッチを押しますと 1 ずつ増える (減る) のが停止しますので、START LINE NO. が固定されます。〔図 7-32〕を参照して下さい。START LINE NO. の下限と上限は、それぞれ “1” および “19” です。

(6) “+1 AVG” 設定時の 3次元表示

“**3D DISP TRIG**” が “**AVERAGING**” に設定されていて、〔図 7-33〕のようにアベレージ設定条件の “**AVG PROCESS**” が “**+1 AVG**” の場合、**ADVANCED ANALYSIS** の **EXECUTE** スイッチを押して 3次元表示を実行さ

せ、「**AVERAGE CONTROL**」セクションの  <sup>START</sup> スイッチを押してアベレー  
ジ  
ングを開始させても CRT 上に 3 次元表示は表示されません。これは “+1 AVG”  
に設定した場合には「**AVERAGE CONTROL**」セクションの  <sup>CONT.</sup> スイッチを押  
すごとにはじめてアベレージングが 1 回ずつ進むためです。このとき CRT には 1 秒  
ほど 3 次元表示が表示され、その後は通常の表示が CRT に表示されます。+1 AVG  
モードはインパルス法などにより、ある系の伝達関数を測定するときなどに用いられ  
ますが、この場合には系への入力に適正であるかどうかを入力波形をモニタして調べ  
る必要が生じます。このときに 3 次元表示が CRT 上に表示されていますと入力波形  
をモニタすることができませんので、3 次元表示は  <sup>CONT.</sup> を押してアベレージングが  
1 回進むごとに 1 秒ほどしか表示されません。しかし、アベレージングが終了しま  
すと (AVG NUMBER が 16 回に設定されている場合は、アベレージングが 16 回終了  
時)、その後は CRT 上に 3 次元表示が表示されつづけます。





スイッチを押すと（ランプ点灯）、スクローリングが停止する

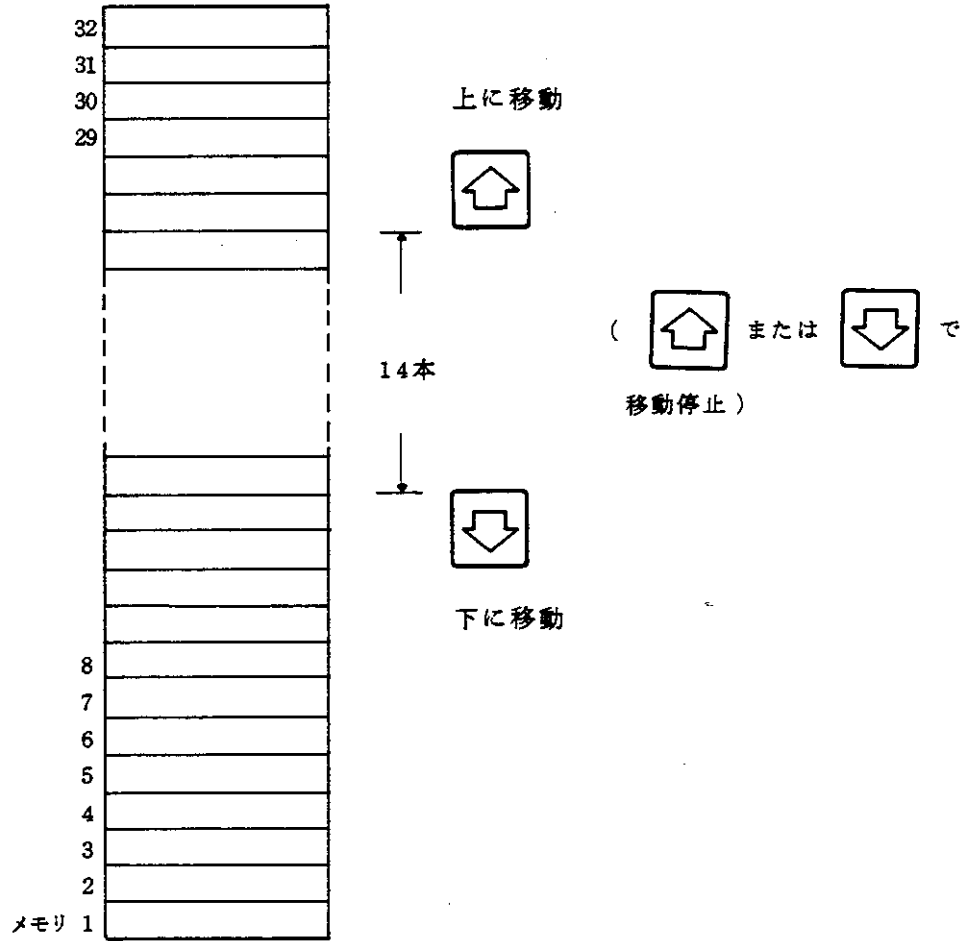


図 7-32 スクローリング停止後の START LINE No. の変更

◆SPECTRUM  
 ◆CH-A(INST)  
 ◆ZERO START  
 ◆AC/DIFF  
 ◆FREE RUN  
 ◆AVG 0/0

\*\* TR9404 DIGITAL SPECTRUM ANALYZER \*\*

Pk 2 350.0Hz -19.0dBV

AVG MODE #  
 SUM(N) #  
 SUM(L)  
 DIFF  
 EXP  
 PEAK  
 SUM(T)  
 AVG WHAT ?  
 AVG CROSS+POWER  
 AVG NUMBER  
 16 CHANNEL  
 CH-A  
 CH-B  
 DUAL #  
 CROSS #  
 AVG PROCESS  
 NORMAL #  
 +1 AVG #  
 SWEEP #  
 OVERLAP #  
 0%  
 50%  
 DISPLAY #  
 ALL  
 1/2  
 END

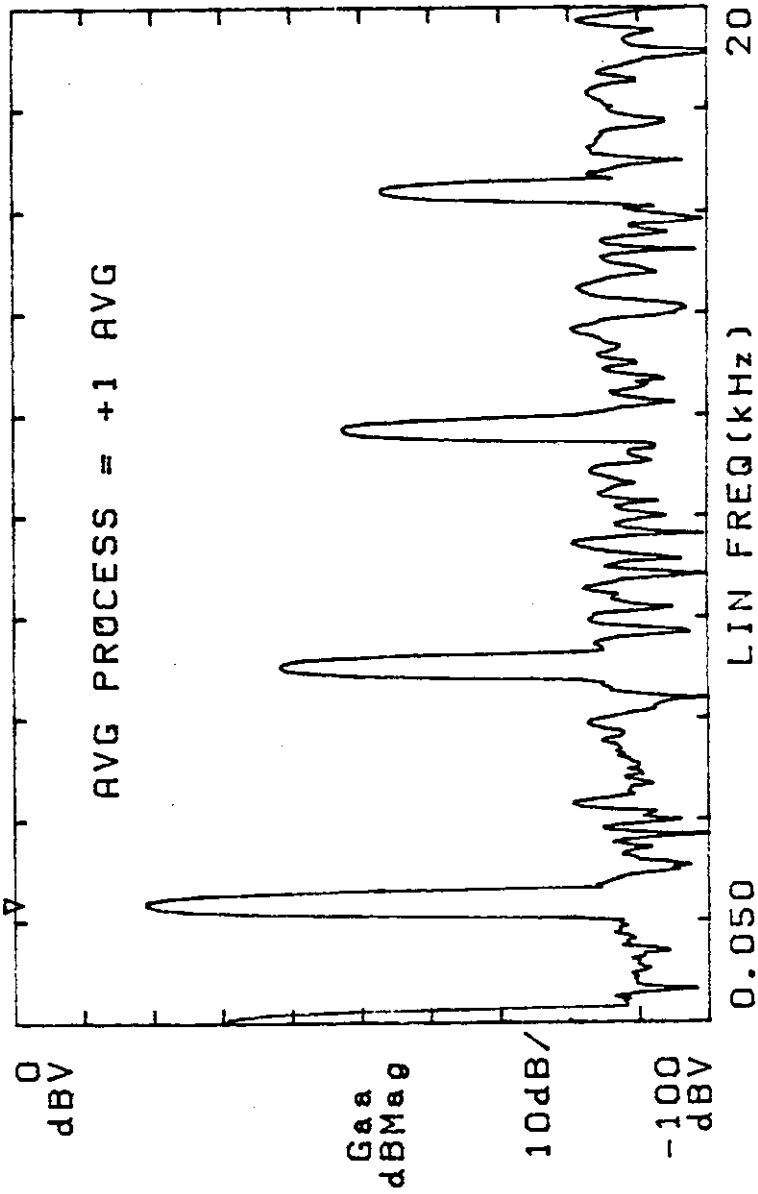
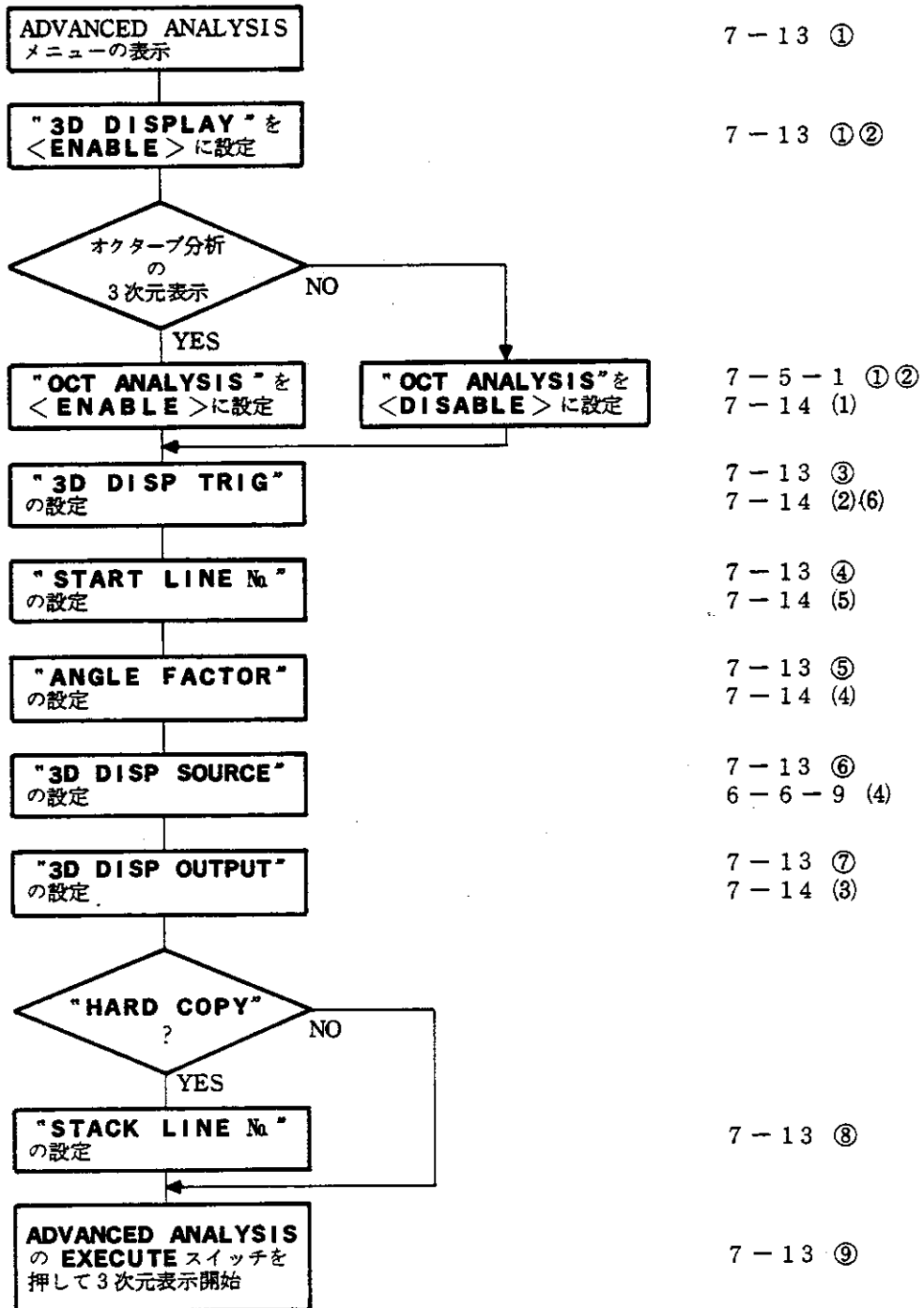


図 7-33 AVG PROCESS = +1 AVG の設定

7-15. 3次元表示実行開始の手順

3次元表示実行開始のための設定手順のフローチャートを下に示します。

[ 参考項目 ]



7-16. 3次元表示とオクターブ分析の実行および解除

3次元表示とオクターブ分析の2つの **ADVANCED ANALYSIS** 機能の実行開始は **ADVANCED ANALYSIS** スイッチの右の **EXECUTE** スイッチで行ないませんが、以下に両機能の実行および解除法について要約します。

- (1) オクターブ分析のみ実行したいとき

“**OCT ANALYSIS**”のみ **<ENABLE>** に設定して、**ADVANCED ANALYSIS EXECUTE** スイッチを押して実行を開始します。

- (2) 3次元表示のみ実行したいとき

“**3D DISPLAY**”のみ **<ENABLE>** に設定して、**ADVANCED ANALYSIS EXECUTE** スイッチを押して実行を開始します。




- (3) 両機能を同時に実行開始したいとき

両機能を **<ENABLE>** に設定して、**ADVANCED ANALYSIS EXECUTE** スイッチを押して実行を開始します。

- (4) (1)項によるオクターブ分析実行中に3次元表示を実行したいとき

“**3D DISPLAY**”を **<ENABLE>** に設定しますと、3次元表示の実行が開始されます。

- (5) 両機能を実行中に3次元表示のみを実行解除したいとき

“**3D DISPLAY**”を **<DISABLE>** に設定することによって3次元表示のみ解除されますが、3次元表示が CRT 上に表示されているときにはメニューが表示されないため、3次元表示を実行する前に移動子マーク (  ) を “**3D DISPLAY**” の **<ENABLE>** の位置に移動させておいてから3次元表示を実行して下さい。このように設定しておきますと、3次元表示とオクターブ分析の両機能を実行中に  または  スイッチを押すことによって “**3D DISPLAY**” が **<DISABLE>** に設定されますので、3次元表示のみ実行を解除することができます。

- (6) 両機能の実行を同時に解除したいとき

両機能が同時に実行されているときに **ADVANCED ANALYSIS EXECUTE** スイッチを押しますと両機能が同時に実行解除されます。

- (7) オクターブ分析または3次元表示のいずれかの機能が実行されているときの解除  
**ADVANCED ANALYSIS EXECUTE** スイッチを押しますと、実行中の機能が解除されます。

7-16. 3次元表示とオクターブ分析の実行および解除

3次元表示とオクターブ分析の2つのADVANCED ANALYSIS機能の実行開始はADVANCED ANALYSISスイッチの右のEXECUTEスイッチで行ないませんが、以下に両機能の実行および解除法について要約します。

- (1) オクターブ分析のみ実行したいとき

“OCT ANALYSIS”のみ<ENABLE>に設定して、ADVANCED ANALYSIS EXECUTEスイッチを押して実行を開始します。

- (2) 3次元表示のみ実行したいとき

“3D DISPLAY”のみ<ENABLE>に設定して、ADVANCED ANALYSIS EXECUTEスイッチを押して実行を開始します。



- (3) 両機能を同時に実行開始したいとき

両機能を<ENABLE>に設定して、ADVANCED ANALYSIS EXECUTEスイッチを押して実行を開始します。

- (4) (1)項によるオクターブ分析実行中に3次元表示を実行したいとき

“3D DISPLAY”を<ENABLE>に設定しますと、3次元表示の実行が開始されます。

- (5) 両機能を実行中に3次元表示のみを実行解除したいとき

“3D DISPLAY”を<DISABLE>に設定することによって3次元表示のみ解除されますが、3次元表示がCRT上に表示されているときにはメニューが表示されないため、3次元表示を実行する前に移動子マーク(□)を“3D DISPLAY”の<ENABLE>の位置に移動させておいてから3次元表示を実行して下さい。このように設定しておきますと、3次元表示とオクターブ分析の両機能を実行中に  または  スイッチを押すことによって“3D DISPLAY”が<DISABLE>に設定されますので、3次元表示のみ実行を解除することができます。

- (6) 両機能の実行を同時に解除したいとき

両機能が同時に実行されているときにADVANCED ANALYSIS EXECUTEスイッチを押しますと両機能が同時に実行解除されます。

- (7) オクターブ分析または3次元表示のいずれかの機能が実行されているときの実行解除  
ADVANCED ANALYSIS EXECUTE スイッチを押しますと、実行中の機能が解除されます。

*MEMO*



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a dashed border, intended for writing the memo content.

## APPENDIX 用語解説

### アリアジング aliasing

「入力信号がデジタル的にサンプリングする場合、その信号に含まれる最大周波数成分の2倍以上にサンプリング周波数  $f_s$  を設定しなければならない」というナイキストのサンプリング定理があるが、この条件（サンプリング周波数  $>$  入力信号に含まれる最大周波数  $\times 2$ ）を満たさないと生じる現象をいう。

### アンチ・アリアジング・フィルタ antialiasing filter

サンプリング周期より高い周波数の入力信号を遮断するためのローパス・フィルタ。サンプリング周期より高い周波数成分は、サンプリング周波数を軸として低域に折り返して現われ誤差信号となるので、これを防止するために用いられる。

### 加算アベレージング summation averaging

アベレージング終了回数を  $N$  とすると、入力信号の  $1/N$  ずつ加算していく方式でアベレージング回数  $i$  回目では  $i/N$  のレベルを示し、正規のレベルになるには  $N$  回のアベレージングが必要である。

### 擬似乱数列 pseudorandom number sequence

ある定義された算術演算によって定められた数列であって、一つ以上の無作為さ程度に関する標準的な統計的検定を満足し、ある与えられた目的のために十分無作為であるもの。

### 減算アベレージング differential averaging

アベレージング終了回数を  $N$  とすると、前もって記憶されたアベレージング・パワー・スペクトラムから新しい入力信号のパワー・スペクトラムの  $1/N$  ずつを減算していく方式。

### 高速フーリエ変換 FFT (fast Fourier transform)

フーリエ変換の操作を高速で行なうことのできるアルゴリズム。

コモン・モード・ノイズ除去 common mode noise rejection

信号源のアース端子と機器のアース端子の2接地点にコモン・モード電圧が存在し、この電圧にもとづくノイズ電流が流れ、これがノイズとして測定の入力端子Hi-Lo間に現れることをコモン・モード・ノイズといい、これを除去することをコモン・モード・ノイズ除去という。

指数アベレージング exponential averaging

古いデータから新しいデータに順次指数関数的に重みづけをして平均化する方法。

スプリアス・レスポンス spurious response

電子変換器または電子機器の希望する応答以外のすべての応答。

- ①高調波によるもの：入力信号の高調波ひずみ
- ②高調波によらないもの：異なった周波数の入力信号間の相互変調ひずみ、および残留レスポンス。
- ③受信機が同調した周波数以外の周波数信号によって生じた受信機またはCRTの出力。

ナイキスト線図 Nyquist diagram

自動制御系や帰還増幅器の安定度の判別に用いる線図をいう。帰還路を1まわりするときの利得を $G\omega$ として、 $G\omega$ 、 $-G\omega$ または $1-G\omega$ を複素平面上に周波数を助変数として描いたものである。

ノーマライズ・アベレージング normalized summation averaging

毎回ごとにアベレージング結果をノーマライズ(正規化)し、任意のアベレージング回数でも正規なレベルを読むことができる。終了回数は、単にアベレージングのストップという意味ではない。

ノン・リダundant・アナリシス non-redundant analysis

フーリエ変換時間が解析周波数分解能バンド幅の逆数と一致し、時間軸のデータを2回以上解析しないこと。



#### ピーク・アベレージング peak averaging

パワー・スペクトラムの最悪状態を知る方法で、各周波数ごとにパワー・スペクトラムのレベルの大小比較（古いデータと新しいデータを比較）をし、大きいレベルをとって行く（最大レベルだけをとる）こと。

#### フーリエ変換 Fourier transform

区間  $(-\infty, \infty)$  で定義された関数  $g(t)$  に対して

$$G(f) = \int_{-\infty}^{\infty} g(t) e^{-j2\pi ft} dt$$

で表わされる関数  $G$  または  $g$  から  $G$  への変換をフーリエ変換といい、 $G$  から  $g$  への変換を逆フーリエ変換という。

#### 窓関数 weighting function

入力信号を FFT アナライザなどで解析する場合、信号をある有限の時間区間だけ取り込み、それをフーリエ変換している。このように連続している信号をある区間だけ取り出して処理することをウェイト処理（ウィンドウ処理）という。また、取り出した入力信号の両端が滑らかに減衰するようにある関数を掛け合わせてフーリエ変換する場合、この関数を窓関数という。

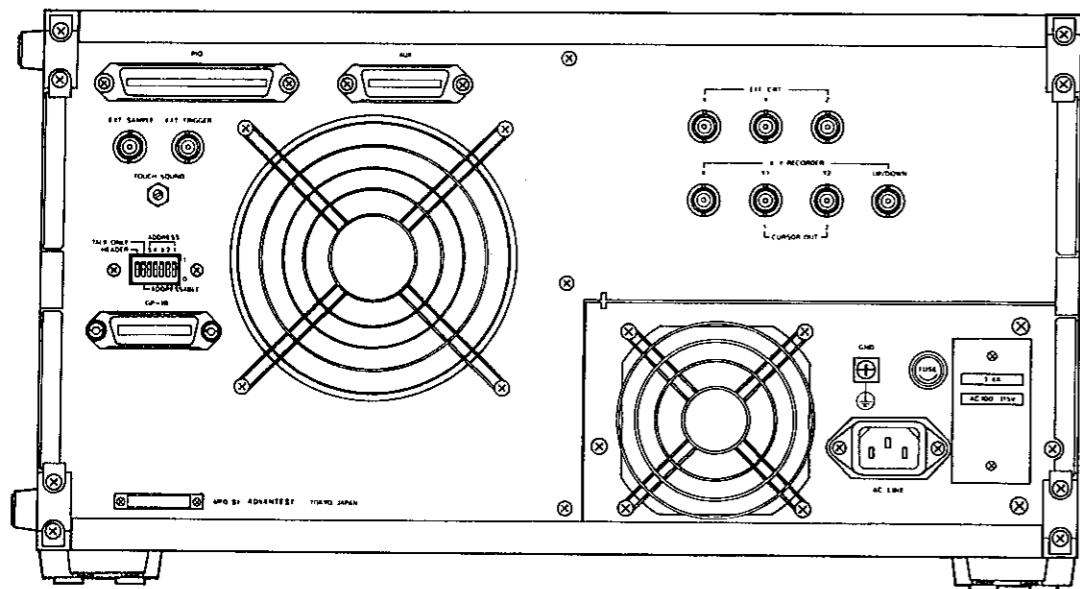
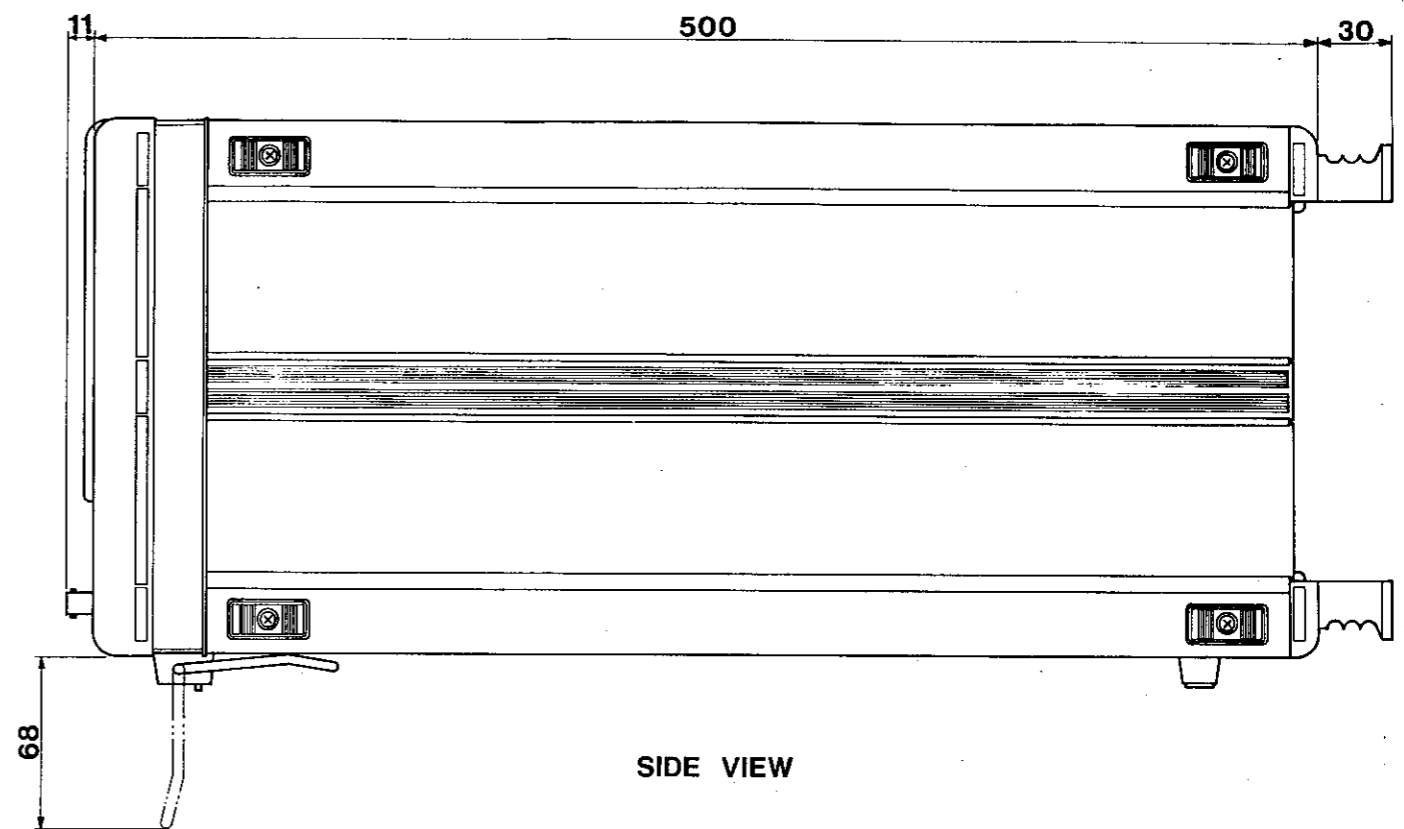
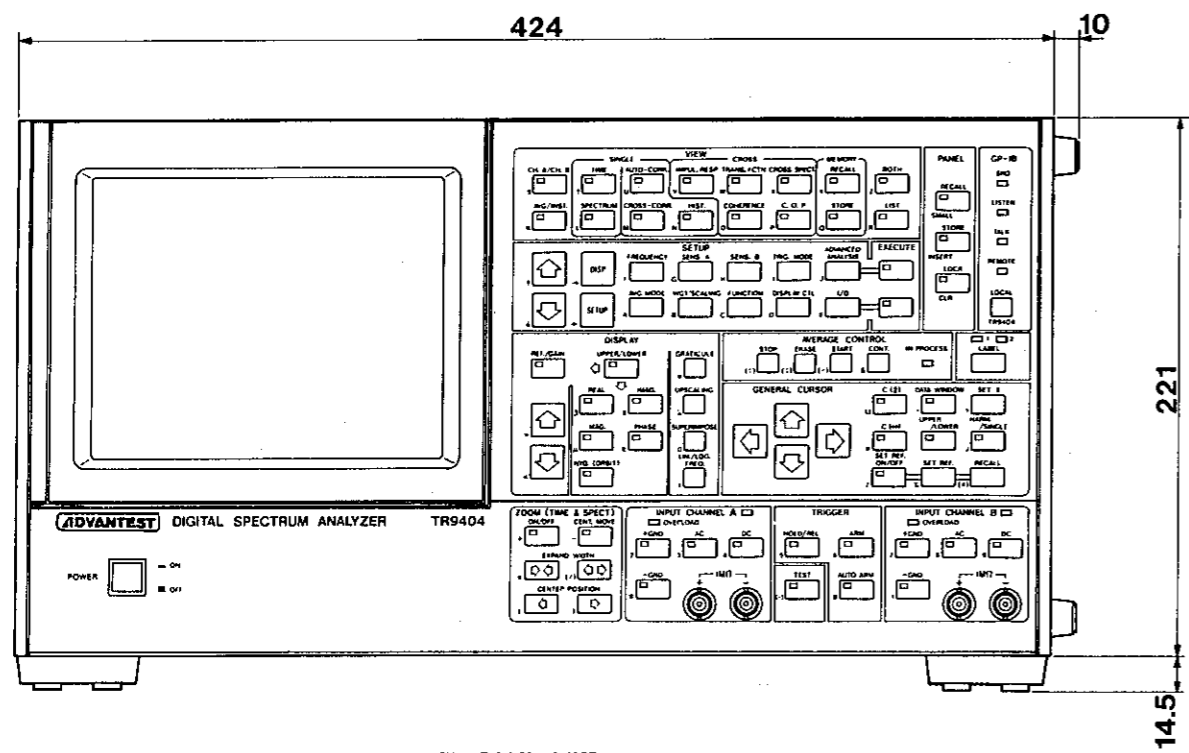
#### 離散的フーリエ変換 discrete Fourier transform

フーリエ変換において、通常連続のデータをあつかう場合には  $-\infty$  から  $+\infty$  までのデータをあつかう必要があるが、実際上は不可能であるため、ある区間でデータを区切り、その区間についてデジタル的にサンプリングを行なう。このような方式で行なわれたフーリエ変換を離散的フーリエ変換という。また、この離散的フーリエ変換の計算アルゴリズムを高速化したものが高速フーリエ変換アルゴリズムと呼ばれている。

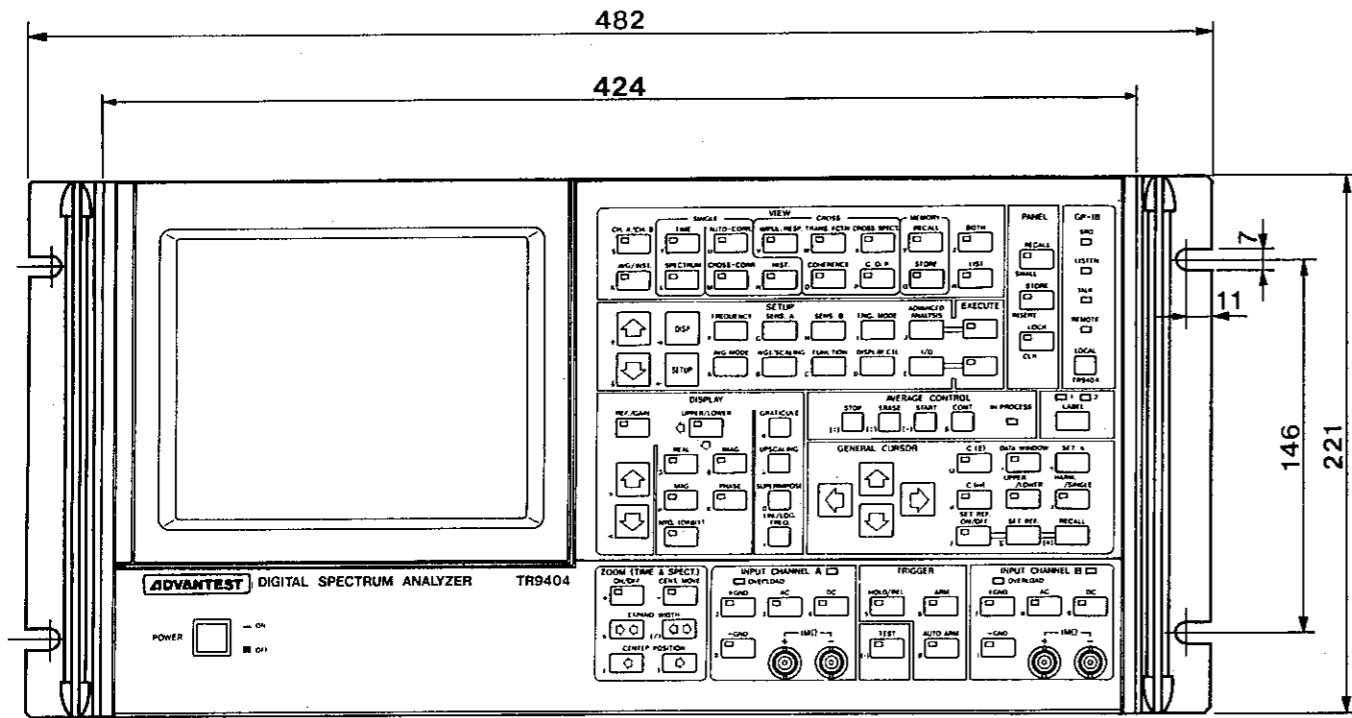
#### リダンダント・アナリシス redundant analysis

フーリエ変換時間が解析周波数分解能バンド幅の逆数より短く、時間軸のデータを重ねて解析すること。

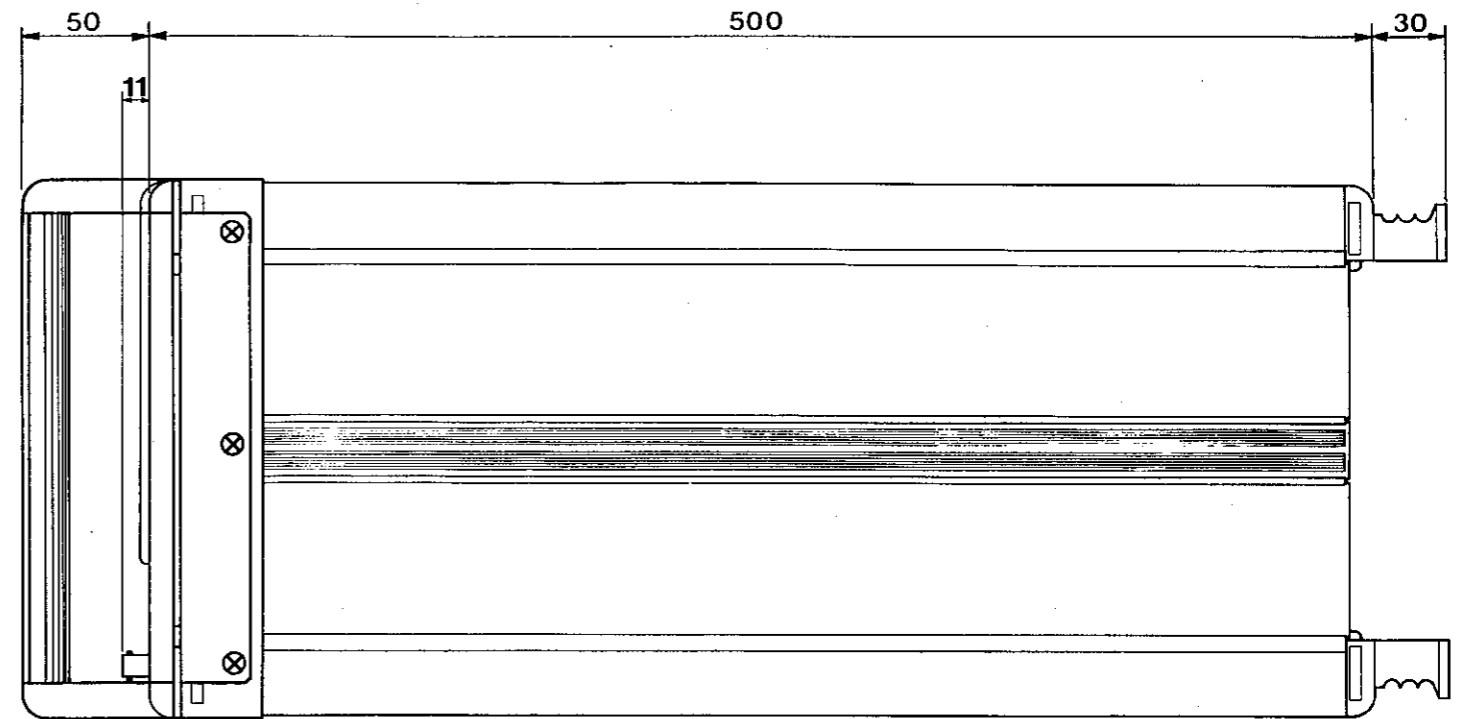




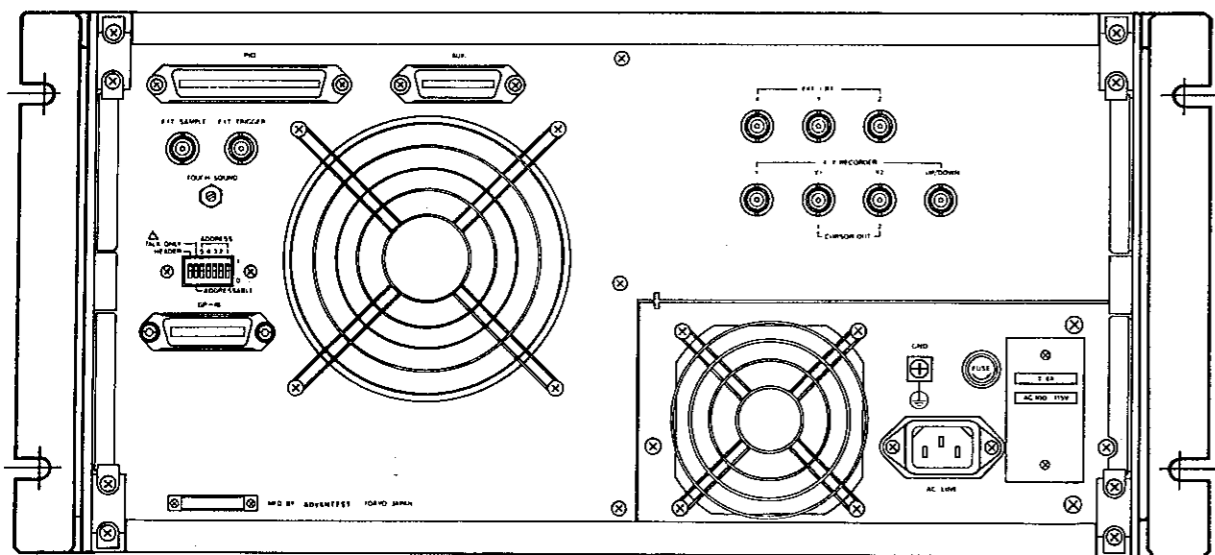
TR9404  
EXTERNAL VIEW



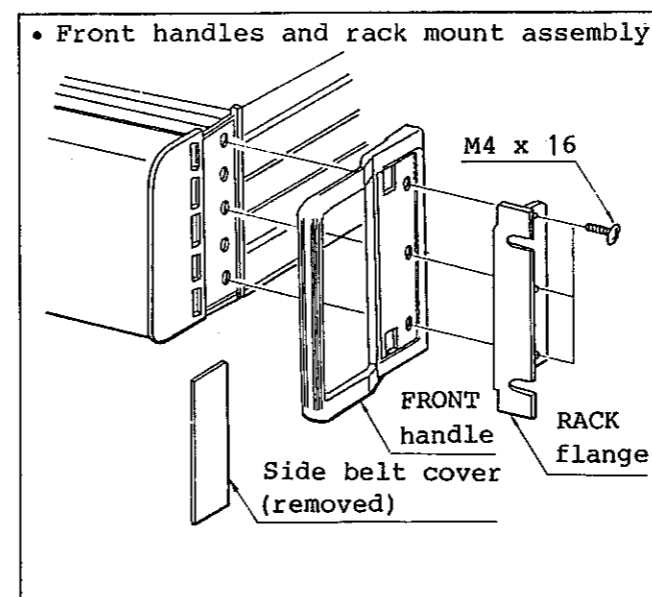
FRONT VIEW



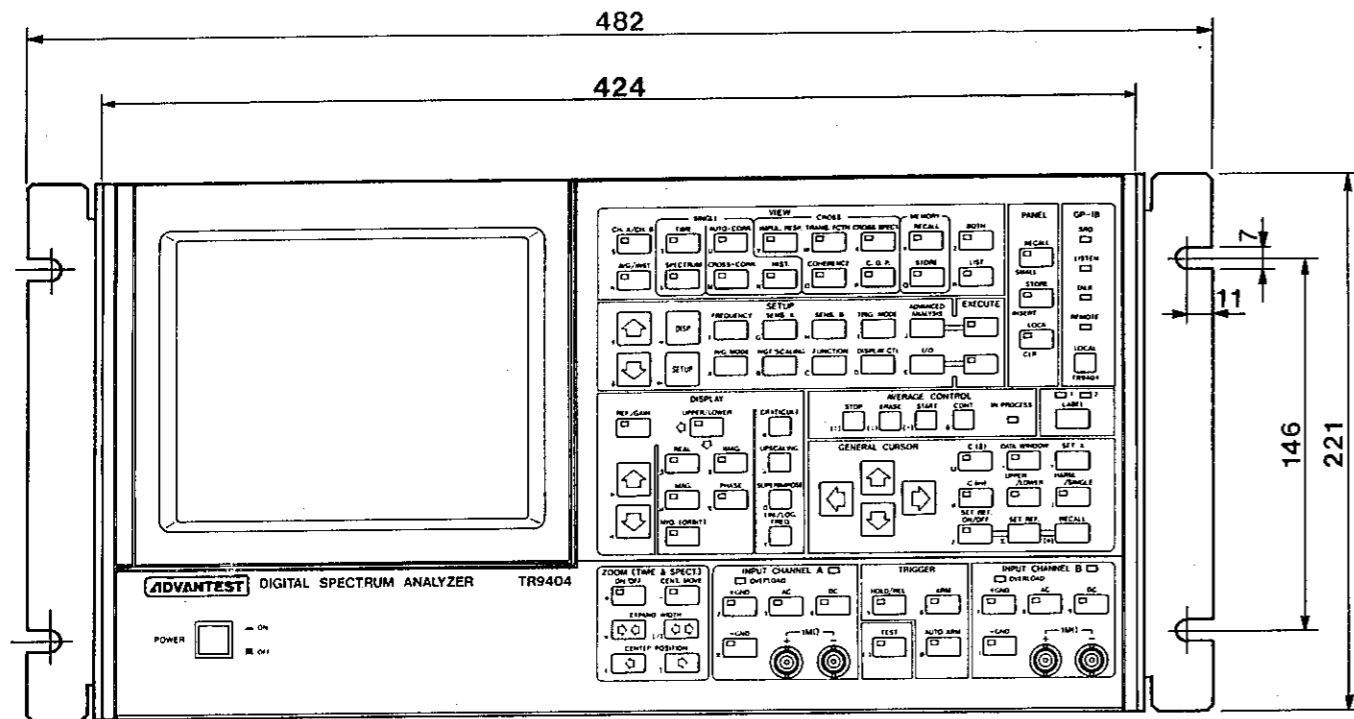
SIDE VIEW



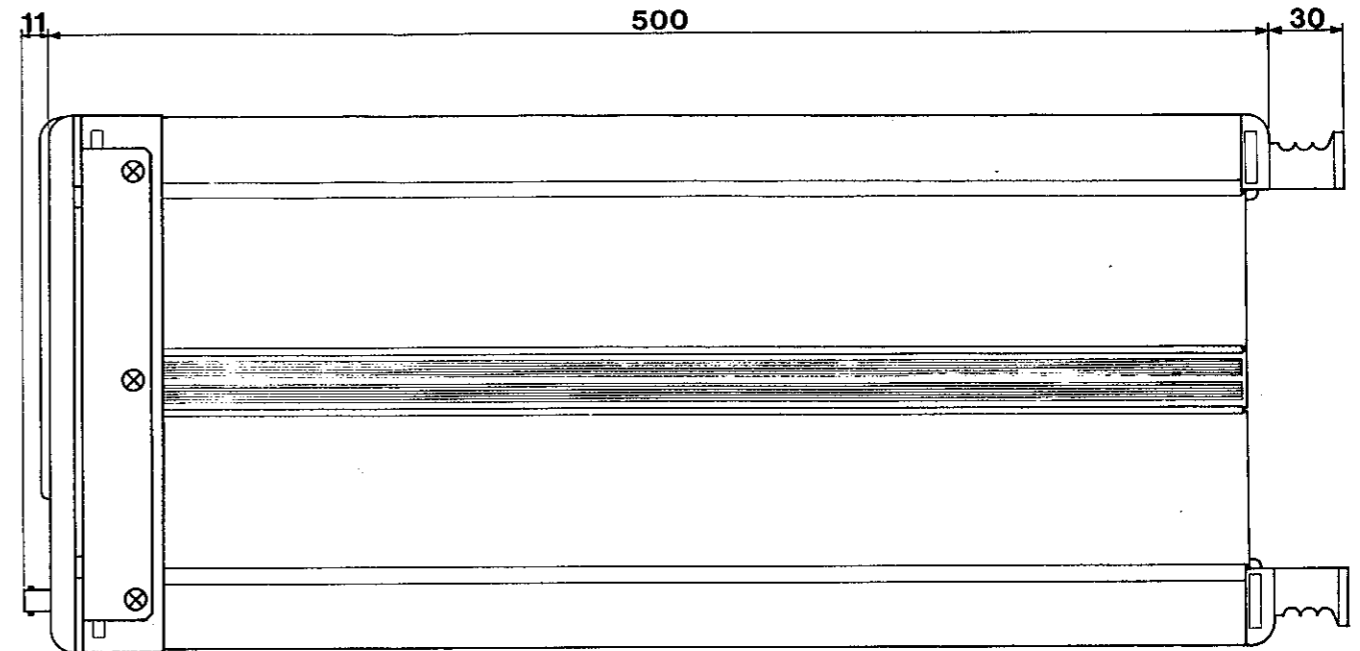
REAR VIEW



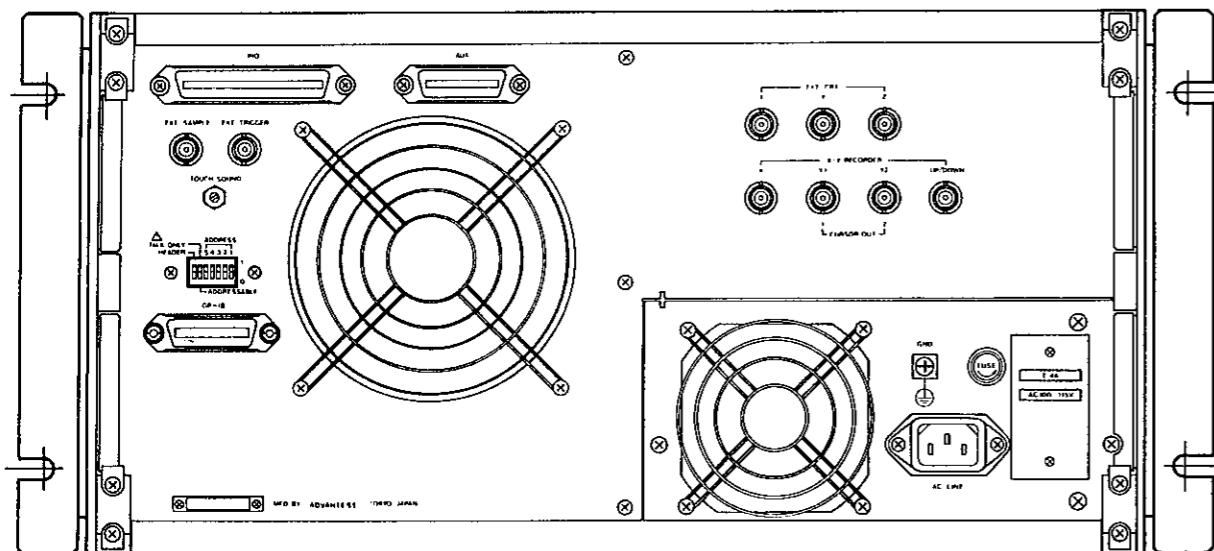
TR9404  
EXTERNAL VIEW  
(RACK HANDLE TYPE)  
(EIA standard)



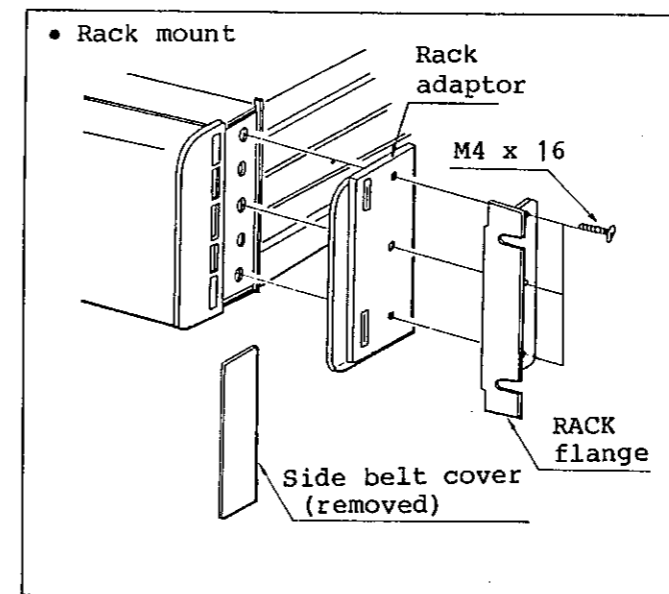
FRONT VIEW



SIDE VIEW



REAR VIEW



TR9404  
EXTERNAL VIEW  
(RACK TYPE)  
(EIA standard)

## 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トでは、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ト 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。

アドバンテストでは、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ト

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)