

---

---

**ADVANTEST®**

株式会社アドバンテスト

---

TR4512

シンセサイズド  
シグナル・ソース  
取扱説明書

MANUAL NUMBER FOJ-8335200G01

---



## 目次

### 1. はじめに

1.1 この取扱説明書の使い方	1 - 1
1.2 TR4512の製品概要	1 - 2
1.3 使用開始の前に	1 - 3
1.3.1 外観チェックおよび付属品の確認	1 - 3
1.3.2 使用周囲環境および注意事項	1 - 3
1.3.3 電源の接続	1 - 4

### 2. 本器を初めて使用される方へ

2.1 電源投入と初期設定	2 - 1
2.1.1 自己診断テスト	2 - 1
2.1.2 プリセット	2 - 1
2.1.3 本器ハード・ウェア設定機能の流れ図	2 - 2a
2.1.4 ファンクション・キーとそのソフト・キー・メニューの流れ図	2 - 2a
2.2 データの入力方法とソフト・キーの使い方	2 - 3
2.2.1 データの入力方法	2 - 3
2.2.2 メイン・ファンクション	2 - 8
2.2.3 ソフト・キー・ファンクション	2 - 9
2.3 基本操作の例	2 - 10

### 3. 基本機能の操作方法

3.1 パネル面の説明	3 - 2
3.1.1 正面パネルの説明	3 - 2
3.1.2 背面パネルの説明	3 - 3
3.2 搬送波周波数	3 - 4
3.2.1 搬送波周波数の設定	3 - 8
(1) 周波数バンド	3 - 9
(2) フェーズ・ノイズ・スロープ・コントロール	3 - 12
(3) 周波数設定分解能の切換え	3 - 13
3.3 出力レベル	3 - 14
3.3.1 出力レベルの設定	3 - 18
(1) 単位の変換	3 - 20
(2) ALC(Automatic Level Control)	3 - 24
3.3.2 アナログ・レベル掃引	3 - 25
3.3.3 デジタル・レベル掃引	3 - 28
3.4 変調	3 - 31
3.4.1 FM(周波数変調)	3 - 35
(1) FM最大周波数偏移の設定	3 - 36
(2) FM内部変調周波数の設定	3 - 38
(3) 外部変調	3 - 38
(4) FM設定時のスペシャル・ファンクション	3 - 40
3.4.2 AM(振幅変調)	3 - 45
(1) AM変調度の設定	3 - 46
(2) AM内部変調周波数の設定	3 - 47
(3) 外部変調	3 - 47
(4) AM設定時のスペシャル・ファンクション	3 - 49

3.4.3	$\phi$ M (位相変調)	3 - 51
(1)	$\phi$ M 最大位相偏移の設定	3 - 52
(2)	$\phi$ M 内部変調周波数の設定	3 - 53
(3)	外部変調	3 - 53
(4)	$\phi$ M 設定時のスペシャル・ファンクション	3 - 56
3.4.4	特別変調	3 - 61
(1)	パルス変調	3 - 61
(2)	BPSK	3 - 62
(3)	FSK	3 - 63
(4)	ワイドFM変調	3 - 65
(5)	方形波	3 - 68
(6)	$\phi$ 掃引	3 - 69
(7)	プリエンファシス	3 - 71
3.5	掃引	3 - 73
3.5.1	アナログ周波数掃引	3 - 77
(1)	スタート周波数の設定	3 - 79
(2)	ストップ周波数の設定	3 - 80
(3)	中心周波数の設定	3 - 81
(4)	スパンの設定	3 - 82
(5)	掃引時間の設定	3 - 83
(6)	スケーリング	3 - 85
(7)	掃引モード	3 - 86
3.5.2	デジタル周波数掃引	3 - 91
(1)	リニア掃引	3 - 93
(2)	ログ掃引	3 - 95
3.5.3	$\pm \Delta F$ 掃引	3 - 96
(1)	$\pm \Delta F$ 掃引における周波数スパンの設定	3 - 98
3.5.4	マーカの設定	3 - 100
(1)	シングル・マーカ	3 - 101
(2)	マルチ・マーカ	3 - 103
(3)	アクティブ・マーカ	3 - 105
3.5.5	オート・スケーリング	3 - 107
3.5.6	フル掃引	3 - 108
3.6	メモリ機能	3 - 109
3.6.1	セーブ機能	3 - 109
3.6.2	リコール機能	3 - 110
3.6.3	シーケンス機能	3 - 110
3.7	ラベル機能	3 - 112
3.7.1	ラベル書き込みモード	3 - 112
3.7.2	編集機能	3 - 113
3.8	ヘルプ機能	3 - 114
3.9	スペシャル・ファンクション	3 - 115
3.9.1	概説	3 - 115
3.9.2	モニタ機能	3 - 117
3.9.3	ディスプレイ機能	3 - 118
3.9.4	インターナル・アジャスト機能	3 - 119

---

4. 点検、保存および修理を依頼される前のチェック	
4.1 修理を依頼される前に .....	4 - 1
4.2 本器の保存 .....	4 - 2
4.3 本器の輸送 .....	4 - 3
5. 性能諸元、アクセサリ、オプション	
5.1 性能諸元 .....	5 - 1
5.2 アクセサリ .....	5 - 10
5.3 オプション .....	5 - 11
6. 動作説明 .....	6 - 1
A P E N D I X .....	A - 1



T R 4 5 1 2  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

図一覽

図一覽

図番号	名 称	ページ
1 - 1	本書の構成	1 - 1
1 - 2	電源ケーブルのプラグとアダプタ	1 - 4
1 - 3	ヒューズの交換	1 - 5
2 - 1	データ表示の例	2 - 3
2 - 2	ソフト・キー・メニューの構造図	2 - 9
3 - 1	正面パネルの説明	3 - 2
3 - 2	背面パネルの説明	3 - 3
3 - 3	FREQUENCY の基本画面	3 - 5
3 - 4	FREQUENCY の設定項目の概要	3 - 6
3 - 5	FREQUENCY の第一画面のソフト・キー・メニュー	3 - 7
3 - 6	AMPLITUDE の基本画面	3 - 15
3 - 7	AMPLITUDE の設定項目の概要	3 - 16
3 - 8	AMPLITUDE の第一画面のソフト・キー・メニュー	3 - 17
3 - 9	MODULATION の基本画面	3 - 32
3 - 10	MODULATION の設定項目の概要	3 - 33
3 - 11	MODULATION の第一画面のソフト・キー・メニュー	3 - 34
3 - 12	内部オーディオ変調源	3 - 43
3 - 13	SWEEP の基本画面	3 - 74
3 - 14	SWEEP の設定項目の概要	3 - 75
3 - 15	SWEEP の第一画面のソフト・キー・メニュー	3 - 76
3 - 16	優先度変更モード設定時のサブ・メニュー画面	3 - 94
3 - 17	マーカ・リスト	3 - 103
6 - 1	TR4512概略ブロック図	6 - 2





表 一 覧

表番号	名 称	ページ
1 - 1	TR4512の標準付属品 .....	1 - 3
1 - 2	電源電圧 .....	1 - 4
3 - 1	周波数バンド構成 .....	3 - 9
3 - 2	周波数バンドと最大周波数偏移および設定分解能の対応 .....	3 - 37
3 - 3	内部変調周波数の設定分解能 .....	3 - 38
3 - 4	周波数バンドと変調度の対応 .....	3 - 46
3 - 5	内部変調周波数の設定分解能 .....	3 - 47
3 - 6	周波数バンドと最大位相偏移の対応 .....	3 - 52
3 - 7	最大位相偏移と設定分解能の対応 .....	3 - 53
3 - 8	内部変調周波数の設定分解能 .....	3 - 53
3 - 9	変調レイトおよび最大周波数偏移の設定範囲 .....	3 - 66
3 - 10	周波数バンドと最大スパンの対応 .....	3 - 70
3 - 11	周波数バンドと±ΔF周波数スパンの対応 .....	3 - 98
3 - 12	レンジ構成と設定分解能の対応 .....	3 - 98



## 1. はじめに

アドバンテストの製品をご購入頂きましてありがとうございます。この取扱説明書はTR4512シンセサイズド・シグナル・ソースの基本的操作方法について説明しています。この章では本取扱説明書の使い方と本器の機能の概略説明、および本器をセットアップし、電源を投入するまでの手順と注意事項を示します。測定を開始する前に必ずお読み下さい。

### 1.1 この取扱説明書の使い方

本書は電子計測器についてある程度の知識・経験のあるユーザを対象に、右図〔図1-1〕の順序で説明がなされています。この種の計測器をはじめて使われる方は全体をはじめからお読み下さい。

すでにこの種の信号発生器を使い慣れておられる方は第3章の機能解説を通読されれば本器の操作を理解されるでしょう。ただし、一般的注意事項がこの章に、またデータ・エントリの方法が第2章にありますので確認のうえ操作して下さい。

なお、本器の動作が異常と思われる場合には第4章の故障診断の説明を参照して下さい。

GPIBによるリモート・コントロールは、別冊にまとめられています。

GPIBはプログラミングの基礎的な知識を必要としますので、必要に応じてプログラミングの基本書を参考にして下さい。

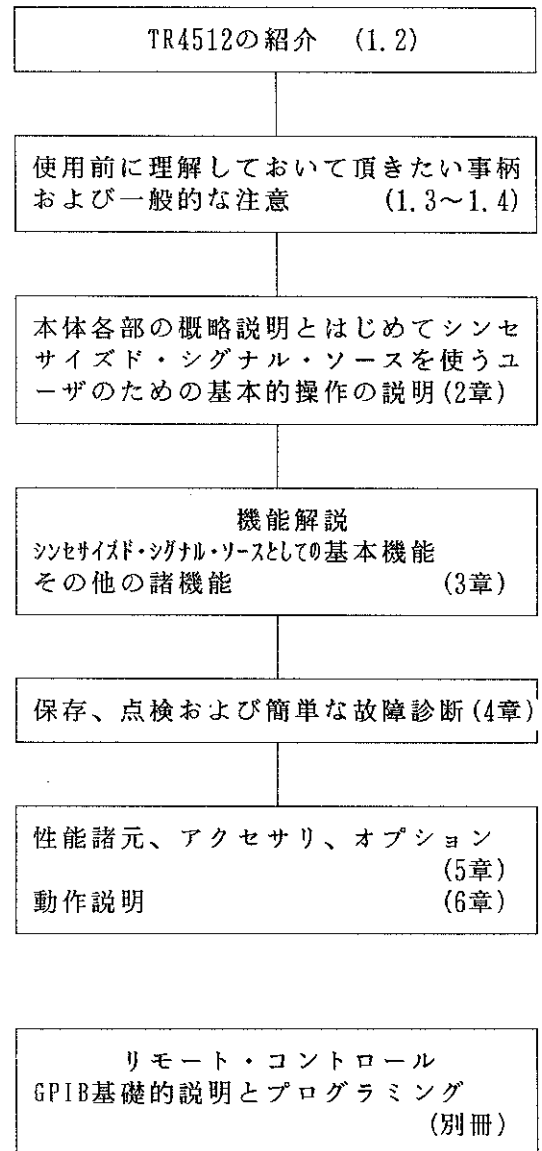


図 1 - 1 本書の構成

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

1.2 TR4512の製品概要

1.2 TR4512の製品概要

TR4512シンセサイズド・シグナル・ソースは、標準信号発生器、周波数シンセサイザと掃引信号発生器を合体した、100kHz～4.5GHzの超広帯域で高純度、多機能な信号発生器です。1GHzにて-137dBc/Hz (オフセット10kHz)の位相雑音特性、100kHz～4.5GHzの周波数レンジで0.1Hzの精密周波数設定、-120dBmまで±1dB の出力レベル確度などの優れた性能を実現しています。これらの基本性能の充実によって、準マイクロ波無線の研究、開発から、移動無線機、衛星通信、電子航法海事衛星、さらにTR45101ワイドFMドライバと組合わせてTVROなどの性能評価や特性試験が可能です。また、高レイトの位相変調機能によって、デジタル無線にも対応でき、幅広いスティミュラス源として御使用いただけます。さらに、コントローラ機能を標準装備していますので、外部にコンピュータなどを必要とせず小規模なGPIBシステムを構築することができます。

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

1.3 使用開始の前に

1.3 使用開始の前に

1.3.1 外観チェックおよび付属品の確認

TR4512を受領されましたら、まず製品の外観を点検し、輸送中におけるきず、破損がないかをチェックして下さい。

次に、以下の表によって標準付属部品をチェックし、数量および規格を確認して下さい。万一、きず、破損、付属品の不足などがありましたら、弊社CE本部フロント（横浜営業所内）、または最寄りの営業所まで連絡して下さい。  
所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。

表 1 - 1 TR4512の標準付属品

品名	型名	数量	備考
電源ケーブル	MP-43A	1	
ヒューズ	DFT-AF4A	2	標準およびオプション32の場合
ヒューズ	DFT-AG2A	(2)	オプション42および44の場合
入出力ケーブル	MI-02	1	BNC-BNC
出力ケーブル	MI-04	1	N-N
変換アダプタ	JUG-201A-U	1	N-BNC変換
取扱説明書	J4512	1	GPIBプログラミング・マニュアルと02分冊

1.3.2 使用周囲環境および注意事項

- (1) 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避けて下さい。  
また、周囲温度が0℃～+40℃、湿度が20%～80%（ただし、結露しないこと）の場所で使用して下さい。
- (2) 冷却通風  
本器の冷却通風は、側面左右側面部から吸い込み、背面パネルのファンから吹き出していますので、通風のさまたげにならないように設置に配慮して下さい。  
また、本器の上面には物を置かないようにして下さい。
- (3) 本器は、AC電源ラインから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。なお、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。
- (4) 振動の多い場所での使用はさけて下さい。

### 1.3.3 電源の接続

(1) 本器と電源ケーブルの接続

本器の正面パネルのPOWERスイッチがOFFになっていることを確認してから、背面パネルのAC LINEコネクタへ付属の電源ケーブルを接続して下さい。  
使用電源電圧は、受注時の指定によって出荷時に設定されています。  
電源周波数はいずれの場合でも、50Hzあるいは60Hzです。

表 1 - 2 電源電圧

オプションNo	標準	32	42	44
電源電圧 (V)	90 ~ 110	108 ~ 132	198 ~ 242	216 ~ 250

(2) 電源ケーブルとアダプタについて

電源ケーブルとプラグは3ピンになっており、中央の丸い形のピンがアースになっています。

プラグにアダプタを使用してコンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース線〔図1-2 (a)〕、または本体背面パネルにあるアース端子のどちらかを、必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。

付属のアダプタA09034は、電気用品取締法に準拠しています。

このA09034は、〔図1-2 (b)〕に示すように、アダプタの2本の電極の幅A、Bが異なりますので、コンセントに差込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。A09034が使用するコンセントに接続できない場合は、別売品のアダプタKPR-13をお求め下さい。

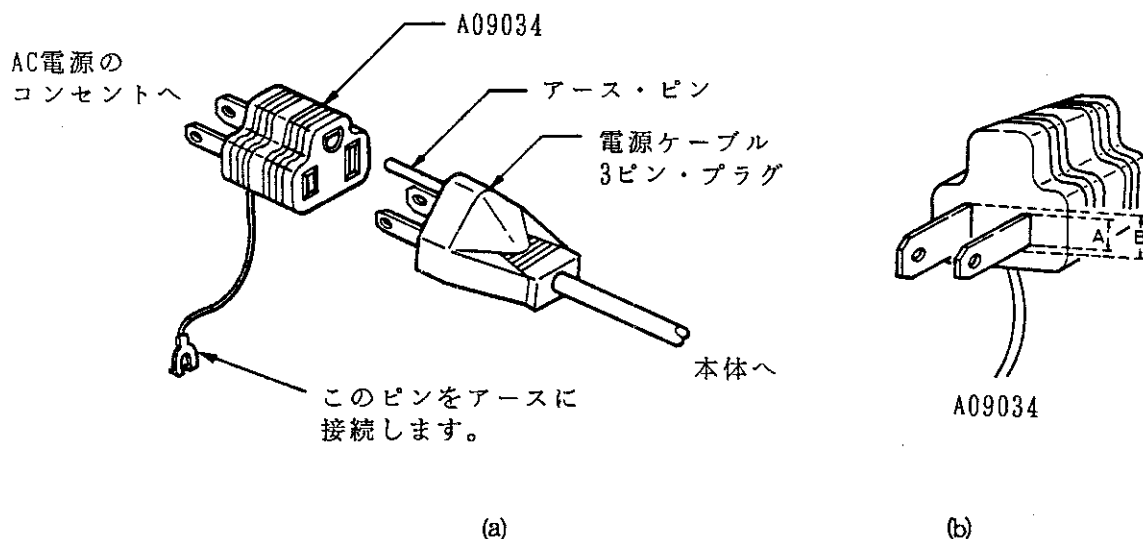


図 1 - 2 電源ケーブルのプラグとアダプタ

(3) ヒューズの交換

電源ヒューズを交換する場合は、まずPOWERスイッチをOFFに設定し、AC LINEコネクタから電源ケーブルを取り外します。

次に、AC LINEコネクタの右側のヒューズ・ボックスのプラスチック・カバーを左にスライドさせます。FUSE PULLと書かれたレバーを手前に引きますとヒューズを取り外すことができます。

必ず下記の規格のヒューズと交換して下さい。（〔図1-3〕参照）

標準 & オプション32……………4A

オプション42 & 44 ……………2A

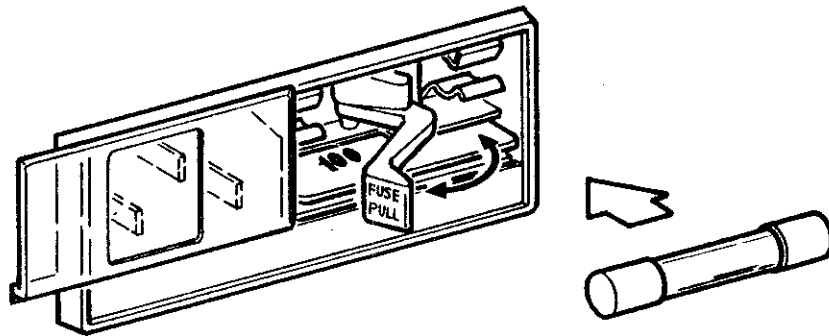


図 1 - 3 ヒューズの交換





## 2. 本器を初めて使用される方へ

この章では、始めに電源投入時の自己診断テスト、PRESETキーによる初期設定について述べ、次にデータ入力の方法について説明します。データ入力には3通りの方法がありますので、それらの方法を十分に習得し、場合に応じて、最も迅速に、確実にデータ設定ができるようにして下さい。

また、本章の最後では、この種の測定器を初めて使用される方のために、本器の最も基本的な動作に対する設定方法について例をあげて説明します。

### 2.1 電源投入と初期設定

本器では、POWERスイッチが手前に戻った状態 (STANDBY)で電源ケーブルがAC電源に接続されると、STANDBYランプが点灯 (緑色) します。このときPOWERスイッチを押し込んでONに設定しますと、POWER ONランプが点灯 (赤色) します。

また、本器をPOWER ONすると、前回POWER OFFした直前の設定状態に再設定されますので、注意して下さい。POWERスイッチをSTANDBYに設定しても、設定条件はクリアされませんので、出力コネクタには何も接続せずにPOWER ONして下さい。(たとえば、低電流デバイスを接続したまま、高レベル出力の設定状態でPOWER ONしますと、デバイスが破損する恐れがあります。)

#### 2.1.1 自己診断テスト

本器は、電源投入と同時に、本器の制御を行なっているマイクロプロセッサ周辺のROMのサム・チェック、RAMのリード/ライト・チェックを自動的に行ないます。

テストの結果、異常があれば、エラー・メッセージによって異常箇所を知らせます。(エラー・メッセージについては、巻末のAPPENDIXの [A.1] を参照して下さい。)

以下に、自己診断テストの手順を示します。

- ① 電源を投入しますと、正面パネル上の全LEDが点灯/消灯を繰り返します。このとき、点灯時に消灯しているLEDがあれば、それは故障しています。
- ② 次に、LCD表示部に、“TR4512 SBLF TEST”という表示が現われ、内部のROM、RAMのテストを行ないます。テストの結果、異常があれば、表示部にエラー・メッセージを表示します。
- ③ エラー・メッセージの表示後 (正常な場合は、エラー・メッセージは表示されず)、“GPIB-ADDRESS 20”というTR4512の現在のGPIBアドレスが表示されます。

自己診断テストが終了しますと、前回のPOWER OFF時のモードに設定され、使用可能状態となります。

#### 2.1.2 プリセット

PRESET

を押ししますと、本器の各種設定、および各ファンクション画面はすべてクリアされ、初期設定状態に再設定されます。初期設定状態における設定モードおよび各ファンクションのパラメータの初期値を以下に示します。

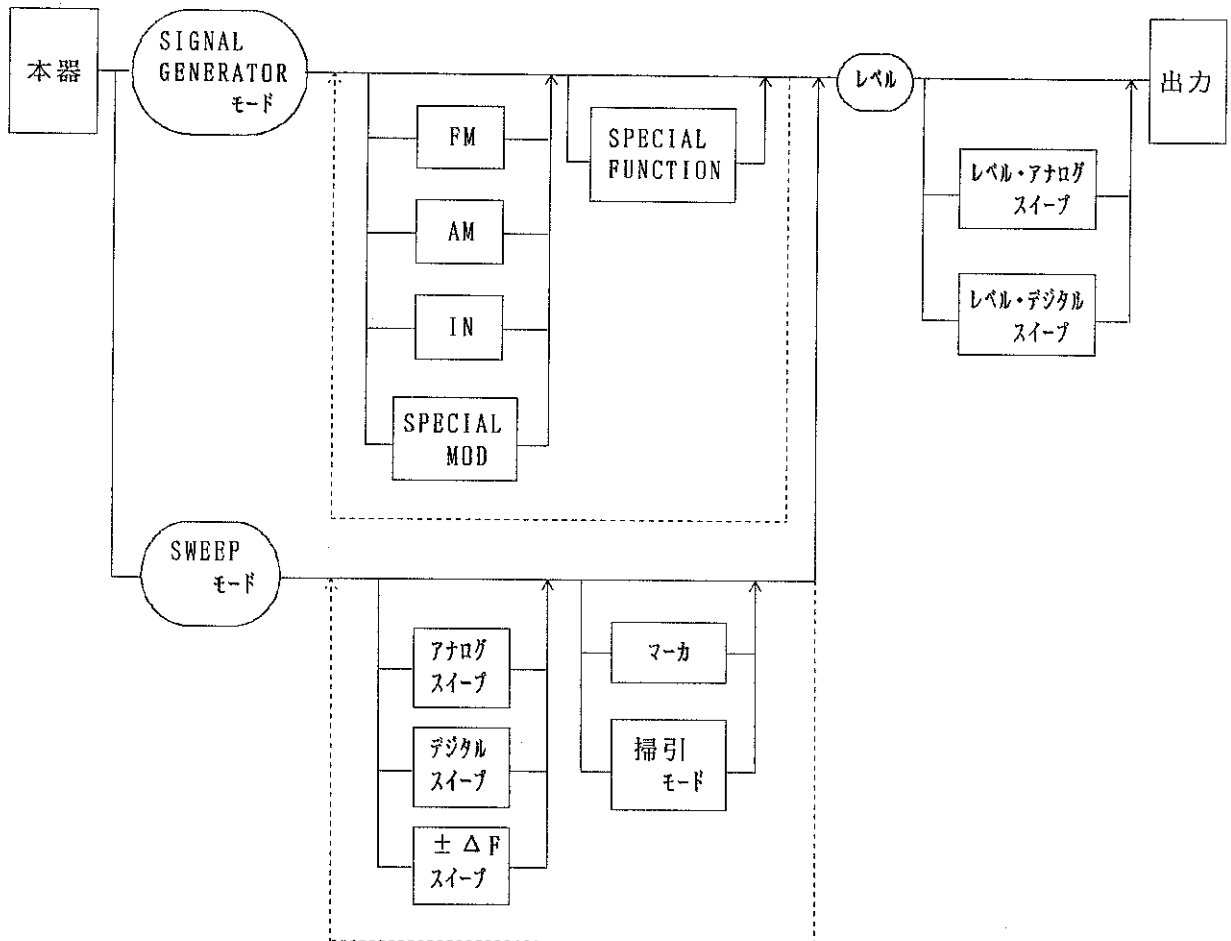
基本動作モード : FREQモード  
搬送波周波数 : 1GHz  
出力レベル : -20dBm (87.0dB $\mu$ , 93.0dB $\mu$  emf, 100dBf, 224mV)  
出力ON/OFF : ON - 100kHz~4.5GHz RF OUT

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

2.1 電源投入と初期設定

FM	:	OFF
FM内部変調周波数	:	1kHz
FM最大変調偏移	:	3.5kHz
AM	:	OFF
AM内部変調周波数	:	1kHz
AM変調度	:	30%
φM	:	OFF
φM 内部変調周波数	:	1kHz
φM 最大変調偏移	:	3.5 radian
掃引モード	:	自動掃引
スタート周波数	:	1GHz
ストップ周波数	:	1.5GHz
センタ周波数	:	1.25GHz
周波数スパン	:	500MHz
掃引トリガ	:	INT
デジタル周波数掃引モード における掃引モード	:	リニア掃引
掃引時間	:	500ms
Marker 1マーカ周波数	:	0GHz
Marker 10マーカ周波数	:	0GHz
シングル・マーカ	:	OFF
マルチ・マーカ	:	OFF
アクティブ・マーカ	:	OFF
スケーリング	:	OFF
オート・スケーリング	:	OFF
レベル・スweep	:	OFF
出力レベル・リミッタ ブザー	:	OFF ON (エラー発生時)

2.1.3 本器ハード・ウェア設定機能の流れ図



ハード・ウェア設定機能の流れ図

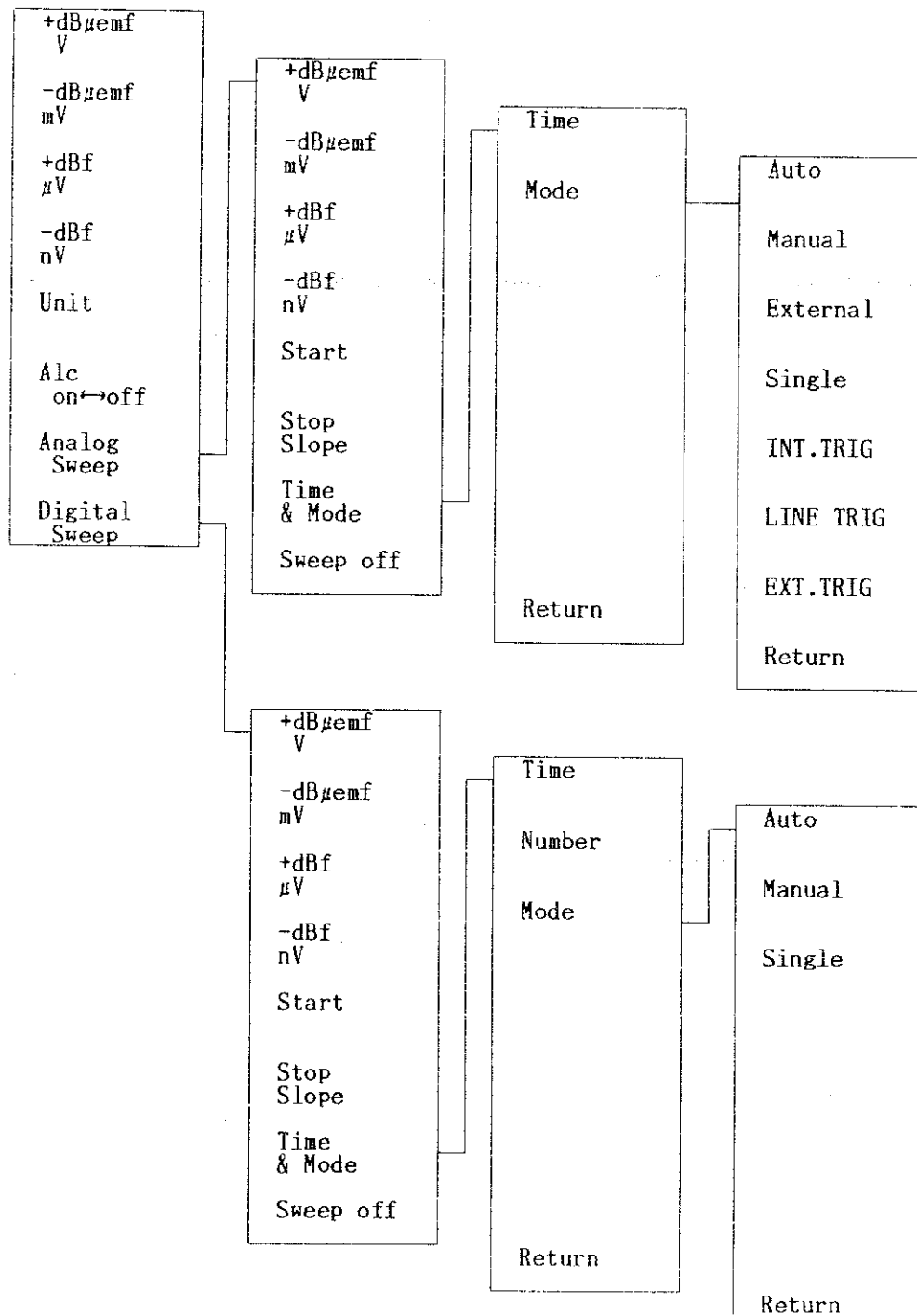
2.1.4 ファンクション・キーとそのソフト・キー・メニューの流れ図

各ファンクション・キーに対するソフト・キー・メニューの流れを以下に示します。

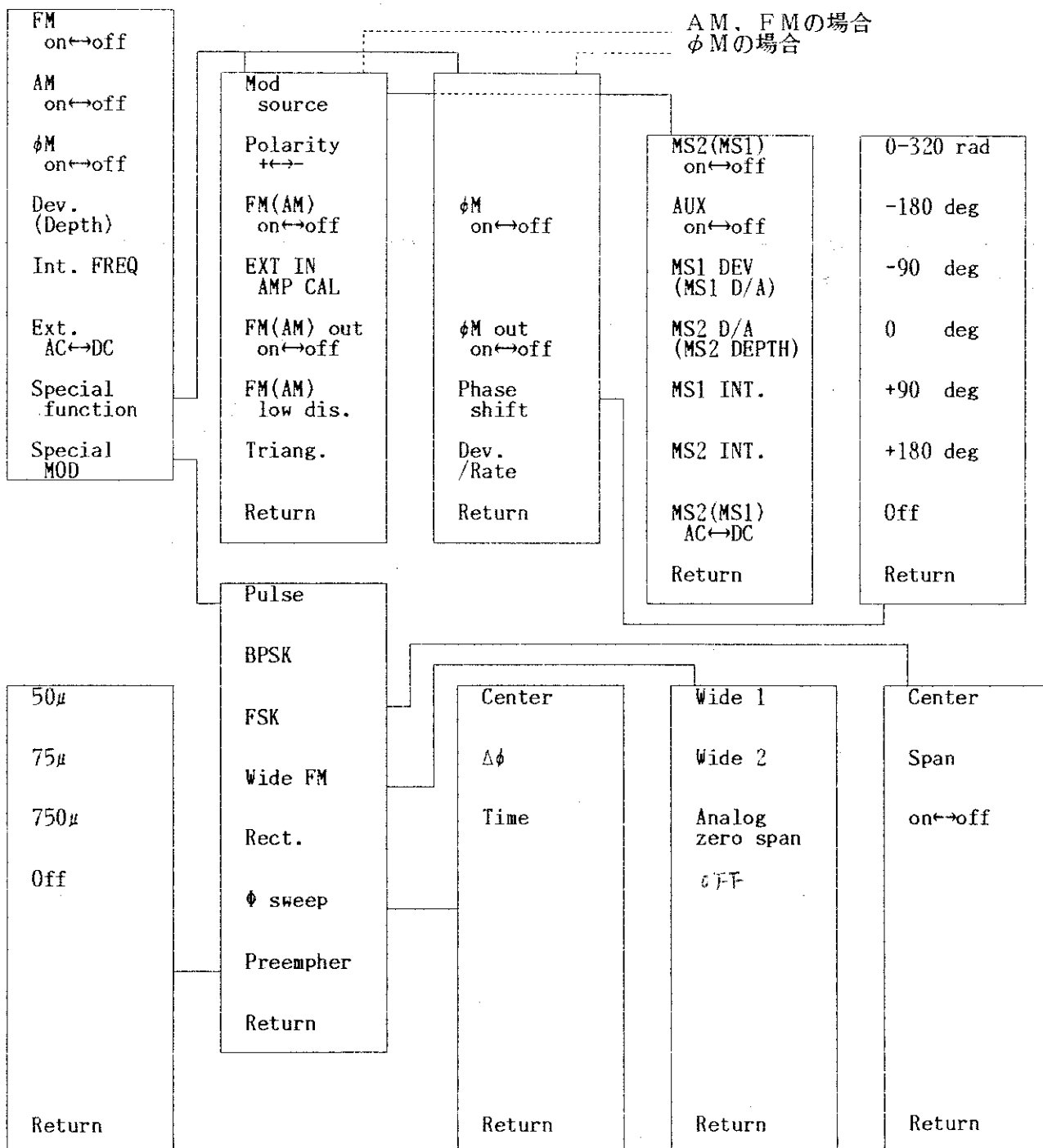
1. 周波数設定ファンクション

Band fix
10M-2000M band
100K-120M Band
Noise Slope
Fast set

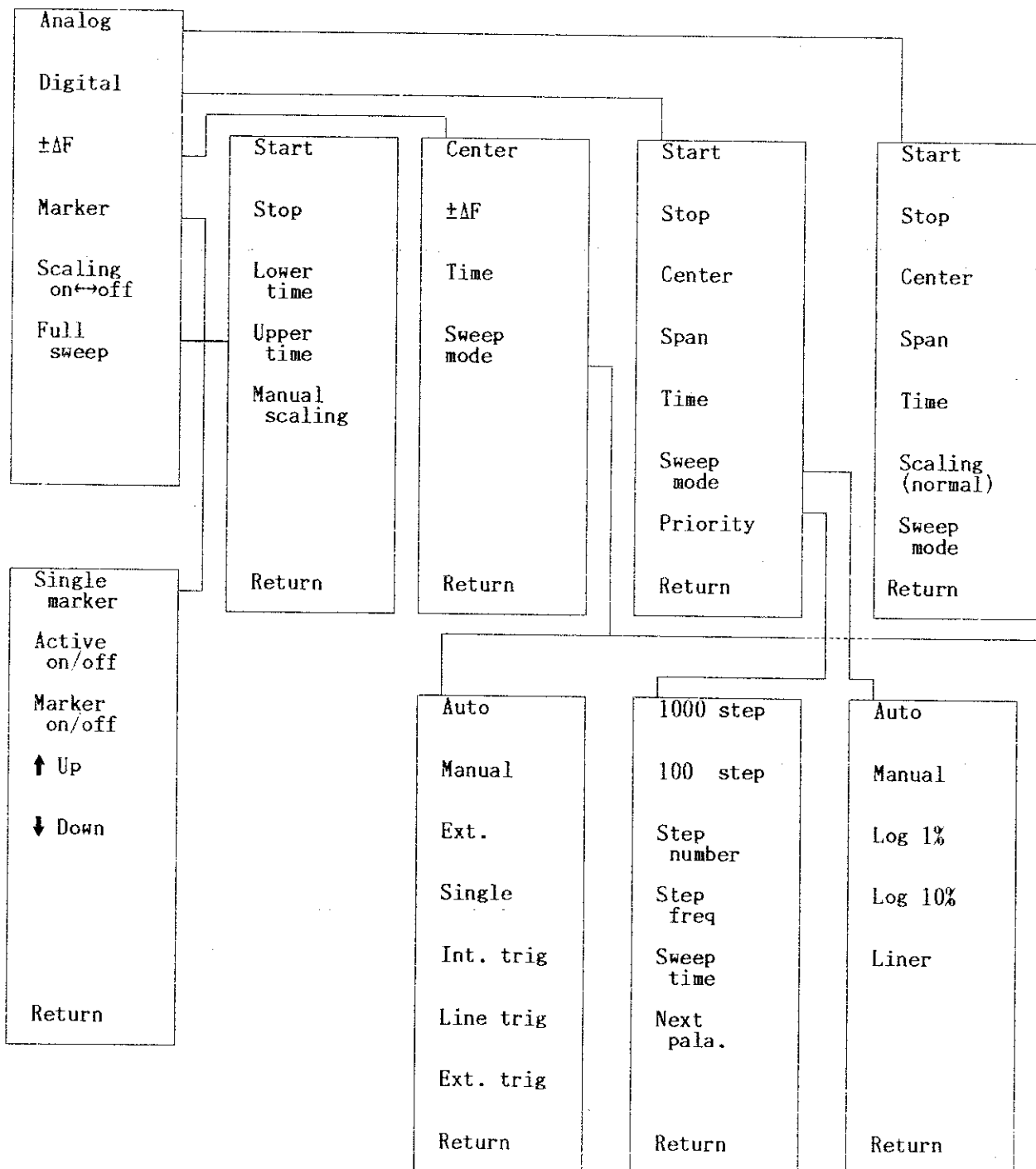
2. 出力レベル設定ファンクション



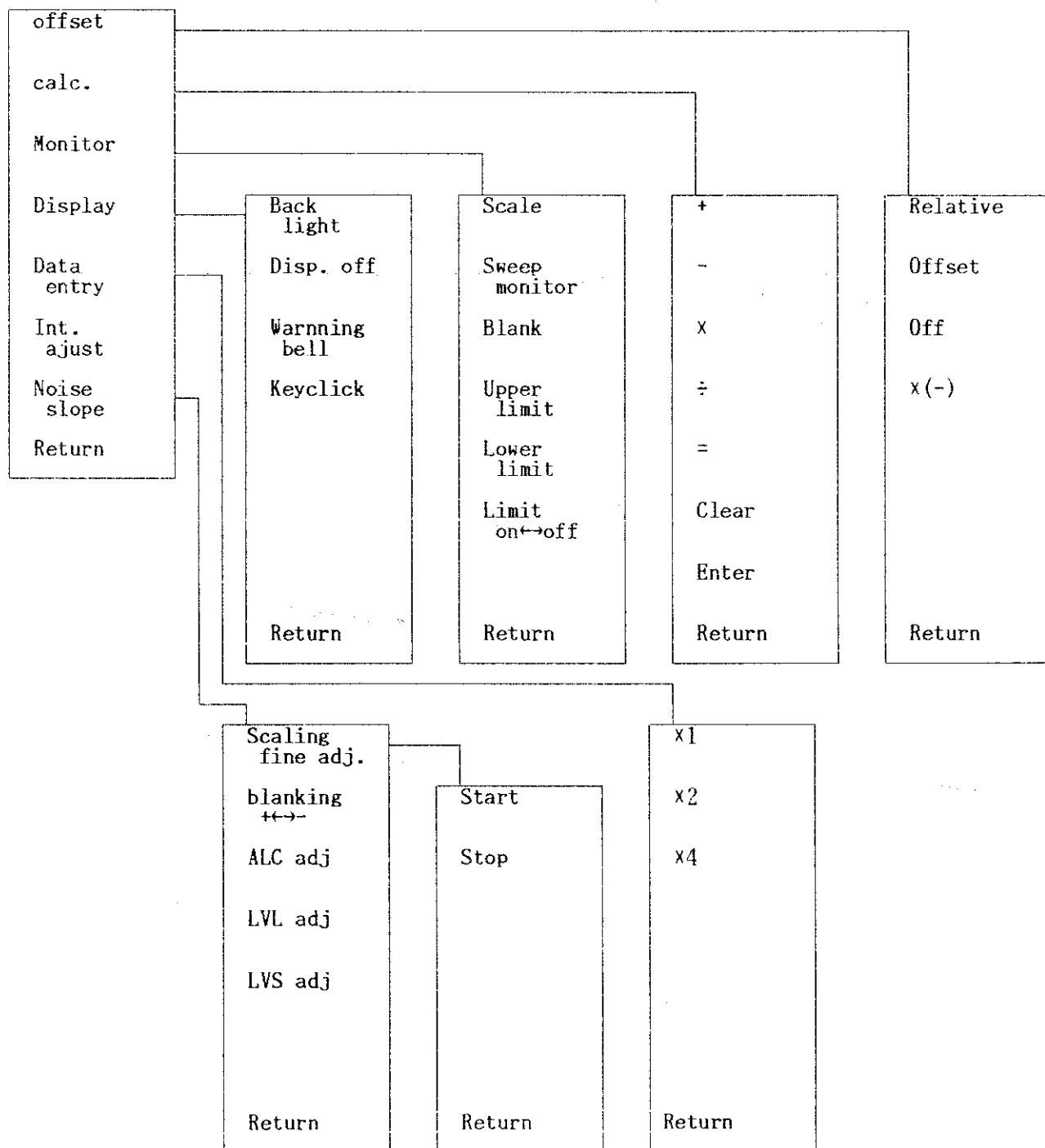
3. 変調設定ファンクション



4. 周波数掃引設定ファンクション



5. スペシャル・ファンクション

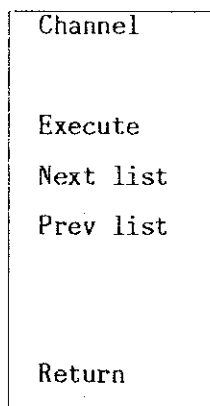
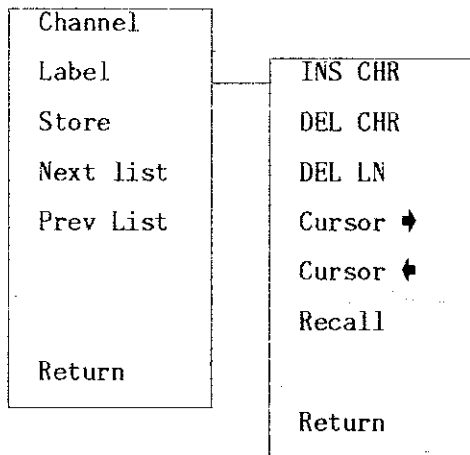




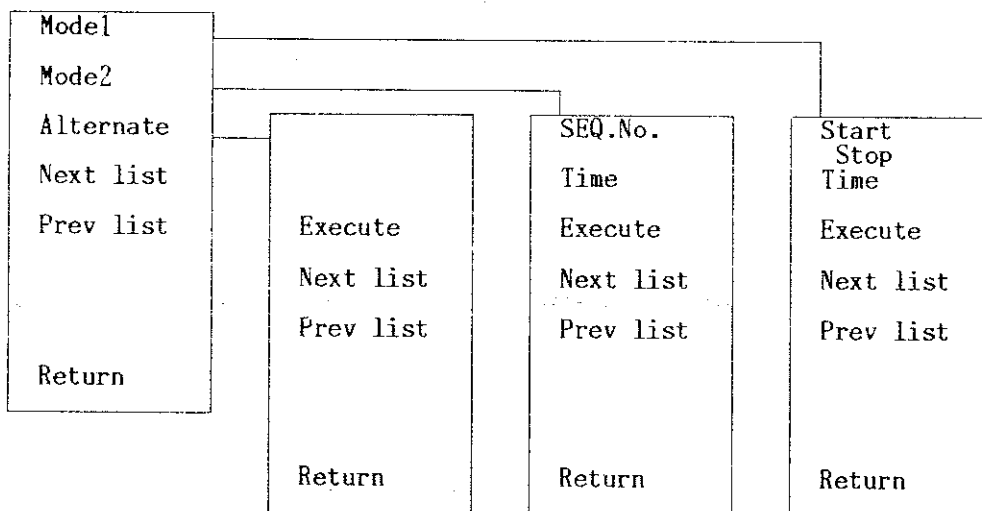
6. ヘルプ・ファンクション

ROLL UP
ROLL DOWN
PREV PAGE
NEXT PAGE
Return

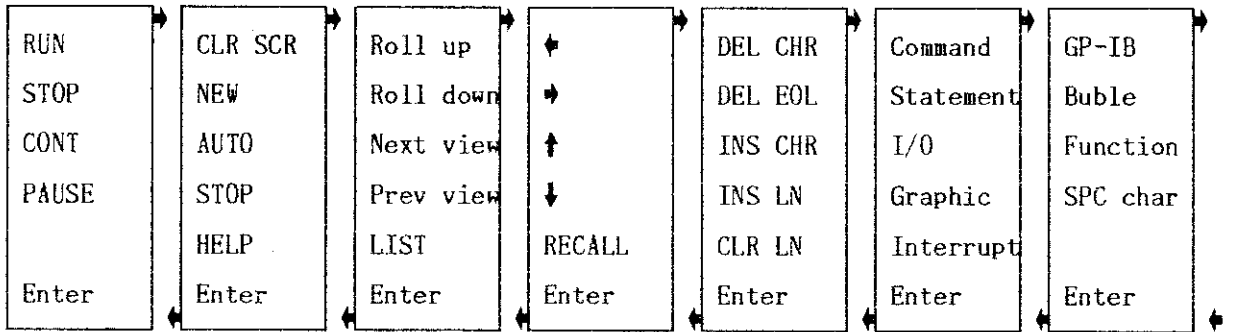
7. セーブおよびリコール機能



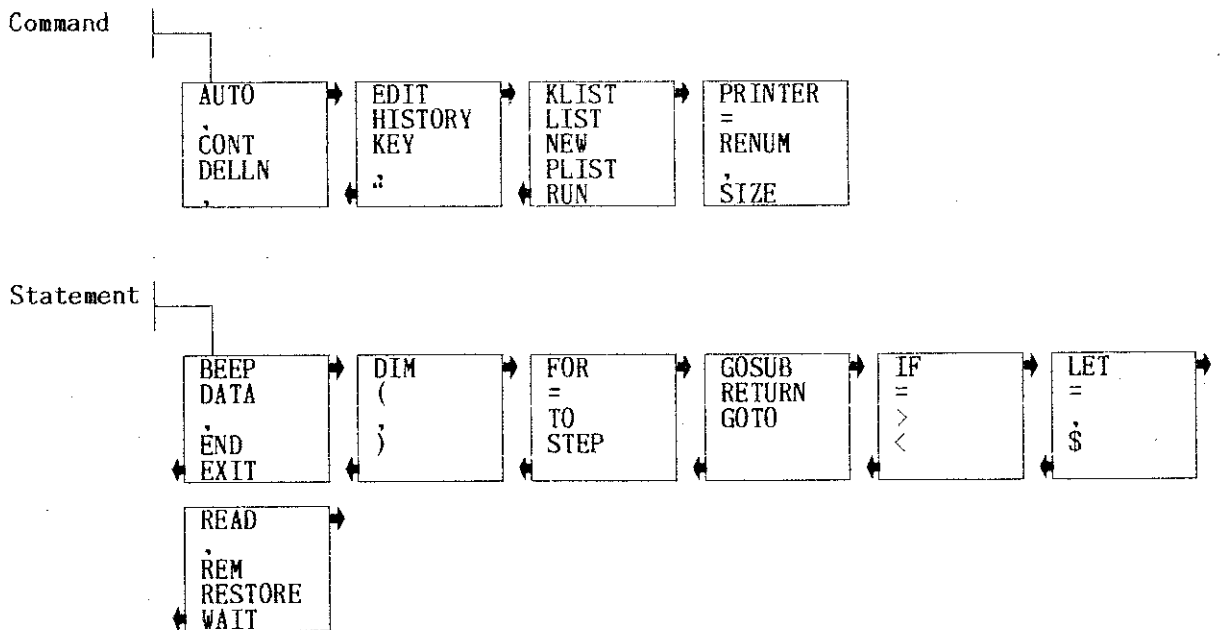
8. シーヘンス機能



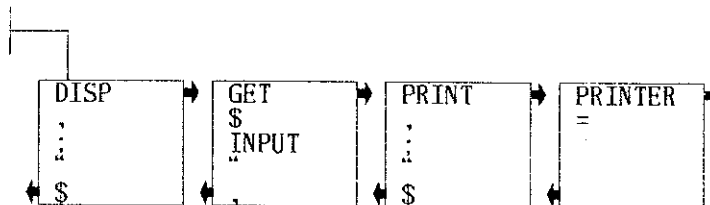
9. プログラム機能



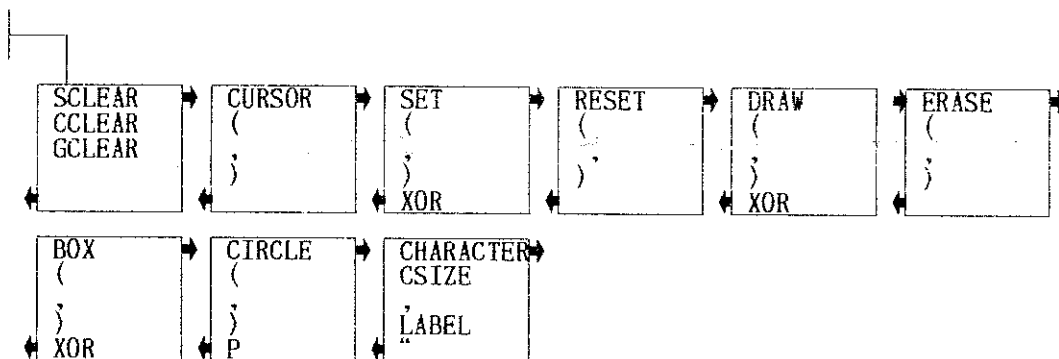
10. キーワード入力



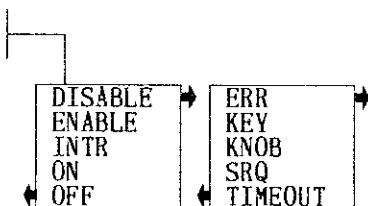
I/O



Graphic



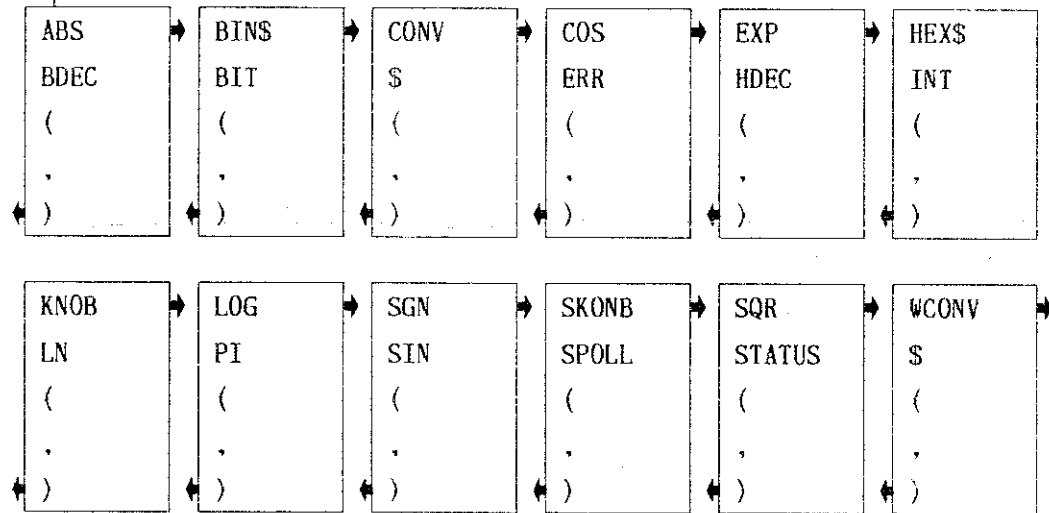
Interrupt



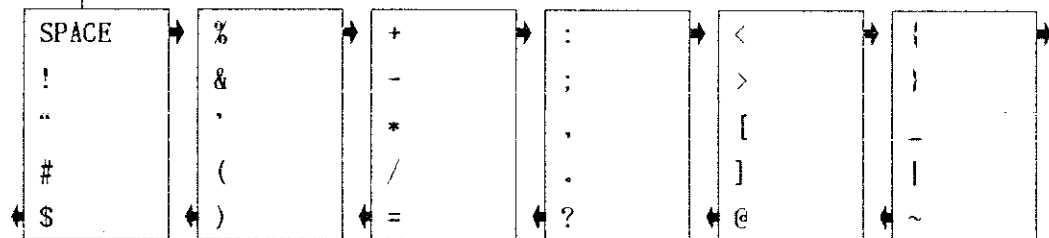
TR4512  
 シンセサイズド・シグナル・ソース  
 取扱説明書

2.1 電源投入と初期設定

Function



SPC char



## 2.2 データの入力方法とソフト・キーの使い方

### 2.2.1 データの入力方法

データ入力に必要なファンクションの場合、次の3通りの設定方法があります。

- (1) テン・キーによるデータ入力
- (2) ロータリ・ノブによるデータ入力
- (3) アップ/ダウン・キーによるデータ入力

これらの方法を十分に習得し、場合に依じて、最も迅速に、確実にデータ設定ができるようにして下さい。なお、各ファンクションの設定可能範囲を越えるデータを入力しますと、ブザー音とともに、LCD表示部に“Entry data error!!”というエラー・メッセージが表示されます。

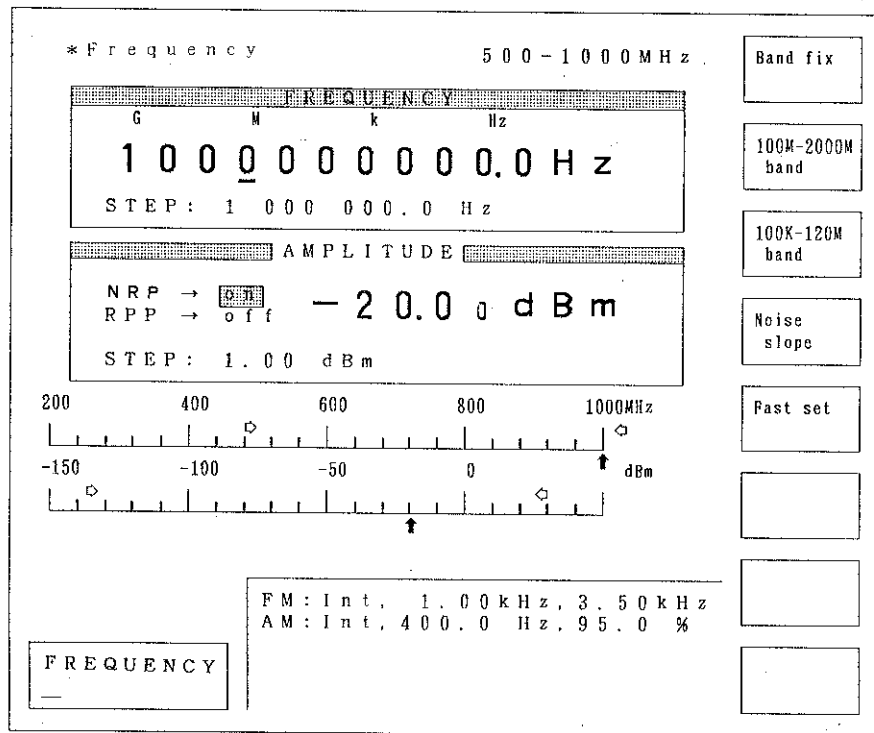
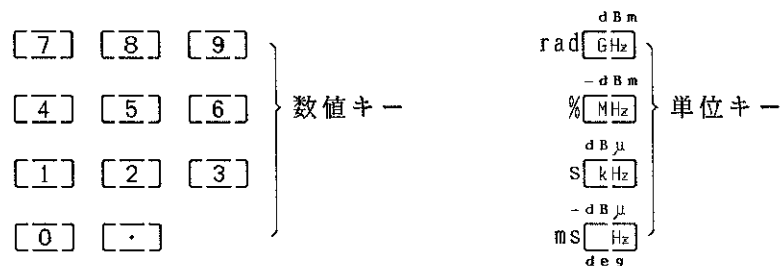


図 2 - 1 データ表示の例

#### (1) テン・キーによるデータ入力

(ファンクション・キー +) 数値キー + 単位キー







T R 4 5 1 2  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

2.2 データの入力方法とソフト・キーの使い方

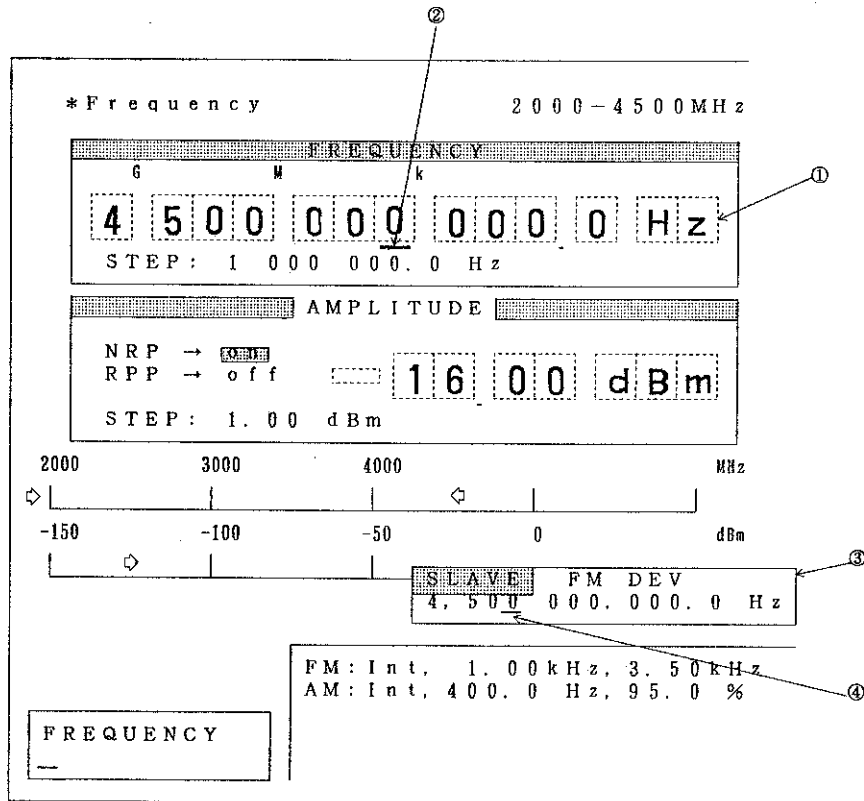
・ 表中の記号は、以下の通り示します。

- ..... スレーブのセットが不可能(無条件)
- ◎ ..... スレーブのセットが可能(無条件)
- ..... スレーブでのエントリ及びリセットが可能
- △ ..... CWのモード(スイープ等)によって変わる
- × ..... スレーブは自動的にリセットされる
- ↑ ..... 上に示す条件、操作が同じことを示す

ファンクション	F	AMP	MOD	SWEEP
画面のモード	C	A A D A D A D	F A Φ F A Φ M M P S F W Φ Φ P	S A D Δ F M A D D
データ名	W	M	M M M M M S S   P S D     r	W       U A
		P S S T T M M	1 2 S C K   S M e	E S S S L R M M S
		W W I I O O	S S S F   F W O	E W W W L K O O E
		P P M M D D	P P P T M M P D E	P P P P E D D T
		E E E E	C C C O E M	R E E U
			D P	P
FREQ	◎	—	○	○
AMP	—	◎	×	×
A 1-start	○	×	◎	×
A 1-stop	↑	↑	↑	↑
A 1-time	—	—	—	—
A 1-slope	—	—	—	—
D 1-start	○	×	×	◎
D 1-stop	↑	↑	↑	↑
D 1-time	—	—	—	—
D 1-number	—	—	—	—
D 1-slope	—	—	—	—
FM DEV	○	○	◎	×
FM FREQ	↑	↑	↑	↑
AM DEPTH	○	○	×	◎
AM FREQ	↑	↑	↑	↑
Φ M DEV	○	○	×	◎
Φ M FREQ	↑	↑	↑	↑
MS1 D/A	—	—	—	—
MS2 D/A	—	—	—	—
FSK center	—	—	—	—
FSK span	—	—	—	—
Φ center	—	—	—	—
Φ span	—	—	—	—
Φ time	—	—	—	—
Φ manual	—	—	—	—
Phase Shift	—	—	—	—
Pre-empher	—	—	—	—
A f-start	×	○	×	◎
A f-stop	↑	↑	↑	↑



(a) マスタとスレーブが同じ設定項目のデータをさす場合



- ① マスタ側のロータリ・ノブの示すデータ
- ② マスタ側のカーソル位置 (アンダ・バー)
- ③ スレーブ側のロータリ・ノブの示すデータ
- ④ スレーブ側のカーソル位置 (アンダ・バー)

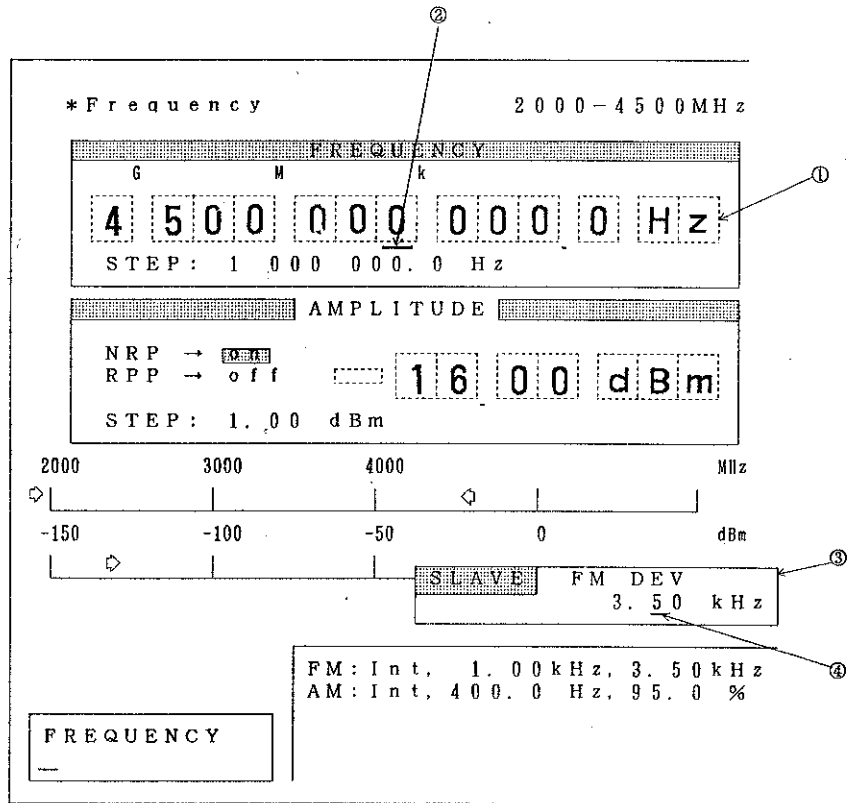
注) スレーブとマスタのロータリ・ノブはともに同じデータを示す。

注) スレーブの設定サブ・スクリーンは、正面パネル・キー  **SLAVE SET** により表示されます。

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

2.2 データの入力方法とソフト・キーの使い方


(b) スレーブがペアの設定項目以外のデータをさす場合




- ① マスタ側のロータリ・ノブの示すデータ
- ② マスタ側のカーソル位置 (アング・バー)
- ③ スレーブ側のロータリ・ノブの示すデータ
- ④ スレーブ側のカーソル位置 (アング・バー)


(3) アップ/ダウン・キーによるデータ入力


(ファンクション・キー +) ステップ・データの入力 + アップ/ダウン・キー

 ..... ステップ・アップ・キー


 ..... ステップ・ダウン・キー

アップ/ダウン・キーを使いますと、ある一定のステップで、設定データを増減させることができます。ステップ・データの設定については、(4)項を参照して下さい。アップ/ダウン・キーは次のように機能します。

 ..... 現在、設定可能となっているデータが増加します。

 ..... 現在、設定可能となっているデータが減少します。


(キーを押し続けると、データは連続的に変化を始めます。)

たとえば、[図 2-1] の状態で  を押しますと、1MHzステップでCW周波数が増加します。

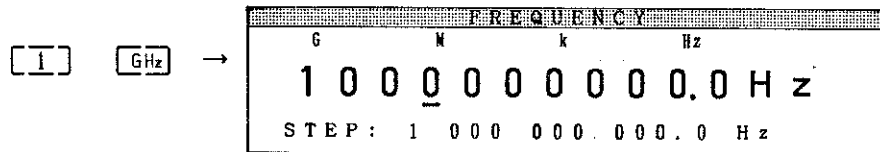
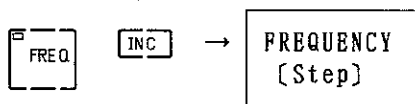
また、ステップ・データが0.0Hz のときは、現在のカーソル位置でアップ/ダウン入力できます。

(4) ステップ・データの入力  
ステップ・データを入力するときは、

(ファンクション・キー +) INCキー + 数値キー + 単位キー

と操作します。ステップ・データは各ファンクションごとに設定されていますので、ステップ・データを入力するときは、最初に希望するファンクションのファンクション・データを入力可能な状態にしてから  を押して下さい。

たとえば、[図2-1] の状態で、CW周波数のステップ・データを1GHzに設定するときは、次のようにキーを操作します。



(5) データの入力禁止



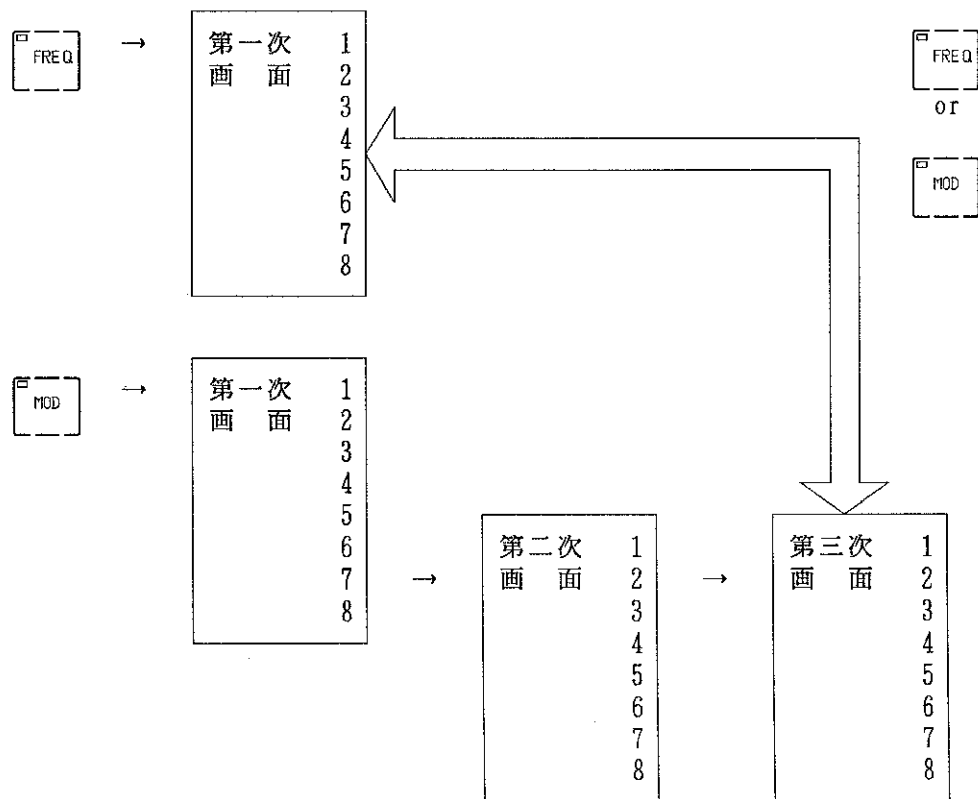
を押しますと、DATAキー（テン・キー、アップ/ダウン・キー、ロータリ・ノブ、ステップ・キー）による設定を受け付けなくなります。表示部に“DATA ENTRY OFF”と表示され、HOLDキー内のランプが点灯します。

再びデータ入力を可能にしたいときは、もう一度HOLDキーを押して下さい。ファンクションのデータ設定を可能にするとともに、HOLDキー内のランプが消灯します。

2.2.2 メイン・ファンクション

- FREQは、搬送波周波数に関する設定を行います。（〔3.2 節〕参照）
- AMP は、出力レベルに関する設定を行います。（〔3.3 節〕参照）
- MOD は、変調機能に関する設定を行います。（〔3.4 節〕参照）
- SWEEP は、掃引機能に関する設定を行います。（〔3.5 節〕参照）

FREQ, AMP, MOD, SWEEP の各ファンクションは、ファンクションを変えるたびに、第1次画面に戻るのではなく、以前の深さの画面に自動的に移行されます。例を以下の図で示します。



2.2.3 ソフト・キー・ファンクション

LCD画面の外の右横に、縦に8つ並んでいるキーがソフト・キーです。ソフト・キーは、固有の機能を与えられておらず、ファンクション・キーを押すたび、そしてあるソフト・キーを押すたびに果たす機能が変わっていきます。現在のソフト・キーの機能は、LCD画面の右端に示されます。

本器では、5つの基本・ファンクション・キーとソフト・キーによって各機能を設定していきます。ファンクション・キーを押しますと、設定可能項目（ソフト・キー・メニュー）がLCDディスプレイの右端に最大8つまで表示されます。

設定可能項目によっては、関連する項目がさらに奥へ分岐する構造（第2次画面、第3次画面）をもつものもあります。

これらの項目を、選択・設定していくわけですが、次の5種類のキー動作があります。

- ① 数値データの入力を必要とするもの  
 ……DATA ENTRYキーによって、データを入力します。
- ② 表示されている設定可能項目が直接、選択されるもの  
 ……ソフト・キー・ラベルが反転表示して、設定されたことを示します。
- ③ ソフト・キーを押すたびに、設定項目が交互に変化するもの  
 ……反転表示によって、現在、設定されている状態を示します。（通常はON/OFF状態です。ONで設定し、OFFで設定なしとします。）
- ④ さらに一段奥へ分岐するもの  
 ……ソフト・キー・メニュー全体が入れ換わります。
- ⑤ 一段前の画面へ戻すもの（Returnキー）

以上を図式化して要約すると、以下のようになります。

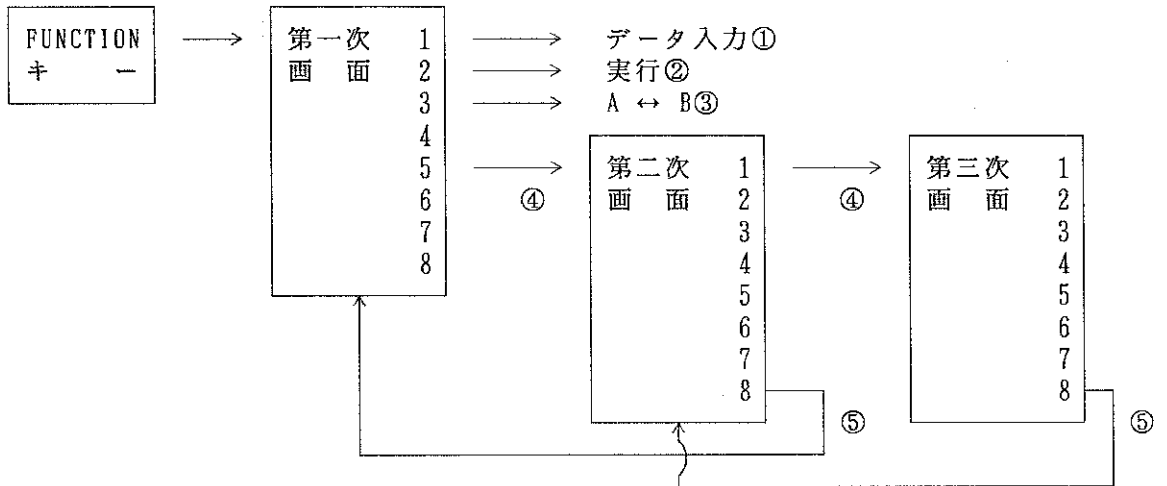


図 2 - 2 ソフト・キー・メニューの構造図

なお、本書では、

XXXXX XXXX
---------------

のように記述してあるものは、ソフト・キー・ラベルおよびそれに対応するソフト・キーを表わしているものとします。

## 2.3 基本操作の例

ここでは、信号発生器を初めて使用される方のために、本器の最も基本的な使用方法である搬送波周波数・出力レベルと変調機能と周波数掃引の設定方法について、具体的な例をあげて説明します。説明に従って実際に機器を操作して下さい。なお、この種の測定器を使い慣れている方は、この節は省略して、3章、4章を参照しながら機器を操作して下さい。

ファンクション・データを入力するときは、前節で説明したように3通りの設定方法がありますが、ここではテン・キーによってデータを入力する方法を示します。

### (1) SIGNAL GENERATORモード

#### (a) 搬送波周波数と出力レベルのみの場合

##### 設定内容 (例)

搬送波周波数 : 1.234GHz  
出力レベル : -9.87dBm

##### キー操作

FREQ	[ 1 ]	[ . ]	[ 2 ]	[ 3 ]	[ 4 ]	GHz
AMP	[ 9 ]	[ . ]	[ 8 ]	[ 7 ]	- dBm	MHz



(b) 変調を加える場合

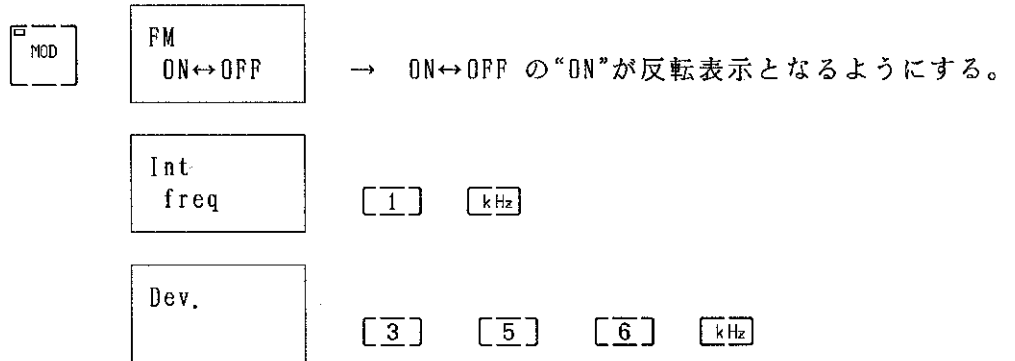
設定内容 (例)

上記(a)の設定状態にFM (1kHzの内部変調周波数で356kHzの周波数偏移) をかける。

FM : ON  
Internal freq. : 1kHz  
Deviation : 356kHz

キー操作

ソフト・キー



(2) SWEEPERモード

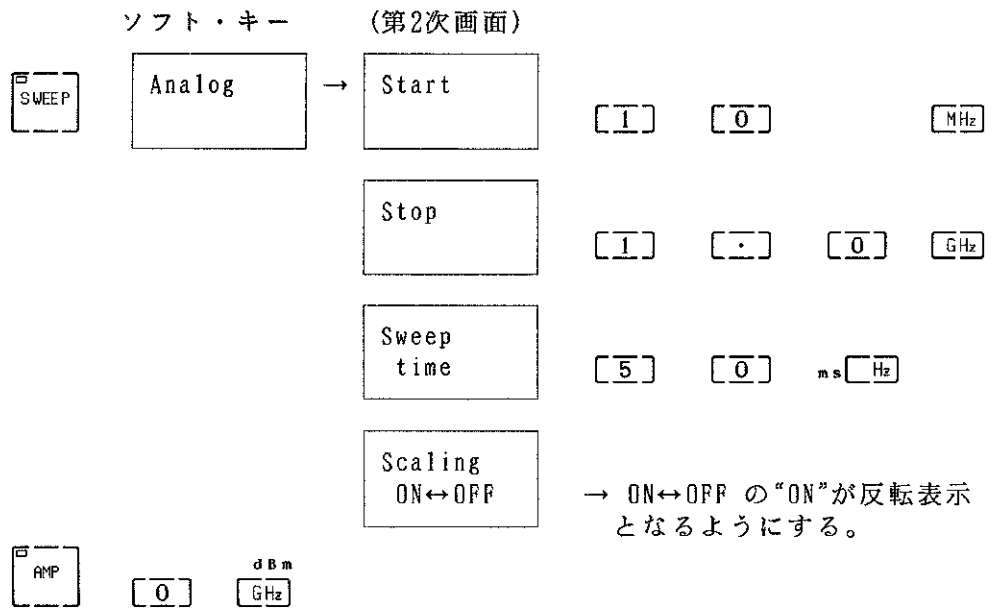
(a) アナログ周波数掃引

設定内容 (例)

TR4512の掃引の可能な最大周波数範囲を、一掃引50msの時間で、スケーリングをかけながら行なう。

スタート周波数 : 10MHz (最小)  
 ストップ周波数 : 1.0GHz (最大)  
 レベル : 0dBm  
 掃引時間 : 50ms  
 スケーリング : ON

キー操作



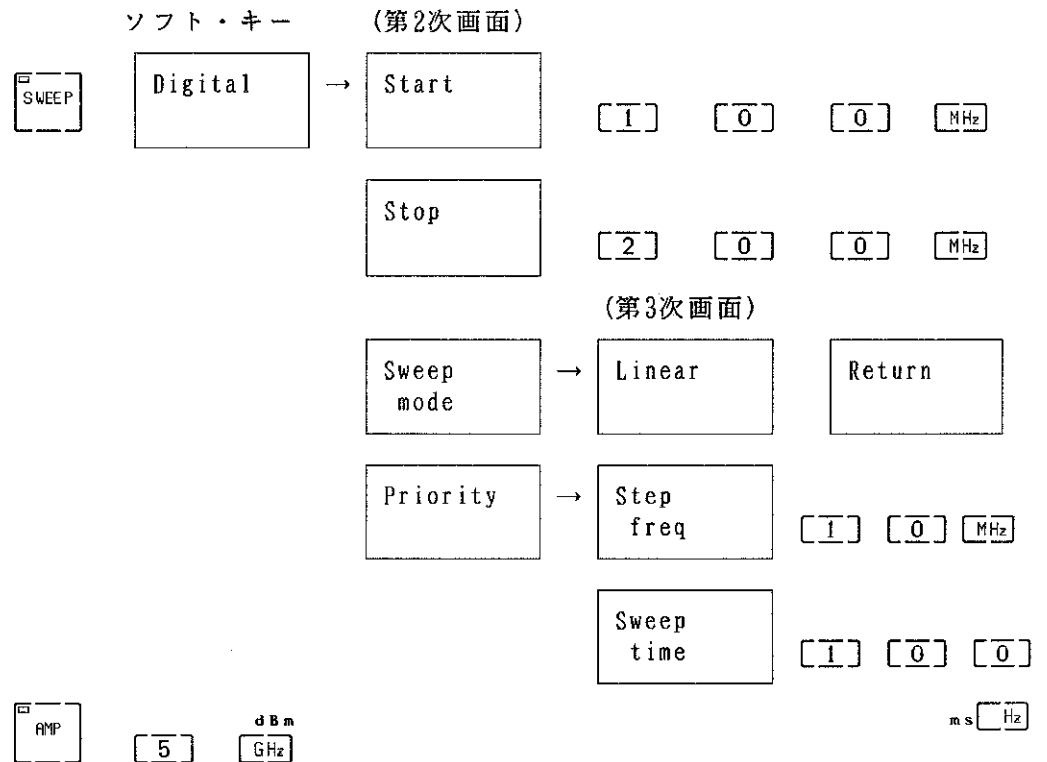
(b) デジタル周波数掃引

設定内容 (例)

100MHz~200MHzをリニア掃引モードで、ステップ周波数を最優先的に10MHzに設定し、掃引時間は100msに変更する。

スタート周波数 : 100MHz  
 ストップ周波数 : 200MHz  
 レベル : 5dBm  
 ステップ周波数 : 10MHz  
 掃引時間 : 100ms

キー操作



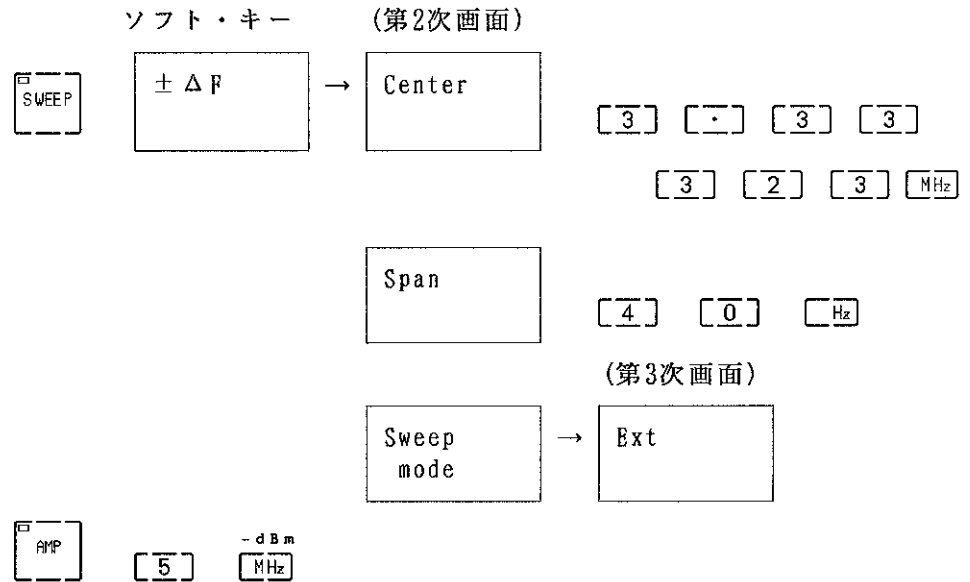
(c)  $\pm \Delta F$  掃引

設定内容 (例)

狭帯域の特性を把握するために、 $\pm \Delta F$ 掃引モードで掃引を行なう。

中心周波数 : 3.33323MHz  
 $\pm \Delta F$  周波数スパン : 40Hz  
 レベル : -5dBm  
 掃引信号 : 外部

キー操作



### 3. 基本機能の操作方法

本器は、信号発生器（SG）またはスイーパとして使用することができます。  
本器のセットアップは、以下の5つのキーによって行ないます。



このうち、本器をSGとして動作させるときは、FREQ、AMP、MOD、(SPECIAL)のキーをスイーパとして動作させるときは、AMP、SWEEP、(SPECIAL)のキーを使用します。

各キーは、次のような設定内容を含んでいます。

- ・ FREQUENCY …… 搬送波周波数に関する項目
- ・ AMPLITUDE …… 出力レベルに関する項目
- ・ MODULATION …… 変調機能に関する項目
- ・ SWEEP …… 掃引機能とマーカに関する項目
- (・ SPECIAL …… 補助的な機能に関する項目)

この章では、はじめにパネル面の概略説明を行ない、以後の各節において、上記4つのメイン・ファンクション・キーによって開かれる各機能について詳細に説明します。（ファンクション・キーは、2章に説明されています。）各節の冒頭に、ソフト・キー・ファンクションの概念図が示してありますので、

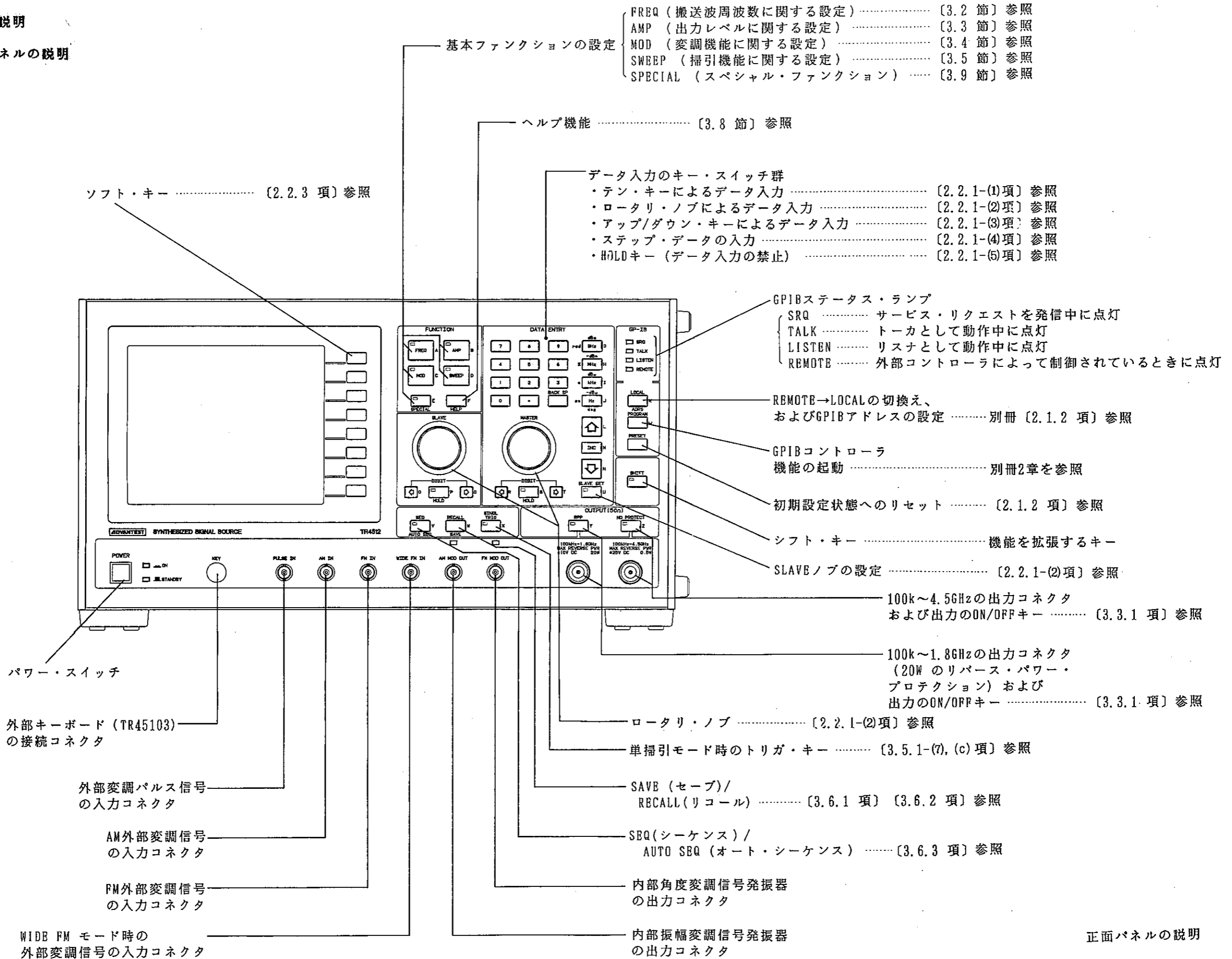
それを参照して操作を進めて下さい。なお、ソフト・キー・ファンクションの説明においては、基本・ファンクションを選択して表示される第一画面のソフト・キー・メニューを基準にして説明を進めています。

また、本書を参照する以外に、画面よりヘルプ機能によって、目的とする機能を検索することもできます。（〔3.8節〕参照）



3.1 パネル面の説明

3.1.1 正面パネルの説明



正面パネルの説明

3.1.2 背面パネルの説明

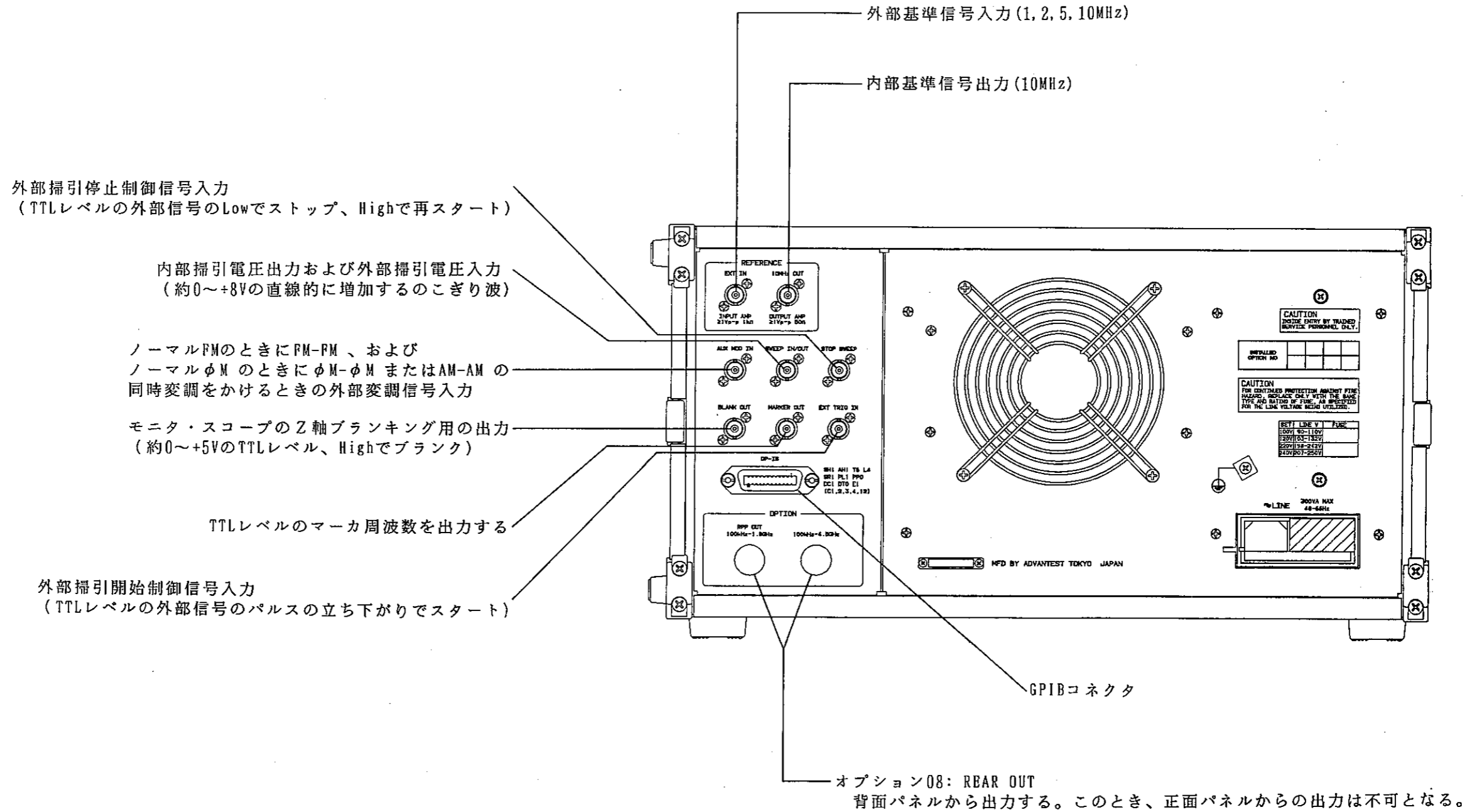


図 3 - 2 背面パネルの説明





### 3.2 搬送波周波数



を押しますと、搬送波周波数に関する設定が行なえるモードとなります。

[図 3-3] に、



を押したときの基本画面を示します。

[図 3-4] に、FREQUENCYの設定項目の概要を示します。

[図 3-5] に、第一画面のソフト・キー・メニューを示します。

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

3.2 搬送波周波数

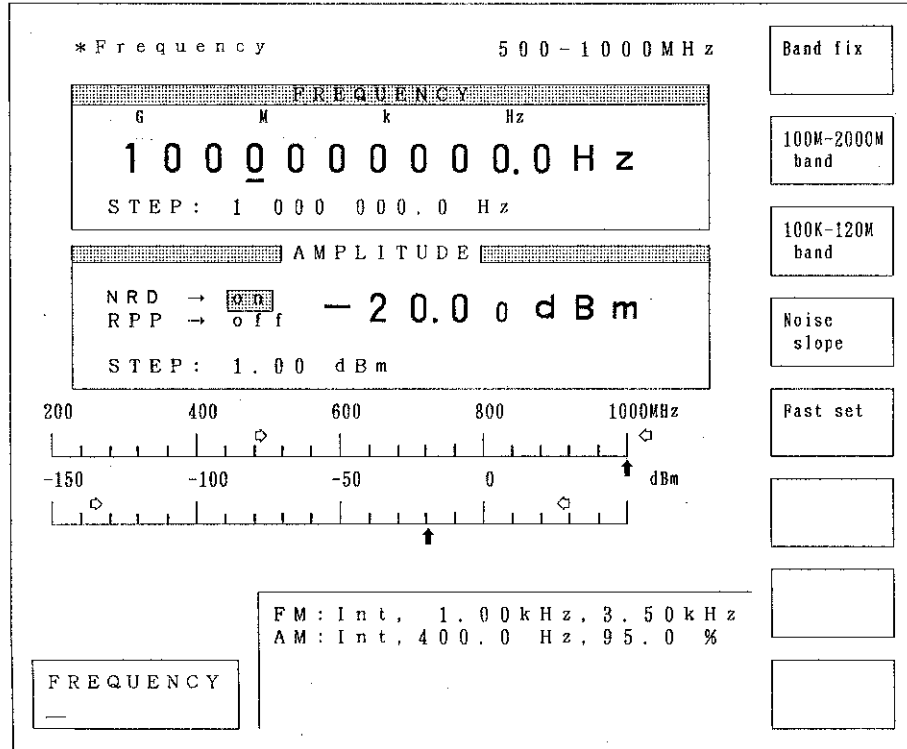


図 3 - 3 FREQUENCYの基本画面

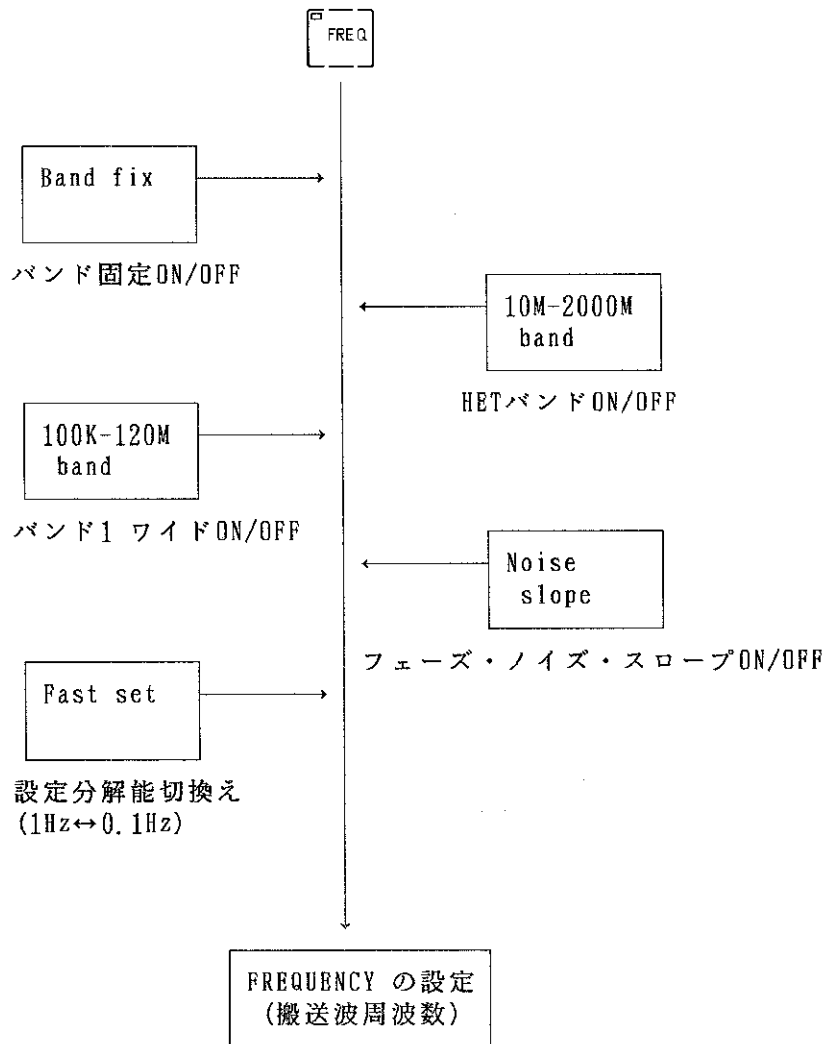


図 3 - 4 FREQUENCY の設定項目の概要

FREQUENCY : 搬送波周波数の設定

FREQ	
Band fix	…… 現在設定されている周波数バンドに固定する。
10M-2000M band	…… 10M ~ 2000MHzのHET バンドに設定する。
100K-120M band	…… 100k~120MHzのバンド1 ワイドに設定する
Noise slope	…… フェーズ・ノイズ・スロープを変更する。……
Fast set	…… 設定分解能の切換え (0.1Hz ↔ 1Hz) ……………


[ 3.4.1-(1)項 ]  
参照









[ 3.4.1-(1)項 ]  
参照

[ 3.4.1-(1)項 ]  
参照






図 3 - 5 FREQUENCYの第一画面のソフト・キー・メニュー

### 3. 2. 1 搬送波周波数の設定

搬送波周波数を設定するときは、 を押して搬送波周波数のデータを設定可能な状態にしてから、データ入力を行ないます。  
 周波数データは、100kHz～4.5GHzの範囲で、0.1Hzの分解能で設定することができます。初期設定値は、1GHzです。

例	搬送波周波数を435.12MHzに設定する。		
キー操作	ファンクション 	データ      	単位 
GPIB操作	CW 435.12 MZ <small>ファンクション データ 単位</small>	または PR 435.12 MZ <small>ファンクション データ 単位</small>	または W1 435.12 MZ <small>ファンクション データ 単位</small>

#### キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIBコ マ ン ド	説 明
	CWまたはFRまたはW1	搬送波周波数を設定するとき、このキーを押す。
	GZ	単位 GHz
	MZ	単位 MHz
	KZ	単位 kHz
	HZ	単位 Hz

(1) 周波数バンド

本器の周波数バンドの構成を〔表 3-1〕に示します。通常、入力した周波数データに従って、自動的に適切なバンドに切換わるようになっています。設定バンドは、画面の右上に表示されます。

表 3 - 1 周波数バンド構成

バンド	周波数範囲
1	0.1 ~ 62.5MHz
2	62.5 ~ 125MHz
3	125 ~ 250MHz
4	250 ~ 500MHz
5	500 ~ 1000MHz
6	1000 ~ 2000MHz
7	2000 ~ 4000MHz
	4000 ~ 4500MHz
HET	10 ~ 2000MHz

- (a) 周波数バンドの固定  
 周波数バンドを固定したいときは、データを入力して希望のバンドに設定した後、

Band fix

を押します。ソフト・キー・ラベルが反転表示されます。以後、

そのバンドの周波数範囲外の周波数が入力できなくなります。バンド固定を解除

したいときは、もう一度

Band fix

を押します。ソフト・キー・ラベルが、

通常表示に戻ります。

例	現在、周波数が600MHzに設定されている。このバンド5 (500~1000MHz)を固定する。
キー操作	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Band fix</div>
GPIB操作	BX1    または $\begin{matrix} \text{CW} \\ \text{FR} \times \text{K1} \\ \text{W1} \end{matrix}$

キーと GPIB コマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Band fix</div>	BX1 (K1)	現在、選択されている周波数バンドを固定する。
	BX0 (K1)	固定状態を解除する。



(b) HETバンドとバンド1ワイド

周波数バンドが切換わるときのスイッチング・ノイズを避ける目的で、2つのワイド周波数バンドが用意されています。HETバンド(10M~2000MHz)とバンド1ワイド(100k~120MHz)です。

HETバンドを設定するときは 10M-2000M  
band を、バンド1ワイドを設定するときは 100k-120M  
band を押します。

各ソフト・キーを押すとONとなり、ソフト・キー・ラベルが反転表示されます。この2つのモードは二者択一となっていますので、両者を同時にONにすることはできません。一方がONとなっている状態で他方を設定しますと、前者は自動的に解除されます。

例	HETバンドに設定する。
キー操作	<span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">10M-2000M band</span>
GPIB操作	HB1 または $\begin{matrix} CW \\ FR \times K2 \\ W1 \end{matrix}$

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIBコマンド	説 明
<span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">10M-2000M band</span>	HB1 (K2)	HETバンドに設定する。
	HB0 (K2)	HETバンドを解除する。
<span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">100k-120M band</span>	FL1 (K3)	バンド1ワイドに設定する。
	FL0 (K3)	バンド1ワイドを解除する。

(2) フェーズ・ノイズ・スロープ・コントロール

通常のモードでは、キャリアの近傍の位相雑音特性がよくなるようになっていますが、これをキャリアから遠く離れたところ（オフセット100kHz以上）の位相雑音特性がよくなるようにスロープを切替えることができます。

したがって、ON/OFFを切替えて、無線機の試験目的に合わせた測定が可能になっています。

Noise  
slope

を押すとONとなり、ソフト・キー・ラベルが反転表示されます。

Noise  
slope

OFFに戻りたいときは、もう一度 を押します。ソフト・キー・ラベルが通常表示に戻り、OFF状態となります。

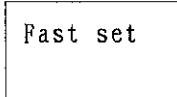
例	フェーズ・ノイズ・スロープ・コントロールをONにする。
キー操作	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Noise slope</div>
GPIB操作	PN1 または $\begin{matrix} \text{CW} \\ \text{FR} \times \text{K4} \\ \text{W1} \end{matrix}$

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIBコマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Noise slope</div>	PN1 (K4)	フェーズ・ノイズ・スロープ・コントロールON
	PN0 (K4)	フェーズ・ノイズ・スロープ・コントロールOFF

(3) 周波数設定分解能の切換え

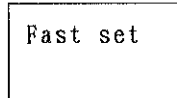
本器は、通常、0.1Hz の分解能で周波数を設定することができますが、これを1Hz の分解能に切換えることができます。



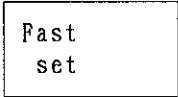
を押すとON(1Hz分解能)となり、ソフト・キー・ラベルが反転表示

となり、画面のFREQUENCY表示部の小数点以下1桁目の数字が消灯します。

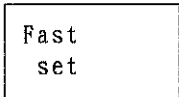
通常の設定状態に戻したいときは、もう一度




を押します。


例	周波数設定分解能を1Hzにする。
キー操作	
GPIB操作	FT1 または $\begin{matrix} \text{CW} \\ \text{FR} \times \text{K5} \\ \text{W1} \end{matrix}$

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIBコ マ ン ド	説 明
	FT1 (K5)	周波数設定分解能を0.1Hz → 1Hzにする。
	FT0 (K5)	周波数設定分解能を1Hz → 0.1Hzにする。



### 3.3 出力レベル

 を押しますと、出力レベルに関する設定が行なえるモードとなります。

[図 3-6] に、 を押したときの基本画面を示します。

[図 3-7] に、AMPLITUDEの設定項目の概要を示します。

[図 3-8] に、第一画面のソフト・キー・メニューを示します。

リバース・パワー・プロテクションが作動した場合、エラー表示を行ない、 以外のキーはすべてロックします。出力ケーブルを外し、 を押すと、元の設定に復帰します。

注) リバース・パワー・プロテクションを使用する場合、本器は、+16dBm以上の出力レベル設定ができますが出力端子が開放、ALC-OFF などの場合にリバース・パワー・プロテクションが作動することがあります。この場合、出力端子を50Ω系に変更して接続するか、出力レベルを低くしてリバース・パワー・プロテクションを使用して下さい。

TR4512  
 シンセサイズド・シグナル・ソース  
 取扱説明書

3.3 出力レベル

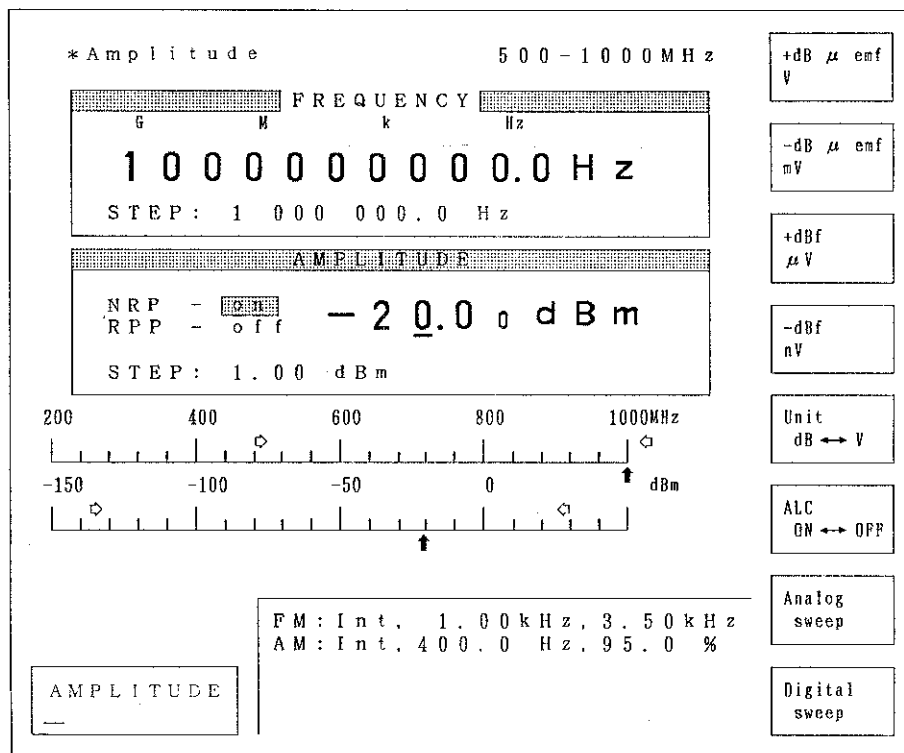


図 3 - 6 AMPLITUDEの基本画面

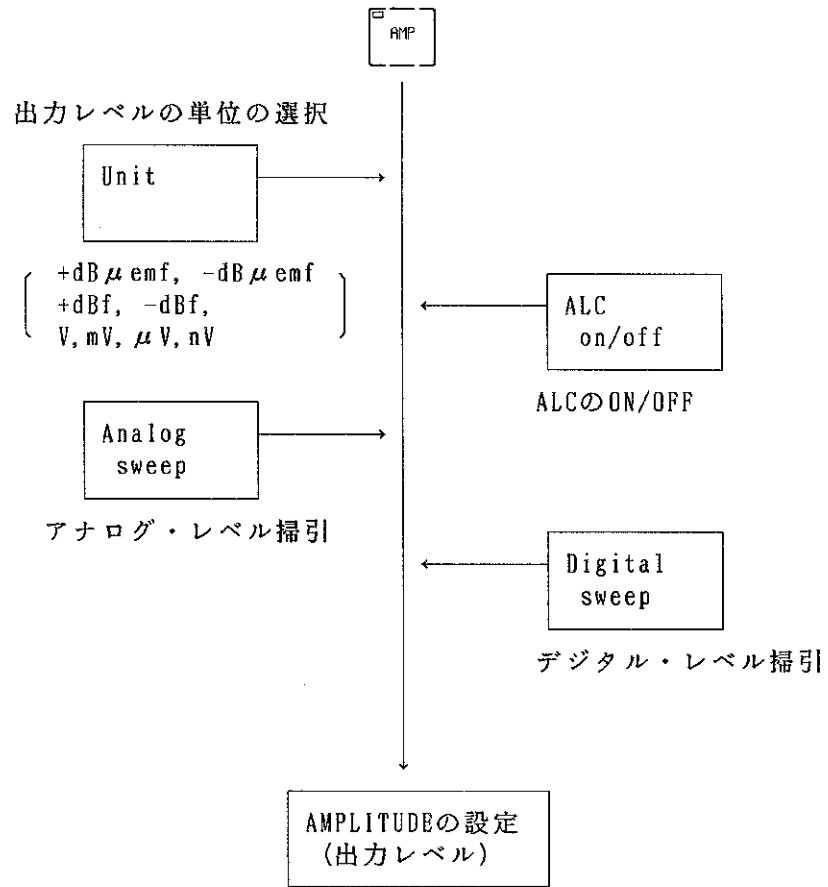


図 3 - 7 AMPLITUDEの設定項目の概要

AMPLITUDE : 出力レベルの設定







<p>+dB <math>\mu</math> emf V</p> <p>-dB <math>\mu</math> emf mV</p> <p>+dBf <math>\mu</math> V</p> <p>-dBf nV</p> <p>Unit dB<math>\leftrightarrow</math>V</p> <p>ALC ON<math>\leftrightarrow</math>OFF</p> <p>Analog sweep</p> <p>Digital sweep</p>	<p style="font-size: 2em;">}</p>	<p>出力レベルの単位の指定</p>
	<p>..... 出力レベルの有効単位の切換え (dB<math>\leftrightarrow</math>V) ... [3.3.1-(1)項] 参照</p> <p>..... オート・レベル・コントロール ..... [3.3.1-(2)項] 参照</p> <p>..... アナログ・レベル掃引 ..... [3.3.2項] 参照</p> <p>..... デジタル・レベル掃引 ..... [3.3.3項] 参照</p>	

図 3 - 8 AMPLITUDE の第一画面のソフト・キー・メニュー


### 3.3.1 出力レベルの設定


RF信号の出力レベルを設定するときは、 を押して出力レベルのデータを設定可能な状態にしてから、データ入力を行ないます。


出力レベルを設定するとき、単位キーは、、 または 、 を使用します。dBmとdBμ、およびデータの正負によって、単位キーを選択して下さい。

出力レベルは、-140dBm～+16dBm (バンド1～5)、-133dBm～+14dBm (バンド6)、-133dBm～+14dBm (HET バンド)、-120dBm～+16dBm (バンド7)の範囲で、0.1dBの分解能で設定することができます。ただし、AMPLITUDE表示部には、0.01dBの分解能まで設定・表示されます。単位は50Ω終端値です。

RF信号は、正面パネル右下にある2つの出力コネクタのうちどちらか一方をパネル面から選択して、出力します。向かって右のコネクタは、100kHz～4.5GHzのRF信号を、左のコネクタは20Wのリバース・パワー・プロテクションをかけた100kHz～1.8GHzのRF信号を出力するときに使用します。








通常は  のキー内のLEDが点灯していて、右のコネクタ (RF OUT) がON (使用可能状態) となっています。

このときに  を押しますと、出力はOFFとなり、キー内のLEDが消灯します。さらにもう一度キーを押しますと、再びONになります。

リバース・パワー・プロテクションをかけて出力したいときは、 を押します。キー内のLEDが点灯し、左のコネクタ (RPP OUT) がON (使用可能状態) となります。

NRP OUTとRPP OUTはどちらか一方が選択できるようになっていて、両者を同時に設定することはできません。




なお、初期設定値は、-20.0dBmで、出力レベルの設定は、全ファンクションで共通しています。

例	RF信号の出力レベルを、-25.4dBmに設定する。		
キー操作	フังก์ション 	データ    	単位  
GPIB操作	LE    -25.4    DM    または    LE    25.4    -D ↓            ↓            ↓                    ↓            ↓            ↓ ファンクション   データ   単位                    ファンクション   データ   単位		
	AP    -25.4    DM    または    AP    25.4    -D ↓            ↓            ↓                    ↓            ↓            ↓ ファンクション   データ   単位                    ファンクション   データ   単位		

(注) 単位コマンドがDM → ± dBm  
 単位コマンドが-D → -dBm  
 単位コマンドがDU → ± dBμ  
 単位コマンドが-U → -dBμ



キーと GPIB コマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
AMP 	LE または AP	RF信号の出力レベル・データを設定するときには押す。
NO PROTECT 	RF1	RF信号の出力をONする。
	RF0	RF信号の出力をOFFする。
RPP 	RP1	RF信号の出力をONする。(リバース・パワー・プロテクション付)
	RP0	RF信号の出力をOFFする。(リバース・パワー・プロテクション付)
dBm 	DM	単位 dBm (+, -可能)
	+D	単位 +dBm
-dBm 	-D	単位 -dBm
dB $\mu$ 	DU	単位 dB $\mu$ (+, -可能)
	+U	単位 +dB $\mu$
-dB $\mu$ 	-U	単位 -dB $\mu$

(1) 単位の変換

出力レベルは、通常、テン・キーの右横の単位キーを使用して、dBmまたはdB $\mu$ の単位で、50 $\Omega$ 終端値で設定しますが、モードを変えることによってdBf(ファムト f :  $10^{-15}$ )、開放端電圧 (dB $\mu$ emf)、電圧単位 (V、mV、 $\mu$ V、nV) で設定・表示させることもできます。

希望する単位のソフト・キーを単位キーとして押すのですが、

Unit dB $\leftrightarrow$ V
--------------------------------

 によって有効となる単位の変換が行なえます。ソフト・キーを押して、ラベルの“dB”を反転表示させたときはdBfとdB $\mu$ emfが、“V”を反転表示させたときはV、mV、 $\mu$ V、nVが有効単位となります。

なお、単独に単位キーおよび単位のソフト・キーを押した場合は、現在表示されている数値がその押されたキーのもつ単位に換算されて表示されます。

(例) 現在、出力レベルが“-20dBm”に設定されている。

このとき、

$\frac{dB\mu}{kHz}$
---------------------

 を押すと、 $\rightarrow$  “87.0dB $\mu$ ”と表示される。

さらに、

+dB $\mu$ emf
---------------

 を押すと、 $\rightarrow$  “93.0dB $\mu$ emf”と表示される。

このとき、

Unit dB $\leftrightarrow$ V
--------------------------------

 によって有効単位変換を行ない(“V”を反転表示)、

mV
----

 を押すと、 $\rightarrow$  “224mV”と表示される。

(a) 開放端における出力レベルの設定

出力レベルの設定は、通常、50Ω終端値で行ないますが、モードを変えることによって開放端電圧 (dBμe.m.f) で設定・表示させることができます。

開放端電圧で出力レベルを設定する場合は、ソフト・キー・メニューのUNIT

changeのラベルの“dB”を反転表示させたくて、

+dBμemf

または

-dBμemf

を単位キーとして使用します。

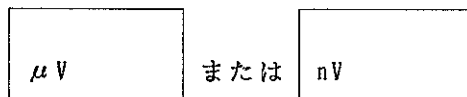
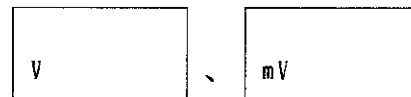
例	出力レベルを開放端電圧単位で設定可能な状態にし、60dBμemfを設定する。
キー操作	<p>開放端電圧単位設定</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">AMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">Unit dB ↔ V</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">AMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">+dBμemf</div> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;"> <span style="margin-right: 100px;">ファンクション</span> <span style="margin-right: 100px;">データ</span> <span>単位</span> </p>
GPIB操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">LE</div> <div>×</div> <div style="text-align: center;">60</div> <div>×</div> <div style="text-align: center;">DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">AP</div> <div style="text-align: center;">60</div> <div style="text-align: center;">+M</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">ファンクション</div> <div style="text-align: center;">データ</div> <div style="text-align: center;">単位</div> </div>

(b) 電圧単位による出力レベルの設定

出力レベルの設定は、通常dBmまたはdBμの単位で行ないますが、モードを変えることによって、電圧の単位(V、mV、μV、nV)で設定することもできます。

電圧の単位で出力レベルを設定する場合は、ソフト・キー・メニューのUNIT

changeのラベルの“V”を反転表示させたうえで、



を単位キーとして使用します。

例	出力レベルを電圧単位で設定可能な状態にし、12.3mVを設定する。
キー操作	<p style="text-align: center;">電圧単位設定</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">AMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Unit dB ↔ V</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">AMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">[1] [2] [.] [3]</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">mV</div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <span style="margin-right: 100px;">ファンクション</span> <span style="margin-right: 100px;">データ</span> <span>単位</span> </p>
GPIB操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span>LE</span> <span>×</span> <span>12.3</span> <span>×</span> <span>MV</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <span>AP</span> ┆ ファンクション         </div> <div style="text-align: center;"> <span>┆</span> データ         </div> <div style="text-align: center;"> <span>┆</span> 単位         </div> </div>

注 意

本器の出力レベルは0.1dB ステップで設定されますので、テン・キーで入力された電圧をそのまま設定できない場合があります。入力データと等しい電圧に設定できない場合は、入力データより低い電圧範囲で入力データに最も近い電圧に設定されます。

たとえば、テン・キーによって「69.0mV」と入力した場合は、68.4mVに設定されます。

キーと GPIB コマンド


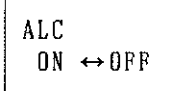
キ ー	GPIB コマンド	説 明
Unit dB ↔ V	UT0	“dB”を有効単位とする。
	UT1	“V”を有効単位とする。
+dB $\mu$ emf	DE	単位 dB $\mu$ emf ( +、- 可能)
	+M	単位 +dB $\mu$ emf
-dB $\mu$ emf	-M	単位 -dB $\mu$ emf
+dBf	BF	単位 dBf ( +、- 可能)
	+F	単位 +dBf
-dBf	-F	単位 -dBf
V	V	単位 V
mV	MV	単位 mV
$\mu$ V	UV	単位 $\mu$ V
nV	NV	単位 nV

(2) ALC (Automatic Level Control)


本器では、出力レベルの平坦さを保つために、通常、ALC (Automatic Level Control) が作動していますが、これをOFFにすることができます。

OFF状態では、2信号源による測定時のSG同士の相互交調ひずみを低減したり、また最大出力レベルを規格を越えて上げることができるようになります。

ALCをOFFにするときは、 を押してラベルの“OFF”が反転表示されるように設定します。

例	ALCをOFFにする。
キー操作	 
GPIB操作	LE × ALO (K6) AP

キーと GPIB コマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
 (LE or AP)	AL1 (K6)	ALCをONにする。
	AL0 (K6)	ALCをOFFにする。

### 3.3.2 アナログ・レベル掃引

一掃引あたり、0~15dBの範囲で、リニアなレベル掃引を行なうことができます。  
 本器をアナログ・レベル掃引モードに設定するときは、AMP によって、ソフト・

キー・メニューが開かれている状態で、Analog  
sweep を押します。

次のようなソフト・キー・メニューに切換わります。

#### アナログ・レベル掃引モード設定時のソフト・キー・メニュー

+dB $\mu$ emf V	
-dB $\mu$ emf mV	
+dBf $\mu$ V	
-dBf nV	
Start	..... スタート・レベルの設定
Stop /Slope	..... ストップ/スロープ・レベルの設定
Time & Mode	..... 掃引時間の設定/ 掃引モードの設定
Sweep off	..... アナログ・レベル掃引のOFF

レベル掃引は、アンプのAGC特性の試験などで、スレッシュホールド・レベルを見つける場合に便利ですが、アナログ・レベル掃引はデジタル・レベル掃引に比べ測定確度は高いのですが、測定時間は長くなります。

例	アナログ・レベル掃引モードに設定する。
キー操作	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; text-align: center;">AMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Analog sweep</div> </div>
GPIB操作	LE × LA (K7) AP

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIBコマンド	説 明
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; text-align: center;">AMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Analog sweep</div> </div> <p>(LE or AP)</p>	LA (K7)	アナログ・レベル掃引モードに設定する。

アナログ・レベル掃引を行なうときは、スタート/ストップ・レベルまたはスタート・レベル・スロープ・レベル（スタート・レベルからの変化幅）で設定を行ないます。

スタート・レベルを設定するときは

Start

を押して、データを入力します。

ストップまたはスロープ・レベルを設定するときは

Stop  
/Slope

を押して希望の

項目のラベルを反転表示させてから、データを入力します。いずれの場合でも出力可能なレベルの範囲を越えた設定はできません。

同様にして

Time  
& Mode

を押して、

Time

と

Mode

のソフト・

キー・メニューにし、

Time

を押して掃引時間を、

Mode

を押して

掃引モードを設定します。掃引時間は、50ms～100sの範囲で設定できます。

掃引モードは、〔3.5.7 項〕を参照して下さい。



TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

3.3 出力レベル

キ	ー	コ	ード	説	明
Analog sweep  (LA)	Start	FA	(K5)	スタート・レベルを設定するとき、このキーを押す。	
	Stop/ slope	FB	(K6)	ストップ/スロープ・レベルを設定するとき、このキーを押す。	
	Time & Mode	TC	(K7)	掃引時間、掃引モードを設定する画面へ移行する。	
Time & Mode  (TC)	Time	W2	(K1)	掃引時間の設定	
	Sweep Mode	LS	(K2)	掃引モードの設定	

### 3.3.3 デジタル・レベル掃引

本器をデジタル・レベル掃引モードに設定するときは、AMP によって、ソフト

・キー・メニューが開かれている状態で、Digital  
sweep を押します。

次のようなソフト・キー・メニューに切換わります。

デジタル・レベル掃引設定時のソフト・キー・メニュー

+dB $\mu$ emf V	
-dB $\mu$ emf mV	
+dBf $\mu$ V	
-dBf nV	
Start	…… スタート・レベルの設定
Stop /Slope	…… ストップ/スロープ・レベルの設定
Time & Mode	…… 掃引時間/掃引モード設定
Sweep off	…… デジタル・レベル掃引のOFF

デジタル・レベル掃引では、アナログ・レベル掃引に比べて、測定時間を短縮することができます。

例	デジタル・レベル掃引モードに設定する。
キー操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; text-align: center;">AMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Digital sweep</div> </div>
GPIB操作	LE × LD (K8) AP

キーと GPIB コマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; text-align: center;">AMP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Digital sweep</div> </div> (LE or AP)	LD (K8)	デジタル・レベル掃引モードに設定する。

デジタル・レベル掃引を行なうときは、スタート/ストップ・レベルまたはスタート・レベル・スロープ・レベル（スタート・レベルからの変化幅）で設定を行いません。

スタート・レベルを設定するときは Start を押して、データを入力します。

ストップまたはスロープ・レベルを設定するときは Stop /Slope を押して希望の項目のラベルを反転表示させてから、データを入力します。いずれの場合でも出力可能なレベルの範囲を越えた設定はできません。

Time & Mode を押すと Time Number Mode のソフト・

キー・メニューになります。TimeとModeは〔3.3.2 項〕と同様です。

Number を押すと、ステップ数の設定ができます。

なお、ステップ時間およびステップ数の設定は、デジタル周波数掃引での設定に準じます。

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

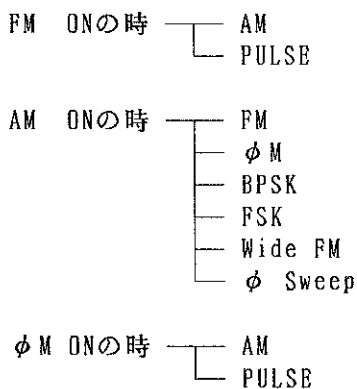
3.3 出力レベル

キ ー		コ ー ド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Digital sweep</div> (LD)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Start</div>	FA (K5)	スタート・レベルを設定するとき、このキーを押す。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Stop/slope</div>	FB (K6)	ストップ/スロープ・レベルを設定するとき、このキーを押す。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Time &amp; Mode</div>	TC (K7)	掃引時間、掃引モードを設定する画面に移行する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Time &amp; Mode</div> (TC)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Time</div>	W2 (K1)	掃引時間の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Sweep Mode</div>	LS (K2)	掃引モードの設定

3.4 変調

MOD を押しますと、変調に関する設定が行なえるモードとなります。

- 〔図 3-9〕 に、MOD を押したときの基本画面を示します。
  - 〔図3-10〕 に、MODULATIONの設定項目の概要を示します。
  - 〔図3-11〕 に、第一画面のソフト・キー・メニューを示します。
- なお、同時変調は、以下の組合せが可能となっています。



また、同時変調の不可能な設定を行なった場合は、ブザー音とともに、LCD 表示部にメッセージが表示されます。

(例) すでにFMがONの場合、 $\phi$  M をONしようとした時

Please      off  
             FM

と表示されます。

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

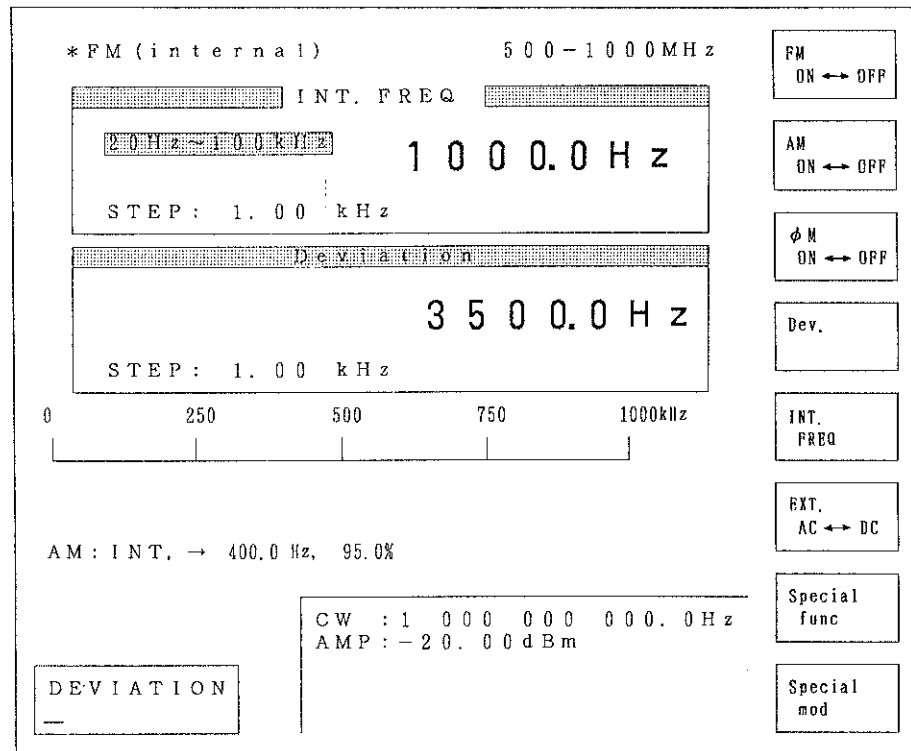


図 3 - 9 MODULATIONの基本画面 (第1次画面)

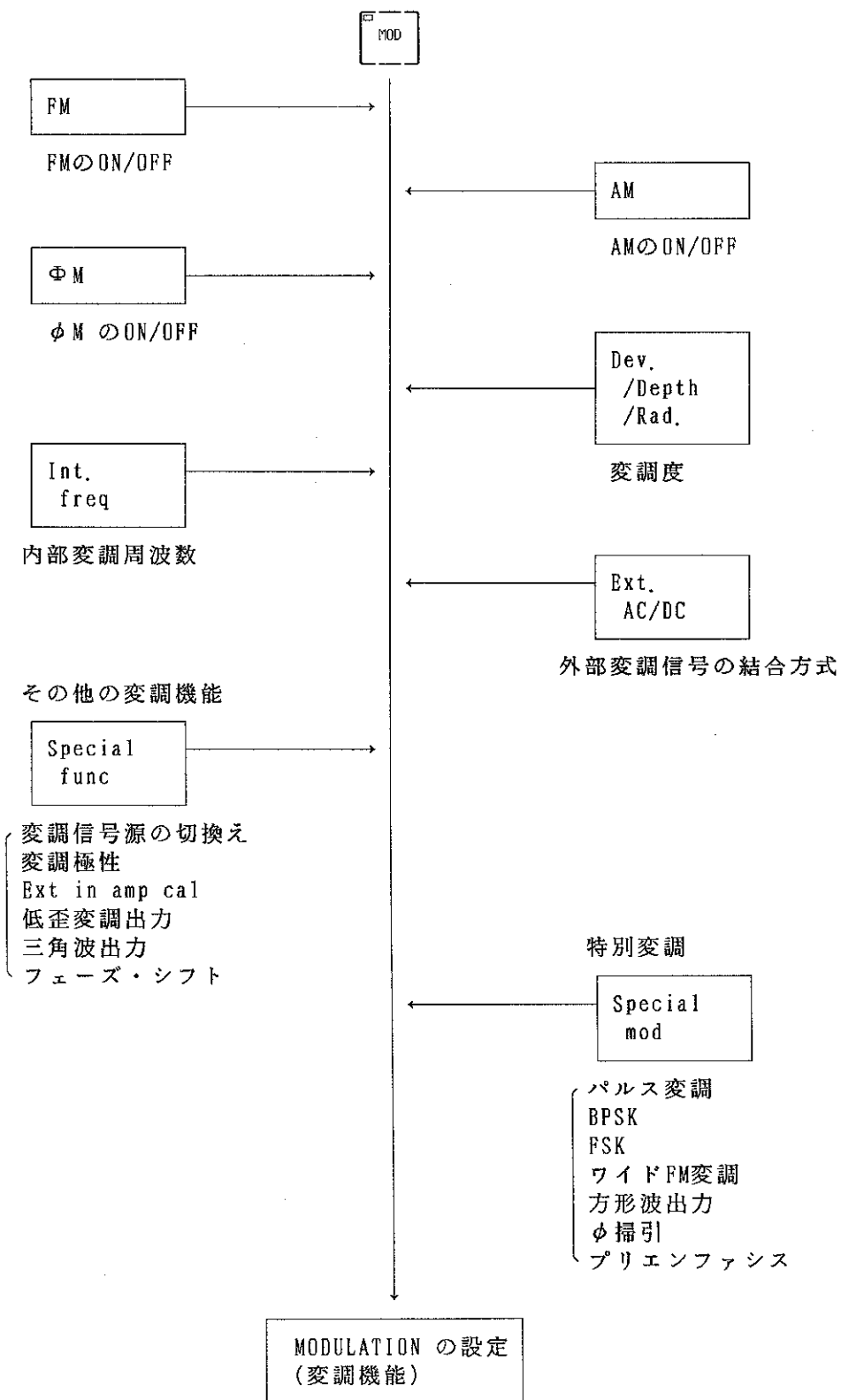


図 3 - 10 MODULATION の設定項目の概要

MODULATION : 変調機能

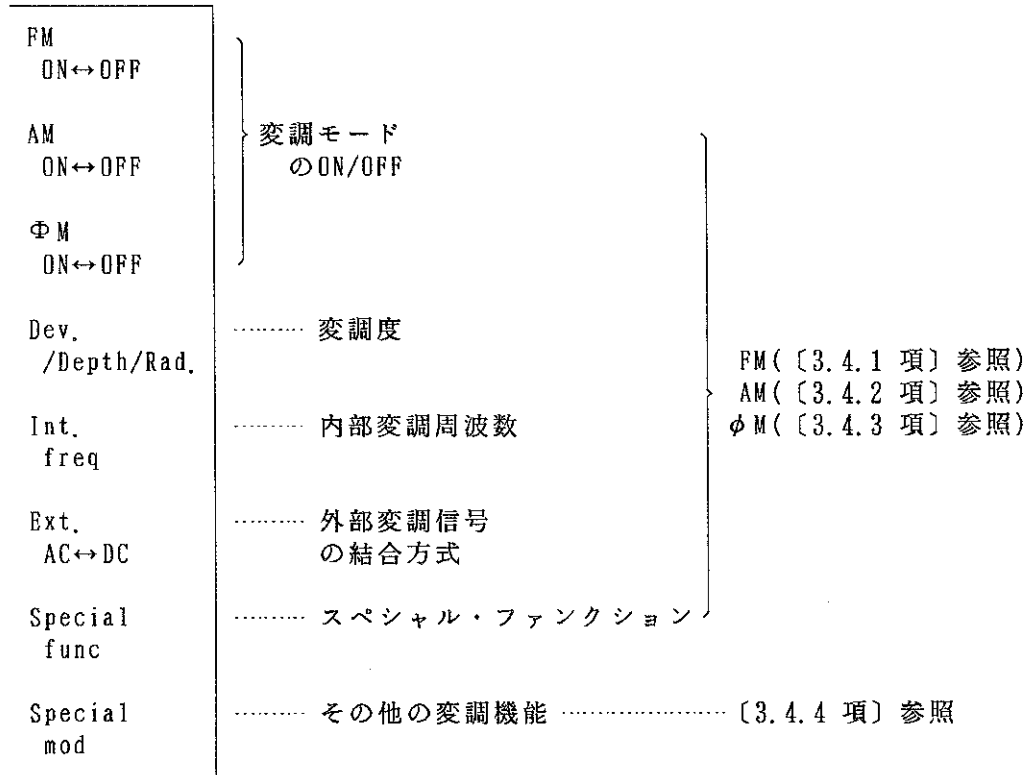


図 3 - 11 MODULATION の第一画面のソフト・キー・メニュー



### 3.4.1 FM (周波数変調)

FMをかけるときは、MOD によってソフト・キー・メニューが開かれている状態で

FM  
 ON↔OFF

を押して、ラベルの“ON”が反転表示するように設定します。これによってFM変調モードとなり、最大周波数偏移や変調周波数が設定可能な状態となります。

#### FM設定時のソフト・キー・メニュー

FM ON↔OFF	
AM ON↔OFF	
ΦM ON↔OFF	
Dev.	..... 最大周波数偏移の設定
INT. FREQ	..... 内部変調周波数の設定
EXT. AC↔DC	..... 外部変調信号 の結合方式
Special func	..... FMスペシャル・ファンクション
Special mod	

FMには内部変調と外部変調の2種類がありますが、内部変調の場合は内部変調周波数を、外部変調の場合は変調信号の結合方式を指定する必要があります。

(1) FM最大周波数偏移の設定

FM最大周波数偏移を設定するときは

Dev.

を押して“Deviation”を入力

可能な状態にしてからデータを入力します。

FM最大周波数偏移は、0～800kHzの範囲で設定できますが、周波数バンドによって設定可能範囲および設定分解能が異なりますので注意して下さい。〔表3-2〕に周波数バンドと最大周波数偏移および分解能の対応を示します。

表 3 - 2 周波数バンドと最大周波数偏移および設定分解能の対応

周 波 数 バ ン ド		最大周波数偏移	分 解 能	
			範 囲	分解能
1	0.1~ 62.5MHz	200kHz	200.0 kHz ~0.00 kHz	0.1kHz
			20.00 ~ 0.00	0.01
2	62.5~ 125MHz	25kHz	25.0 kHz ~20.1 kHz	0.1kHz
			20.00 ~ 0.00	0.01
3	125~ 250MHz	50kHz	50.0 kHz ~20.1 kHz	0.1kHz
			20.00 ~ 0.00	0.01
4	250~ 500MHz	100kHz	100.0 kHz ~20.1 kHz	0.1kHz
			20.00 ~ 0.00	0.01
5	500~ 1000MHz	200kHz	200.0 kHz ~20.1 kHz	0.1kHz
			20.00 ~ 0.00	0.01
6	1000~ 2000MHz	400kHz	400.0 kHz ~201kHz	1 kHz
			200.0 ~ 20.1	0.1
			20.00 ~ 0.00	0.01
7	2000~ 4500MHz	800kHz	800.0 kHz ~201kHz	1 kHz
			200.0 ~ 20.1	0.1
			20.00 ~ 0.00	0.01
HET	10 ~ 2000MHz	800kHz	800.0 kHz ~201kHz	1 kHz
			200.0 ~ 20.1	0.1
			20.00 ~ 0.00	0.01

125MHz~250MHzの周波数バンドで最大周波数偏移を50kHz以上に設定したい場合、あるいは500MHz以下の周波数バンドで最大周波数偏移を100kHz以上に設定したい場合などは、HETバンド・モードで10~2000MHzの周波数レンジを設定して下さい。HETバンド・モードにつきましては、〔3.2.1-(1)項〕を参照して下さい。

FM変調モードを解除するときは、FM  
ON↔OFF を押して、ラベルの“OFF”が反転表示するように設定します。

(2) FM内部変調周波数の設定

内部発振器でFMをかけるときは、内部変調周波数を設定します。変調周波数は、

Int,  
freq を押して“INT. PRBQ”を入力可能な状態にしてからデータ入力します。

内部変調周波数は、10Hz～100kHzの範囲で任意に設定できますが、設定値によって分解能が違います。〔表 3-3〕にその対応を示します。

表 3 - 3 内部変調周波数の設定分解能

範 囲		分 解 能
上 限	下 限	
100.0 kHz	10.0 kHz	0.1 kHz
10.00 kHz	1.00 kHz	0.01kHz
1000 Hz	100 Hz	1 Hz
100.0 Hz	10.1 Hz	0.1 Hz

(3) 外部変調

外部変調の場合は、外部変調信号をAC結合とDC結合の2通りの方法で入力することができます。ソフト・キーの

EXT,  
AC↔DC を押して選択しますが、ラベルの“AC”

が反転表示しているときはAC結合が選択されています。このときに EXT,  
AC↔DC を

押しますと、DC結合に切り替わり、もう1度 EXT,  
AC↔DC を押しますと、AC結合に戻

ります。このように、外部変調信号の接続方式はソフト・キーを押すたびに切り替わります。

外部変調信号は正面パネルのFM INコネクタから入力でき、AC結合の場合は、20Hz～200kHzまで、DC結合の場合は、DC～200kHzまで入力可能です。

例	最大周波数偏移を356kHzに設定する。		
キー操作	ファンクション	データ	単位
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">MOD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">FM ON↔OFF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Dev.</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">6</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">kHz</div>
GPIB操作	$MD \times \begin{matrix} FM \\ FO \end{matrix} (K1) \times F2 (K4) \times 356 \times KZ$	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">6</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">kHz</div>
	ファンクション	データ	単位

キーとGPIBコマンド

キー	GPIBコマンド	説明	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MOD</div> (MD)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">FM ON↔OFF</div>	FM	FMモードにする。
		F1 (K1)	FMをONにする。
		F0 (K1)	FMをOFFにする。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Dev.</div>	F2 (K4)	FM最大周波数偏移を設定する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Int. freq</div>	F3 (K5)	内部発振器でFMをかける場合の変調周波数を設定する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Ext. AC↔DC</div>	F4 (K6)	外部から入力した信号でFMをかける場合の入力信号のAC結合/DC結合を切替える。 AC結合
	F5 (K6)	DC結合	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GHz</div>	GZ	単位 GHz	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MHz</div>	MZ	単位 MHz	

キーと GPIB コマンド

キー	GPIB コマンド	説 明
[ kHz ]	KZ	単位 kHz
[ Hz ]	HZ	単位 Hz

(2/2)

(4) FM 設定時のスペシャル・ファンクション

FM ON の状態で Special  
func を押しますと、次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。

FM スペシャル・ファンクションでは、FM の変調源に関する各種設定が行なえます。

FM スペシャル・ファンクション設定時のソフト・メニュー

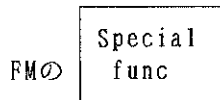
MOD SOURCE	-----	内部オーディオ変調源の選択モード (3.4.1-(4), (a)項) 参照
POLARITY + ↔ -	-----	変調極性の切換え (変調入力信号の極性を逆にして FM 変調用 osc に接続します。)
FM MOD ON ↔ OFF	-----	FM 変調源の ON/OFF (FM 変調モードのまま変調信号のみ ON/OFF することができます。)
Ext. IN AMP CAL	-----	外部入力変調信号のゲイン・コントロール (表示と同じ変調周波数がかかるようにする。外部変調信号のレベリングを自動で行います。約 0.9 ~ 1.1V <sub>p-p</sub> の範囲で追従します。)
FM MOD OUT	-----	FM 信号出力の ON/OFF
LOW DISTORTION	-----	FM 低歪モードの ON/OFF (FM 変調用 osc 内分周比を 1/1 に固定し変調しますので低変調度時の歪が改善できます。ただし、C/N は悪化します。)
TRI ANGULAN	-----	対称三角波出力の ON/OFF (INT モードで対称三角波を用いた FM 変調ができます。FM MOD OUT ON で正面パネルより三角波が出力されます。)
Return		

### FM MOD OUTについて

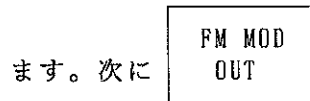
内部FM変調信号源を出力します。



を押して、FMのソフト・キー・メニューを出力します。（必ずしも、FM ONにしなくて良い。）



FMの を押し、スペシャル・ファンクションのソフト・メニューを出し



ます。次に を押し、反転表示になるように設定しますと、正面パネルの

点灯→□  
FM MOD OUT

FM MOD OUTコネクタ上部の LEDが点灯し 出力可能の状態を示し、FM MOD OUT から内部変調信号が出力されます。



変調信号の周波数の設定は、FMの時と同様 を押し希望の周波数を入力します。

この時の出力振幅は、FMの DEVIATIONに比例します。

また、DEVIATION 及び搬送波周波数に関係するため、希望する振幅を得ようとする場合注意してください。

以下の表に出力振幅の可変範囲を示します。

出力振幅は、最大  $1V_{p-p}/600\Omega$  負荷が得られます。

表 設定振幅範囲

バンド	周波数範囲	DEV 設定値	FM MOD OUT 出力振幅 600Ω負荷
HET & 7	10M~2000MHz & 2000M~4500MHz	2000K ~201KHz 200.0k~20.1KHz 20.00k~ 0KHz	1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0V <sub>P-P</sub>
6	1000M~2000MHz	1000K ~100.5KHz 100.4k~10.05KHz 10.04k~ 0KHz	1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0V <sub>P-P</sub>
5	500M ~1000MHz	500K~50.3KHz 50.2k~5.03KHz 5.02k~ 0KHz	1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0V <sub>P-P</sub>
4	250M ~ 500MHz	250K ~25.2KHz 25.1k~2.52KHz 2.51k~ 0KHz	1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0V <sub>P-P</sub>
3	125M ~ 250MHz	125K ~12.57KHz 12.56k~1.26KHz 1.25k ~ 0KHz	1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0V <sub>P-P</sub>
2	62.5M~ 125MHz	62.5k~6.29KHz 6.28k~0.63KHz 0.62k~ 0KHz	1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0V <sub>P-P</sub>
1	100M ~ 62.5Hz	500K ~50.3KHz 50.2k~5.03KHz 5.02k~ 0KHz	1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1.0V <sub>P-P</sub> ~ 0V <sub>P-P</sub>

FM MOD OUT 出力振幅の関係式

バンド HET 及び7, DEV 20.00KHz peak 以下に対して、

$$\text{出力振幅} = 1V_{P-P} \times \frac{\text{FM DEV (KHz)}}{20.00 \text{ (KHz)}} \quad (\text{600}\Omega\text{負荷にて})$$



キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説明
Special func  (SF)	MOD SOURCE	MF (K1)	内部オーディオ変調源
	POLARITY + ↔ -	P+ (K2)	+の変調極性
		P- (K2)	-の変調極性
	FM MOD ON ↔ OFF	FU1 (K3)	FM変調源のON
		FU0 (K3)	FM変調源のOFF
	Ext. IN AMP CAL	EC1 (K4)	外部入力変調信号のゲイン・コントロールのON
		EC0 (K4)	外部入力変調信号のゲイン・コントロールのOFF
	FM MOD OUT	F01 (K5)	FM信号を出力する。
		F00 (K5)	FM信号を出力しない。
	LOW DISTORTION	LF1 (K6)	FM低歪モードのON
		LF0 (K6)	FM低歪モードのOFF
	TRI ANGULAN	TR1 (K7)	対称三角波を出力する。
		TR0 (K7)	対称三角波を出力しない。

(a) 内部オーディオ変調源

本器は、20Hz～100kHzの振幅変調用 (MS2)と角度変調用 (MS1)の 2系統のオーディオ信号源を内蔵しています。

この2系統の内部オーディオ信号源を使用して2tone変調、あるいは補助入力端子を用いて、外部信号源を入力して、3tone変調が行なえます。

Mod  
source

を押すと、次のようなソフト・キー・メニューに切り替わり、これ

らの信号源の組合せが行なえるようになります。

注 意

FMおよびφM変調モード内においては、MS1は通常のDev.設定となり、MS2は0～4000までの指数設定となります。

また、AM変調モード内においては、MS2は通常のDepth設定となり、MS1は0～4000までの指数設定となります。

変調源モード設定時のソフト・キー・メニュー (例. FMモード/φMモード)

MS2 ON ↔ OFF	..... MS2 OFF/ON
AUX ON ↔ OFF	..... AUX OFF/ON
MS1 DEV.	..... MS1変調度の設定
MS2 D/A	..... MS2の変調指数の設定
MS1 INT. FREQ	..... MS1内部周波数の設定
MS2 INT. FREQ	..... MS2内部周波数の設定
MS2 AC ↔ DC	..... MS2の外部変調周波数信号の 総合方式の変更
Return	

・FMモード/ΦMモードの場合

注)

MS2  
INT. FREQ、MS2  
AC ↔ DC は、MS2 の入力設定専用です。

またMS2 D/A がエントリ状態の時に設定できます。  
 (但し、INT/EXT AC, EXT DC の状態は、〔3.4.2 項〕と同一です。)

この画面のMS2 のINT. FREQデータは〔3.4.2 項〕のINT. FREQデータを、

MS2  
ON ↔ OFF の状態にて設定します。

(ただし、MS2 がINT モードの時)

〔図3-12〕に、内部オーディオ信号源の設定概略図の例を示します。同等の図がモード選択時に LCD画面に現れます。下図では、MS1+MS2 で、FM-FM の同時変調を行なっています。

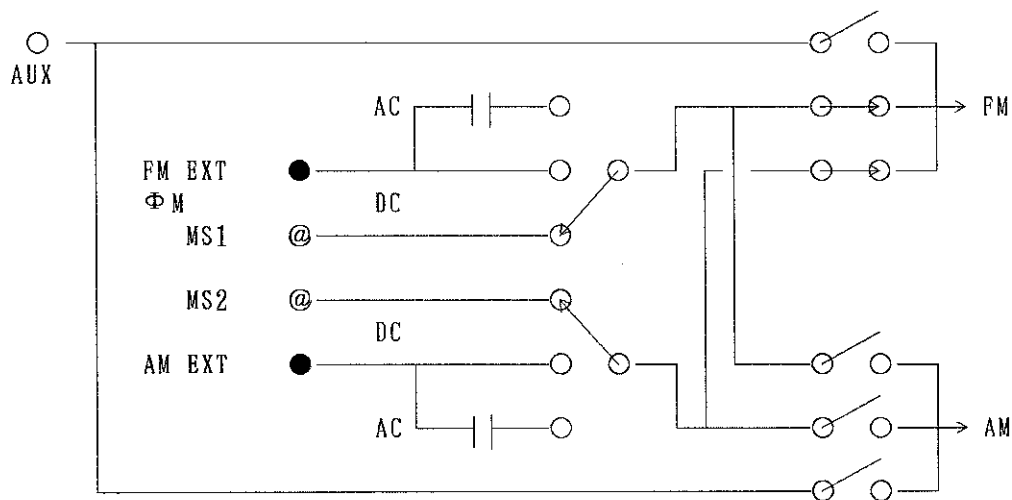


図 3 - 12 内部オーディオ変調源

FM、AMは、それぞれ、正面パネルのFM MOD OUTとAM MOD OUTのコネクタから出力されます。

変調源モード設定のソフト・キー・メニュー(例, AMモード)

MS1 ON ↔ OFF	.....	MS2 OFF/ON
AIX ON ↔ OFF	.....	AUX OFF/ON
MS1 D/A	.....	MS1変調指数の設定
MS2 Deptu	.....	MS2の変調度の設定
MS1 INT. FREQ	.....	MS1内部周波数の設定
MS2 INT. FREQ	.....	MS2内部周波数の設定
MS1 AC ↔ DC	.....	MS2の外部変調周波数信号の 総合方式の変更
Return		

キーと GPIB コマンド (PMモード/φMモードの場合)

キー		GPIBコマンド	説明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Mod source</div> (MF) (MI)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">MS2 ON ↔ OFF</div>	MY1 MY0	MS2 の ON MS2 の OFF
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">AUX ON ↔ OFF</div>	AX1 AX0	AUX の ON AUX の OFF
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">MS1 dev</div>	AD	MS1 変調の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">MS2 D/A</div>	BD	MS2 変調指数の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">MS1 INT. FREQ</div>	AI	MS1 内部周波数の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">MS2 INT. FREQ</div>	BI	MS2 内部周波数の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">MS2 DC ↔ AC</div>	* (K7)	EXT. AC
		* (K7)	EXT. DC

\* : トグル動作

キーと GPIB コマンド (AMモードの場合)

キー		GPIBコマンド	説明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Mod source</div>  [MA]	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">MS1 ON ↔ OFF</div>	MX1  MX0	MS1 の ON  MS1 の OFF
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">AUX ON ↔ OFF</div>	AX1  AX0	AUX の ON  AUX の OFF
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">MS1 D/A</div>	AD	MS1 変調指数の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">MS2 Depth</div>	BD	MS2 変調度の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">MS1 INT. FREQ</div>	AI	MS1 内部周波数の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">MS2 INT. FREQ</div>	BI	MS2 内部周波数の設定
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">MS1 DC ↔ AC</div>	* (K7)	EXT. AC
		* (K7)	EXT. DC

\* : トグル動作

### 3.4.2 AM (振幅変調)

AMをかけるときは、MOD によってソフト・キー・メニューが開かれている状態で

AM  
 ON↔OFF

を押して、ラベルの“ON”が反転表示するように設定します。これによってAM変調モードとなり、変調度や変調周波数が設定可能な状態となります。

#### AM設定時のソフト・キー・メニュー

FM ON↔OFF	.....	変調度の設定
AM ON↔OFF	.....	内部変調周波数の設定
ΦM ON↔OFF	.....	外部変調信号の結合方式
DEPTH	.....	AMスペシャル・ファンクション
INT. FREQ	.....	
Ext AC↔DC	.....	
SPECIAL FUNC	.....	
SPECIAL MOD	.....	

AMには内部変調と外部変調の2種類がありますが、内部変調の場合は内部変調周波数を、外部変調の場合は変調信号の結合方式を指定する必要があります。

(1) AM変調の設定

AM変調を設定するときは、Depth を押して“Depth”を入力可能な状態にしてからデータを入力します。

〔表3-4〕に周波数バンドと変調度の対応を示します。設定分解能はいずれの場合でも、0.1%です。

表 3 - 4 周波数バンドと変調度の対応

周波数バンド		変調度
1	0.1 ~ 62.5MHz	0~90%
2	62.5~ 125MHz	
3	125 ~ 250MHz	
4	250 ~ 500MHz	
5	500 ~ 1000MHz	
6	1000~ 2000MHz	0~90%
7	2000~ 4500MHz	0~90%
HET	10~ 2000MHz	

AM変調モードを解除するときは、AM  
ON↔OFF を押して、ラベルの“OFF”が反転表示するように設定します。



(2) AM内部変調周波数の設定

内部発振器でAMをかけるときは、内部変調周波数を設定します。変調周波数は、

Int.  
freq

を押して“INT. FREQ”を入力可能な状態にしてからデータを入力し

ます。

内部変調周波数は、10Hz～100kHzの範囲で設定できますが、設定値によって分解能が違います。〔表 3-5〕にその対応を示します。

表 3 - 5 内部変調周波数の設定分解能

範 囲		分 解 能
上 限	下 限	
100.0 kHz	10.0 kHz	0.1 kHz
10.00kHz	1.00kHz	0.01kHz
1000 Hz	100 Hz	1 Hz
100.0 Hz	10.1 Hz	0.1 Hz

(3) 外部変調

外部変調の場合は、外部変調信号をAC結合とDC結合の2通りの方法で入力することが

できます。ソフト・キーの

EXT.  
AC↔DC

を押して選択しますが、ラベルの“AC”

が反転表示しているときはAC結合が選択されています。このときに

EXT.  
AC↔DC

を

押しますと、DC結合に切換わり（ラベルの“DC”が反転表示）、もう1度

EXT.  
AC↔DC

を押しますと、AC結合に戻ります。このように外部変調信号の接続方

式はソフト・キーを押すたびに切換わります。

外部変調信号は正面パネルのAM INコネクタから入力でき、AC結合の場合は、20Hz～50kHzまで、DC結合の場合は、DC～1kHzまで入力可能です。

例	AM変調度を42.5%に設定する。		
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MOD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">AM ON↔OFF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Depth</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>単位</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MHz</span> </div>
GPIB操作	$  \begin{array}{ccccccc}  & & \text{AM} & & & & \\  \text{MD} & \times & (\text{K}2) & \times & \text{A}2 & (\text{K}4) & \times & 42.5 & \times & \text{PC} \\  & & \text{A}1 & & & & & & & \\  \hline  & &   & & & &   & & &   \\  & & \text{ファンクション} & & & & \text{データ} & & & \text{単位}  \end{array}  $		

キーとGPIBコマンド

キー	GPIB コマンド	説明	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MOD</div> (MD)	AM	AMモードにする。	
	A1 (K2)	AMをONにする。	
	A0 (K2)	AMをOFFにする。	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">DEPTH</div>	A2 (K4)	AM変調度を設定する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">INT. FREQ</div>	A3 (K5)	内部発振器でAMをかける場合の変調周波数を設定する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">EXT. AC↔DC</div>	A4 (K6)	外部から入力した信号でAMをかける場合の入力信号のAC結合/DC結合を切替える。 AC結合
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">% MHz</div>	A5 (K6)	DC結合	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">% MHz</div>	PC	単位 %	

(4) AM設定時のスペシャル・ファンクション

AM ON の状態で Special  
func を押しますと、次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。

AMスペシャル・ファンクションでは、AMの変調源に関する各種設定が行なえます。


AMスペシャル・ファンクション設定時のソフト・キー・メニュー

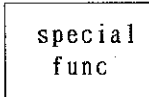
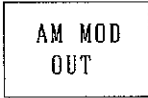

MOD SOURCE	----- 内部変調源の選択モード
POLARITY + ↔ -	----- 変調極性の切換え
AM MOD ON ↔ OFF	----- AM変調源のON/OFF
EXT IN AMP CAL	----- 外部入力変調信号のゲイン・コントロール
AM MOD OUT	----- AM信号出力のON/OFF
LOW DISTORTION	----- AM低歪モードのON/OFF (AC 結合変調を行なう場合、約20Hz以下でALC の影響を受ける為、このモードを使うと低レートのAC変調を低歪で行なうことができます。)
Return	


AMスペシャル・ファンクションは、FMスペシャル・ファンクションと内容的には同一ですので、〔3.4.1-(4), (a)項〕を参照して下さい。

AM MOD OUT について

内部AM変調信号源を出力します。

 を押し、AMのソフト・キー・メニューを出します。(必ずしも AM ON にしなくて良い。)

AMの  を押し、スペシャル・ファンクションのソフト・メニューを出します。次に  を押し、半転表示になるように設定しますと、正面パネルのAM  
点灯 →   
AM MOD OUT  
MOD OUT コネクタの上部の LEDが点灯し  出力可能の状態を示し、AM MOD OUT から内部変調信号が出力されます。

変調信号の周波数の設定は、AMの時と同様  を押し、希望の周波数を入力します。

この時の出力振幅は、AMの設定 DEPTHに比例します。以下の関係式で出力振幅を可変できます。

$$\text{出力振幅} = 1V_{P-P} \times \frac{\text{AM DEPTH} [\%]}{99.0 [\%]} \quad (600\Omega \text{ 負荷にて})$$

従って、AMをかけながら AM MOD OUT が必要な場合は、設定 DEPTHに比例した電圧になりますので注意して下さい。例えば 30% AM のとき

$$\text{出力振幅} = 1V_{P-P} \times \frac{30}{99} = 303mV_{P-P} \quad \text{となります。}$$



キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Special func</div> (SB)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MOD SOURCE</div>	MA (K1)	内部オーディオ変調源
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">POLARITY + ↔ -</div>	P+ (K2)	＋の変調極性
		P- (K2)	－の変調極性
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">AM MOD ON ↔ OFF</div>	AR1 (K3)	AM変調源のON
		AR0 (K3)	AM変調源のOFF
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">EXT. IN AMP CAL</div>	EC1 (K4)	外部入力変調信号のゲイン・コントロールのON
		EC0 (K4)	外部入力変調信号のゲイン・コントロールのOFF
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">AM MOD OUT</div>	A01 (K5)	AM信号を出力する。
		A00 (K5)	AM信号を出力しない。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">LOW DISTORTION</div>	LM1 (K6)	AM低歪モードのON
		LM0 (K6)	AM低歪モードのOFF

### 3.4.3 $\phi M$ (位相変調)

$\phi M$  をかけるときは、MOD によってソフト・キー・メニューが開かれている状態  
 で  $\phi M$   
ON $\leftrightarrow$ OFF を押して、ラベルの“ON”が反転表示するように設定します。これ  
 によって $\phi M$  変調モードとなり、最大位相偏移や変調周波数が設定可能な状態となります。

#### $\phi M$ 設定時のソフト・キー・メニュー

FM ON $\leftrightarrow$ OFF	
AM ON $\leftrightarrow$ OFF	
$\phi M$ ON $\leftrightarrow$ OFF	
Rad.	..... 最大位相偏移の設定
INT. FREQ	..... 内部変調周波数の設定
EXT. AC $\leftrightarrow$ DC	..... 外部変調信号の結合方式
SPECIAL FUNC	..... $\phi M$ スペシャル・ファンクション
SPECIAL MOD	

$\phi M$  には内部変調と外部変調の 2種類がありますが、内部変調の場合は内部変調周波数を、外部変調の場合は変調信号の結合方式を指定する必要があります。

(1)  $\phi$ M 最大位相偏移の設定

$\phi$ M 最大位相偏移を設定するときは、Rad. を押して“Radian”を入力可能な状態にしてからデータを入力します。通常、ラジアン (rad) によって設定しますが、度 (deg) によっても設定できます。  
単位キーとして、それぞれ rad GHz、Hz<sub>deg</sub> を使用します。

$\phi$ M 最大位相偏移は、0 ~ 320 rad. の範囲で設定できますが、周波数バンドによって設定可能範囲および設定分解能が異なりますので注意して下さい。また、最大位相偏移は、通常、偏移優先によって設定しますが、スペシャル・ファンクションによって変調周波数優先 ( [3.4.3-(4)項] 参照) によって設定することもできます。 [表 3-6] に周波数バンドと最大位相偏移の対応を、 [表 3-7] に最大位相偏移と設定分解能の対応を示します。

表 3 - 6 周波数バンドと最大位相偏移の対応

周波数バンド		最大位相偏移	
		偏 移 優 先	変調周波数優先
1	0.1 ~ 62.5MHz	75 rad	
2	62.5 ~ 125 MHz	9.375 rad	
3	125 ~ 250 MHz	18.75 rad	
4	250 ~ 500 MHz	37.5 rad	
5	500 ~ 1000MHz	75 rad	
6	1000 ~ 2000MHz	150 rad	
7	2000 ~ 4500MHz	300 rad	150 deg
HET	10 ~ 2000MHz	300 rad	150 deg



表 3 - 7 最大位相偏移と設定分解能の対応

範 囲 (rad)	分解能
320.0 ~ 32.1	0.1 rad
32.00 ~ 3.21	0.01
3.200 ~ 0	0.001

$$1 \text{ rad} = \frac{360 \text{ deg}}{2\pi} \approx 57^\circ$$

(2)  $\phi M$  内部変調周波数の設定

内部発振器で $\phi M$ をかけるときは、内部変調周波数を設定します。変調周波数は、

Int.  
freq

を押して“INT. FREQ”を入力可能な状態にしてからデータを入力し

ます。

内部変調周波数は、10Hz~100kHzの範囲で設定できますが、設定値によって分解能が違います。〔表 3-8〕にその対応を示します。

表 3 - 8 内部変調周波数の設定分解能

範 囲		分解能
上 限	下 限	
100.0 kHz	10.0 kHz	0.1 kHz
10.00kHz	1.00kHz	0.01kHz
1000 Hz	100 Hz	1 Hz
100.0 Hz	10.1 Hz	0.1 Hz

(3) 外部変調

外部変調の場合は、外部変調信号をAC結合とDC結合の2通りの方法で入力することが

できます。ソフト・キーの 

EXT.  
AC↔DC

 を押して選択しますが、ラベルの“AC”

が反転表示しているときはAC結合が選択されています。このときに 

EXT.  
AC↔DC

 を

押しますと、DC結合に切換わり(ラベルの“DC”が反転表示)、もう一度 

EXT.  
AC↔DC

を押しますと、AC結合に戻ります。このように外部変調信号の接続方式はソフト・キーを押すたびに切替わります。

外部変調信号は正面パネルのFM INコネクタから入力でき、Rate優先の時AC結合の場合は、20Hz～320kHzまで、DC結合の場合は、DC～320kHzまで入力可能です。偏移優先の時は、DC結合にて、20Hz～2.66kHzの変調レイトになります。

FMの場合と同様に、本器の周波数レンジをHBTバンド・モードの10MHz～2000MHzレンジに設定しますと、この周波数範囲で約320ラジアン位の位相変調が可能となります。HBTバンド・モードにつきましては、[3.2.1-(1)項]を参照して下さい。

位相変調モードを解除するときは、

Φ M ON ↔ OFF
-----------------

を押して、ラベルの“OFF”が

反転表示するように設定します。

例	最大位相偏移を12ラジアンに設定する。		
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MOD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Φ M ON ↔ OFF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Rad.</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>[1]</span> <span>[2]</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>rad</span> <span>[GHz]</span> </div>
GPIB操作	$  \begin{array}{ccccccc}  \text{MD} & \times & \text{IM} & & \times & 12 & (\text{K4}) & \times & 12 & \times & \text{RD} \\  & & \text{I1} & & & & & & & & \\  & &   & & & & & & & & \\  & & \text{ファンクション} & & & & & & \text{データ} & & \text{単位}  \end{array}  $		

キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MOD</div> (MD)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>\phi M</math> ON↔OFF                     </div>	I1	$\phi M$ モードにする。
		I1 (K3)	$\phi M$ を ONにする。
		I0 (K3)	$\phi M$ を OFFにする。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Rad.</div>	I2 (K4)	$\phi M$ 最大位相偏移を設定する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Int. freq</div>	I3 (K5)	内部発振器で $\phi M$ をかける場合の変調周波数を設定する。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Ext. AC↔DC</div>	I4 (K6)	外部から入力した信号で $\phi M$ をかける場合の入力信号のAC結合/DC結合を切替える。 AC結合
I5 (K6)		DC結合	
rad <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GHz</div>	RD	単位 ラジアン	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hz</div> deg	DG	単位 度 (°)	

(4)  $\phi$ M 設定時のスペシャル・ファンクション

$\phi$ M ONの状態では Special  
func を押しますと、次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。  
 $\phi$ M スペシャル・ファンクションでは、 $\phi$ M の変調源に関する各種設定が行なえます。

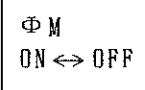
$\phi$ M スペシャル・ファンクション設定時のソフト・キー・メニュー

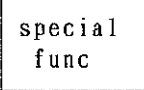

MOD SOURCE	..... 内部変調源の選択モード
POLARITY + ↔ -	..... 変調極性の切換え
$\phi$ M MOD ON ↔ OFF	..... $\phi$ M 変調源の ON/OFF
EXT IN AMP CAL	..... 外部入力変調信号のゲイン・コントロール
$\phi$ M MOD OUT	..... $\phi$ M 信号出力の ON/OFF
Phase shift	..... フェーズ・シフト [3.4.3-(4), (a)項] を参照
Dev./Rate	..... 周波数偏移優先またはRate優先の切換え (周波数偏移優先は2.66kHzの3dB帯域幅、Rate優先は320kHzの3dB帯域幅となっています。)
Return	


フェーズ・シフト・モード以外の $\phi$ M スペシャル・ファンクションは、FMスペシャル・ファンクションと同一ですので、[3.4.1-(4), (a)項]を参照して下さい。

### ΦM MOD OUT

内部OM変調信号源を出力します。

 を押し、OMのソフト・キー・メニューを出します。(必ずしもΦM ONにしなくて良い。)

ΦMの  を押し、スペシャル・ファンクションのソフト・メニューを出します。次に  を押し、反転表示になるように設定しますと、正面パネルのFM MOD

点灯→□  
FM MOD OUT  
OUT コネクタ上部の LEDが点灯し、 出力可能の状態を示し、FM MOD OUTから内部変調信号が出力されます。

(注) ΦM MOD OUTは FM MOD OUTと共用されています。

変調信号の周波数設定は、ΦMの時と同  を押し、希望の周波数を入力します。

この時の出力振幅は、FM MOD OUTの時と同様に、DEVIATION に比例します。出力振幅の可変範囲を以下の表に示します。

出力振幅は、最大 $1V_{P-P}$  1600Ω負荷が得られます。

表 出力振幅の可変範囲  
< DEV. 優先 >

バンド	周波数範囲	DEV. 設定値	ΦM MOD OUT 出力振幅 600Ω負荷
HET & 7	10M ~ 2000MHz & 2000M ~ 4500MHz	320.0 ~ 32.1 rad 32.00 ~ 3.21 rad 3.200 ~ 0	1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0
6	1000M ~ 2000MHz	160.0 ~ 16.05rad 16.04 ~ 1.605rad 1.604 ~ 0	1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0
5	500M ~ 1000MHz	80.0 ~ 8.03 rad 8.02 ~ 0.803rad 0.802 ~ 0	1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0
4	250M ~ 500MHz	40.0 ~ 4.02 rad 4.01 ~ 0.402 rad 0.401 ~ 0	1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0
3	125M ~ 250MHz	20.0 ~ 2.007rad 2.006 ~ 0.201rad 0.200 ~ 0	1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0
2	62.5M ~ 125MHz	10.0 ~ 1.004rad 1.003 ~ 0.101rad 0.100 ~ 0	1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0
1	100M ~ 62.5MHz	80.0 ~ 8.03 rad 8.02 ~ 0.803rad 0.802 ~ 0	1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0

< RATE優先 >

バンド	周波数範囲	DEV 設定値	ΦM MOD OUT 出力振幅 600Ω負荷
HET & 7	10M ~ 2000MHz & 2000M ~ 2000MHz	150.0 ~ 15.1 deg 15.00 ~ 1.51 deg 1.500 ~ 0	1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0.1V <sub>P-P</sub> 1V <sub>P-P</sub> ~ 0

ΦM MOD OUT出力振幅(DEV 優先のとき)の関係式

バンドHET及び 7, DEV 3.200 [rad] 以下に対して、

$$\text{出力振幅} = 1V_{P-P} \times \frac{\Phi M \text{ DEV [rad]}}{3.200 \text{ [rad]}} \quad (600\Omega \text{ 負荷にて})$$

キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説明	
Special func  (SI)	Mod source	MI (K1)	内部オーディオ変調源	
	Polarity + ↔ -	P+ (K2)	+ の変調極性	
		P- (K2)	- の変調極性	
	Φ M ON ↔ OFF	IR1 (K3)	Φ M 変調源の ON	
		IR0 (K3)	Φ M 変調源の OFF	
	Ext. in amp cal	EC1 (K4)	外部入力変調信号のゲイン・コントロールの ON	
		EC0 (K4)	外部入力変調信号のゲイン・コントロールの OFF	
	Φ M out ON ↔ OFF	IO1 (K5)	Φ M 信号を出力する。	
		IO0 (K5)	Φ M 信号を出力しない。	
	Phase shift	PT (K6)	フェーズ・シフト・モード	
	Dev/ Rate	DR0	(K7)	位相偏移優先
		DR1		レイト優先

(a) フェーズ・シフト

フェーズ・シフトをかけたいときは Phase shift を押します。次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。フェーズ・シフト・モードでは、現在設定されている周波数での位相状態を 0として、フェーズ・シフトを加えます。設定用表示は画面下に表示されます。

フェーズ・シフト・モード設定時のソフト・キー・メニュー

0 ~600deg	.....	0 ~600° の範囲で、任意にフェーズ・シフトの値を設定できます。
-180deg	.....	-180° のフェーズ・シフトをかける。
-90deg	.....	-90° のフェーズ・シフトをかける。
0deg	.....	0° のフェーズ・シフトをかける。(位相状態を変えない)
+90deg	.....	+90° のフェーズ・シフトをかける。
+180deg	.....	+180° のフェーズ・シフトをかける。
Phase shift off	.....	フェーズ・シフトを解除します。
Return		

例	+90° のフェーズ・シフトをかける。
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">MOD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">ΦM ON↔OFF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Special func</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">Phase shift</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">+90deg</div> </div>
GPIB操作	MD × IM (K3) × SI (K7) × PT (K6) × PH3 (K5) I1



キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説明
Phase shift  (PT)	0 - 600deg	HR (K1)	0 ~ 600 deg の範囲で、任意にフェーズ・シフトの値を設定できます。
	-180 deg	PH1 (K2)	-180° のフェーズ・シフトをかける。
	-90 deg	PH2 (K3)	-90° のフェーズ・シフトをかける
	0 deg	PH0 (K4)	0° のフェーズ・シフトをかける。
	+90 deg	PH3 (K5)	+90° のフェーズ・シフトをかける
	+180 deg	PH4 (K6)	+180° のフェーズ・シフトをかける。
	Phase shift off	PH5 (K7)	フェーズ・シフトを OFF にする。

(b) Rate優先切り換え

Rate優先に切り換えますと、狭帯域での周波数偏移が可能です。  
設定範囲は、0.000deg~150.0degで2000~4500MHz バンドおよびHET バンド時に有効です。

range 1	150.0 deg ~ 15.1 deg
range 2	15.00 deg ~ 1.51deg
range 3	1.500deg ~ 0.000deg

3. 4. 4 特別変調

MOD
 によってソフト・キー・メニューが開かれている状態で、
 Special mod
 を押しますと、次のようなソフト・キー・メニューに切替わり、特別変調モードとなります。

特別変調モード設定時のソフト・キー・メニュー

PULSE	.....	パルス変調	〔3. 4. 4-(1)項〕 参照
BPSK ON↔OFF	.....	BPSK (TTL レベルの外部信号によりバイナリ位相シフト・キーイング信号を出力します。)	〔3. 4. 4-(2)項〕 参照
FSK	.....	FSK (TTL レベルのマーク/スペース信号によりスパンの変更可能な周波数シフト・キーイング信号を出力します。)	〔3. 4. 4-(3)項〕 参照
Wide FM	.....	ワイドFM変調	〔3. 4. 4-(4)項〕 参照
Rectan	.....	方形波 (TTL レベルの  波を10.1Hz~10kHz まで正面パネルより出力します。)	〔3. 4. 4-(5)項〕 参照
Φ Sweep	.....	φ 掃引	〔3. 4. 4-(6)項〕 参照
Preempha	.....	プリエンファシス	〔3. 4. 4-(7)項〕 参照
Return			

注) BPSK, FSKのTTL 信号は、正面パネルFM IN コネクタより入力します。  
 Rectanの出力は正面パネルAM IN コネクタより出力されます。

(1) パルス変調

パルス変調をかけるときは、PULSE を押します。ソフト・キー・ラベルが反転表示され、パルス変調モードとなり、正面パネルの PULSE IN コネクタから入力された外部変調パルス信号 (20Hz~50kHz) によって、パルス変調をかけることができます。

パルス変調を解除するときは、もう一度 PULSE を押します。ソフト・キー・ラベルが通常表示に戻ります。

例	パルス変調をかける。
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">MOD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 2px;">Special mod</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 2px;">PULSE</div> </div>
GPIB操作	MD × $\begin{matrix} DF \\ DA \\ DI \end{matrix}$ (K8) × $\begin{matrix} PS \\ P1 \end{matrix}$ (K1)

キーとGPIBコマンド

キー	GPIBコマンド	説明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Special mod</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">PULSE</div>	PS または P1 (K1)
$\begin{matrix} DF \\ DA \\ DI \end{matrix}$		P0 (K1)
		パルス変調をかける。
		パルス変調を解除する。

(2) BPSK

BPSK (Binary Phase Shift Keying)を実行するときは、BPSK  
ON↔OFF を押して  
 “ON” のラベルが反転表示するように設定します。BPSKモードでは、TTL 入力、DC～  
 100kbps のレートで、±90° のデジタル位相変調が可能です。BPSKを解除するときは、  
BPSK  
ON↔OFF を押して “OFF” のラベルが反転表示するように設定します。

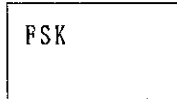
例	BPSKを実行する。		
キー操作	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MOD</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Special mod</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">BPSK ON↔OFF</span>
GPIB操作	MD ×	DF DA (K8) DI	× BP1 (K2)

キーとGPIBコマンド

キー		GPIBコマンド	説 明
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Special mod</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">BPSK ON↔OFF</span>	BP1 (K2)	BPSKをONにする。
( DF DA DI )		BP0 (K2)	BPSKをOFFにする。

(3) FSK

FSK (Frequency Shift Keying)モードでは、TTL 入力で 2つの周波数を交互に出力します。低レイトのドリフト・フリーのFSKが可能となっています。



を押すと FSKモードとなり、次のようなソフト・キー・メニューに

切替わります。

FSK の出力周波数は、中心周波数/スパンによって設定します。スパンの両端の周波数が出力周波数となります。

FSK モード設定時のソフト・キー・メニュー

Center	-----	中心周波数の設定
Span	-----	スパンの設定
FSK ON↔OFF	-----	FSK 出力のON/OFF
※ スパンの範囲		
1/1 2000 kHz ~ 202 kHz		
1/10 200.0 kHz ~ 20.2kHz		
1/100 20.00kHz ~ 0.02kHz		
Return		

スパンの範囲

レンジ1	2000 kHz ~ 201 kHz
レンジ2	200.0 kHz ~ 20.1 kHz
レンジ3	20.00kHz ~ 0.00kHz

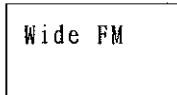
注) 上記スパンはバンド7(2000~4500MHz) HET (10~2000MHz)時のもので他のバンドはその分周比に応じてスパンの最大値は小さくなります。

キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説明	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">FSK</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">           FF            AF            IF         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Center</div>	FC または CF (K1)	中心周波数の設定	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Span</div>	FD または FS または SP (K2)	スパンの設定	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">           FSK            ON ↔ OFF         </div>		SK1 (K3)	FSK 出力 ON
			SK0 (K3)	FSK 出力 OFF

(4) ワイドFM変調

FM最大周波数偏移が800kHzを越えるFMをかける場合は、FM WIDE 1 または FM WIDE 2 モードに設定し、正面パネルの WIDE FM IN コネクタから外部変調信号を入力します。



を押すとワイドFM変調モードとなり、次のようなソフト・キー・メ

ニューに切換わります。

ワイドFM変調モード設定時のソフト・キー・メニュー

Wide 1	..... FM WIDE 1 モード
Wide 2	..... FM WIDE 2 モード
Analog zero span	..... アナログ・ゼロ・スパン・モード
Off	..... ワイドFM変調出力のOFF (アナログ・スイープ・ゼロ・スパンの周波数設定を表示のFREQの値で自動的に行なうモードで、外部信号によりDCから変調がかけられます。) Video 信号やデジタル信号によるワイドFMに最適です。 ただし、キャリアは、フリーランとなっています。
Return	

ワイドFM変調モード時の変調レイトおよび最大周波数偏移の設定範囲〔表 3-9〕に示します。

表 3 - 9 変調レイトおよび最大周波数偏移の設定範囲 (バンドHET, 7 のとき)

		CW のとき	アナログ周波数掃引、 ゼロスパンのとき
ワイドFM1	最大周波数偏移*1	28MHzp-p	28MHzp-p
	変調レイト *2	20Hz~300kHz	DC~300kHz
ワイドFM2	最大周波数偏移*1	28MHzp-p	28MHzp-p
	変調レイト *2	20Hz~2MHz	DC~2MHzp-p
*3TR45101 と組 合わせたとき (オプション)	最大周波数偏移	28MHzp-p	28MHz
	変調レイト	20Hz~8.5MHz	DC~8.5MHz


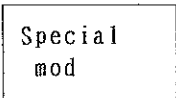
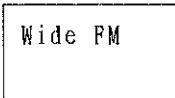
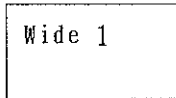
\*1: 10kHz矩形波にて

\*2: 3dB帯域幅

\*3: [ TR45101の性能] 参照のこと

注) \*1の測定時入力信号の振幅はWIDE1 で2.5~3Vp-p、WIDE2 で5.0~6.0Vp-p の値です。(HETおよびバンド7にて) 最大偏移はバンドにより変わります。


	バ ン ド					
	HET, 7	6	5, 1	4	3	2
最大偏移	28MHzp-p	14MHzp-p	7MHzp-p	3.5MHzp-p	1.75MHzp-p	0.875MHzp-p

例	FM WIDE 1 を設定する。					
キー操作						
GPIB操作	MD ×	DF DA (K8) DI	×	WX WY (K4) WZ	×	WA (K1)



キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Wide FM</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>\left( \begin{array}{c} WX \\ WY \\ WZ \end{array} \right)</math> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Wide 1</div>	WA (K1)	FM WIDE 1 を設定します。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Wide 2</div>	WB (K2)	FM WIDE 2 を設定します。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Analog zero span</div>	WF (K3)	アナログ・ゼロ・スパンに設定します。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">off</div>	ZS (K4)	FM WIDE 1, FM WIDE 2 を OFF します。

(5) 方形波 (  波 )

方形波を出力するときは、

Rectan
--------

を押します。

出力信号は10.1Hz~10.00kHzの帯域で、分解能はAM用内部信号源(〔3.4.2-(2)項〕参照)と同じです。

出力は、正面パネルAM IN コネクタよりTTL レベルで出力されます。

注) AM用の信号源を使用する為、AM変調モードと同時使用はできません。

(6)  $\phi$  掃引

$\phi$  掃引に設定するときは、 $\Phi$  sweep を押します。次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。

$\phi$  掃引モード設定時のソフト・キー・メニュー

Offset	..... 位相オフセット値
$\phi$	..... 位相変化値
Time	..... 掃引時間
Sweep mode	..... 掃引モード [3.5.1-(7) 項] を参照
$\phi$ sweep ON $\leftrightarrow$ OFF	..... $\phi$ 掃引のon/off
Return	

周波数バンドと最大スパンの対応を〔表3-10〕に示します。

注)  $\phi$  は位相変化幅で最大 $\pm 600\text{deg}$ の掃引ができます。またオフセットは、 $0\sim 600\text{deg}$ の範囲で可変できますが、+側の位相変化量が $600\text{deg}$ 以上にならないようリミット機能が動作しています。バンドによるオフセットの可変量の上限は〔表3-10〕の最大スパンの値と同じです。

表 3 - 10 周波数バンドと最大スパンの対応

周波数バンド		最大スパン
1	0.1 ~ 62.5MHz	150 deg
2	62.5 ~ 125 MHz	18.75deg
3	125 ~ 250 MHz	37.5deg
4	250 ~ 500 MHz	75 deg
5	500 ~ 1000 MHz	150 deg
6	1000 ~ 2000 MHz	300 deg
7	2000 ~ 4500 MHz	600 deg
HET	10 ~ 2000 MHz	600 deg

キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Φ sweep</div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     HF                      HA                      HI                 </div>	Offset	FC または CF (K1)	位相オフセット値の設定
	φ	FD または FS または SP (K2)	位相変化値の設定
	Time	W2 (K3)	掃引時間の設定
	Sweep mode	HS (K4)	掃引モードの設定

キーと GPIB コマンド

キー		GPIB コマンド	説明		
Φ sweep	φ Sweep ON ↔ OFF	HP1	位相スイープの ON		
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">HF</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">HA</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">HI</td></tr> </table>		HF	HA	HI	HP0
HF					
HA					
HI					

(2/2)

(7) プリエンファシス

FMの変調周波数の周波数特性を変更するのが、プリエンファシスです。

プリエンファシスをかけたいときは、Pre-emphasis を押します。ソフト・キー・メニューが次のように切りかわり、エンファシスの時定数が設定できるようになります。

プリエンファシス・モード設定時のソフト・キー・メニュー

50 μs	..... 50 μs —— FM放送
75 μs	..... 75 μs —— テレビ
750 μs	..... 750 μs —— 無線器用
OFF	..... プリエンファシス OFF
Return	

注) プリエンファシス ON にて表示の FM 変調度は、自動的に 30dB 小さい値になり、プリエンファシスによりレベルが上がった最大レベルでの変調度となります。

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書


3.4 変調


例	プリエンファシスを75 $\mu$ s に設定する。						
キー操作	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MOD</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Special mod</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Pre- emphasis</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">75<math>\mu</math>s</div>			
GPIB操作	MOD	×	DF DA (K8) DI	×	BF EA (K7) EI	×	PE2 (K2)

キーとGPIBコマンド

キー	GPIBコマンド	説明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Pre- emphasis</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">50<math>\mu</math>s</div>	PE1 (K1) エンファシス時定数 50 $\mu$ s
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           { BF EA EI }         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">75<math>\mu</math>s</div>	PE2 (K2) エンファシス時定数 75 $\mu$ s
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">750<math>\mu</math>s</div>	PE3 (K3) エンファシス時定数 750 $\mu$ s
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OFF</div>	PE4 (K4) プリエンファシス OFF

### 3.5 掃引

 を押しますと、掃引に関する設定が行なえるモードとなります。

〔図3-13〕に、 を押したときの基本画面を示します。

〔図3-14〕に、SWEEP の設定項目の概要を示します。

〔図3-15〕に、第一画面のソフト・キー・メニューを示します。

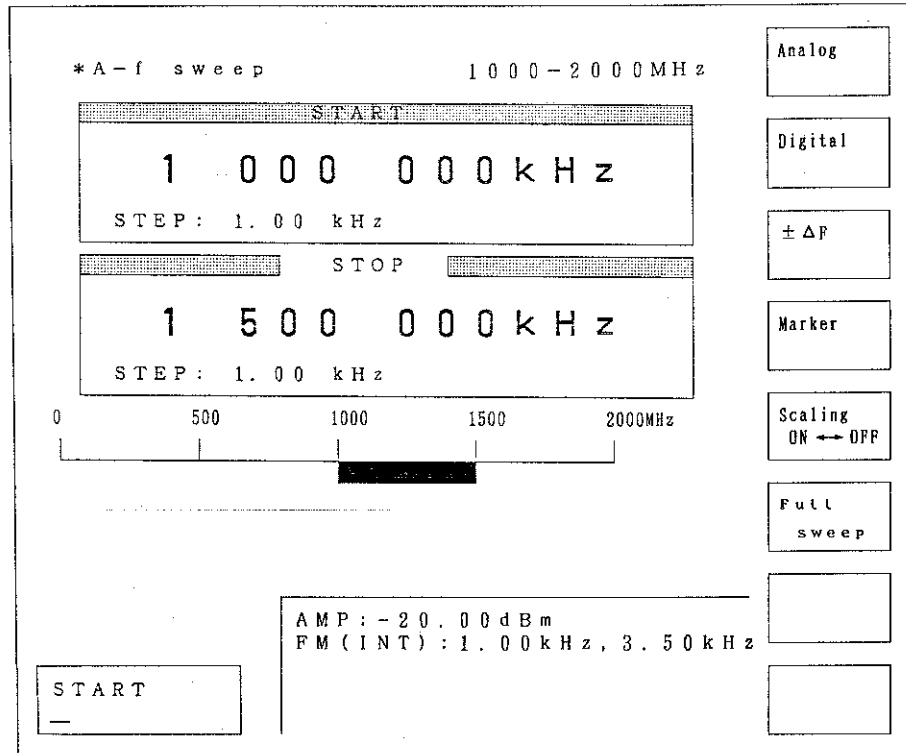


図3 - 13 SWEEP の基本画面 (第1次画面)



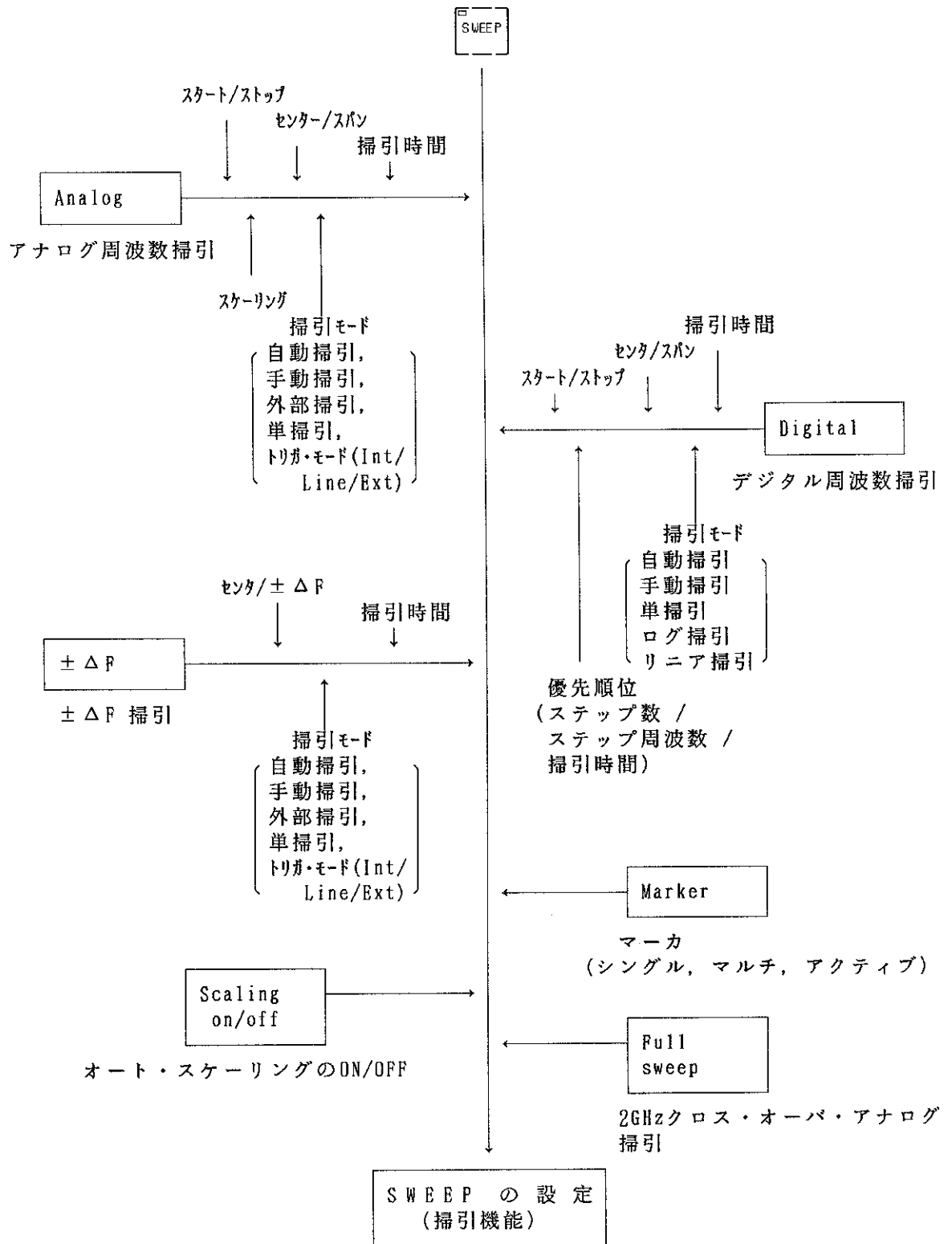


図3 - 14 SWEEP の設定項目の概要

SWEEP : 掃引機能



Analog	..... アナログ周波数掃引 .....	[3.5.1 項] 参照
Digital	..... デジタル周波数掃引 .....	[3.5.2 項] 参照
± Δ F	..... ± Δ F 掃引 .....	[3.5.3 項] 参照
Marker	..... マーカ .....	[3.5.4 項] 参照
AUTO SCAL ON↔OFF	..... オート・スケーリングのON/OFF .....	[3.5.5 項] 参照
Full sweep	..... 2GHzをクロスしたアナログ掃引 .....	[3.5.6 項] 参照

図3 - 15 SWEEP の第一画面のソフト・キー・メニュー

### 3.5.1 アナログ周波数掃引

本器をアナログ周波数掃引モードに設定するときは、SWEEP によってソフト・キー  
 ・メニューが開かれている状態で、Analog を押します。

次のようなソフト・キー・メニューに切り換わります。

アナログ周波数掃引モード設定時のソフト・キー・メニュー

Start	.....	スタート周波数	〔3.5.1-(1)項〕参照
Stop	.....	ストップ周波数	〔3.5.1-(2)項〕参照
Center	.....	中心周波数	〔3.5.1-(3)項〕参照
Span	.....	スパン	〔3.5.1-(4)項〕参照
Time	.....	掃引時間	〔3.5.1-(5)項〕参照
Scaling (Manual)	.....	スケーリング	〔3.5.1-(6)項〕参照
Sweep mode	.....	掃引モード	〔3.5.1-(7)項〕参照
Return			

アナログ周波数掃引モードでは、電圧制御発振器にリニアなアナログ電圧を加え、位相直線掃引します。

例	アナログ周波数掃引モードに設定する。
キー操作	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 20px;">SWEEP</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">Analog</div>
GPIB操作	SW × SA (K1)

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">SWEEP</div>	SW	本器を掃引モードに設定する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Analog</div>	SA (K1)	本器をアナログ周波数掃引モードに設定する。

周波数掃引は、スタート/ストップ周波数あるいは中心周波数/スパンによって設定を行ないます。LCD表示部に、“START/STOP”あるいは“CENTER/SPAN”と、現在データの設定の可能となっているファンクションが対になって表示されます。スタート周波数とストップ周波数は、周波数の高低に関係なく任意に設定できます。

スタート/ストップ周波数の設定時に、

Center

 または 

Span

 を押し  
ますと、“START/STOP”の設定値が“CENTER/SPAN”のデータ表示に演算された後、代  
入されます。逆に、中心周波数/スパンの設定時に、

Start

 または  

Stop

 を押し  
ますと、“CENTER/SPAN”の設定値が“START/STOP”のデータ表  
示に演算された後、代入されます。

また、掃引には、自動掃引、手動掃引、外部掃引、単掃引の4種類のモードがあります。

なお、本器の初期設定状態では、自動掃引モードになっています。

(1) スタート周波数の設定

スタート周波数を設定するときは、Start を押してスタート周波数のデータを設定可能な状態にしてから、データ入力を行ないます。  
 周波数は、100kHz～4.5GHzの範囲で、1kHzステップで設定することができます。  
 なお、スタート周波数の初期設定値は、1GHzになっています。

例	スタート周波数を123.4MHzに設定する。
キー操作	<p>ファンクション</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SWEEP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Analog</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Start</div> </div> <p>データ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</div> </div> <p>単位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MHz</div>
GPIB操作	$SW \times SA \text{ (K1)} \times PA \text{ (K1)} \times \frac{123.4}{\text{データ}} \times \frac{MZ}{\text{単位}}$

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Start</span>	PA (K1)	スタート周波数を設定するとき、このキーを押す。また、中心周波数/スパンで設定した掃引周波数データをスタート/ストップ周波数に変換する。
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">GHz</span>	GZ	単位 GHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MHz</span>	MZ	単位 MHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">kHz</span>	KZ	単位 kHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Hz</span>	HZ	単位 Hz

(2) ストップ周波数の設定

ストップ周波数を設定するときは、Stop を押してストップ周波数のデータを設定可能な状態にしてから、データ入力を行ないます。  
周波数は、100kHz～4.5GHzの範囲で、1kHzステップで設定することができます。なお、ストップ周波数の初期設定値は、1.5GHzになっています。

例	ストップ周波数を1.234GHz に設定する。
キー操作	<div style="text-align: center;"> <p>ファンクション</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">SWEEP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Analog</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Stop</div> </div> <p>データ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ 1 ]</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ . ]</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ 2 ]</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ 3 ]</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ 4 ]</div> </div> <p>単位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ GHz ]</div> </div>
GPIB操作	$\text{SW} \times \text{SA (K1)} \times \text{PB (K2)} \times \text{1.234} \times \text{GZ}$ <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">ファンクション</span> <span style="margin-right: 100px;">データ</span> <span>単位</span> </p>

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Stop</span>	PB (K2)	ストップ周波数を設定するとき、このキーを押す。また、中心周波数/スパンで設定した掃引周波数データをスタート/ストップ周波数に変換する。
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ GHz ]</span>	GZ	単位 GHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ MHz ]</span>	MZ	単位 MHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ kHz ]</span>	KZ	単位 kHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ Hz ]</span>	HZ	単位 Hz

(3) 中心周波数の設定

中心周波数を設定するときは、Center を押して中心周波数のデータを設定

可能な状態にしてから、データ入力を行ないます。

周波数は、100kHz～4.5GHzの範囲で1kHzステップで設定することができます。なお、中心周波数の設定値は、スタート/ストップ周波数の設定データから自動的に算出されます。

例	中心周波数を19.8MHz に設定する。			
キー操作	フังก์ション <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SWEEP</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-left: 20px;">Analog</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-left: 20px;">Center</span>	データ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[1]</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">[9]</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">[.]</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">[8]</span>	単位 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MHz</span>	
GPIB操作	$\text{SW} \times \text{SA(K1)} \times \text{FC} \times \text{CF(K2)} \times \frac{19.8}{\text{データ}} \times \frac{\text{MZ}}{\text{単位}}$			

キーと GPIB コマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Center</span>	FC または CF (K3)	中心周波数を設定するとき、このキーを押す。また、スタート/ストップ周波数で設定した掃引周波数データを中心周波数/スパンに変換する。
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">GHz</span>	GZ	単位 GHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MHz</span>	MZ	単位 MHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">kHz</span>	KZ	単位 kHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Hz</span>	HZ	単位 Hz

(4) スパンの設定

スパンを設定するときは、Span を押してスパンのデータを設定可能な状態にしてから、データ入力を行ないます。  
周波数は、0 ~ 2.5GHzの範囲で1kHzステップで設定することができます。

例	スパンを685.2MHzに設定する。
キー操作	<div style="margin-bottom: 5px;">ファンクション</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">SWEEP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px; margin-right: 10px;">Analog</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px 15px;">Span</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">データ</div> <div style="text-align: center;">単位</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">8</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px; margin-right: 20px;">MHz</div>
GPIB操作	$  \begin{array}{ccccccc}  \text{SW} & \times & \text{SA (K1)} & \times & \begin{array}{c} \text{FD} \\ \text{FS (K4)} \\ \text{SP} \end{array} & \times & 685.2 & \times & \text{MZ} \\  & & \downarrow & & & & \downarrow & & \downarrow \\  & & \text{ファンクション} & & & & \text{データ} & & \text{単位}  \end{array}  $

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Span</span>	FD または FS または SP (K4)	スパンを設定するとき、このキーを押す。 また、スタート/ストップ周波数で設定した掃引周波数データを中心周波数/スパンに変換する。
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">GHz</span>	GZ	単位 GHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MHz</span>	MZ	単位 MHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">kHz</span>	KZ	単位 kHz
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Hz</span>	HZ	単位 Hz



(5) 掃引時間の設定

掃引時間を設定するときは、Time を押します。表示部に、サブ・メニュー画面が現れ“TIME”と表示され、掃引時間のデータ設定可能な状態になります。データ入力方法は、UP/DOWN キー、ロータリ・ノブ、あるいはテン・キーによって行ないます。ステップ・アップ・キー ↑ を押すか、ロータリ・ノブを時計方向へ回しますと、掃引時間は長くなります。また、ステップ・ダウン・キー ↓ を押すか、ロータリ・ノブを反時計方向へ回しますと、掃引時間は短くなります。掃引時間は、50ms ~ 100s の範囲で設定できます。単位キーは、s kHz または ms Hz を使います。設定データのステップは掃引時間によって異なり、下表のようになっています。なお、初期設定値は、500ms になっています。

掃引時間	設定データのステップ
50ms ~ 100ms	1ms
100ms ~ 1.00s	10ms
1.0s ~ 10.0s	100ms
10s ~ 100s	1s

例	掃引時間を200ms に設定する。		
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SWEEP</span> </div> <div style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Analog</span> </div> <div style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Time</span> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ 2 ]</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ 0 ]</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">[ 0 ]</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <span style="margin-right: 5px;">ms</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Hz</span> </div>
GPIB操作	$\text{SW} \times \text{SA (K1)} \times \text{W2 (K5)} \times \text{500} \times \text{MS}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;"> <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px;"></span>                      ファンクション                 </div> <div style="text-align: center;"> <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px;"></span>                      データ                 </div> <div style="text-align: center;"> <span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 50px;"></span>                      単位                 </div> </div>		

キーと GPIB コマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
Time	W2 (K5)	掃引時間を設定するときに、このキーを押す。
S <input type="text"/> k Hz	SC	単位 秒 (s)
mS <input type="text"/> Hz	MS	単位 ミリ秒 (ms)

(6) スケーリング

スケーリングとは、アナログ周波数掃引モードにおいて、スタート/ストップ周波数の確度をスパンの1%以下にまで向上させる働きをもつ機能です。

スケーリングを実行するときは、 Scaling  
(Manual) を押します。

例	スケーリングを行なう。	
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">SWEEP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Analog</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Scaling (Manual)</div> </div>	
GPIB操作	SW × SA (K1) × SM (K6)	

キーとGPIBコマンド

キ ー		GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px; margin: 0 auto;">Analog</div> <p style="text-align: center;">(SA)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px; margin: 0 auto;">Scaling (Manual)</div>	SM (K6)	スケーリングを行なう。

(7) 掃引モード

掃引モードを設定するときは、Sweep mode を押します。

次のようなソフト・キー・メニューに切換わります。

掃引モード設定時のソフト・キー・メニュー

Auto	..... 自動掃引	
Manual	..... 手動掃引	〔3.5.1-(7), (a)項〕参照
Ext	..... 外部掃引	〔3.5.1-(7), (b)項〕参照
Single	..... 単掃引	〔3.5.1-(7), (c)項〕参照
Int trig	..... 内部トリガ・モード	} 掃引トリガ・モード 〔3.5.1-(7), (d)項〕参照
Line trig	..... ライン・トリガ・モード	
Ext trig	..... 外部トリガ・モード	
Return		

この掃引モードは、アナログ周波数掃引、 $\pm \Delta F$  掃引、 $\phi$  掃引で共通となっています。

(a) 手動掃引の設定

手動掃引モードに設定するときは、Manual を押します。

手動掃引モードでは、UP/DOWN キーあるいはロータリ・ノブで掃引を行ないます。

ステップ・アップ・キー ⬆ を押すか、あるいはロータリ・ノブを時計方向へ回しますと、スタート周波数からストップ周波数へ向かって掃引します。また、ステッ

プ・ダウン・キー ⬇ を押すか、ロータリ・ノブを反時計方向へ回しますと、ストップ周波数からスタート周波数へ向かって掃引します。

手動掃引では、スタート周波数からストップ周波数までの間を100%として、掃引開始位置をパーセンテージで入力します。まいません。

なお、初期設定値は50.0% になっています。

例	手動掃引モードに設定する。
キー操作	<span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Sweep mode</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Manual</span>
GPIB操作	AS (K7) DS (K6)    ×    W3 (K2) PD (K4)

キーと GPIB コマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Sweep Mode</span>  <span style="font-size: 2em;">{</span> AS DS PD <span style="font-size: 2em;">}</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Manual</span>  W3 (K2)	手動掃引モードに設定する。

(b) 外部掃引の設定

外部掃引モードに設定するときは、Ext を押します。

外部掃引モードでは、背面パネルのSWP IN/OUTコネクタに入力された外部電圧によって掃引を行ないます。Ext を押すことで±4V, 0~8Vの掃引電圧入力範囲を切り替えられます。オフセットはスレーブ・エンコーダで、ゲインはマスタ・エンコーダで微調できます。

例	外部掃引モードに設定する。
キー操作	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;">Sweep mode</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Ext</div>
GPIB操作	AS (K7) DS (K6) × E0 (K3) PD (K4)

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px; margin: auto;">Ext</div>	E0 (K3)	外部掃引モードに設定する。

(c) 単掃引の設定

単掃引モードに設定するときは、Single を押します。

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 80px; margin: auto;">Single</div>	W4 (K4)	単掃引モードに設定する。

(d) 掃引トリガ・モードの設定

掃引トリガには、INT、LINE、EXT、SINGLEの4つのモードがあります。

- ① INT ..... 本器の内部で自動的にトリガを発生します。
  - ② LINE ..... AC電源の周波数に同期してトリガを発生させます。
  - ③ EXT ..... 外部から入力されたトリガ信号によってトリガを発生させます。
- SINGL  
TRIG
- ④ SINGLE .....  キーをトリガとして用います。

掃引トリガ・モードを設定するときは、

Sweep  
mode

を押して、メニューの内

からトリガ・モードを選択します。通常はINTモードに設定されていて、“Int trig”のソフト・キー・ラベルが反転表示しています。なお、本器の初期状態では、通常、トリガ・モードはINTモードになっています。

EXTモードに設定されている場合には、背面パネルのSWP TRIGコネクタから印加されたTTLレベルの信号に同期して掃引を開始します。この場合、信号がHIGHからLOWへ立ち下がる時にトリガがかかります。

SINGL

SINGL

TRIG

TRIG

を使って単掃引を行なう場合は、 を2度押してトリガをかけます。

まず、最初に、

Single

(ソフトキー) (K4)を押しますと、掃引は開始位置

SINGL

TRIG

で待機します。続いて を押しますと掃引は開始され、終了しますと終了位置で停止します。

SINGL

TRIG

さらに、もう一度 を押しますと、掃引はリセットされ、開始位置で次のトリガを待ちます。

SINGL

TRIG

掃引中に のキーを押したり、掃引周波数を設定し直した場合は、掃引は中断し、強制的に掃引開始位置に戻ります。

例	掃引トリガ・モードをLINEに設定する。	
キー操作	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 20px;">Sweep mode</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Line trig</div>	
GPIB操作	AS(K7) DS(K6) × TL (K7) PD(K4)	

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Int trig</div>	TI (K5)	本器の内部で掃引トリガを発生する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Line trig</div>	TL (K7)	AC電源に同期してトリガを発生する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Ext trig</div>	TE (K6)	外部から入力したトリガ信号を用いる。



### 3.5.2 デジタル周波数掃引

本器をデジタル周波数掃引モードに設定するときは、SWEEP によってソフト・キー・メニューが開かれている状態で、Digital を押します。  
 次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。

デジタル周波数掃引モード設定時のソフト・キー・メニュー

Start	}	スタート/ストップ周波数
Stop		
Center	}	中心周波数/スパン
Span		
Time	.....	掃引時間
Sweep mode	.....	掃引モード
Priority	.....	優先順位
Return.		

デジタル周波数掃引とは、CWモードの連続設定ですので、周波数は、ステップ掃引をしますが、設定周波数は、より正確となります。

例	デジタル周波数掃引モードに設定する。
キー操作	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 20px;">SWEEP</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">Digital</div>
GPIB操作	SW × SD (K2)

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; height: 30px; margin: auto;">SWEEP</div>	SW	本器を掃引モードに設定する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; height: 30px; margin: auto;">Digital</div>	SD (K2)	本器をデジタル周波数掃引モードに設定する。

掃引周波数は、スタート/ストップ周波数、あるいはセンタ/スパンによって設定を行ないます。各データの設定方法は、アナログ周波数掃引モードの場合と全く同じです。

デジタル周波数掃引モードには、リニア掃引とログ掃引の2種類のモードがあります。リニア掃引の場合は、掃引時間、ステップ数、ステップ周波数が任意に設定でき、ログ掃引の場合は、1%LOG、10%LOGが設定できます。

注 意

デジタル周波数掃引モードでは、外部掃引を行なうことはできません。

(1) リニア掃引

リニア掃引モードに設定するときには、Sweep mode を押して掃引モードのソフト

・キー・メニューを開いた後、Linear を押します。

デジタル周波数掃引モードでは、通常、掃引時間を優先的に設定させていますので、掃引時間を基準にして掃引のステップ数やステップ周波数を計算して設定しています。したがって、掃引時間が速いとステップ数は減り、逆に掃引時間を遅くするとステップ数は増します。

もし、ステップ数やステップ周波数を優先的に設定させたい場合は、設定の優先度を変更することができます。設定の優先度を変更できるのは、リニア掃引の場合のみです。ログ掃引の場合は、その性格上、強制的に掃引のステップ数が優先されます。優先度を変更する場合は、デジタル周波数掃引のソフト・キー・メニューが開かれて

いる状態で Priority を押します。次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。

優先度変更モードの設定時のソフト・キー・メニュー

1000 step	-----	ステップ数を1000に設定する。
100 step	-----	ステップ数を 100に設定する。
Step number	-----	ステップ数のデータを入力可能な状態にする。
Step freq	-----	ステップ周波数のデータを入力可能な状態にする。
Sweet time	-----	掃引時間のデータを入力可能な状態にする。
Next parameter	-----	ステップ数、ステップ周波数、掃引時間の設定を変更しない場合に使う。
Return		

また、画面には次のようなサブ・メニュー画面が現れます。

```
          <DIGITAL SWEEP SETUP>
Priority   : Step numb
Step numb :
Step freq :
----- STEP
-----
-----
Sweep time:
-----
-----
```

図3 - 16 優先度変更モード設定時のサブ・メニュー画面

(2) ログ掃引

ログ掃引モードに設定するときは、Sweep mode を押して掃引モードのソフト・

キー・メニューを開いた後、1%LOGのログ掃引を行なうときは Log 1% を、


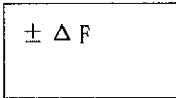
10%LOGのログ掃引を行なうときは Log 10% を押します。

例	10%LOGのログ掃引モードに設定する。	
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>デジタル周波数掃引</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">SWEEP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;">Digital</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>10%LOGのログ掃引</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Sweep mode</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;">Log 10%</div> </div> </div>	
GPIB操作	$\underbrace{SW \times SD (K2)}_{\text{デジタル周波数掃引}} \times \underbrace{DS (K6) \times L2 (K5)}_{\text{10%LOGのログ掃引}}$	

キーとGPIBコマンド

	キ ー	GPIBコマンド	説 明
(DS)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Log 1%</span>	L1 (K4)	1%LOG のログ掃引モードに設定する。
	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Log 10%</span>	L2 (K5)	10%LOGのログ掃引モードに設定する。

### 3.5.3 ±ΔF 掃引


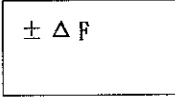
本器を±ΔF 掃引モードに設定するときは、 によってソフト・キー・メニューが開かれている状態で、 を押します。

次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。


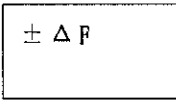
#### ±ΔF 掃引モード設定時のソフト・キー・メニュー

Center	..... 中心周波数
±ΔF	..... スパン
Time	..... 掃引時間
Sweep mode	..... 掃引モード
ΔF sweep ON↔OFF	..... ΔF 掃引のON/OFF (Analog, Digital sweepキーを押した場合、自動的にOFFとなります。)
Return	

±ΔF 掃引とは、スパンが 8MHz 以下のとき、高安定に掃引するモードです。±ΔF 掃引モードで、中心周波数、掃引時間、掃引モードを設定するときは、アナログ周波数モードでそれらを設定する場合と同じ手順で行なって下さい。

例	±ΔF 掃引モードに設定する。
キー操作	 
GPIB操作	SW × DP (K3)

キーと GPIB コマンド

キ ー	GPIB コマンド	説 明
	SW	本器を掃引モードに設定する。
	DP (K3)	本器を±ΔF 掃引のモードに設定する。

(1)  $\pm \Delta F$  掃引における周波数スパンの設定

$\pm \Delta F$  掃引モードで周波数スパンを設定するときは、Span を押して

$\pm \Delta F$  周波数スパンのデータを設定可能な状態にしてから、データ入力を行ないます。  
 $\pm \Delta F$  周波数スパンは、0~4MHzの範囲で、設定することができます。

$\pm \Delta F$  周波数スパンは、アナログ周波数掃引モードやデジタル周波数掃引モードの周波数スパンの設定の場合と異なり、全スパンの 1/2を設定します。

なお、 $\pm \Delta F$  周波数スパンおよび設定分解能は、周波数バンドによって設定可能範囲が異なりますので注意して下さい。〔表 3-11〕に、周波数バンドと $\pm \Delta F$  周波数スパンの対応を〔表 3-12〕にレンジ構成と設定分解能の対応を示します。

表 3 - 11 周波数バンドと $\pm \Delta F$  周波数スパンの対応

バ ン ド		レ ン ジ		
		1	2	3
1	0.1~62.5MHz	1000 ~ 100kHz	99.9 ~ 10.0kHz	9.99 ~ 0kHz
2	62.5~ 125MHz	125 ~ 10kHz	9.9 ~ 1.0kHz	0.99 ~ 0kHz
3	125~ 250MHz	250 ~ 25kHz	24.9 ~ 2.5kHz	2.99 ~ 0kHz
4	250~ 500MHz	500 ~ 50kHz	49.9 ~ 5.0kHz	4.99 ~ 0kHz
5	500~1000MHz	1000 ~ 100kHz	99.9 ~ 10.0kHz	9.99 ~ 0kHz
6	1000~2000MHz	2000 ~ 200kHz	199.9 ~ 20.0kHz	19.99 ~ 0kHz
7	2000~4500MHz	4000 ~ 400kHz	399.9 ~ 40.0kHz	39.99 ~ 0kHz
HET	10~2000MHz	4000 ~ 400kHz	399.9 ~ 40.0kHz	39.99 ~ 0kHz

表 3 - 12 レンジ構成と設定分解能の対応

バ ン ド	レ ン ジ		
	1	2	3
1~7 および HET	1kHz	0.1kHz	0.01kHz

125MHz~250MHzの周波数レンジで $\pm \Delta F$  周波数スパンを250kHz以上に設定したい場合、あるいは500MHz以下の周波数レンジで $\pm \Delta F$  周波数スパンを500kHz以上に設定したい場合などは、HET バンド・モードで10MHz ~ 2000MHz の周波数レンジを設定して下さい。HET バンド・モードにつきましては、〔3.2.1-(1)項〕を参照して下さい。  
なお、 $\pm \Delta F$  周波数スパンの初期設定値は、0Hzになっています。



例	±ΔF 周波数スパンを5.432MHzに設定する。
キー操作	<p>ファンクション</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">SWEEP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">±ΔF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Span</div> </div> <p>データ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> </div> <p>単位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">MHz</div>
GPIB操作	$SW \times PF \text{ (K3)} \times \begin{matrix} FD \\ FS \\ SP \end{matrix} \text{ (K4)} \times 5.432 \times MZ$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;">             ファンクション              ↓              SW PF (K3)         </div> <div style="text-align: center;">             データ              ↓              5.432         </div> <div style="text-align: center;">             単位              ↓              MZ         </div> </div>

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIBコマンド	説 明
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">±ΔF (PF)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Span</div> </div>	FD または FS または SP (K4)	±ΔF 周波数スパンを設定するとき、このキーを押す。
[GHz]	GZ	単位 GHz
[MHz]	MZ	単位 MHz
[kHz]	KZ	単位 kHz
[Hz]	HZ	単位 Hz

### 3.5.4 マーカの設定


本器をSWEEPモードに設定して、スイーパー・システムの信号源として使用する場合、周波数マーカは不可欠です。本器では、アナログ周波数掃引モード、デジタル周波数掃引モードおよびおよびおよび±ΔF掃引モードにおいて、周波数マーカを発生させることができます。

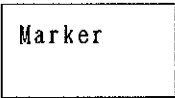
マーカには、シングル・マーカとマルチ・マーカの2つのモードがあり、シングル・マーカ・モードでは1つのマーカを、マルチ・マーカ・モードでは最大10までの独立したマーカを発生させることができます。ただし、シングル・マーカとマルチ・マーカのMarker 1とは機能的に同じものです。

通常、マーカ周波数は掃引電圧から発生させていますが、アクティブ・マーカ・モードに設定しますと、直接、周波数検出によって発生され、マーカ周波数の確度を向上させることができます。本器は、10のマーカのうち1つだけをアクティブ・マーカに指定できます。

マーカ周波数の位置でマーカ信号が発生している間、掃引は一時的に停止します。アクティブ・マーカ信号の発生時間は、掃引時間の約1/10です。ただし、掃引時間が10s以上に設定されている場合は、約1sに固定されます。(また、アクティブ・マーカに設定しますと、マーカの停止時間が長くなります。)

マーカ周波数は、100kHz～4.5GHzの範囲で設定することができます。

マーカを設定する場合は、によってソフト・キー・メニューが開かれてい

る状態で  を押します。次のようなソフト・キー・メニューに切り替わります。

#### マーカ・モード設定時のソフト・キー・メニュー

Single/ Multi	----- シングル・マーカまたはマルチ・マーカ・モードの設定
Active ON↔OFF	----- アクティブ・マーカの設定と解除
Marker ON↔OFF	----- ノーマル・マーカの設定と解除
↑ Up	} ----- マルチ・マーカ・モードにおいて、マーカ・リスト上の希望のマーカを設定可能状態にする。
↓ Down	
Return	

(1) シングル・マーカ

シングル・マーカを設定するときは、Single /Multi を押して“Single”のラベルを反転表示させます。これによって、シングル・マーカ・モードとなり、マーカ周波数のデータが設定可能な状態となります。

シングル・マーカ・モードを解除するときは、Marker ON↔OFF を押します。

例	シングル・マーカを1.25GHz に設定する。			
	ファンクション	データ	単位	
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">SWEEP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Marker</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Single /Multi</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">[1]</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">[.]</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">[2]</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">[5]</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 0 auto;">GHz</div>	
GPIB操作	$\text{SW} \times \text{MK (K4)} \times \text{ML (K1)} \times \underline{1.25} \times \underline{\text{GZ}}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;">ファンクション</div> <div style="text-align: center;">データ</div> <div style="text-align: center;">単位</div> </div>			

T R 4 5 1 2  
 シンセサイズド・シグナル・ソース  
 取扱説明書

3. 5 索引

キーと GPIB コマンド

キ ー		GPIB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Marker</div> (MK)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Single /Multi</div>	ML	シングル・マーカ
		MM	マルチ・マーカ
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Marker ON↔OFF</div>	NO1	ノーマル・マーカ ON
		NO0	ノーマル・マーカ OFF
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Active ON↔OFF</div>	AC1 (K2)	アクティブ・マーカ ON
		AC0 (K2)	アクティブ・マーカ OFF
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GHz</div>		GZ	単位 GHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MHz</div>		MZ	単位 MHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">kHz</div>		KZ	単位 kHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hz</div>		HZ	単位 Hz

(2) マルチ・マーカ

マルチ・マーカを設定するときは、Single /Multi を押して “Multi” のラベルを反

転表示させ、マルチ・マーカ・モードに設定した後、↑ Up または

↓ Down を押してポインタを移動して Marker 1 から Marker 10 までの中から目

的のマーカを選択します。このとき、画面上には、マーカ・リストのメニュー画面が現われ、選択されているマルチ・マーカの周波数データが設定可能な状態 となっています。

〔図3-17〕にマーカ・リストの例を示します。図では、Marker 1が設定可能な状態となっていて、周波数データが 1GHz、アクティブ・マーカ（〔3.5.4-(3)項〕参照）に設定されています。

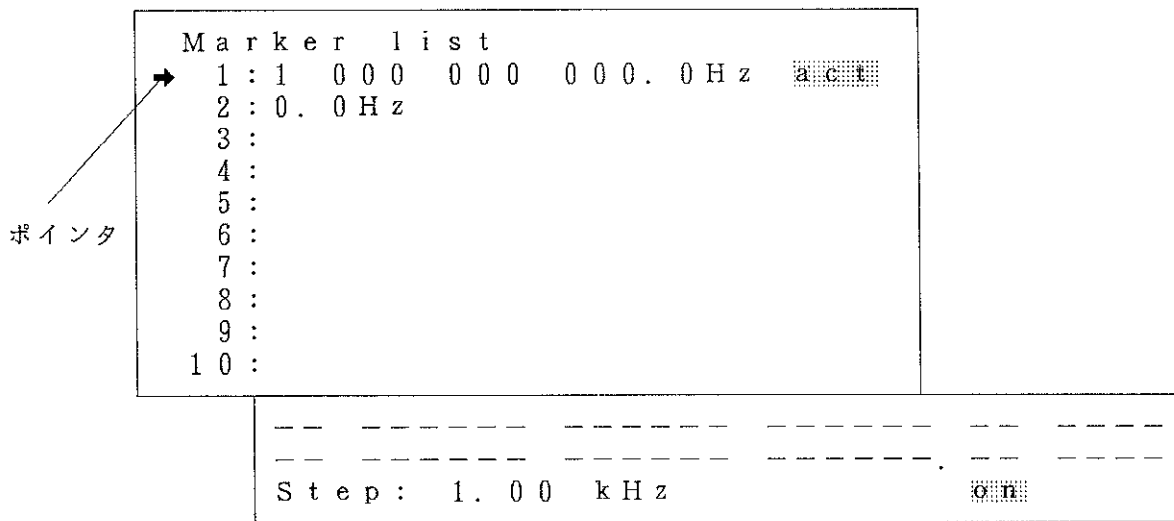


図 3 - 17 マーカ・リスト

マルチ・マーカ・モードを解除するときは、↑ Up または ↓ Down

を押してポインタを移動して目的のマーカを選択した後に、Marker ON↔OFF を押します。

例	マルチ・マーカをONにして、Marker 3に10MHz を設定する。
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>ファンクション</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SWEEP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Marker</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Single /Multi</div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Marker 3を選択</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">↓ Down</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">↓ Down</div> </div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>データ</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>単位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MHz</div> </div> </div>
GPIB操作	$\text{SW} \times \text{MK (K4)} \times \text{MM (K1)} \times \text{NE (K5) NE (K5)} \times \text{10} \times \text{MZ}$ <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px; font-size: small;"> <div style="text-align: center;">ファンクション</div> <div style="text-align: center;">Marker3を選択</div> <div style="text-align: center;">データ</div> <div style="text-align: center;">単位</div> </div>

キーとGPIBコマンド

キ ー	GPIBコマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">Marker</div> <p style="text-align: center;">(MK)</p>	MM (K1)	マルチ・マーカをONにします。また、マーカ周波数を設定するときも、このキーを押します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 60px; margin: 0 auto;">Marker ON↔OFF</div>	NOO (K3)	マーカをOFF します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">GHz</div>	GZ	単位 GHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">MHz</div>	MZ	単位 MHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">kHz</div>	KZ	単位 kHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; margin: 0 auto;">Hz</div>	HZ	単位 Hz

(3) アクティブ・マーカ

アクティブ・マーカ・モードとは、マーカ周波数の確度を向上させる機能で、10のノーマル・マーカのうち 1つだけをアクティブ・マーカとして設定することができます。アクティブ・マーカは、アナログ掃引の時にのみ有効です。

アクティブ・マーカ・モードを設定するときは、まず、アクティブ・マーカに設定したいマーカをマーカ周波数のデータの設定可能な状態にします。この後、

Active  
ON↔OFF

を押して“ON”を反転表示させますと、そのマーカがアクティブ・マ

ーカに設定されます。

また、すでにアクティブ・マーカに設定されているマーカをデータ設定の可能な状

態にしてから

Active  
ON↔OFF

を押して“OFF”を反転表示させますと、アクティブ・マ

ーカ・モードは解除されます。

アクティブ・マーカ・モードに設定されますと、アクティブ・マーカに設定されたマーカ番号 (1~10) の右端に“act”という反転表示が現われます。アクティブ・マーカ・モードを解除すると、“act”という反転表示は消えます。

(例) 現在、M1が1.25GHz に設定されています。このときに、

Active  
ON↔OFF

を押しますと、

→ 1 : 1 2 5 0 0 0 0 0 0 0. 0 H z act

と表示し、M1はアクティブ・マーカ・モードに設定されます。

また、このあと、

Active  
ON↔OFF

を押しますと、

→ 1 : 1 2 5 0 0 0 0 0 0 0. 0 H z

と表示し、M1は、マーカOFFモードに戻ります。

例	現在、M2がデータ設定可能な状態にある。これをアクティブ・マーカに設定する。
キー操作	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                 Active                  ON↔OFF             </div>
GPIB操作	AC1 (K2)


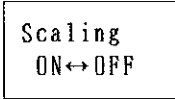
キーとGPIBコマンド


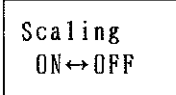
キ ー	GPIBコマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     Active                      ON↔OFF                 </div>	AC1 (K2)	アクティブ・マーカをONする。
	AC0 (K2)	アクティブ・マーカをOFFする。




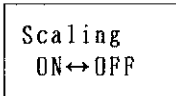
### 3.5.5 オート・スケーリング

スケーリングには、オート・スケーリングというモードがあります。オート・スケーリングでは、本器がアナログ周波数掃引モードに設定されたとき、およびスタート/ストップ周波数あるいはセンタ/スパンの設定データを変更したときに、スケーリングを行ないます。

オート・スケーリングを設定するときは、 によって、ソフト・キー・メニューが開かれている状態で、 を押して、ラベルの“ON”が反転表示するように設定します。また、解除するときは、ラベルの“OFF”が反転表示するように設定します。

例	オート・スケーリング・モードに設定する。
キー操作	 
GPIB操作	SW × AG1 (K5)

#### キーとGPIBコマンド

キ ー		GPIBコマンド	説 明
 (SW)		AG1 (K5)	オート・スケーリングON
		AG0 (K5)	オート・スケーリングOFF

### 3.5.6 フル掃引

2GHzをオーバ・ラップしたアナログ掃引ができます。掃引モードはシングルのみです。

2GHz以下はHETバンドに固定されています。掃引時間はHETバンドやバンド7で個別に設定できます。掃引範囲は、10MHz ~ 4500MHz の間で任意に設定可能です。



#### フル掃引設定時ソフト・キー・メニュー

Start	..... スタート周波数設定
Stop	..... ストップ周波数設定
Lower time	..... HET バンド掃引時間設定
Upper time	..... バンド7掃引時間設定
Manual scaling	..... 掃引周波数の自動校正 [3.5.1-(6)項参照]


### 3.6 メモリ機能

#### 3.6.1 セーブ機能

現在設定された条件をメモリに記憶させるための機能です。メモリは50チャンネル分用意されており、チャンネル番号0…9のメモリには設定条件のすべてが記憶されています。残りのチャンネル(10…49)には出力周波数およびそのレベル値のみを記憶することができます。チャンネルは任意に指定することができます。

- ① 、 の順に押しますと、セーブを行ないます。

MASTER

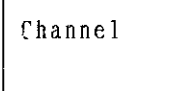
 を右へ回すと、リストがスクロール・アップし、左へ回すとスクロール・ダウンします。

Next list




を押しますと、1行分リストがスクロール・アップします。

Prev list


を押しますと、1行分リストがスクロール・ダウンします。

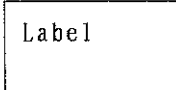
- ②  を押しますと、チャンネルの入力が可能となります。このとき、“CHANNEL” がリバーズ表示されます。

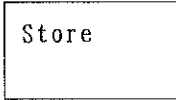
このあとに、

 ~ 、 を押してチャンネルを選んで下さい。

BACK SP

 を押しますと、カーソルが戻って前の数字を消去することができます。\*


- ③  を押しますと、ラベル・モードとなり、任意の文字列を入力することができます。このとき、“LABEL” がリバーズ表示となります。(ラベル・モードを参照)

- ④  を押しますと、現在表示されているチャンネル上のメモリに、ラベルおよび設定条件が記憶され、これを中心にリストが表示されます。

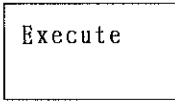
\* チャンネル0…9 ではすべての設定条件を設定することができます。一方、チャンネル10…49では、出力信号の周波数とレベルの2つの条件のみ設定することができます。

### 3.6.2 リコール機能

セーブされたメモリの内容（設定された条件）を呼び出して、その内容を実行することができます。


- ①  を押しますと、リコールのセットアップを行なうことができます。

- ② チャンネルの指定は1の②と同様に行なって下さい。

- ③  を押すと、指定された番号のメモリが呼び出され、その内容が設定されます。このあとに何かキーが押されるまで、ディスプレイにその番号とラベルが表示されます。

### 3.6.3 シーケンス機能

- (1) シーケンス  
シーケンスでは、0～9までの、メモリにセーブされた内容を、任意の順序でリコール（呼び出し）することができます。

シーケンスを行なうときは、 を押して下さい。これを押すたびに、0～9のメモリの内容を順番にリコールすることができます。初期状態において、リコールの順序は0→1→2→3→4→5→6→7→8→9→0→1…に設定されています。

シーケンスの順序は次の〔②オート・シーケンス・モード〕により任意に設定可能です。

(2) オート・シーケンス

①

MODE 1

を押すと、0～9チャンネルのメモリ内容を任意に設定するモードになります。

SEQ.No.

を押すと、設定したチャンネル順にシーケンスの順序を指定できます。

Time

を押すと、チャンネル間のウェイト時間を設定できます。

Execute

を押すと、SEQ.No.により指定されたチャンネル、Timeにより指定された時間でRECALLを実行します。

②

Mode 2

を押すと、10～49チャンネルのメモリ内容を順次設定するモードになります。

Start  
Stop

を押すと、スタート・チャンネル、ストップ・チャンネルの指定ができます。

Time

Execute

は①項と同様の動作をします。

③

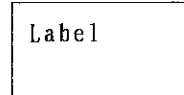
Altanate

を押すと、チャンネル0と1に周波数掃引 (A. SWP, D. SWP,  $\pm\Delta F$  のいずれか1つ) データをセーブし、そのセーブされているメモリ内容でオルタネート掃引を開始します。  
いずれかのキーを押せば設定されたSWPの状態ですトップします。

### 3.7 ラベル機能

#### 3.7.1 ラベル書き込みモード

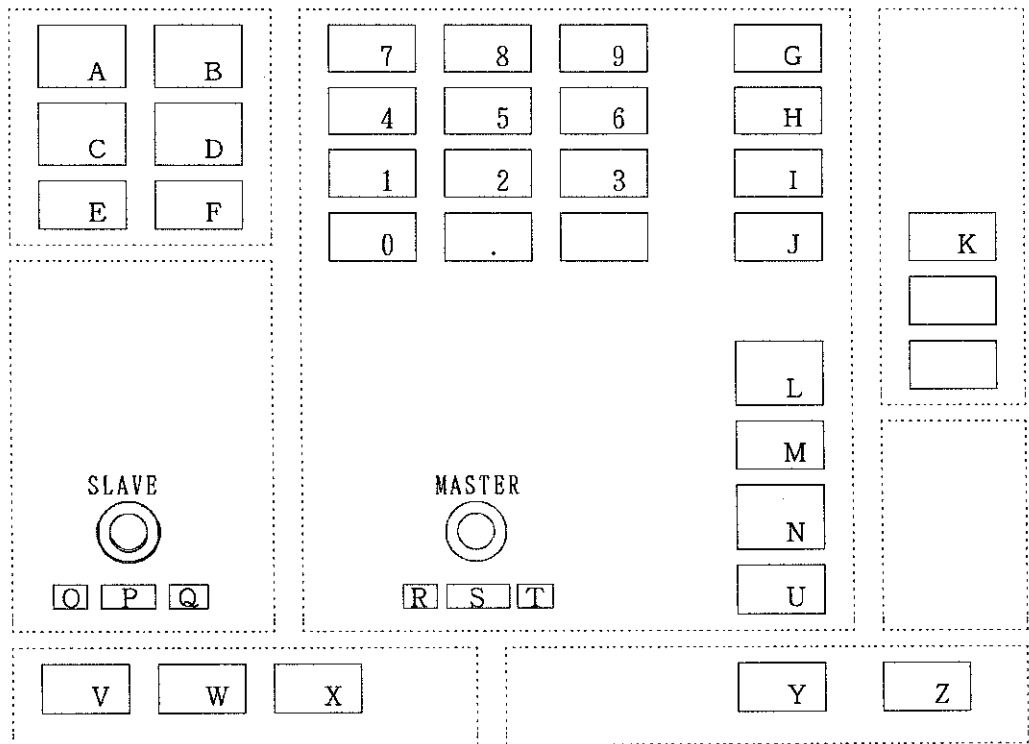
ラベルを書き込むときは、セーブのセットアップ画面において



を押

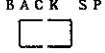
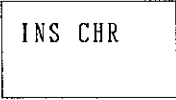
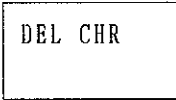

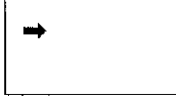
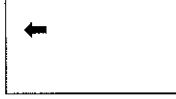
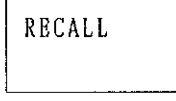
し、ラベル・モードにして下さい。

このモードに設定されると、正面パネル上の各スイッチは通常機能を失い、キーの右側に印刷されている文字が入力可能となります。レベル・スイッチの配置は次のようになります。



### 3.7.2 編集機能

下記のキーには、プログラム等の編集の際にお使い下さい。

- ①  カーソルの1つ前の文字を消去しますと、カーソルが一文字分戻ります。
- ②  文字を挿入する場合に使用して下さい。これを押しますと、カーソルの形がアンダー・ラインからブロック・カーソルに変わり、この位置に文字が挿入できることを示します。もとに戻す場合は、もう一度このキーを押して下さい。
- ③  カーソル位置の文字を消去し、カーソルより後ろの文字列を一文字分前へ詰める場合に使用して下さい。カーソルは移動しません。
- ④  現在表示されている文字列をテンポラリ・バッファへ格納し、表示を消去する場合に使用して下さい。ただし、カーソルは行の先頭へ移動します。
- ⑤  カーソルを一文字分右へ移動させる場合に使用して下さい。
- ⑥  カーソルを一文字分左へ移動させる場合に使用して下さい。
- ⑦  テンポラリ・バッファに格納されている文字列を表示させる場合に使用して下さい。ただし、カーソルは移動しません。

注) エンコーダは、チャンネルのリストをスクロールする機能に固定されていますのでカーソルは、上記⑤、⑥のソフト・キーにて移動して下さい。

### 3.8 ヘルプ機能

ヘルプ機能では、ファンクションの機能、データの入力方法、パネル・キーの操作方法や現在の設定環境を表示します。

HELP  
□□ を押すと、いくつかの項目が表示されますので、ソフト・キーを使用して、特定の項目を選んでください。

内容は、ページごとにストアされています。画面でページを確認してから、そのページまで NEXT PAGE、PREV PAGE キーを使用して進んで下さい。

ページあたりの情報量は、1画面分よりも多い場合があります。そのときは、

ROLL UP、ROLL DOWN キーでスクロールして内容を参照ください。

RETURN キーはヘルプ機能を中断して、もとの画面にもどる場合に使用します。

↑ ↓ このキーを押して、ヘルプ・メニューの中から特定の項目を選んで下さい。

Enter 要求するメニューがリバーズ表示されたら、このキーを押して下さい。

Return ヘルプ機能を中断して、もとの画面に戻る場合に使用して下さい。



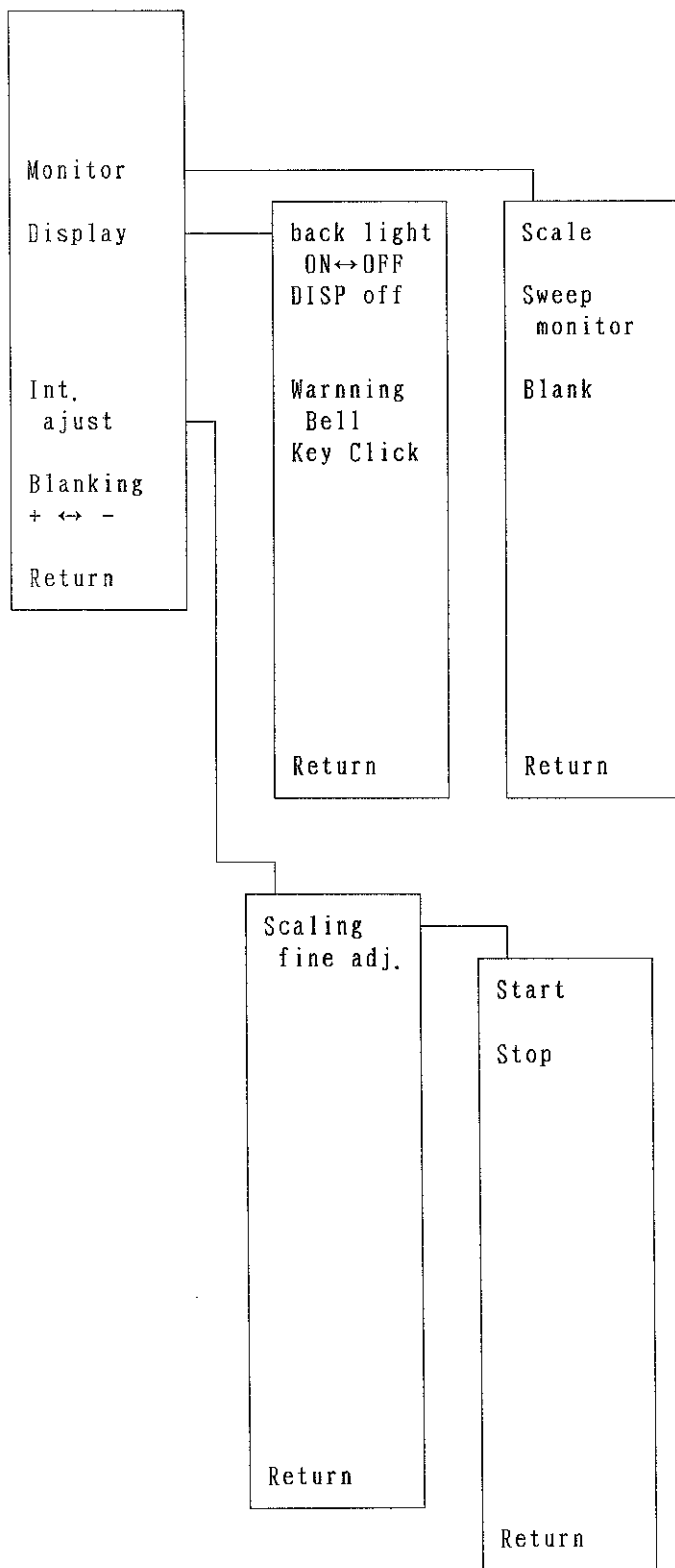
### 3.9 スペシャル・ファンクション

#### 3.9.1 概説

スペシャル・ファンクションには、以下の機能がふくまれ、ソフト・キーのいずれかを押すと、その機能が実行可能となります。

Monitor	ダイアル表示モードの設定
Display	バック・ライトのオンとオフおよび表示の停止
Int. adjust	アナログ周波数掃引モードにおける設定周波数の微調
Blanking + ↔ -	掃引時のブランキング出力の極性を変える。 初期設定は   極性です。

スペシャル・ファンクション構成



### 3.9.2 モニタ機能

モニタ機能には、次の3つのモードがあります。

#### ① スケール

周波数目盛	…現在のファンクションがFREQ、AMP、SWEEP のいずれか
レベル目盛	…現在のファンクションがFREQ、AMP のどちらか
最大周波数偏位の日盛	…現在のファンクションがMOD (FM)
変調度の日盛	…現在のファンクションがMOD (AM)
最大位相偏位の日盛	…現在のファンクションがMOD ( $\phi$ M)

#### ② 掃引モニタ (周波数掃引時のみ)

#### ③ ブランク

スケールまたはモニタの表示を行わない。



につづいて、

Monitor

を押しますと、ソフトキー・メニューによって

切り替えが可能となります。

Scale

スケール表示を行いません。


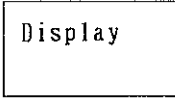
Sweep

掃引モニタを表示します。

Blank

スケール及びモニタを消去します。

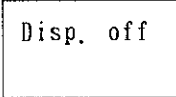
### 3.9.3 ディスプレイ機能

 つづいて、 を押しますと、ソフト・キーのメニューを変えます。

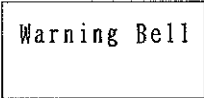
(1) バックライトのON・OFF

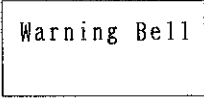
ON選択時に、バックライトがつを表示画面の輝度が強くなります。

(2) ディスプレイのオフ

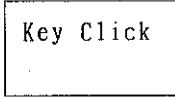
 を押しますと、ディスプレイの表示が止まります。再びディスプレイを開始したいときは、最下段のソフト・キー (Return Key) を押して下さい。

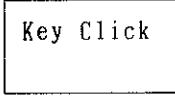
(3) ワーニング・ベル

ソフト・キーの  を押して、ワーニング・ベルをON状態にしますと、表示が反転します。この状態のとき、パネル・キーにより不適當なデータが入力されようとするとき、ワーニング (警告) のブザーが鳴ります。

解除 (off)するときは、もう一度  を押してください。


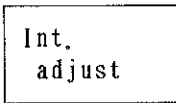
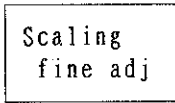
(4) キー・クリック

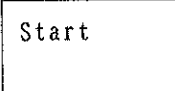
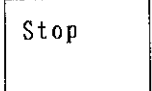
ソフト・キーの  を押して、キー・クリックをON状態にしますと、表示が反転します。この状態のときにパネル・キーを押しますと、そのつどブザーが鳴ります。

解除 (off)するときは、もう一度  を押してください。


### 3.9.4 インターナル・アジャスト機能

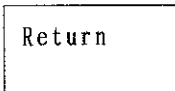
インターナル・アジャスト機能では、アナログ周波数掃引モードにおいて、スタート周波数、ストップ周波数、中心周波数、周波数スパンの設定時に、それぞれについて、1MHz以下の設定周波数の微調ができます。

- ① 、、 をつづけて押しますと、微調の設定モードになります。

- ② 、 のいずれかを押して、微調を行なうデータを選びます。

MASTER

- ③  設定データ増減を行ないます。

- ④  モードを解除します。



## 4. 点検、保存および修理を依頼される前のチェック

### 4.1 修理を依頼される前に

本器を動作させようとしたが、動かなかったあるいは正常な測定を行なわなかったなどという場合、故障だと思いう前に今一度本節に上げる項目について確認して下さい。意外と単純なミスや勘違いが原因だったということが少なくありません。簡単に直せるものであればそれに越したことはないと思われまますので、是非本節を読んで検討して下さい。もし本節に上げる項目について確認してもなお正常に動作しない場合は横浜営業所内のCE本部フロントまたは最寄りの営業所までご連絡下さい。

現 象	原 因	対 策
電源が入らない。	電源コードが抜けている。	電源コードを差込んで下さい。
	ヒューズが溶断している。	定格のヒューズを入れて下さい。 もし動作中、頻繁にヒューズが溶断するのでしたら、〔1.3節〕の事項を確認した上、最寄りの営業所あるいはサービスまで連絡して下さい。
	コンセントに電源が来ていない。	コンセントのブレーカ、ヒューズ・ボックスを確認して下さい。
ヒューズが切れる。	電源電圧の設定が誤っている。	本器はオプションにて、AC120V、AC220V、AC240V仕様に変更することができます。もしお使いになる商用電源とオプション設定が適合しないと、ヒューズが切れる場合があります。
	冷却用ファンが回転していない。	ファン風穴に異物が挿入されていないかを確認して下さい。
出力が出ない。	指定のコネクタに出力が接続されていない。または、出力がOFFとなっている。	2つの出力コネクタのうち、使用したい方のコネクタの上にあるキーを押してキー内のLEDを点灯させ、出力ケーブルを正しく接続して下さい。
システム起動しない。 動作中に停止する。 途中で止まる。	GPIBケーブルが接続されていない。	GPIBケーブルを接続して下さい。
	GPIBのアドレス設定が誤っている。	正しく設定して下さい。
	GPIBのアドレスが重複して設定されている。	正しく設定して下さい。
	GPIBケーブルが長すぎる。	ケーブルは合計の長さで20m以内にして下さい。

TR 4 5 1 2  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

4.2 本器の保存

---

4.2 本器の保存

本器の保存環境範囲は、 $-20^{\circ}\text{C}$ ～ $+60^{\circ}\text{C}$ です。本器を長期間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーをかぶせるか、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。



#### 4.3 本器の輸送

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

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



## 5. 性能諸元、アクセサリ、オプション

### 5.1 性能諸元

#### 周波数特性

範囲 : 100kHz~4.5GHz  
バンド構成 ;

バンド	周波数範囲
1	0.1 ~ 62.5MHz
2	62.5 ~ 125MHz
3	125 ~ 250MHz
4	250 ~ 500MHz
5	500 ~ 1000MHz
6	1000 ~ 2000MHz
7	2000 ~ 4000MHz
	4000 ~ 4500MHz
HET	10 ~ 2000MHz

分解能 : 0.1Hz  
安定度 : 内部基準発振または外部基準入力と同じ  
内部基準水晶発振器 :  
エージング・レート ;  $2 \times 10^{-8}$ /日、 $8 \times 10^{-8}$ /月  
長期安定度 ;  $1 \times 10^{-7}$ /年  
温度特性 (+25℃ ± 25℃) ;  $\pm 5 \times 10^{-8}$

#### スペクトラル純度

SSB 位相雑音 : オフセット 10kHz でノーマル・モードの CW および AM モードにおいて  
 $-140\text{dBc/Hz}$  (0.25~0.5GHz)  
 $-137\text{dBc/Hz}$  (0.5~1.0GHz)  
 $-132\text{dBc/Hz}$  (1.0~2.0GHz)  
 $-126\text{dBc/Hz}$  (2.0~4.0GHz)  
 $-124\text{dBc/Hz}$  (4.0~4.5GHz)

スプリアス : ノーマル・モードの CW、AM および FM モードにおいて  
 高調波 ;  $-30\text{dBc}$  (出力レベル  $\leq +10\text{dBm}$  にて、全バンド)  
 非高調波 ; オフキャリア 10kHz 以上にて  
 $-90\text{dBc}$  (バンド 2~5)、 $-84\text{dBc}$  (バンド 6)、 $-78\text{dBc}$  (バンド 1、7)

残留 FM :  $< 2\text{Hzrms}$  (CW モード、復調帯域幅 0.3~3kHz のとき)  
 残留 AM :  $< 0.01\% \text{ AMrms}$  (復調帯域幅 0.3~3kHz のとき)

出力特性

- 出力レベル範囲 : -140dBm~+14dBm(バンド1~5)  
 -133dBm~+14dBm(バンド6、HETバンド)  
 -120dBm~+16dBm(バンド7)
- 分解能 : 0.1dB
- 絶対確度 : ±1dB 出力レベル $\geq$ -120dBm < 25℃ ± 10℃  
 ±2dB 出力レベル $\geq$ -120~-133dBm < 25℃ ± 10℃
- 出力レベル・フラット・ネス :  
 < ±0.8dB (0.1~4500MHz、出力レベル+6dBmにて)  
 < ±0.5dB (0.1~1000MHz、出力レベル+6dBmにて)
- 出力レベル確度 : 25℃ ± 10℃にて
- 出力インピーダンス : 50Ω 公称値
- S W R : < 1.5 出力レベル < 0dBm  
 < 2.0 出力レベル  $\leq$  5dBm
- 逆電力保護 : RPP OUT 20W  $\leq$  1.8GHz  
 100kHz~4.5GHz OUT 0.5W  $\leq$  4.5GHz
- 単位 : dBm、dB $\mu$ 、dB $\mu$ emf、dBf、V、mV、 $\mu$ V、nV
- 出力レベル・スイッチング時間 :  
 < 50ms 最終コマンドから出力が安定するまで

変調機能および特性

- 振幅変調 (AM) 特性
  - AM変調度 : 0~90% 出力レベル $\leq$ +7dBm
  - AM分解能 : 0.1%
  - AM指示確度 : 設定値の $\pm 6\% \pm 1\%$ AM (変調周波数1kHz、AM変調度 $\leq 90\%$ のとき)
  - AM歪 : 変調周波数1kHzのとき

	バンド1 ~ 6	バンド7
0 ~ 30 %	< 1.5 %	< 4 %
30 ~ 70 %	< 2 %	< 6 %
70 ~ 90 %	< 4 %	< 10 %

- AM3dB帯域幅 : 変調度 $\leq 90\%$ のとき  
 外部DC結合時 ; DC ~ 1kHz  
 外部AC結合および内部変調時 ; 20Hz ~ 50kHz
- 寄生位相変調 : 変調周波数1kHz、30%AM、復調帯域幅0.3~3kHzのとき  
 < 0.2ラジアン・ピーク (バンド1~6)  
 < 0.4ラジアン・ピーク (バンド7、HETバンド)

T R 4 5 1 2  
 シンセサイズド・シグナル・ソース  
 取扱説明書

- 周波数変調 (FM) 特性  
 最大偏移 :

最大偏移	バ                      ン                      ド	
200kHz	1	0.1 ~ 62.5MHz
25kHz	2	62.5 ~ 125 MHz
50kHz	3	125 ~ 250 MHz
100kHz	4	250 ~ 500 MHz
200kHz	5	500 ~ 1000 MHz
400kHz	6	1000 ~ 2000 MHz
800kHz	7	2000 ~ 4500 MHz
800kHz	HET	10 ~ 2000 MHz

分解能 : バンド7およびHETバンドにおいて (他のバンドは分周比によって異なる)

分 解 能	レ                      ン                      ジ
1kHz	800 ~ 201 kHz
100Hz	200.0 ~ 20.1kHz
10Hz	20.00 ~ 0 kHz

- FM指示確度 : 設定の±7%±10Hz (変調周波数1kHz、偏移<400kHz)
- FM歪 : 変調周波数20Hz~20kHz
  - 1% 最大DC結合 FM偏移のとき
  - 0.3% 最大DC結合 FM偏移の1/2のとき
  - 0.2% 最大DC結合 FM偏移の1/10のとき
- FM3dB 帯域幅 : DC~200kHz 外部DC結合のとき  
 20Hz~200kHz 内部、外部AC結合のとき
- 寄生AM : 1% 変調周波数1kHz、偏移75kHzのとき
- キャリア周波数オフセット :
  - FMモードに入るとき最大偏移の1/10以下で 25±10℃にて  
 (DC結合のとき) < 4kHz (バンド7、HETバンド)  
 < 2kHz (バンド6)  
 < 1kHz (バンド1~5)

T R 4 5 1 2  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

5.1 性能諸元

ワイドFM : 外部変調のとき (バンド7, HET にて)

		CWのとき	アナログ広帯域 スイープ、ゼロスパンのとき
ワイドFM1	MAX DEV *1	>28MHzp-p	>28MHzp-p
	RATE *2	20Hz~300kHz	DC ~300kHz
ワイドFM2	MAX DEV *1	>28MHzp-p	>28MHzp-p
	RATE *2	20Hz~ 2MHz	DC ~2MHzp-p
*3TR45101 と組 合わせたとき (オプション)	MAX DEV	>28MHzp-p	>28MHz
	RATE	20Hz~8.5MHz	DC ~8.5MHz

- \*1 : 10kHz矩形波にて
- \*2 : 3dB帯域幅
- \*3 : TR45101性能参照のこと

●位相変調 (φM)特性

最大位相偏移 :

バンド	偏 移 優 先	変調周波数優先
1	75 ラジアン	—
2	9.375ラジアン	—
3	18.75 ラジアン	—
4	37.5 ラジアン	—
5	75 ラジアン	—
6	150 ラジアン	—
7	300 ラジアン	150 deg
HET	300 ラジアン	150 deg

位相変調精度 : 設定の10%、変調周波数1kHzのとき  
位相変調分解能 :

① 偏移優先の場合

分解能	偏移範囲
0.1 ラジアン	300.0 ~ 32.1ラジアン
0.01 ラジアン	32.00 ~ 3.21ラジアン
0.001ラジアン	3.200 ~ 0 ラジアン

② 変調周波数優先の場合

分解能	偏移範囲
0.1 deg	150.0 ~ 15.1 deg
0.01 deg	15.00 ~ 1.51 deg
0.001 deg	1.500 ~ 0 deg

位相変調歪 : <2% 変調周波数1kHz、偏移優先で偏移5ラジアン・ピークのとき  
位相変調3dB帯域幅 :

ノーマル (偏移優先) : 20Hz~2.66kHz (外部DC結合のとき)  
スペシャル・ファンクション (変調周波数優先) ;  
DC ~ 320kHz (外部DC結合のとき)

- バイナリ位相シフト・キーイング (BPSK)  
キャリア・ヌル : >30dB (100kHz矩形波にて)
- パルス変調特性 (バンド7、HETにて、出力レベル $\leq$ +15dBmのとき)  
オン/ オフ比 : >35dB (HETバンド 10 ~ 2000MHz)  
>30dB (バンド7 2000MHz ~ 4500MHz)  
立上り/ 立下り時間 (10%~90%) : <2.5  $\mu$ s  
最小パルス幅 : 5  $\mu$ s  
繰返し周波数 : 50kHz  
入力スレッショルド・レベル : 1.5V (公称値)
- 内部変調発振器 (振幅変調用、角度変調用の2系統内蔵)  
変調周波数 : 20Hz~100kHz  
周波数分解能 : 設定の1%  
周波数精度 : 設定の $\pm$ 3%  
出力振幅範囲 : 1Vp-p (対600 $\Omega$ 負荷)  
出力振幅分解能 : 1mVp-p  
歪 : 出力振幅=0.2Vピークのとき  
<0.04% 20Hz~20kHz  
<1% >20kHz  
出力振幅精度 : 設定の $\pm$ 4%  
出力インピーダンス : 600 $\Omega$   $\pm$ 10%

掃引機能および特性

● 広帯域アナログ掃引

中心周波数/ スパンの設定 :

スパン : 8MHz~2500MHz (8MHz以下も可能)

分解能 : 約6.25kHz

確度 : 設定スパンの±1% (自動校正後)

ゼロ・スパン、時中心周波数確度 < ±100kHz

スタート/ ストップ周波数の設定 : スタート周波数とストップ周波数は、周波数の高低に関係なく任意に設定可能

範囲 : 10MHz~4500MHz スタート

10MHz~4500MHz ストップ

100kHz~120MHz スタート

100kHz~120MHz ストップ

分解能 : 約6.25kHz

確度 : 設定スパンの±1% (自動校正後)

掃引モード : AUTO (INT., EXT., LINE), SINGLE, MANUAL

掃引時間 : 約50ms~100s

自動校正 : スペシャル・ファンクションによって、スタート周波数、ストップ周波数の設定確度を設定スパンの±1%以内にする

● 狭帯域アナログ掃引 (中心周波数/±ΔF掃引モード)

最大スパン (2ΔF) : ≤8MHz (中心周波数に依存する)

範囲 : 100kHz~4500MHz

ΔF の範囲 : fc-スパン > 100kHz

バ   ン   ド		レ   ン   ジ		
		1	2	3
1	0.1~ 62.5MHz	1000~100kHz	99.9~ 10.0kHz	9.99~ 0kHz
2	62.5~ 125MHz	125~ 10kHz	9.9~ 1.0kHz	0.99~ 0kHz
3	125~ 250MHz	250~ 25kHz	24.9~ 2.5kHz	2.49~ 0kHz
4	250~ 500MHz	500~ 50kHz	49.9~ 5.0kHz	4.99~ 0kHz
5	500~ 1000MHz	1000~100kHz	99.9~ 10.0kHz	9.99~ 0kHz
6	1000~ 2000MHz	2000~200kHz	199.9~ 20.0kHz	19.99~ 0kHz
7	2000~ 4500MHz	4000~400kHz	399.9~ 40.0kHz	39.99~ 0kHz
HET	10~ 2000MHz	4000~400kHz	399.9~ 40.0kHz	39.99~ 0kHz



表示分解能 : 中心周波数および $\Delta F$ に依存する

バ   ン   ド	レ   ン   ジ		
	1	2	3
1 ~ 7および HET	1kHz	0.1kHz	0.01kHz

表示分解能 : 設定最大スパンの $\pm 1\%$   
 掃引モード : AUTO (INT., EXT., LINE), SINGLE, MANUAL  
 掃引時間 : 約50ms~100s

● デジタル周波数掃引

スタート/ストップ掃引 : スタート周波数からストップ周波数に向かって掃引  
 中心周波数/スパン : 中心周波数に対して対称に設定されたスパンだけ掃引  
 リニア掃引 : 設定されたスタート/ストップ周波数あるいは中心周波数/スパン間を、設定されたスイープ・タイム、ステップ周波数およびステップ数で直線的に変化  
 スイープ・タイム、ステップ周波数およびステップ数は、任意に設定可能

ログ掃引 : スタート周波数の1.01および1.1の比で増加  
 掃引幅 : 周波数分解能、周波数範囲によって決定される  
 100kHz~4500MHz  
 2000MHzを余切るときは、スイープ・タイムにバンド・クロス・ウェイト・タイムが加算され、シングル・スイープとなる

ステップ数 : 1 ~ 3999 (マニュアル設定)  
 1 ~ 9999 (自動設定)

掃引モード : AUTO (INT.), SINGLE  
 掃引時間 : 約40ms~100s/1掃引 (マニュアル設定)  
 約40ms~100s/1ステップ (マニュアル設定)

● 出力レベル・アナログ掃引 (出力ATT固定)

範 囲 : 15dBログ掃引  
 掃引時間 : 50ms~100s  
 掃引モード : AUTO (INT.)

- 位相アナログ掃引  
最大スパン :

バンド7、HETバンド	600 deg
バンド 6	300 deg
バンド 5	150 deg
バンド 4	75 deg
バンド 3	37.5 deg
バンド 2	18.75deg
バンド 1	150 deg

掃引モード : AUTO (INT., EXT., LINE), SINGLE, MANUAL  
掃引時間 : 約50ms~100s

- 位相オフセット  
最大オフセット範囲 :

バンド7、HETバンド	600 deg
バンド 6	300 deg
バンド 5	150 deg
バンド 4	75 deg
バンド 3	37.5 deg
バンド 2	18.75 deg
バンド 1	150 deg

設定分解能 : 1°、0.1°、0.01° (最大オフセット範囲による)

### 入出力

#### ● 正面パネル

RF信号出力 : パネル面で設定、選択された下記のいずれか一方の出力端子から出力される。

100kHz~4.5GHz RF OUT ; 100kHz ~4.5GHzのRF出力  
リバース・パワー・プロテクションなし  
最大逆方向電力0.5W

RPP OUT 100kHz~1.8GHz ; 20Wのリバース・パワー・プロテクションされた100kHz~1.8GHzのRF出力

変調信号入力 ; AM、FMまたは $\phi$ M、BPSK、WideFM1、WideFM2、パルス変調入力  
各BNC接栓 AM, FM,  $\phi$ M 入力抵抗100k $\Omega$ 、BPSK, PSKパルスTTLレベル入力  
WIDE FM1入力抵抗約10k $\Omega$ 、WIDE FM2入力抵抗約50k $\Omega$

変調信号出力 ; 内部AMおよび角度変調信号発振器出力 各BNC接栓  
キー入力 ; 外部キーボードTR45103接続用 AM、FM出力抵抗約600 $\Omega$   
RECT TTLレベル出力

#### ● 背面パネル

EXT. REF. IN ; 外部基準入力

INT. REF. OUT ; 内部基準水晶発振器出力

SWP IN/OUT ; 内部掃引電圧出力または外部掃引電圧入力  
入力抵抗約5 ~ 10k $\Omega$  出力抵抗約200 $\Omega$

SWP STP ; 外部掃引停止制御信号入力 TTLレベル入力

SWP TRIG ; 掃引開始制御信号入力 TTLレベル入力

BLANK OUT ; 外部CRTディスプレイ・ブランキング出力 出力抵抗約500 $\Omega$

MARKER OUT ; マーカ信号出力 ポジティブ・ブランキング出力 出力抵抗約500 $\Omega$

AUX MOD IN ; ノーマルFMのときのFM-FMまたはノーマル $\phi$ Mのときの $\phi$ M- $\phi$ M、AM-AM  
同時変調のときの外部変調信号入力 入力抵抗約10k $\Omega$

GPIBインタフェース ; 標準装備 IEEE488-1978に準拠

AUX 1 ; リア・パネルRF出力 100kHz~4.5GHz

AUX 2 ; リア・パネルRF出力 RPP OUT 100kHz~1.8GHz

### 一般仕様

パネル設定条件の記憶 : パネルから設定したすべての条件を10サンプルまでSAVEメモリ (不揮発性) に記憶可能

放射妨害 : < 3  $\mu$ V (画面表示 OFFモードにて)

使用環境範囲 : 0 $^{\circ}$ C~+40 $^{\circ}$ C、相対湿度85% 以下

保存温度範囲 : -20 $^{\circ}$ C~+60 $^{\circ}$ C

電源 : ご注文時にご指定願います。

オプションNo.	標準	32	42	44
電源電圧 (V)	90 ~ 110	108 ~ 132	198 ~ 242	216 ~ 250

消費電力 : 440VA MAX

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
取扱説明書

---

5.2 アクセサリ

5.2 アクセサリ

TR45101 ワイドFMドライバ  
TR45102 バブル・メモリ・ドライバ  
TR45103 キーボード  
TR14306A C/N測定ダウン・コンバータ

5.3 オプション

オプション08 REAR OUT

RF信号をリア・パネルから出力できる。このときフロント・パネル出力は不可

オプション22、23 ; 内部基準水晶発振器

	オプション22	オプション23
エージング・レート	$2 \times 10^{-9}$ /日	$5 \times 10^{-10}$ /日
	$2 \times 10^{-8}$ /月	$1 \times 10^{-8}$ /月
長期安定度	$5 \times 10^{-8}$ /年	$2 \times 10^{-8}$ /年
温度特性 (+25℃ ± 25℃)	$\pm 1 \times 10^{-8}$	$\pm 5 \times 10^{-9}$



## 6. 動作説明

本器は、〔図 6-1〕に示す構成になっています。

TR4512は、4.5GHzまでを0.1Hzステップでの周波数設定が行なえ、さらに各種変調機能および掃引機能を備えています。

精密周波数設定とC/Nを十分に保つために、多数のフェーズ・ロック・ループを採用しています。

出力信号のSSB位相雑音、スプリアス、残留FMに影響をおよぼす周波数シンセサイザは、STD、RBF S、VHF S、FM Sを合成するためのSB DC、Y PLL、YTOから成る加算フェーズ・ロック・ループによって構成されています。

STDは、高安定な内部基準水晶発振器（あるいは、外部基準源）にフェーズ・ロックされた超低雑音の200MHz基準信号をつくり出します。この長期および短期安定度の優れた基準信号は、REF Sに入力され、各シンセサイザ、出力部に必要な局発に合成されます。

RBF Sは、また、出力信号のSSB位相雑音に最も影響するSバンド（1.8~4.6GHz）の信号を発生します。

VHF Sは、200~300MHzを0.1Hzステップで設定し、そのうえ、SSB位相雑音は前記REFSのSバンド信号より充分低く押さえられた高純度の信号を合成します。

FM Sは、本器のAM、パルスを除く各種変調（FM、 $\phi$ M、BPSK、etc.）および掃引機能（ $\pm$  $\Delta$ F掃引）を備える低雑音の角度変調用シンセサイザです。

SB DCは、最終出力のSバンド周波数であるYTOの周波数をVHF Sの周波数近くまで周波数変換します。

Y PLLは、SB DCの出力と、VHF Sの周波数とでさらに周波数変換し、FM Sの周波数と位相/周波数比較し、YTOに位相同期誤差電圧を発生し、YTOのフェーズ・ロック・ループを形成し、STD、REF S、VHF S、FM SのSSB位相雑音を伝送します。

YTO CONTは、YTOフェーズ・ロック・ループの周波数設定の粗同調機能と、アナログ周波数掃引機能（スタート/ストップ掃引、センタ/スパン掃引）を備えています。

AUD OSCは、本器の変調機能をフレキシブルにする、2チャンネル変調信号を発生します。振幅変調用（AM）と角度変調用（FM、 $\phi$ M）の正弦波と、矩形波および対称三角波をも発生でき、変調機能を豊富にしています。

OUT SはYTOからの2~4.5GHzの信号と、REF Sからの0.8GHz、2.4GHzの信号から、100kHz~2GHz、2~4.5GHzの信号を最大出力まで増幅し、レベル・コントロールします。

100kHz~2GHzは、Sバンド分周器、UHF、VHF分周器および100k~120MHzまでの低スプリアス・ダウン・コンバータから成る高周波部で周波数変換され、Sバンド（2~4.5GHz）のSSB位相雑音、スプリアスを更に抑圧します。

また、本器のAM、パルス変調、レベル掃引機能を備えています。

P ATTは、レベリングされた高出力の信号を-140dBmまで減衰させる、高確度の145dBプログラマブル・アッテネータ（5dBステップ）で、本器の出力レベルを精密に再現性良く、設定します。

RPPは、1.8GHzまでの逆方向電力保護で、無線機等の試験の際など誤って逆電力が加わった場合の保護をします。

T R 4 5 1 2  
 シンセサイズド・シグナル・ソース  
 取扱説明書

6. 動作説明

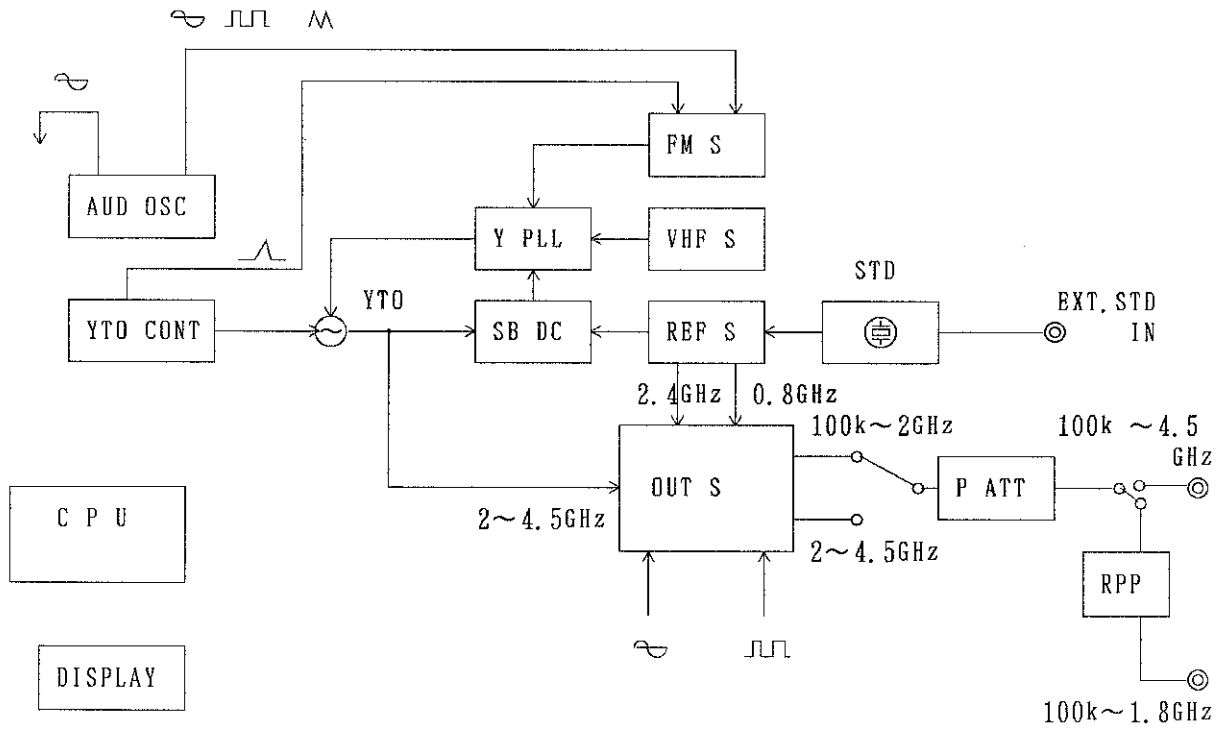


図 6 - 1 TR4512概略ブロック図



A P E N D I X

外部キーボードによる本体の制御

ADVANTEST															
S6	S7	S8	ON	OFF	EXIT						PAUSE	STOP			
S1	S2	S3	S4	S5	PROGRM						CONT	RUN			
ES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	=	'	BS	
NO	CT	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	[	]	DE	
TAB	LO	A	S	D	F	G	H	J	K	L	;	,	RETURN	PR	
SHIFT	Z	X	C	V	B	N	M	、	.	/	SHIFT	LF			
SPACE													カ		

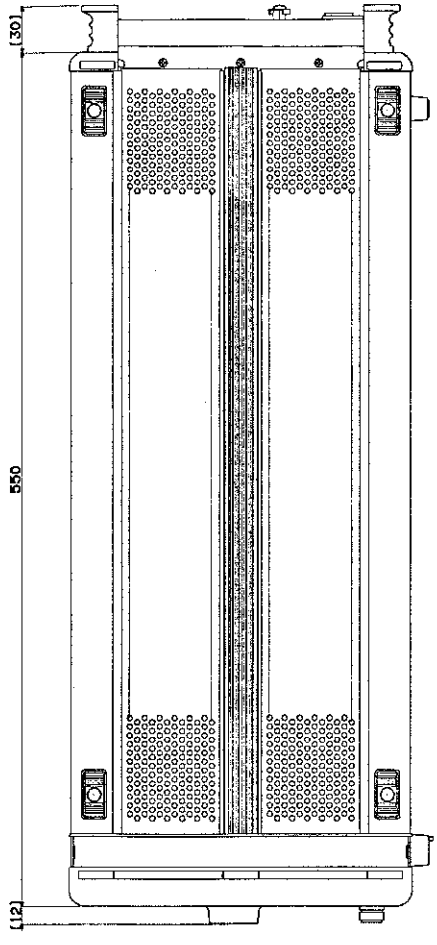
注意 :

ON : 外部キーボードによる入力を許可する。(通常ON) ..... SHIFT + S4

OFF : 外部キーボードによる入力を禁止する。 ..... SHIFT + S5

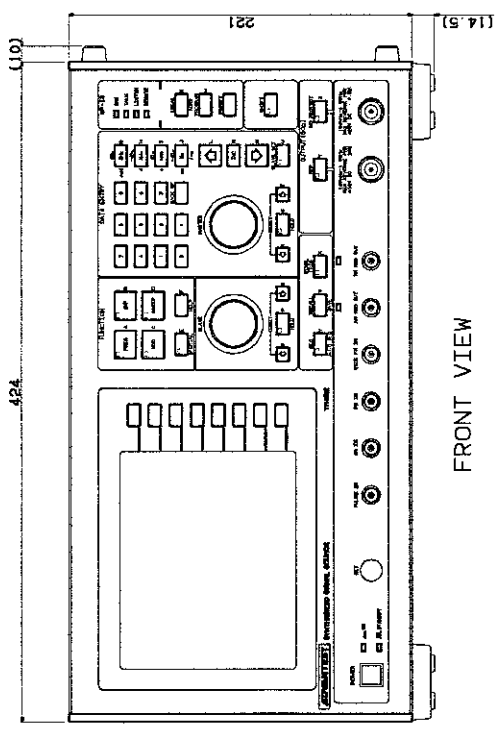
また、枠で囲まれたキーは、使用可能であることを示す。



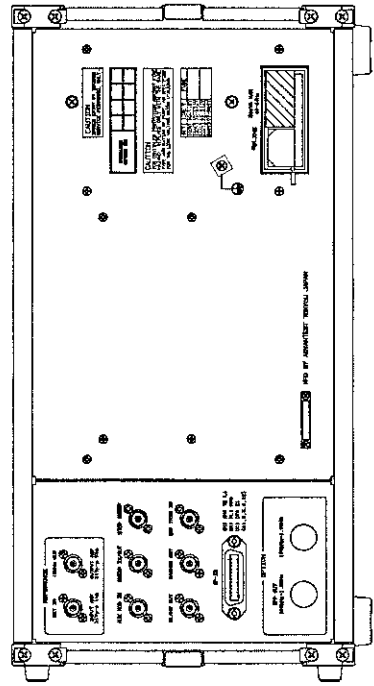


SIDE VIEW

TR4512  
EXTERNAL VIEW

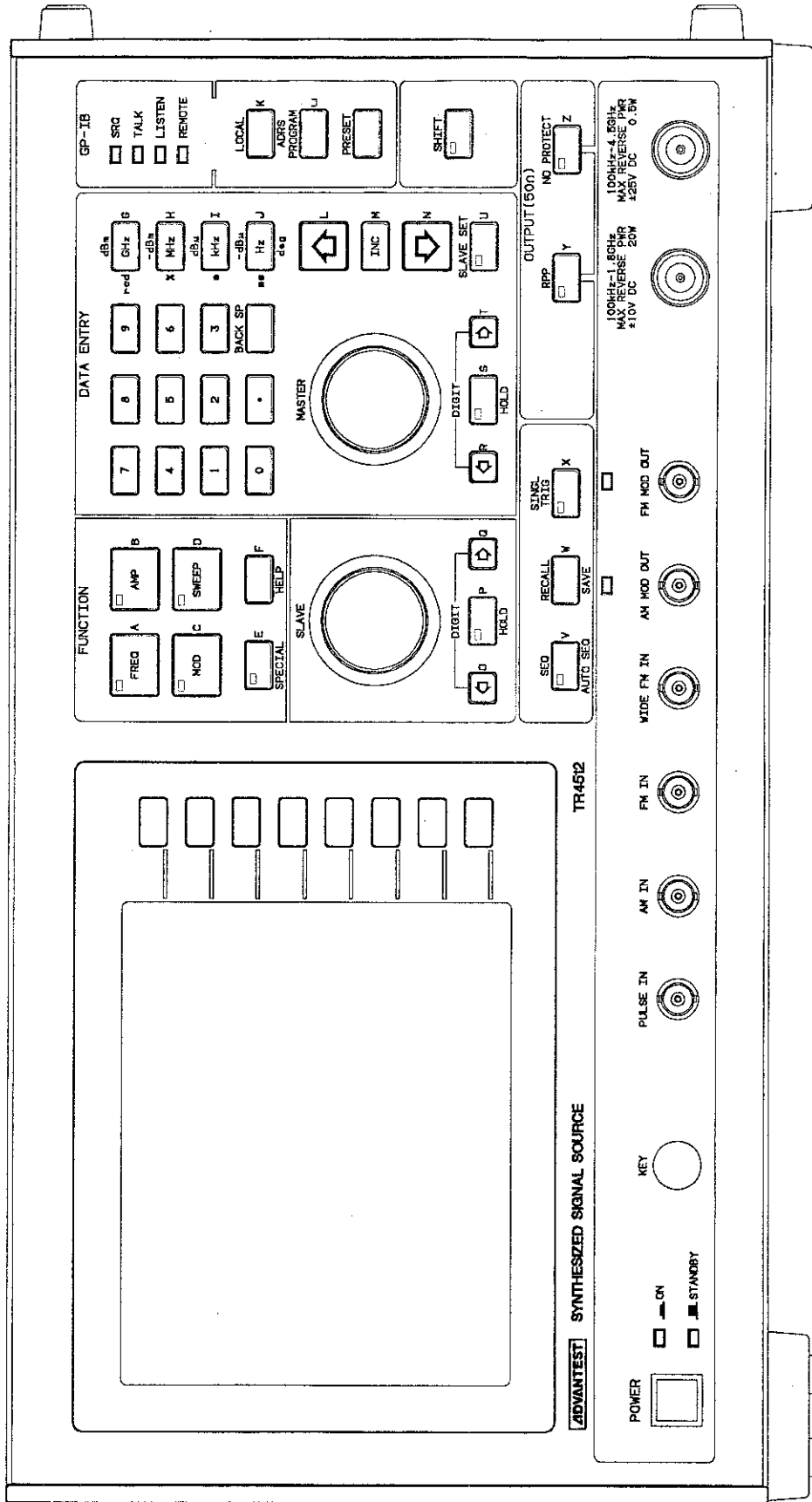


FRONT VIEW



REAR VIEW

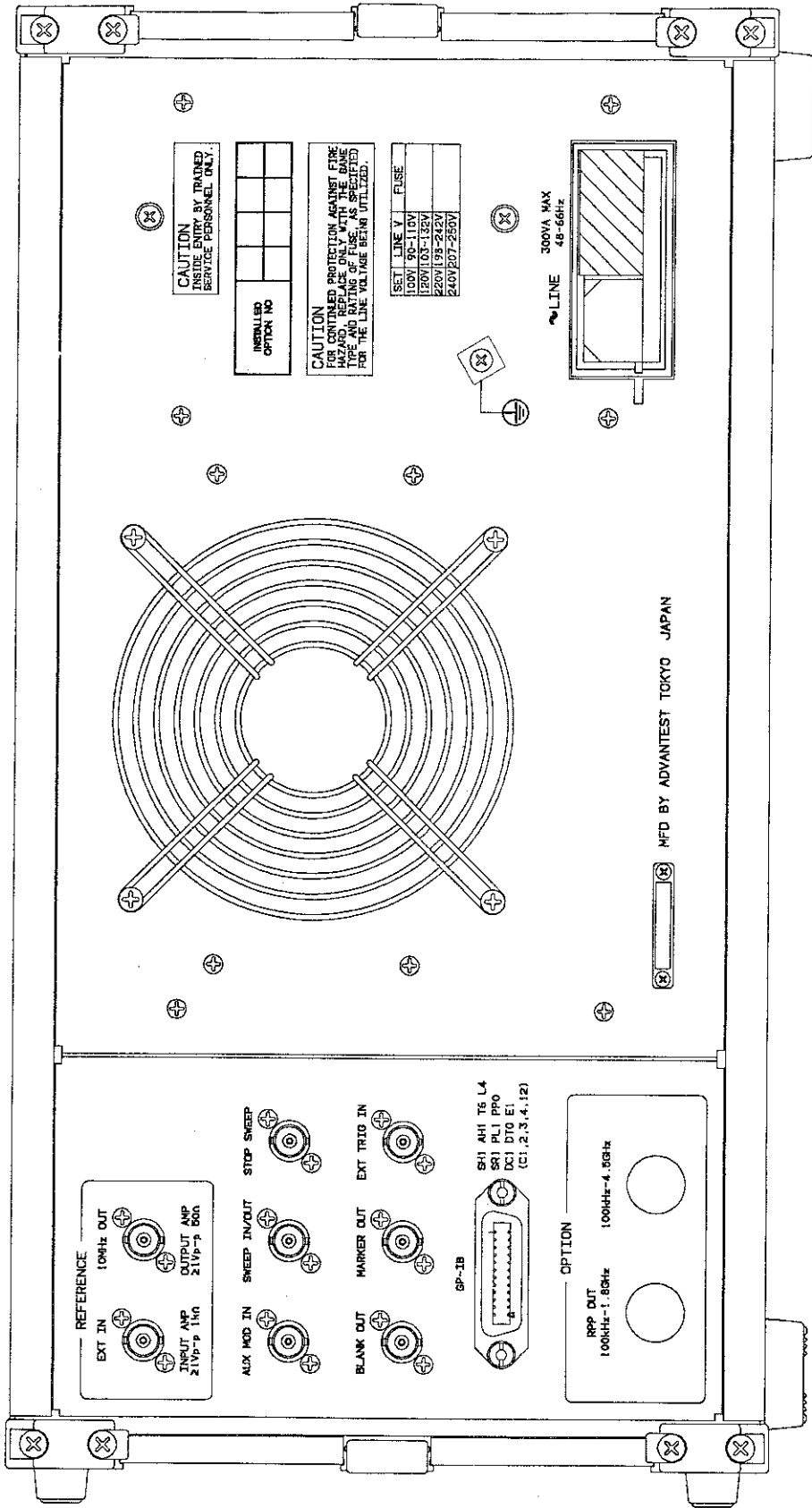




TR4512 FRONT VIEW

4512EXT2-612-A





TR4512 REAR VIEW

4512EXT3-612-A









---

---

**ADVANTEST®**

株式会社アドバンテスト

---

TR4512

シンセサイズド  
シグナル・ソース  
プログラミング・マニュアル

MANUAL NUMBER

---



## 目次

<b>1. 概要</b>	
1.1 この取扱説明書の使い方	1 - 1
<b>2. 外部コントローラによるリモート・コントロール</b>	
2.1 概要	2 - 1
2.1.1 システムの構成	2 - 2
2.1.2 アドレスの設定のしかたについて	2 - 2
2.2 プログラミング	2 - 4
2.2.1 データの出力方法について	2 - 5
2.2.2 ブロック・デリミタ	2 - 8
2.2.3 出力データ・フォーマット	2 - 9
2.2.4 ヘッダ	2 - 9
2.2.5 サービス・リクエストについて	2 - 11
2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様	2 - 13
<b>3. GPIBコントロール</b>	
3.1 概要	3 - 1
3.2 使用前の準備	3 - 2
3.2.1 点検事項	3 - 2
3.2.2 エディット・モードの設定	3 - 2
3.3 スクリーン・エディッタ	3 - 3
3.3.1 画面構成	3 - 3
3.3.2 パネル・キー	3 - 4
3.3.3 ソフト・キー	3 - 5
3.3.4 キーボード	3 - 12
3.4 プログラミングの基礎	3 - 15
3.4.1 プログラムの消去	3 - 15
3.4.2 実際のプログラミング	3 - 15
3.5 プログラムの編集	3 - 17
3.5.1 カーソルの移動	3 - 17
3.5.2 文字の挿入	3 - 19
3.5.3 文字の削除	3 - 19
3.5.4 管面表示のクリア	3 - 20
3.5.5 一行挿入	3 - 21
3.5.6 リストの出力	3 - 22
3.5.7 プリンタのリストの出力	3 - 24
3.5.8 行の置換	3 - 25
3.5.9 AUTO機能	3 - 25
3.5.10 プログラムの消去	3 - 25
3.5.11 マルチ・ステートメント	3 - 26
3.6 プログラムの実行	3 - 27
3.6.1 プログラムの実行	3 - 27
3.6.2 プログラムの一時停止	3 - 27
3.6.3 プログラムの実行停止	3 - 28
3.6.4 ダイレクト・モードによる実行	3 - 28

---

<b>4. プログラミングのきまり</b>	
4.1 キーワード .....	4 - 1
4.2 定数と変数 .....	4 - 2
4.2.1 定数と変数 .....	4 - 2
4.2.2 数式の取り扱いと関数 .....	4 - 6
4.2.3 文字列式と文字列関数 .....	4 - 9
4.3 エラー・メッセージ .....	4 - 12
4.4 エラー・コード・リスト .....	4 - 13
4.5 エラー・メッセージ表 .....	4 - 14
4.6 プリンタの接続 .....	4 - 17
<b>5. BASICの命令</b>	
5.1 概要 .....	5 - 1
5.2 コマンド .....	5 - 2
5.3 一般ステートメント .....	5 - 16
5.4 GPIB制御用ステートメント .....	5 - 70
5.5 バブル・メモリ制御用ステートメント .....	5 - 89

図一覧

図番号	名	称	ページ
2 - 1	GPIBバス・ラインの構成		2 - 13
2 - 2	GPIBコネクタ・ピン配列		2 - 14
2 - 3	信号線の終端		2 - 14





TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
プログラミング・マニュアル

表一覽

表一覽

表番号	名	称	ページ
2 - 1	ステータス・バイトの構成		2 - 12
2 - 2	本器のGPIBインターフェース機能		2 - 15
2 - 3	TR4512 GPIBコマンド・コード(キー・ファンクション別)		2 - 16
2 - 4	TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクション別)		2 - 18
2 - 5	TR4512 GPIBコマンド・コード(コード別)		2 - 27
2 - 6	各種設定コマンド・コード		2 - 30
2 - 7	“OP”パラメータ・コード		2 - 30
4 - 1	数値関数		4 - 7
4 - 1	数値関数(続き)		4 - 8
4 - 2	ステータス関数		4 - 8
4 - 3	文字列関数		4 - 9
4 - 4	文字列関数を用いた場合の数値と文字の対応		4 - 10
4 - 5	エラー・メッセージ		4 - 14
4 - 5	エラー・メッセージ(続き)		4 - 15



## 1. 概説

このプログラミング・マニュアルは、TR4512シンセサイズド・シグナル・ソースのGPIBリモート・コントロールの操作方法について説明しています。



## 2. 外部コントローラによるリモート・コントロール

### 2.1 概要

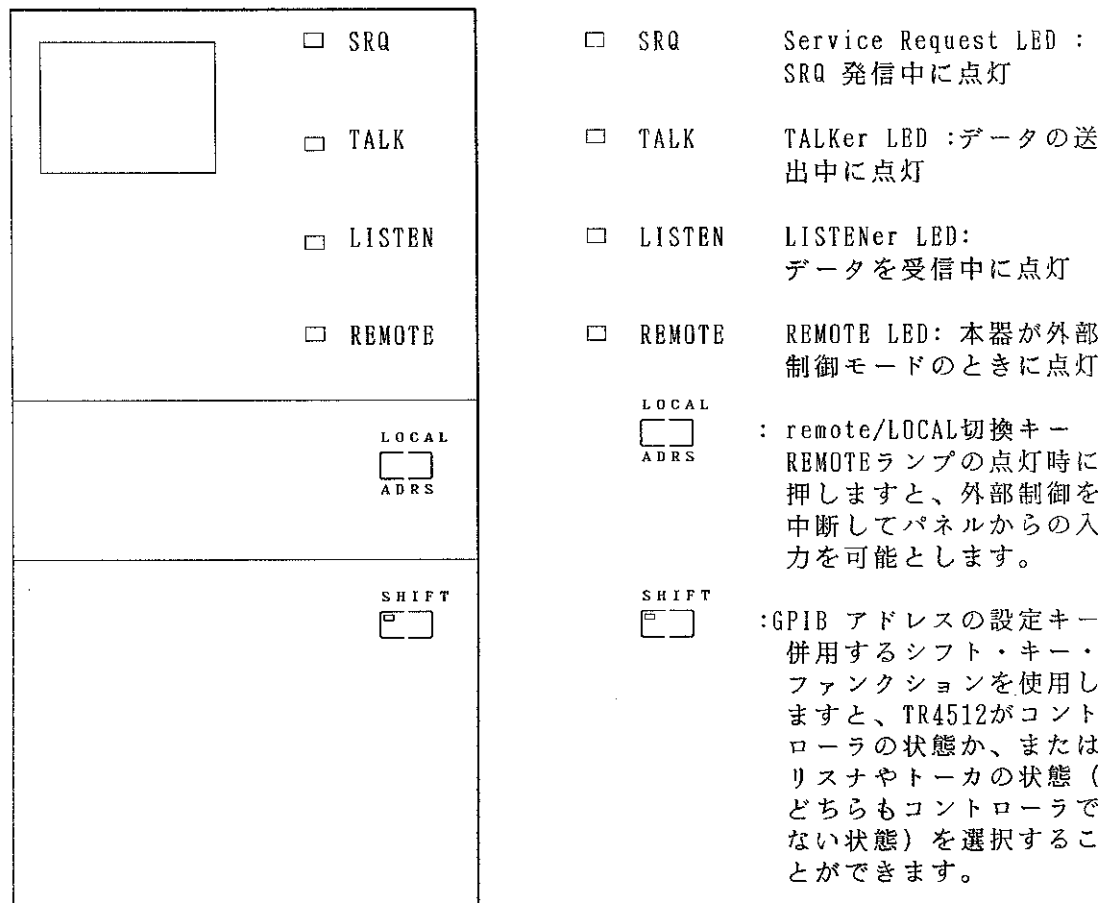
(1) GPIBの拡張性と互換性について

GPIBは計測器とコントローラおよび周辺機器を簡単なケーブル（バス・ライン）で接続できるインタフェース・システムです。従来のインタフェース方法にくらべて拡張性に優れ、他社製品とも電氣的、機械的、機能的に互換性がありますので、1本のバス・ケーブルによる簡単なシステムから高度な自動計測システムまで容易に構成できます。

(2) トーカ、リスナ、コントローラ

GPIBシステムにおいては、まず、バス・ラインに接続されている構成機器の各々に“アドレス”を設定して下さい。アドレスの設定の方法は2.1.2を参照して下さい。各機器はコントローラ、トーカ(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2つ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つのトーカだけがデータをバス・ラインに送出することができます。複数のリスナがそのデータを受け取ることができます。コントローラはトーカとリスナのアドレスを指定して、トーカからリスナにデータを転送したり、またコントローラ自身（この場合はトーカ）がリスナの測定条件などを設定したりします。



GPIBによる外部制御可能な機能は以下の通りです。

- ① 測定条件の設定：パネル上のキー操作と同様に各種測定条件の入力の設定
- ② 設定条件の出力：本器の各種測定条件の呼出し
- ③ コントローラへのサービス要求：  
    コントローラの制御に対する割り込み処理要求とステータス・バイトの出力
- ④ 動作状態の出力：モード・ストリングスの出力

### 2.1.1 システムの構成

本器を計測器として自動測定システムを構成するときは、コントローラ、記録装置として以下の機器およびその同等品が接続可能です。

周辺機器	推奨機器		備 考
コントローラ	HP社製 HP200シリーズ		
バス・ケーブル	当社製標準バス・ケーブル		バス・ケーブルは各ケーブルの長さがそれぞれ4m以下で、全バス・ケーブルの合計が20mを越えないようにして下さい。
	長さ	名 称	
	0.5 m	408JE-1P5	
	1 m	408JE-101	
	2 m	408JE-102	
	4 m	408JE-104	

GPIBシステムは複数の機器によって構成されますので、周辺機器との接続の前に各機器の状態および動作が正常であることを確認して下さい。

### 2.1.2 アドレスの設定のしかたについて

アドレスの設定はパネル上のキー操作にて行ないます。

SHIFT LOCAL の順で、パネル・キーを押しますと、アドレス設定モードになります。そのとき前設定のアドレスおよび、TR4512が、スレーブ・コントローラ(\*) または、システム・コントローラ(\*) であったが、表示されます。また、これらの設定条件を変更(アップデート)するかを聞いてきます。このとき、以前の設定を取り消す場合には  を入力します。

以前の設定を取り消さない場合には、 を入力しますとこのモードはぬけます。アドレスを設定する場合には、

,  GHz,  MHz,  kHz or  Hz

で、GPIBのアドレスは、01が設定されます。GPIBのアドレスは00~30まで31種の設定が可能です。

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
プログラミング・マニュアル

2.1 概要

また、TR4512をコントローラに指定したい場合、を設定し、TR4512をスレーブ・コントローラ（ノン・コントローラ）に指定したい場合は、で設定して下さい。  
なお、TR4512は、初期状態として、スレーブ・コントローラ（ノン・コントローラ）状態になっております。

以上、GPIBのアドレスに関する設定は、単位キー入力により設定が完了します。  
GIPBアドレスを設定しますと、後述のデリミッタ、ヘッダ、サービス・リクエストなどの各種GPIB設定は初期化されます。

システム・コントローラ：TR4512がコントローラとして、機能している状態をいいます。

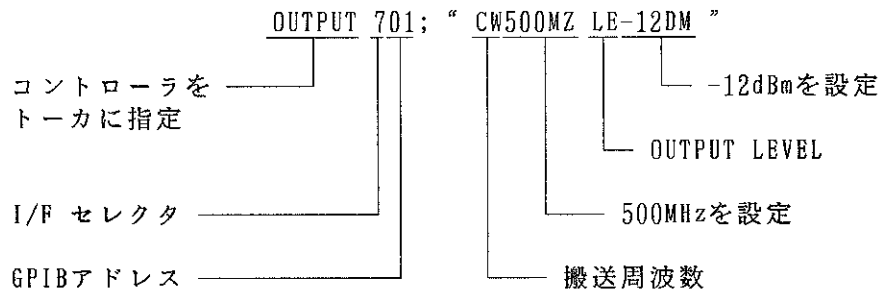
スレーブ・コントローラ：TR4512が 1-1コントローラとして機能しているので、通常のGPIBによるコントロールを受ける状態をいいます。

2.2 プログラミング

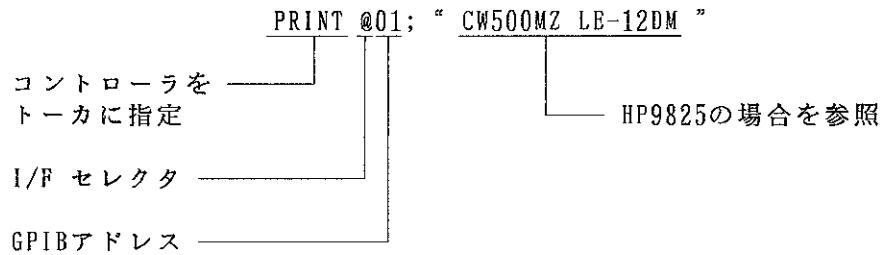
TR4512はGPIBコントローラによって、全ファンクションのリモート設定が可能となっています。HP200 シリーズ、PC9801の2機種によるプログラム例を以下に示します。

<例> 搬送周波数 500MHz、出力レベル -12dBmに設定する場合

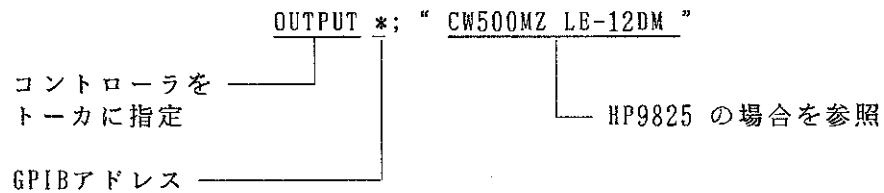
HP200シリーズ



PC9801



TR4512コントローラ

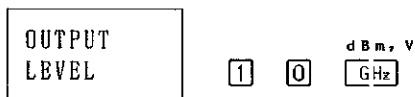


プログラム中の“CW”、“MZ”、“LE”などのコードは、TR4512のGPIBコマンドです。  
 [表2-5] (章末に掲載) にその一覧表を示します。

- \* “DM”と“DU”コマンドについて  
 “DM”、“DU”についてのプログラミングはパネル・キーによる仕様と異なっています。



TR4512のパネル・キーによって出力レベルを設定しようとする場合、



あるいは



とスイッチを押します。このように、設定するデータの符号によって単位のキー

( <sup>dBm, V</sup> GHz ) あるいは ( <sup>-dBm, mV</sup> MHz ) を選択しているわけですが、プログラムを作成するときに、正か負かで単位を選択するのは煩雑です。そこで、TR4512の GPIB では、設定されるデータの符号によって、いずれの単位キーであるかを自動的に選択するようにしてあります。したがって、GPIB でプログラムを作成するときは、データの符号に関係なく、単位コマンドは“DM”または“DU”だけで済みます。

```
<例> 10 FOR I=-10 TO 10
      20 OUTPUT 701; "LE"; I; "DM"
      30 NEXT I
```

### 2.2.1 データの出力方法について

以下の4種類のコマンドによって、TR4512から GPIB へデータを出力させることができます。

- OA: アクティブ・パラメータを出力させる。
- OP: プログラムで指定したパラメータを出力させる。

#### (1) OA(Output Active Parameter) の使用例

“OA” コマンドは、TR4512をトーカーに指定したときに、アクティブになっているパラメータを出力させるものです。以下に、“OA” コマンドを使ったプログラム例を示します。

HP200 シリーズ

```
10 DIM A$(20)
20 OUTPUT 701; "SAPA0A"
30 ENTER 701; A$
40 DISP A$
50 END
```

PC9801

```
10 DIM A$ [20]
20 PRINT @1; "SAFAOA"
30 GOSUB *AWAITE
40 INPUT @; A$
50 DISP A$
60 END
```

TR4512コントローラ

```
10 DIM A$ [20]
20 OUTPUT *; "SAFAOA"
30 ENTER *; A$
40 DISP A$
50 END
```

ライン番号		内 容
HP2005シリーズ/TR4512	PC9801	
10	10	文字列変数A\$を20バイト確保する。
20	20	TR4512をアナログ周波数掃引モードに設定し、スタート周波数をアクティブにする。アクティブ・パラメータを出力するように指示する。
30	30	TR4512をトーカーに指定し、データを受け取る。このとき、TR4512スタート周波数がアクティブになっているので、このデータを出力する。
	40	waitしなければ、入力できない場合がある。
40	50	入力したデータを表示する。 (例:SAFA 1234567890.0+E0)
50	60	プログラム終了

(2) OP (Output Interrogated Parameter) の使用例

“OP” コマンドによって、TR4512から GPIBヘデータを出力させることができます。  
“OP” コマンドは、プログラムで指定したパラメータを出力させるものです。  
プログラムするときには、“OP” コマンドに続いて、出力させたいパラメータのコードを入力します。パラメータ・コードを、〔表2-7〕 (章末に掲載) に示します。  
以下に、“OP” コマンドを使ったプログラム例を示します。

HP200シリーズ

```

10 DIM A$ (20)
20 OUTPUT 701 ; "CW1.2GZ LE-15DM"
30 OUPUT 701 ; "OPLE"
40 ENTER 701 ; A$
50 DISP A$
60 END

```

PC9801

```

10 DIM A$ (20)
20 PRINT @1 ; CW1.2GZ LE-15DM"
30 PRINT @1 ; "OPLE"
40 GOSUB *AWAITE
50 INPUT @1 ; A$
60 DISP A$
70 END

```

TR4512コントローラ

```

10 DIM A$ (20)
20 OUTPUT *; "CW1.2GZ LE-15DM"
30 OUPUT *; "OPLE"
40 ENTER *; A$
50 DISP A$
60 END

```

ライン番号		内 容
HP200シリーズ / TR4512	PC9801	
10	10	文字列変数A\$を20バイト確保する。
20	20	TR4512に、出力レベル-15dBm、搬送波周波数1.2GHzを設定する。
30	30	TR4512に、出力レベルのパラメータを出力するように指示する。
	40	waitしなければ、入力できない場合があります。
40	50	TR4512をトーカーに指定し、データを受け取る。 TR4512は、出力レベルのパラメータを出力する。
50	60	入力したデータを表示する。 (例 : DM-0000000015.0E+0)
60	70	プログラム終了

### 2.2.2 ブロック・デリミタ

TR4512には、次の4種類のブロック・デリミタが用意されています。

- DL0 : “CR”、“LF”の2バイト・コードを出力する。また“LF”出力と同時に単線信号の“EOI”も出力する。
- DL1 : “LF”の1バイト・コードを出力する。
- DL2 : データの最終バイトと同時に、単線信号“EOI”を出力する。
- DL3 : “CR”、“LF”の2バイト・コードを出力する。

GPIBコントローラなどからTR4512へコマンドやデータを送るときは、上記のいずれかのデリミタにあてはまれば、TR4512は必ずコマンドまたはデータを受け取ります。もし、GPIBコントローラのブロック・デリミタが、上記の4種類のいずれにもあてはまりませんと、TR4512のGPIBは正常に動作しません。

また、TR4512からデータを取り出すときは、TR4512のブロック・デリミタを受け取る側（GPIBコントローラなど）の扱えるブロック・デリミタに合わせなければなりません。この場合は、上記4種類の中から1つを選ぶことになります。

TR4512のブロック・デリミタは、GPIBコントローラからコマンド(“DL0”~“DL3”)を送ることによって変更できます。ブロック・デリミタを設定するコマンドを、〔表2-6〕(章末に掲載)の中の「ブロック・デリミタの設定」の項に示します。

以下に、ブロック・デリミタの設定例を示します。

HP200シリーズ

```
OUTPUT 701; “DL1”
```

PC9801

```
PRINT @1 ; “DL1”
```

上記のプログラム例では、TR4512のブロック・デリミタを“LF”に設定しています。

なお、TR4512のブロック・デリミタは、電源投入時には、“DL0”(“CR”、“LF”+EOI)に設定されています。

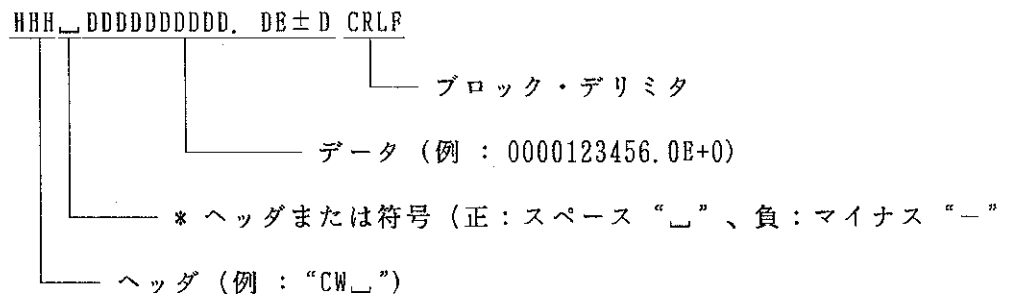
### 2.2.3 出力データ・フォーマット (トーク・メッセージ・フォーマット)

“OP”コマンドによる出力データのフォーマットを以下に示します。

- \* 周波数時は出力パラメータによってヘッダとなる。
- レベル時は正の場合 “ $\square$ ” とし、負の場合 “-” として下さい。

データの総バイト数は、ブロック・デリミタを除いて、19バイトです。 GPIBコントローラなどによって、文字列変数としてデータを入力するときは、配列宣言を19バイト以上で行なって下さい。

出力データの先頭にあるヘッダにつきましては、〔表 2-7〕を参照して下さい。



### 2.2.4 ヘッダ

ヘッダとは、出力されたデータの種類を示すものです。ヘッダと出力データの対応を〔表 2-7〕(章末に掲載)に示します。

また、出力データのヘッダは、必要ないときは省くことができます。(〔表2-6〕の中の「出力データのヘッダの設定」の項を参照)

以下に、ヘッダの設定例を示します。

#### HP200シリーズ

```
10 DIM A$ (20)
20 OUTPUT 701 ; "HDO"
30 OUTPUT 701 ; "CW123MZ"
40 OUTPUT 701 ; "OPCW"
50 ENTER 701 ; A$
60 PRINT A$
70 OUTPUT 701 "HD1"
80 OUTPUT 701 "OPCW"
90 ENTER 701 ; A$
100 PRINT A$
110 END
```

PC9801

```
10 DIM A$ [20]
20 PRINT @1 ; "HD0"
30 PRINT @1 ; "CW123MZ"
40 PRINT @1 ; "OPCW"
50 GOSUB *AWAITE
60 INPUT @ ; A$
70 LPRINT A$
80 PRINT @1 ; "HD1"
90 PRINT @1 ; "OPCW"
100 GOSUB *AWAITE
110 INPUT @1 ; A$
120 LPRINT A$
130 STOP
```

TR4512コントローラ

```
10 DIM A$ [20]
20 OUTPUT * ; "HD0"
30 OUTPUT * ; "CW123MZ"
40 OUTPUT * ; "OPCW"
50 ENTER * ; A$
60 PRINT A$
70 OUTPUT * ; "HD1"
80 OUTPUT * ; "OPCW"
90 ENTER * ; A$
100 PRINT A$
110 END
```

ライン番号		内 容
HP200シリーズ/ TR4512	PC9801	
10	10	文字列変数A\$20バイト確保
20	20	TR4512の出力データのヘッダをOFFする。
30	30	TR4512をCWモードにし搬送波周波数を123MHzに設定する。
40	40	OPコマンドに続くデータを出力するように指示する。
	50	WAITしなければ入力できない場合がある。
50	60	TR4512をトーカーに指定し、データを受け取る。 ただし、ヘッダはつかない。
60	70	入力したデータをプリンタへ出力する。 (例 “ <code>┌┌┌┌0123000000.0E+0</code> ”)
70	80	TR4512の出力データのヘッダをONする。
80	90	OPコマンドに続くデータを出力するように指示する。
	100	WAITしなければ入力できない場合がある。
90	110	TR4512をトーカーに指定しデータを受け取る。 ヘッダがつく。
100	120	入力したデータをプリンタへ出力する。 (例 “ <code>CW┌┌0123000000.0E+0</code> ”)
110	130	プログラムの終了

### 2.2.5 サービス・リクエストについて

GPIBのサービス・リクエスト機能を用いることによって、GPIBコントローラは、TR4512が、アナログ/デジタル周波数掃引モードおよび±ΔF掃引モードにおいて、掃引を完了した状態を検出することができます。

この状態は、シリアル・ポールのステータス・バイトに表示されます。〔表2-1〕にステータス・バイトの構成を示します。

表 2 - 1 ステータス・バイトの構成

BIT#	7	6	5	4	3	2	1	0
10進数	128	64	32	16	8	4	2	1
機能		サービス・ リクエスト (SRQ)						END of SWEEP.

なお、サービス・リクエストのON/OFFは、GPIBコマンドの“S0”、“S1”で行なうことができます。（〔表 2-6〕参照）

注 意

“S0”コマンドが設定されている場合（サービス・リクエストON）、TR4512は、シリアル・ポールが行なわれると同時に、ステータス・バイトをクリアします。



2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

(1) バス・ライン

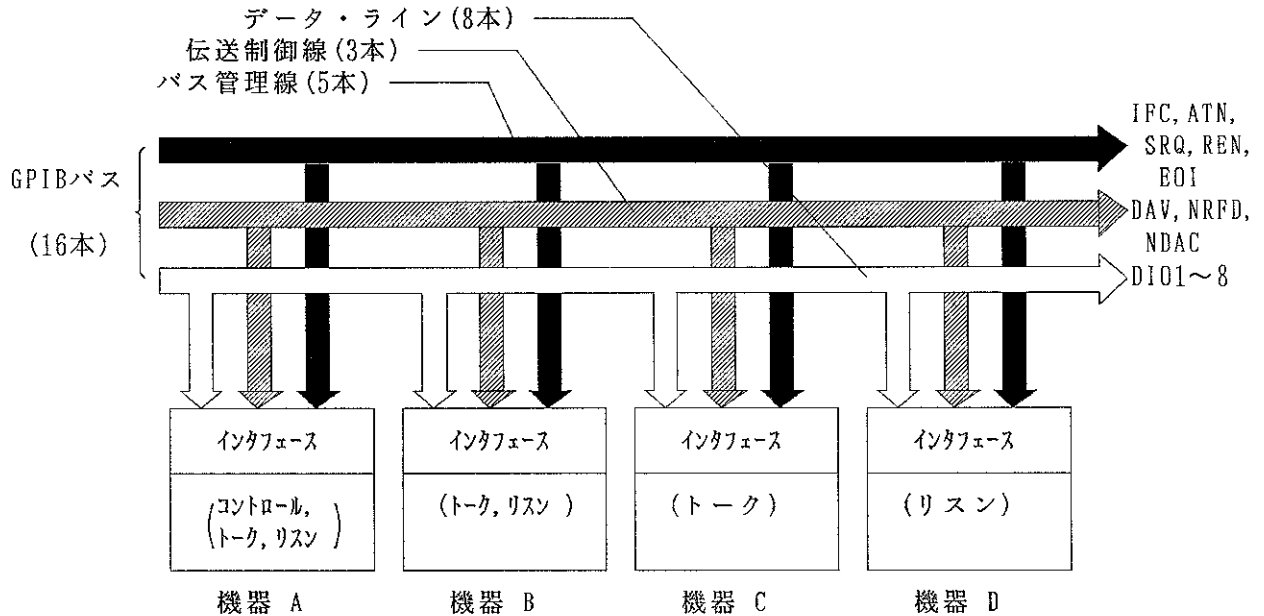


図 2 - 1 GPIBバス・ラインの構成

GPIBバス・ケーブルには 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本の伝送制御線（ハンドシェイク・ライン）、バス上の情報の流れを制御するための 5本のバス管理線（コントロール・ライン）があります。

- ・ データ・ライン：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させ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。
- ・ 伝送制御線（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。  
DAV (Data Valid) : データの有効状態を示す信号  
NRFD (Not Ready For Data) : データの受信可能状態を示す信号  
NDAC (Not Data Accepted) : 受信完了状態を示す信号
- ・ バス管理線（コントロール・ライン）には、次のような信号を使用します。  
ATN (Attention) : データ・ライン上の信号がアドレスまたはコマンドであるか、それ以外の情報であるかを区別するための信号  
IFC (Interface Clear): インタフェースをクリアするための信号  
EOI (End of Identify): 情報の転送終了時に使用する信号  
SRQ (Service Request): 任意の機器からコントローラにサービスを要求する信号  
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

(2) コネクタ：24ピンGPIBコネクタ、57-20240-D35A(アンフェノール社製品相当品)

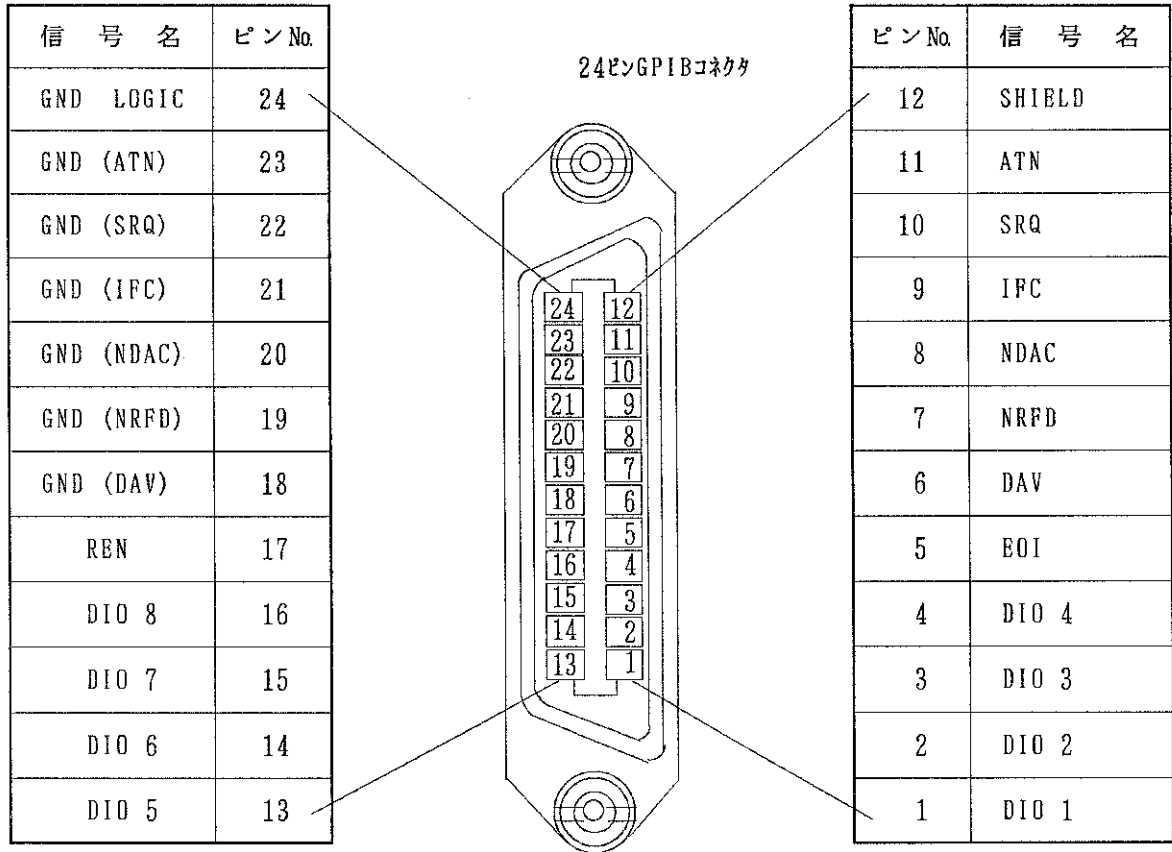


図 2 - 2 GPIBコネクタ・ピン配列

(3) 仕様

- 使用コード : ASCII コード、ただしパケット・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 2-3〕のようにターミネイトされています。

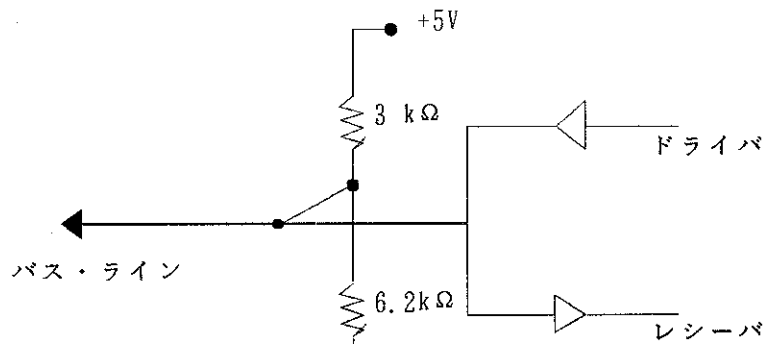


図 2 - 3 信号線の終端

ドライバ仕様：オープン・コレクタ形式  
 “ Low ” 状態出力電圧； +0.4V 以下、 48 mA  
 “ High ” 状態出力電圧； +2.4V 以上、 -6.2 mA  
 レシーバ仕様：+0.6V 以下で “ Low ” 状態  
 +2.0V 以上で “ High ” 状態  
 バス・ケーブルの長さ：各ケーブルの長さが4m以下で、全バス・ケーブルの合計の長さは「バスに接続される機器数×2」が 20mを越えてはならない。  
 アドレス指定：正面パネルのキー入力によって31種類のトーク・アドレス/リスナ・アドレスを任意に設定できる。

(4) インタフェース機能：〔表2-2〕














表 2 - 2 本器のGPIB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
T 6	基本的トーク機能、シリアル・ポール機能、リスナ指定による解除機能
L 4	基本的リスナ機能、トーク指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート機能
PP0	パラレル機能なし
DC1	デバイス・クリア機能あり
DT1	デバイス・トリガ機能あり
C 1	コントローラ機能あり
E 1	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)

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
プログラミング・マニュアル

2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

表 2 - 3 TR4512 GPIBコマンド・コード (キー・ファンクション別)

キー・ファンクション	コード	キー・ファンクション	コード
FUNCTION		(MASTER)	
FREQ	CW、FR、W1	 HOLD	H00
AMP	LE、AP		R2
MOD	MD		R1
SWEEP	SW	Knob CW (Up)	KU
SPECIAL	SL	Knob CCW (Down)	KD
HELP	HL		
		(SLAVE)	
		 HOLD	H01
			R4
			R3
DATA ENTRY			
 0 ~  9	0 ~ 9		
	.	Sub-Knob CW (Up)	EU
BACK SPACE	BS	Sub-Knob CCW (Down)	ED
	UP	SLAVE SET 	ES
	IN		
	DN		

( 続く )

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
プログラミング・マニュアル

2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

表 2 - 3 TR4512 GPIBコマンド・コード (キー・ファンクション別)

キー・ファンクション	コード	キー・ファンクション	コード
RF OUTPUT			
NO PROTECT <input type="checkbox"/> ON/OFF	RF1/RP0	dBm (With Sign on DATA)	DM
RPP <input type="checkbox"/> ON/OFF	RP1/RP0	+dBm	+D
		-dBm	-D
OTHER		dB $\mu$ (With Sign on DATA)	DU
SEQ <input type="checkbox"/>	SQ	+dB $\mu$	+U
RECALL <input type="checkbox"/>	RC	-dB $\mu$	-U
<input type="checkbox"/> SAVE	SV	nV	NV
SINGL TRIG <input type="checkbox"/>	TG	$\mu$ V	UV
PROGRAM <input type="checkbox"/>	PG	mV	MV
PRESET <input type="checkbox"/>	IP	V	V
		dB $\mu$ emf (With Sign on DATA)	DE
		+dB $\mu$ emf	+M
		-dB $\mu$ emf	-M
UNIT(単位)		dBf (With Sign on DATA)	BF
<input type="checkbox"/> GHz	GZ	+dBf	+F
<input type="checkbox"/> MHz	MZ	-dBf	-F
<input type="checkbox"/> kHz	KZ	rad	RD
<input type="checkbox"/> Hz	HZ	%	PC、%
S	SC	deg	DG
mS	MS		
(ポイント入力時)			

表 2 - 4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクション別)

第一画面			第二画面				第三画面			
FREQUENCY CW, PR, #1	BAND FIX	ON OFF	K1	SWEEP MODE LS	TIME	W2	K1	MODE	LS	K2
	10N-2000M BAND	ON OFF	K2		AUTO	AU	K1			
	100K-120M BAND	ON OFF	K3		MANUAL	W3	K2			
	PHASE NOISE SLOPE	ON OFF	K4		EXT.	BO	K3			
	FAST SBT	ON OFF	K5		SINGLB	TS, W4	K4			
AMPLITUDE LE, AP	UNIT	(dB) change (V)	K5	ANALOG LEVEL SWEEP	INT. TRG.	TI	K5	LINE TRG.	TL	K6
	ANALOG LEVEL SWEEP	LA	K6		EXT. TRG.	TE	K7			
	DIGITAL LEVEL SWEEP	LD	K7		RETURN	RT	K8			
	DIGITAL LEVEL SWEEP	LD	K8							
	ALC	ON OFF	K8							

(1/9)

表 2 - 4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクション別)

第一画面			第二画面								第三画面			
			MODULATION (MD)											
PM	ON OFF	F1 F0	K1	MOD. SOURCE				MP	K1	MS2			MY1 MY0	K1
FM mode FM	FM DEVIATION	P2	K2	POLARITY	+ -	P+ P-	K2	AUX	ON ↔ OFF	ON ↔ OFF	AX1 AX0	K2		
	INT. REQ.	P3	K3	PM MOD. SOURCE	ON OFF	F01 F00	K3	MS1 DEV.			AD	K3		
	EXT. AC	F4	K4	EXT. IN AMP CAL	ON OFF	BC1 BC0	K4	MS2 D/A			BD	K4		
	EXT. DC	F5	K5	PM MOD. OUT	ON OFF	F01 F00	K5	MS1 INT			A1	K5		
	FM SPECIAL FUNCTION	SF	K6	LOW DISTORTION	ON OFF	L01 L00	K6	MS2 INT			B1	K6		
SPECIAL (FM) MODULATION	DP	K7	TRIANGULAR	ON OFF	TR1 TR0	K7	MS2	AC ↔ DC				K7		
			RETURN		RT	K8	RETURN				RT	K8		
			PULSE	ON OFF	PS, P1 P0	K1	CBNT				FC, CF	K1		
			BPSK	ON OFF	B01 B00	K2	SPAN				FD, PS SP	K2		
			FSK MODE		FF	K3	FSK				SK1 SK0	K3		
			WIDB FM MODE		WX	K4	RETURN				RT	K4		
			RECTANGULAR		R0	K5								
			φ SWEPP		HP	K6								
			PRE-EMPHASIS		PP	K7								
			RETURN		RT	K8								

(2/9)

2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

表 2 - 4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファังก์ション別)

第三画面													
第一画面						第二画面							
MODULATION (MOD)													
第一画面			第二画面			第三画面			第四画面				
AM	ON	OFF	A1	A0	K1	MOD. SOURCE	MA	K1	MS1	ON ↔ OFF	MX1	MX0	K1
AM DEPTH			A2		K2	POLARITY	+ -	K2	MS1+AUX	ON ↔ OFF	AX1	AX0	K2
INT. FREQ.			A3		K3	AM MOD.	ON OFF	K3	MS2 DEPTH		B0		K3
EXT. AC			A4		K4	EXT. AMP CAL	ON OFF	K4	MS1 D/A		AD		K4
EXT. DC			A5		K5	AM MOD. OUT	ON OFF	K5	MS1 INT		BI		K5
AM SPECIAL FUNCTION			SB		K6	AM LOW DISTORTION	ON OFF	K6	MS2 INT		AI		K6
SPECIAL MODULATION (AM)			DA		K7	RETURN		K7	INT AC/DC				K7
									RETURN		RT		K8
AM SPECIAL MODULATION													
						PULSE	ON OFF	K1	CENT		FC	CF	
						BPSK	ON OFF	K2	SPAN		FD	FS SP	
						PSK MODE		K3	FSK	ON OFF	SK1	SK0	
						WIDE PM MODE		K4	RETURN		RT		
						RECTANGULAR		K5					
						φ SMBPP		K6					
						PRE-EMPHASIS		K7					
						RETURN		K8					

(3/9)



表 2-4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクション別)

第一画面				第二画面				第三画面				
				MODULATION (MH)								
φ M MODE IM	φ M	ON OFF	I1 I0	MOD. SOURCE				MS2				
	φ M DEV.		I2	POLARITY	+ -	M1	K1		MY1 MY0	ON OFF	K2	
	INT. FREQ.		I3	φ M MOD. SOURCE	ON OFF	I R1 I R0	K2		AX1 AX0	ON OFF	K3	
	EXT. AC		I4	EXT. AMP. CAL.	ON OFF	EC1 EC0	K3		AD		K4	
	EXT. DC		I5	φ M MOD. OUT	ON OFF	IR1 I00	K4		NS1 DEV.		K5	
	φ M SPECIAL FUNCTION		SI	φ M SPECIAL FUNCTION	SI	PT	K5		NS2 D/A		K6	
	φ M SPECIAL MODULATION		DI			DEV./RATE	K6		NS1 INT		K7	
						PHASE SHIFT	K7		NS2 INT		K8	
						RETURN	K8		INT./AC/DC		K1	
						DR1 (RATE) DR0 (DEV.)	K1		RETURN		K2	
						RT	K2		CENT		K3	
							K3		PC, CP		K4	
						PULS	ON OFF	PS, PI PO	SPAN		K5	
						BPSK	ON OFF	BPI BP0	PSK		K6	
						φ M MOD MODULATION		IF	IF		K7	
						DI		WZ	RETURN		K8	
						SIDE PM MODE		RG				
						RECT.		HI				
						φ SNEBP		PI				
						PRB-EMPHASIS						

(4/9)

T R 4 5 1 2  
 シンセサイズド・シグナル・ソース  
 プログラミング・マニュアル

2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

表 2 - 4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクション別)

第一画面	第二画面	第三画面									
MODULATION (MD)											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Wide FM WX (FM mode) WY (AM mode) WZ (ΦM mode)</td> <td style="width: 33%;">Wide 1 Wide 2 OFF Zero SPAN RETURN</td> <td style="width: 33%;">WA K1 WB K2 WF K3 ZS K4 RT K5</td> </tr> <tr> <td>PRE- EMPHASIS PF (FM mode) PA (AM mode) PI (ΦM mode)</td> <td>50 μ 75 μ 750 μ OFF RETURN</td> <td>PE1 K1 PE2 K2 PE3 K3 PE4 K4 RT K5</td> </tr> <tr> <td>PHASE SHIFT PT</td> <td>0 ~ 600° -180° -90° 0° 90° 180° PHASB SHIFT OFF RETURN</td> <td>HR K1 PH1 K2 PH2 K3 PH0 K4 PH3 K5 PH4 K6 PH5 K7 RT K8</td> </tr> </table>	Wide FM WX (FM mode) WY (AM mode) WZ (ΦM mode)	Wide 1 Wide 2 OFF Zero SPAN RETURN	WA K1 WB K2 WF K3 ZS K4 RT K5	PRE- EMPHASIS PF (FM mode) PA (AM mode) PI (ΦM mode)	50 μ 75 μ 750 μ OFF RETURN	PE1 K1 PE2 K2 PE3 K3 PE4 K4 RT K5	PHASE SHIFT PT	0 ~ 600° -180° -90° 0° 90° 180° PHASB SHIFT OFF RETURN	HR K1 PH1 K2 PH2 K3 PH0 K4 PH3 K5 PH4 K6 PH5 K7 RT K8
Wide FM WX (FM mode) WY (AM mode) WZ (ΦM mode)	Wide 1 Wide 2 OFF Zero SPAN RETURN	WA K1 WB K2 WF K3 ZS K4 RT K5									
PRE- EMPHASIS PF (FM mode) PA (AM mode) PI (ΦM mode)	50 μ 75 μ 750 μ OFF RETURN	PE1 K1 PE2 K2 PE3 K3 PE4 K4 RT K5									
PHASE SHIFT PT	0 ~ 600° -180° -90° 0° 90° 180° PHASB SHIFT OFF RETURN	HR K1 PH1 K2 PH2 K3 PH0 K4 PH3 K5 PH4 K6 PH5 K7 RT K8									

(5/9)

表 2 - 4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクション別)

第二画面		第三画面				第四画面			
	φSWEEP HP (FM mode) HA (AM mode) Hi (φM mode)	OFFSET	PC, CP	K1	AUTO	AU	K1	SWEEP MOD. HS	
		φ	FD, FS SP	K2	MANUAL	W3	K2		
		TIMB	W2	K3	EXT.	BD	K3		
		SWEEP MODE	HS	K4	SINGLE	TS W4	K4		
		φSWEEP	ON OFF	K5	INT. TRG.	TI	K5		
		RETURN	RT	K6	LINE TRG.	TL	K6		
					EXT TRG.	TE	K7		
					RETURN	RT	K8		

(6/9)

表 2-4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクションシジョン別)

第一画面						第二画面						第三画面					
SWEEP SW	ANALOG	SA	K1	START	FA	K1	AUTO	AU	K1	SWEEP MOD.	SWEEP MOD.	SWEEP MOD.	AUTO	AU	K1		
	DIGITAL	SD	K2	STOP	FB	K2	MANUAL	W3	K2								
	$\pm \Delta F$	DP	K3	CENTER	CP, FC	K3	EXT.	E0	K3								
	MARKER	MK	K4	SPAN	PD, FS SP	K4	SINGLE	TS, W4	K4								
	AUTO SCALING ON OFF	AG1 AG0	K5	TIME	W2	K5	INT. TRIG.	T1	K5								
	PULL SWEEP	SU	K6	SCALING (MANUAL)	SM	K6	LINE TRIG.	TL	K6								
			SWEEP MODE	AS	K7	EXT. TRIG.	TF	K7				RETURN	RT	K8			
			RETURN	RT	K8												
			DIGITAL SWEEP SD	START	FA	K1	AUTO	AU	K1				AUTO	AU	K1		
				STOP	FB	K2	MANUAL	W3	K2				MANUAL	W3	K2		
				CENTER	CP, FC	K3	SINGLE	W4, TS	K3				SINGLE	W4, TS	K3		
				SPAN	PD, FS SP	K4	LOG 1%	L1	K4				LOG 1%	L1	K4		
				TIME	W3	K5	LOG 10%	L2	K5				LOG 10%	L2	K5		
				PRIORITY	PR	K6	LIN	L1	K6				LIN	L1	K6		
				SWEEP MODE	DS	K7	RETURN	RT	K7				RETURN	RT	K7		
				RETURN	RT	K8											

(7/9)

表 2-4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクション別)

第一画面	第二画面	第三画面	
		1000 STEP	S2 K1
		100 STEP	S3 K2
		STEP NUMBER	SN K3
		STEP FREQ	SE K4
		STEP TIME	ST K5
		SKIP PARAMETER SW	SR K6
		RETURN	RT K7
			AU K1
			W3 K2
			B0 K3
			TS, W4 K4
		T1 K5	
		TL K6	
		TE K7	
		RT K8	

表 2-4 TR4512 GPIBコマンド・コード(ソフト・キー・ファンクション別)

第一画面		第二画面						第三画面
		START	PA	K1				
		STOP	PB	K2				
	FULL SWEEP (SU)	LOWER TIME	UR	K3				
		UPPER TIME	LR	K4				
		MANUAL SCALING	SM	K5				
		RETURN	RT	K6				

(9/9)

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
プログラミング・マニュアル

2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

表 2 - 5 TR4512 GPIBコマンド・コード (コード別)

コード	対応する設定状態	コード	対応する設定状態
AC0	Active Marker OFF	EA	Pre-emphasis (AM)
AC1	Active Marker ON	ED	Sub-Knob CCW (DOWN)-SLAVE
AD	MS1 Dev.	EF	Pre-Emphasis (FM)
AF	FSK (AM)	EI	Pre-Emphasis ( $\phi$ M)
AG0	Auto Scaling OFF	ES	SLAVE SET
AG1	Auto Scaling ON	EU	Sub-Knob CW (Up)-SLAVE
AL0	ALC OFF		
AL1	ALC ON	FA	START
AM	AM ON	FB	STOP
AQ	RE OUT OFF	FC	CENTER
AP	AMPLITUDE	FD	SPAN/ $\pm \Delta F$
AR0	AM Mod. Source OFF	PF	FSK (FM)
AR1	AM Mod. Source ON	FLO	100k ~ 120MHz Band OFF
AS	Sweep Mode (ANALOG SWEEP)	FL1	100K ~ 120MHz Band ON
AU	Sweep Mode-AUTO	FM	FM ON
AQ	AM OFF	FR	CW FREQ.
A1	AM ON	FS	SPAN/ $\pm \Delta F$
A2	AM Depth	FT0	Fast Set OFF
A3	INT. FREQ. (AM)	FT1	Fast Set ON
		F0	FM OFF
BD	MS2 Dev.	F1	FM ON
BF	dBf	F2	FM Dev.
BPO	BPSK OFF	F3	INT. FREQ. (FM)
BP1	BPSK ON	F4	EXT. AC (AM)
BS	Back Space	F5	EXT. DC (FM)
BX0	Band Fix OFF		
BX1	Band Fix ON	GZ	GHz
CF	CENTER	HBO	10M~2000MHz Band OFF
CW	CW FREQ.	HB1	10M~2000MHz Band ON
		HF	$\phi$ SWEEP (FM)
DA	Special Mod. (AM)	HI	$\phi$ SWEEP ( $\phi$ M9)
DE	dB $\mu$ emf	HL	HELP
DF	Special Mod. (FM)	HR	0~320rad.
DG	deg	HZ	Hz
DI	Special Mod. ( $\phi$ M)		
DM	dBm	IF	FSK ( $\phi$ M)
DN	↓ (DOWN)	IM	$\phi$ M ON
DS	Sweep Mode (DIGITAL SWEEP)	IN	INCREMENT
DU	dB $\mu$		

( 続く )

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
プログラミング・マニュアル

2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

表 2-5 TR4512 GPIBコマンド・コード (コード別)

コード	対応する設定状態	コード	対応する設定状態
I00	$\phi$ M Mod. OUT OFF	NE	↓ (Marker)
I01	$\phi$ M Mod. OUT ON	N00	Normal Marker OFF
IP	PRESET	N01	Normal Marker ON
IR0	$\phi$ M Mod. Source OFF	NV	nV
IR1	$\phi$ M Mod. Source ON		
I0	$\phi$ M OFF	PC	%
I1	$\phi$ M ON	PD	Sweep Mode( $\pm \Delta F$ SWEEP)
I2	$\phi$ M Dev.	PF	$\pm \Delta F$ SWEEP
I3	INT. FREQ. ( $\phi$ M)	PG	PROGRAM
		PN0	PHASE NOISE OFF
KD	Knob CCW(Down)-MASTER	PN1	PHASE NOISE ON
KU	Knob CW(Up)-MASTER	PE1	50 $\mu$ s
KZ	kHz	PE2	75 $\mu$ s
		PE3	750 $\mu$ s
		PE4	OFF
LA	Analog Level Sweep	PH0	0 deg
LD	Digital Level Sweep	PH1	-180 deg
LE	AMPLITUDE	PH2	-90 deg
LM0	Low Distortion OFF (AM)	PH3	+90 deg
LM1	Low Distortion ON (AM)	PH4	+180 deg
LI	Linear Sweep	PR	Priority (DIGITAL SWEEP)
L1	Log 1% Sweep	PS	Pulse Mod. ON
L2	Log 10% Sweep	PT	Phase Shift
		PV	↑ (Marker)
		P0	Pulse Mod. OFF
MA	Mod. Source (AM)	P1	Pulse Mod. ON
MD	MODULATION	P+	+ (Polarity)
MF	Mod. Source (FM)	P-	- (Polarity)
MH	HOLD(MASTER)		
MI	Mod. Source ( $\phi$ M)	RC	RECALL
MK	Marker	RD	rad
ML	Single Merker	RF	RF OUT ON
MM	Multi-Marker	RG	RECTANGULAR
MS	ms	RO	RPP OUT OFF
MV	mv	RP	RPP OUT ON
MZ	MHz	RT	Return
M0	MS1+MS2	R1	⇐ (DIGIT-MASTER)
M1	MS1+AUX	R2	⇒ (DIGIT-MASTER)
M2	MS1+MS2+AUX	R3	⇐ (DIGIT-SLAVE)
M3	MS1	R4	⇒ (DIGIT-SLAVE)

( 続 く )



表 2 - 5 TR4512 GPIBコマンド・コード (コード別)

コード	対応する設定状態	コード	対応する設定状態
SA	ANALOG SWEEP	WA	Wide FM 1
SB	Special Function (AM)	WB	Wide FM 2
SC	S(second)	WX	Wide FM (FM)
SD	DIGITAL SWEEP	WY	Wide FM (AM)
SE	Step Frequency (DIGITAL SWEEP -Priority)	WZ	Wide FM ( $\phi$ M)
SP	Special Function (FM)	W1	CW FREQ.
SH	HOLD (SLAVE)	W3	Sweep Mode-MANUAL
SI	Special Function ( $\phi$ M)	W4	Sweep Mode-SINGLE
SL	SPECIAL		
SM	Manual Scaling	YS	Sweep Mode ( $\phi$ SWEEP)
SN	Step Number (DIGITAL SWEEP -Priority)		
SP	Span / $\Delta$ F	0~9	Numerals 0~9
SQ	SEQUENCE	.	Decimal Point
SR	SKIP PARAMETER	+D	+dBm
ST	Sweep Time (DIGITAL SWEEP -Priority)	-D	-dBm
SV	SAVE	+F	+dBf
SW	SWEEP	-F	-dBf
S2	1000 step (DIGITAL SWEEP -Priority)	+M	+dB $\mu$ emf
S3	100 step (DIGITAL SWEEP -Priority)	-M	-dB $\mu$ emf
		+U	+dB $\mu$
		-U	-dB $\mu$
		%	%
TG	Single Trigger		
TL	Line Trigger		
TR0	Triangular OFF		
TR1	Triangular ON		
UP	$\uparrow$ (Up)		
UT0	Unit Change (dB)		
UT1	Unit Change (V)		
UV	$\mu$ v		
V	V		

T R 4 5 1 2  
 シンセサイズド・シグナル・ソース  
 プログラミング・マニュアル

2.3 GPIB の規格および本器の GPIB 仕様

表 2 - 6 各種設定コマンド・コード

項 目	コード	内 容
出力データの ヘッダの設定	HD0 HD1	ヘッダ OFF ヘッダ ON
初期設定	IP	Instrument preset
出力データの設定	OA OP	Output Active Parameter Output Interrogated Parameter
サービス・リクエスト の設定	S0 S1	SRQ を送信する SRQ を送信しない
ブロック・デリミタ の設定	DL0 DL1 DL2 DL3	"CR" , "LF" +EOI "LF" EOI "CR" , "LF"

表 2 - 7 "OP" パラメータ・コード

ファンクション	モード	コード	ヘッダ	出力されるパラメータ
FREQ	—	CW	CW	搬送波周波数
AMP	—	LE	* DM DU DF DE V ⊥	出力レベル
	Analog Level Sweep	LAPA LAPB LAW2	AFA AFB LAST	START STOP TIME

( 続く )

注) \* ヘッダの説明

"DM" ...dBm, "DU" ...dBμ, "DF" ...dBf, "DE" ...dBμemf, "V ⊥" ...Volt

TR4512  
シンセサイズド・シグナル・ソース  
プログラミング・マニュアル

2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

表 2 - 7 “OP” パラメータ・コード

ファンクション	モード	コード	ヘッダ	出力されるパラメータ		
AMP	Digital Level Sweep	LDFA	DFA	START		
		LDFB	DFB	STOP		
MOD	FM Dev. FM Freq	OPF2	FDV	周波数偏移		
		OPF3	FI <sub>L</sub>	内部周波数		
	AM Depth AM Freq	OPA2	ADP	変調度		
		OPA3	AI <sub>L</sub>	内部周波数		
	ΦM Dev. ΦM Freq	OPI2	IDV	周波数偏移		
		OPI3	II <sub>L</sub>	内部周波数		
	FSK	OPFFFC OPAFFC OPIFFC	FKFC	FSK センタ Freq.		
				OPFFFD OPAFFD OPIFFD	FKFD	スパン
						Φ SWEEP
	OPHFDD OPHAFD OPHIFD	ISFD	Δ Φ			
			OPHFW2 OPHAW2 OPHIW2	ISST	TIME	
	RECTANGULAR	OPRG			RECT	方形波

(続く)

T R 4 5 1 2  
 シンセサイズド・シグナル・ソース  
 プログラミング・マニュアル

2.3 GPIBの規格および本器のGPIB仕様

表 2 - 7 “OP” パラメータ・コード

ファンクション	モード	コード	ヘッダ	出力されるパラメータ
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           SWEEP         </div>	ANALOG SWEEP	OPSAPA OPSAPB OPSAPC OPSAPD OPSAW2	SAPA SAPB SAPC SAPD SAST	スタート周波数 ストップ周波数 センタ周波数 周波数スパン 掃引時間
	DEGITAL SWEEP	OPSDFA OPSDFB OPSDFC OPSDFD OPSDW2 OPSDSN OPSDSE	SDFA SDFB SDFC SDFD SDST SDSN SDSE	スタート周波数 ストップ周波数 センタ周波数 周波数スパン 掃引時間 ステップ・ナンバ ステップ周波数
	± ΔF SWEEP	OPDPFC OPDPFD OPDPW2	DPFC DPFD DPST	センタ周波数 ストップ周波数 掃引時間
	FULL SWEEP	OPSUPA OPSUPB OPSUUR OPSULR	SUPA SUPB UPST LOST	スタート周波数 ストップ周波数 アッパー掃引時間 ローア掃引時間

## 3. GPIBコントローラ

### 3.1 概要

GPIBコントローラは、BASIC 言語を使用して、GPIB (General Purpose Interface Buss) に接続された機器をコントロールするものです。また、一般的な BASIC言語によってプログラムでき、関数やグラフィック機能も標準で装備されていますので、パーソナル・コンピュータとして使用することもできます。

### 3.2 使用前の準備

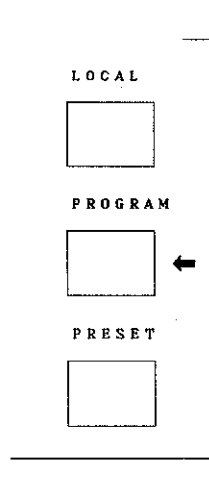
#### 3.2.1 点検事項

GPIBコントローラ機能を使用する前に次の事項を確認してください。

- ① GPIBアドレス
  - ・アドレスの設定値が他の装置と重複していないことを確認します。アドレスが重複している場合は、正常な動作は保証されません。
  - ・システム・コントローラの設定状態を確認します。本器がシステム・コントローラに設定されていない場合は、外部にシステムコントローラとなる機器が必要です。
- ② インタフェース・バス
  - ・本器がシステム・コントローラに設定されている場合GPIB上にパーソナルコンピュータなどのシステム・コントローラが接続されていないことを確認します。GPIBでシステム・コントローラ同士を接続しますと、GPIBバス上に異常な電流が流れ、インタフェースを損傷することがありますので特に注意してください。

#### 3.2.2 エディット・モードの設定

TR4512にBASIC プログラムを入力するためには、本器をエディット・モードに設定しなければなりません。TR4512に電源を投入したら、PROGRAM キーを押してください。

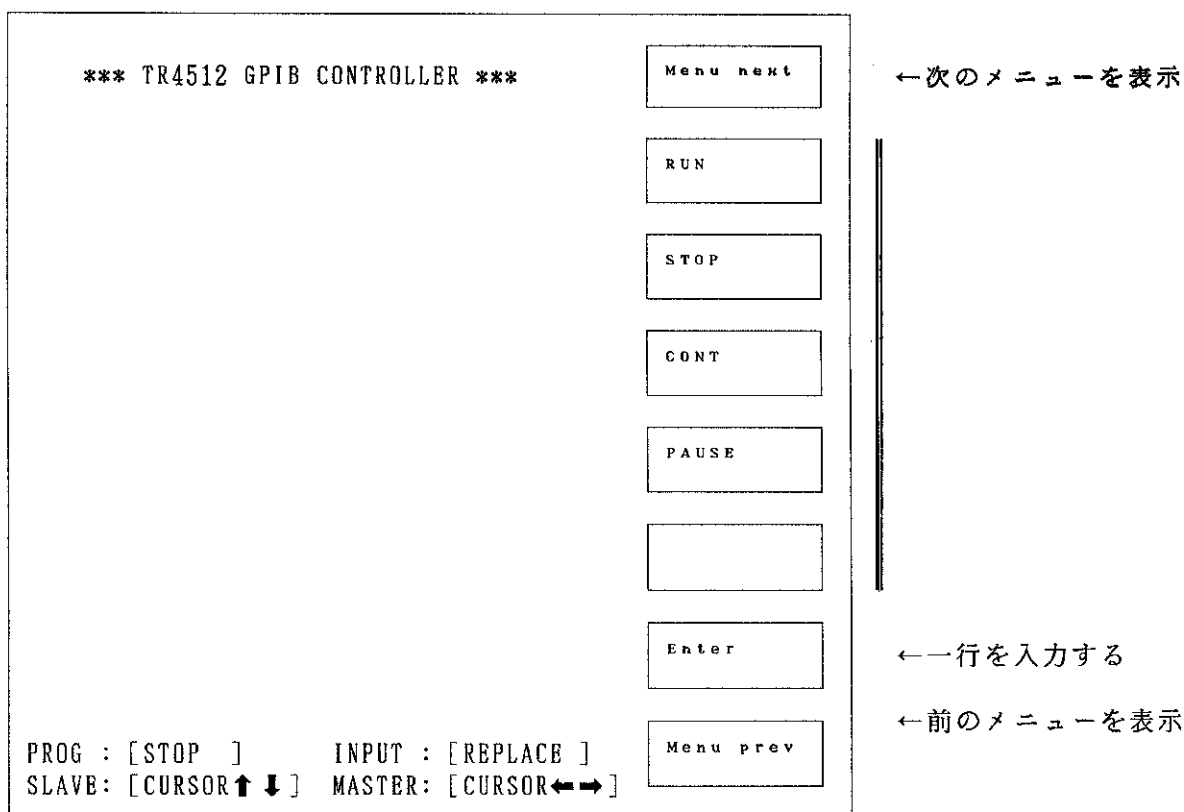


本器はエディット・モードに設定され、プログラムの入力が可能となります。エディット・モードを解除するときは、もう一度キーを押してください。元のシグナル・ジェネレータの表示に戻ります。ただし、この状態では、プログラムの入力はできません。

### 3.3 スクリーン・エディタ

#### 3.3.1 画面構成

キーを押すと、画面の表示形式は次の下図のようになります。



画面上の右側には、ソフト・キー・メニューが表示されます。ソフト・キーは、プログラムを編集する場合やプログラムを実行、停止、中止する場合に使用します。ソフト・キーのメニューは全部で7通りありますが、これは、Menu next または Menu prev を押すことによって変えられます。

画面の下側にはプログラムの実行状態、文字の入力モード、ロータリ・ノブの状態が表示されます。この状態表示をつぎに示します。

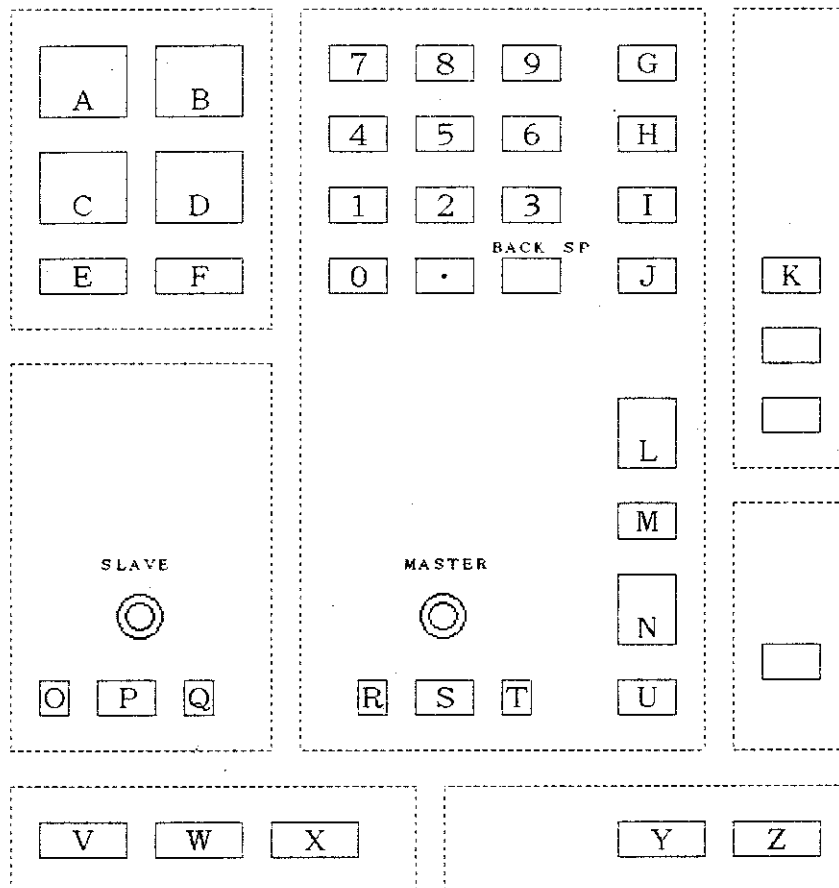
- ① プログラムの実行状態  
 PROG : [RUNNING ] ..... 実行中  
       [STOP ] ..... 停止状態
- ② 文字の入力モード  
 INPUT: [REPLACE ] ..... カーソル位置の文字を入力された文字に置き換えます。  
       [INSERT ] ..... カーソル位置に文字を挿入します。
- ③ スレーブ側のノブの機能  
 SLAVE: [CURSOR↑↓] ... スレーブ側のノブを回すと、カーソルは上下に移動します。  
       [ROLL↑↓] ..... 画面に表示されているリストが上下にスクロールします。
- ④ マスター側のノブの機能  
 MASTER: [CURSOR ←→] ... マスター側のノブを回すと、カーソルは左右に移動します。

3.3.2 パネル・キー

プログラムの入力は、正面パネルのパネル・キーおよびソフト・キー（または、キーボード TR45103）によって行ないます。TR4512をエディット・モードに設定します（PROGRAM キーを押す）と、各スイッチは通常の機能を失い、かわりに各スイッチの右に緑色で印刷されている文字が入力されます。ただし、ソフトキーおよびロータリ・ノブは別の機能を有しますので、必要に応じて使い分けてください。

また、SHIFT を押した後に、“A” - “Z” に対応するキーを押しますと、所定の文字の小文字が入力されます。

特殊記号を入力する場合は、ソフト・キーを使用します。

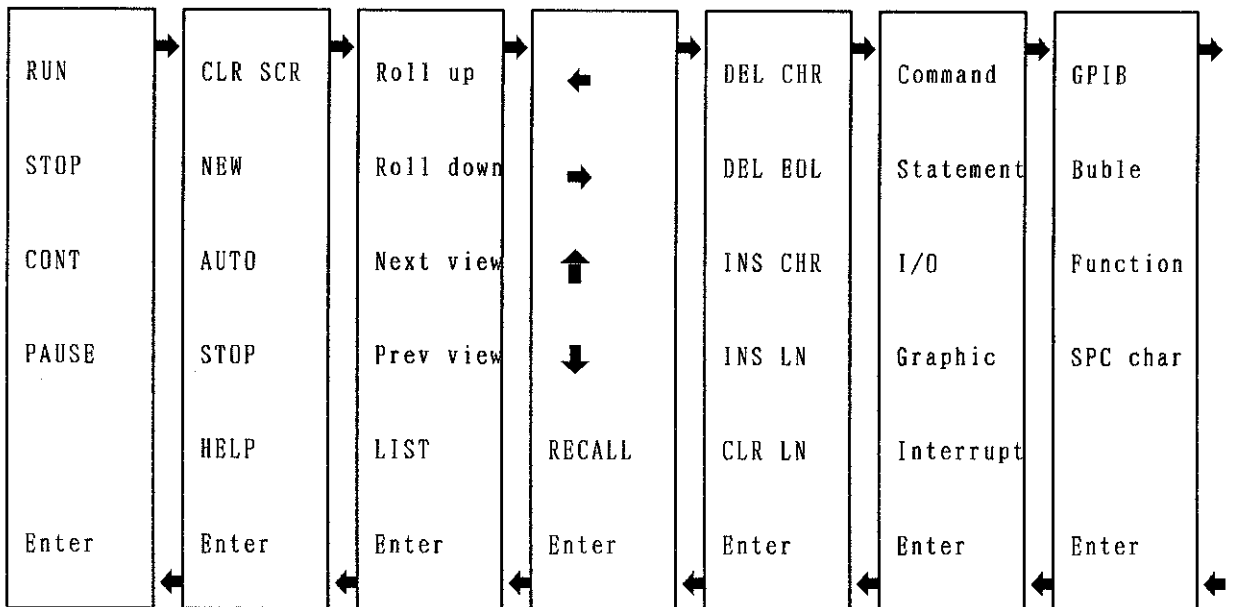




### 3.3.3 ソフト・キー

① ソフト・キーの構成

ソフト・キーは、管面右側に表示されるメニューに対応するキーです。プログラムを入力しているとき、誤って隣のキーを押してしまったり、途中で文字を抜かしてしまったりする場合があります。このような時、その行を最初から入力し直すのは、たいへんわずらわしいことです。そこで、ソフト・キーを用いて編集を行います。また、プログラムの実行などもソフト・キーで行なえます。ここではソフト・キーの機能およびその構成の説明を行ないます。



② ソフト・キーの操作

RUN	..... プログラムを初めから実行します。
STOP	..... プログラムの実行を中断します。
CONT	..... 一時停止中のプログラムを再び実行させます。
PAUSE	..... プログラムの実行を一時停止します。

CLR SCR	..... 画面クリア
NEW	..... テキストのクリア
AUTO	..... 行番号の自動発生モード (オート・モード)
BREAK	..... オート・モードの解除
HELP	..... ヘルプ・メッセージ表示

Roll up	..... リストの一行スクロール・アップ
Roll down	..... リストの一行スクロール・ダウン
Next view	..... リストの半画面スクロール・アップ
Prev view	..... リストの半画面スクロール・ダウン
LIST	..... リスト表示

←	..... カーソルの左移動
→	..... カーソルの右移動
↑	..... カーソルの上移動
↓	..... カーソルの下移動
RECALL	..... 最後に入力した行の表示 (リコール)

DEL CHR	..... カーソル位置の文字を削除します。
DEL EOL	..... カーソル位置からその行の終わりまでの文字を削除します。
INS CHR	..... 文字の入力モードをインサート・モードにします。
INS LN	..... カーソル位置に空白行を一行挿入します。
CLR LN	..... カーソル位置の行を消去します。

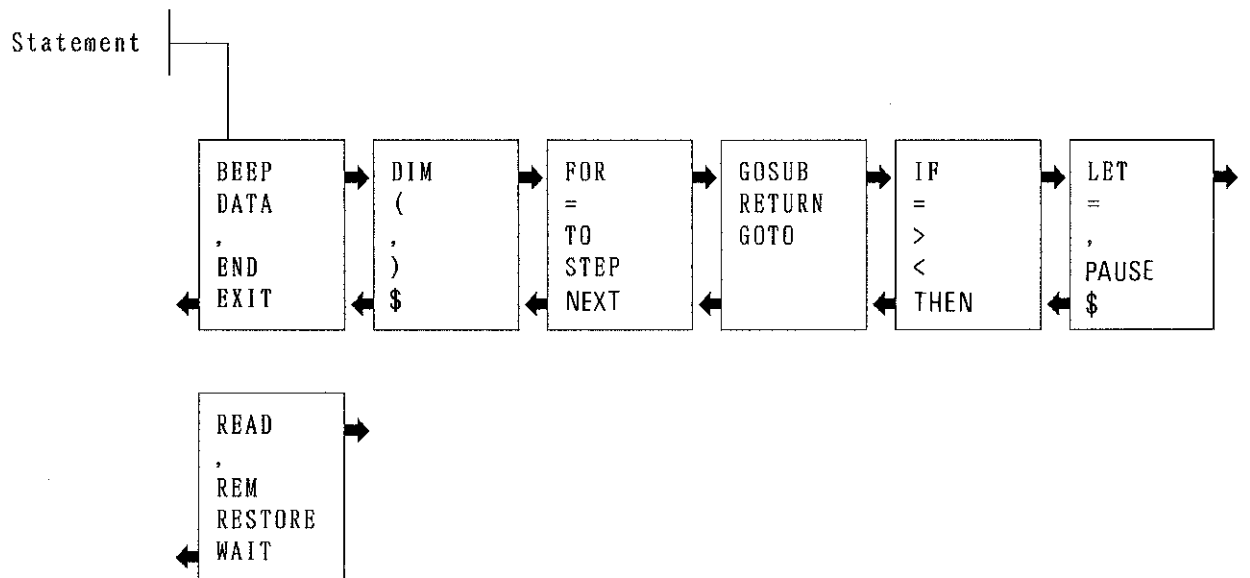
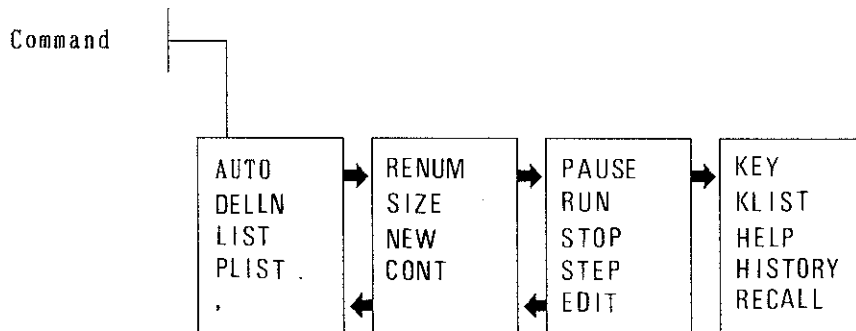
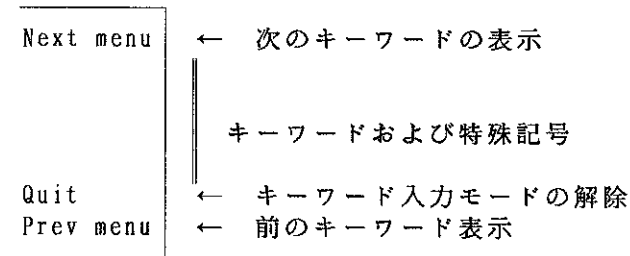
Command	..... コマンドの入力
Statement	..... 一般ステートメントの入力
I/O	..... I/O 制御命令の入力
Graphic	..... 画面制御およびグラフィック制御命令の入力
Interrupt	..... 割込み制御命令の入力

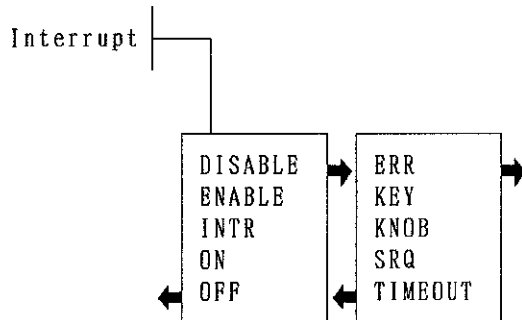
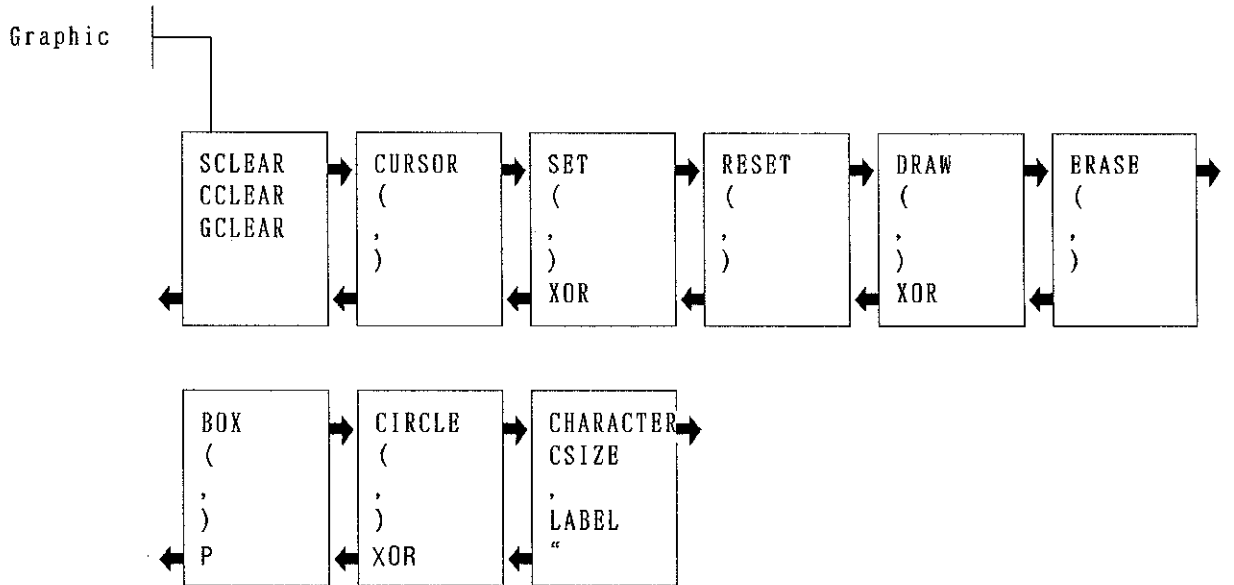
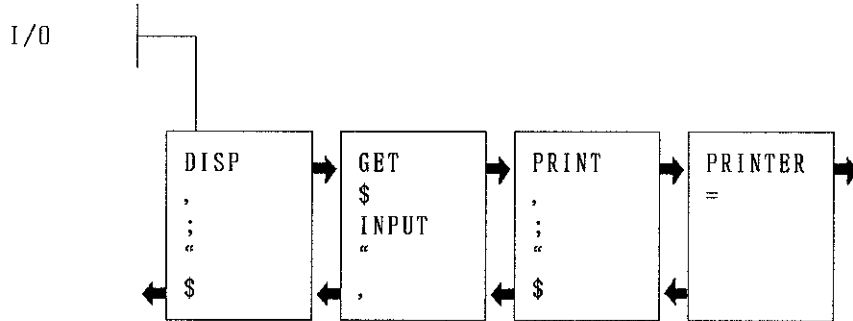
  

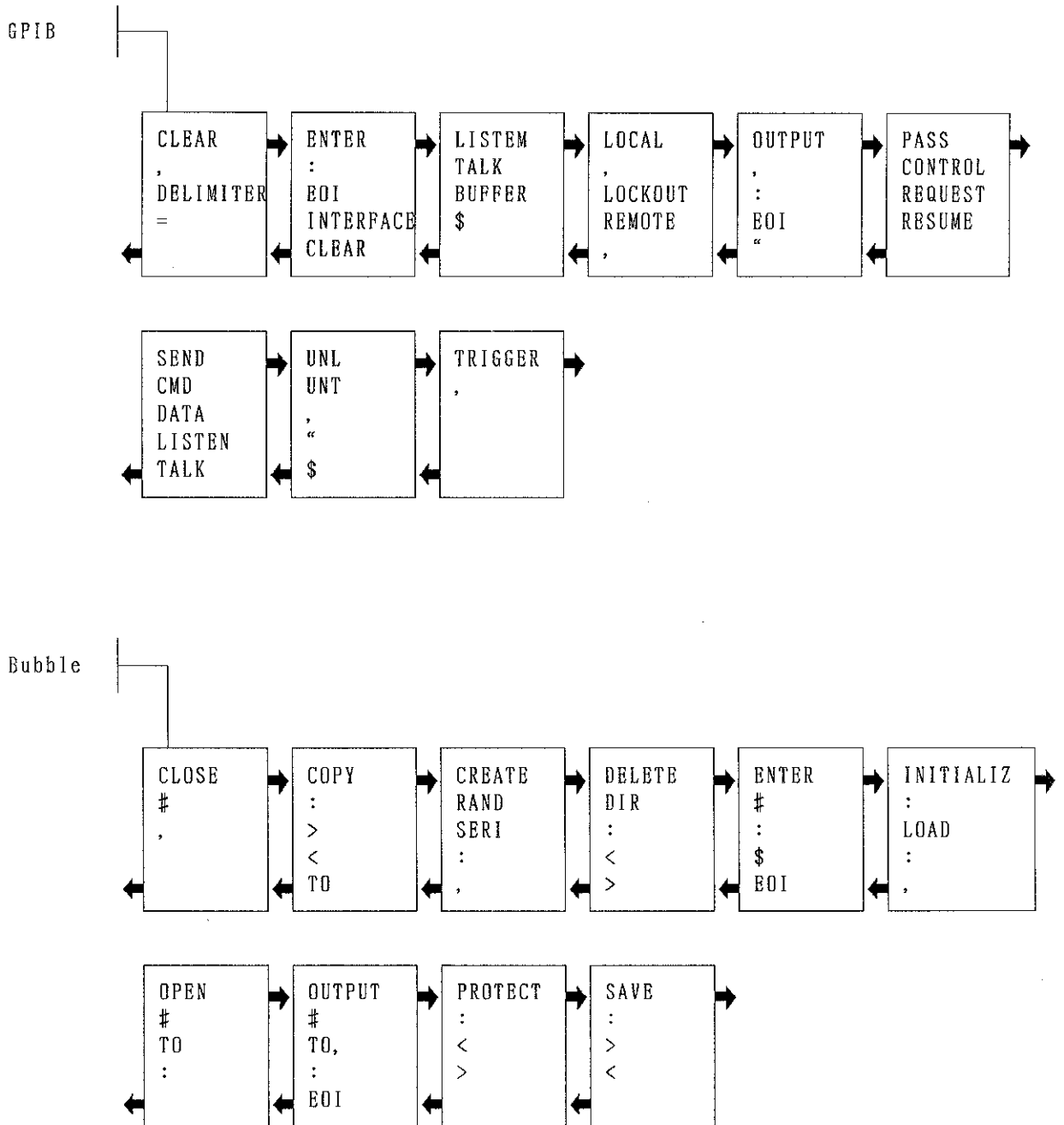
GPIB	..... GPIB制御命令の入力
Buble	..... バブル制御命令の入力
Function	..... 一般関数の入力
SPC char	..... 特殊記号の入力

長いプログラムを入力する場合、パネルから任意のキーを選びだし、コマンドや命令を入力するのは手間がかかります。このような場合に、任意の命令をソフト・キーより入力することができるようにしたのが下側の二つのメニューです。そのメニューのいずれかのキーを押しますと、メニューは関係するキーワードや特殊記号が表示されます。ただし、この場合、カーソルの上下移動、ENTER の入力はできません。このモードを解除するには、メニューのQUITを押します。

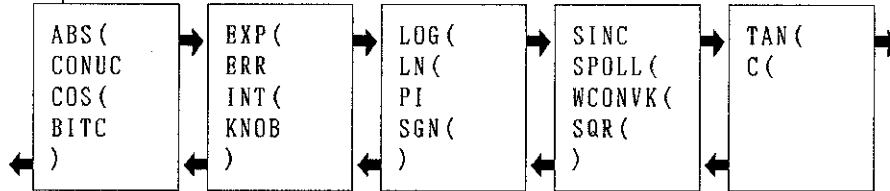
② キーワードの入力モード



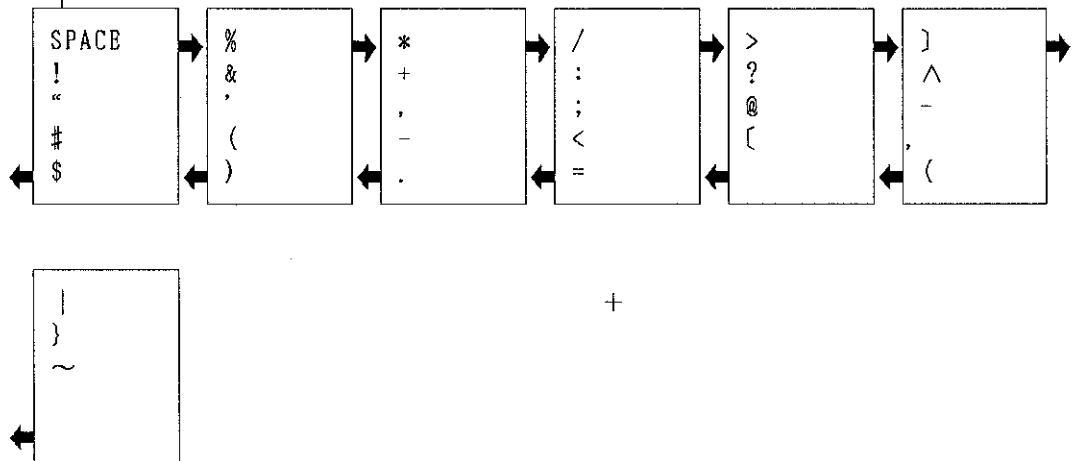




Function



SPC Char



### 3.3.4 キーボード

キーボードを使用するには、TR45103(外部キーボード)を本器と接続し、TR4512をプログラム・モードにします。

#### 注 意

外部キーボード動作中にコネクタを外すと誤動作することがありますので、コネクタを着脱する際には電源を切ってください。

キーボードは JIS配列に準拠しています。シフトキー SHIFT を押したシフトポジションとあわせて、アルファベットや数字、特殊記号など、ASCII 標準文字を入力することができます。

アルファベットは、そのまま押すと小文字が入力され、シフトキーを押しながら入力すると大文字が入力されます。CAPSキーを1度押すと、キーはロックされ、シフトキーを押さない状態でアルファベットの大文字が入力され、シフトキーを押しながら入力すると小文字が入力されます。CAPSキーのロックを解除する場合は、もう一度、CAPSキーを押します。

次に、特殊キーの説明を行いません。

#### キーの説明

##### ① ファンクション・キー

まず、ファンクション・キーの銘板が“03”であることを確認してください。ファンクション・キー銘板には上下2行に分けてファンクションが印刷されていますが、通常は下行のファンクションが動作します。上行のファンクションを実行する場合は、SHIFT キーを押しながら、ファンクション・キーを押します。

F1 ~ F10 定義されている文字列が入力されます。ですから、よく使う文字列をセットしておけば、プログラムやデータなどを入力する時間の短縮がはかれます。各ファンクション・キーは、最大40文字まで定義できます。ファンクション・キーを定義する場合は、次のように入力します。

KEY 4, "GOSUB"

これでF4に、“GOSUB”が定義されました。

PROG	TR4512をプログラム・モードにします。
EXIT	TR4512でプログラム・モードから抜けでます。
LIST	リストの表示をします。
PLIST	プリンタにリストを印字します。
RECALL	これより前に入力された行を表示します。
INS LN	1行挿入
DEL LN	1行削除(ただし、プログラムは消去されません)
INS CHR	文字の入力モードを置換または挿入モードに変えます。
DEL CHR	1文字削除
CLR LN	1行消去
CLR SCR	画面のクリア
STEP	TR4512では機能しません。
DEL EOL	カーソル位置文字から行の終わりまでの文字を削除します。
PAUSE	プログラムの一時停止
CONT	プログラムの実行を再開します。
RUN	プログラムを初めから実行します。
STOP	プログラムの実行を中断します。



② コントロール・キー

他のキーと組み合わせて、特殊なコードを入力します。

CTRL + <u>  </u>	機能しません。
CTRL + <u>A</u>	メロディーのON/OFFを行ないます。メロディーがセットされている場合、キーを入力すると、そのキーに対応した音がでます。
CTRL + B	←キーと同じです。
CTRL + C	STOPキーと同じです。
CTRL + D	DEL キーと同じで、カーソル位置の文字を削除します。
CTRL + E	カーソルをその行の終わりまで移動します。
CTRL + F	→キーと同じです。
CTRL + G	ブザーを鳴らします。
CTRL + H	BACK SP キーと同じで、カーソル位置の手前の文字を削除します。
CTRL + I	TAB キーと同じで、カーソルを次のタブがセットされているカラム位置へ移動します。ただし、タブは8カラムおきにセットされています。
CTRL + J	LINE FEED キーと同じで、カーソルを行の先頭へ移動します。
CTRL + K	DEL BOL と同じです。
CTRL + L	カーソルを画面のホーム位置へ移動します。
CTRL + M	ENTER と同じで、このキーの入力により、1行の入力が終わります。このキーを入力すると、カーソルは次の行の先頭に移動します。
CTRL + N	キー・クリック音をONにします。
CTRL + O	キー・クリック音をOFFにします。
CTRL + P	↑キーと同じです。
CTRL + Q	NO SCROLL キーを1回目に押したのと同じです。
CTRL + R	オート・リピートをONにします。
CTRL + S	NO SCROLL キーを2回目に押したのと同じです。
CTRL + T	オート・リピートをOFFにします。
CTRL + U	CLR LNと同じです。
CTRL + V	機能しません。
CTRL + W	CLR SCR と同じです。
CTRL + X	画面に表示されているリストをスクロール・ダウンします。
CTRL + Y	RECALLと同じです。
CTRL + Z	画面に表示されているリストをスクロール・アップします。
CTRL + \	機能しません。
CTRL + ]	機能しません。
CTRL + ~	機能しません。
CTRL + ?	機能しません。

③ カーソル移動キー

←	カーソルを左へ移動します。
→	カーソルを右へ移動します。
↑	カーソルを上へ移動します。カーソルが画面の最上行に位置する場合には限り、リストを下方向へスクロールさせます。
↓	カーソルを下へ移動します。カーソルが画面の最上行に位置する場合には限り、リストを上方向へスクロールさせます。
NO SCROLL	スクロール指定を行ないます。NO SCROLL キーはトグル設定になっており、カーソル移動キーと併用して使います。

④ その他

なお、カナ・キーおよび仮名文字を扱うことができませんので、カナ・キーは常にOFFの状態にしておいてください。

### 3.4 プログラミングの基礎

ここでは、実際に簡単なプログラミングを行なって、プログラミングの概略について述べます。

#### 3.4.1 プログラムの消去

新たにプログラミングを行なう場合は、必ず、古いプログラムを消去してください。最初にLISTキーを押して、すでに入力されているプログラムのリストを表示させます。TR4512は、お手元に届いた時点のTR4512には、プログラムに何も入力されていないので、LISTキーを押しても、何も表示されません。LISTキーを押しますと、管面の文字が消え、カーソルが管面左上に移動します。もしここで、何らかのリストが表示されましたら、そのプログラムを消去しなければなりません。

CLR SCR キーを押して、一度管面表示を消してから、“N, E, W” とパネル・キーで入力し、最後にENTERキーを押します。「NEW」は、すでに入力されているプログラムを消去するコマンドです。

NEW ■  
↑

ここで ENTERキーを押します。プログラムやコマンドを入力するときは、必ず最後にこのキーを押して下さい。

ENTER キーを押しますと、管面の最下行に“Delete old text?”と表示が出ます。このとき、Yキーを押しますと、プログラムは消去され、“Deleted old text”と表示が出ます。Yキー以外を押した場合は、プログラムは消去されません。

#### 3.4.2 実際のプログラミング

GPIBコントローラ内のすべてのプログラムが消去されましたら、以下に示すプログラム例を入力して下さい。このとき、スペースの入力には、MASTER ロータリ・ノブを使用します。

```
10 SCLEAR
20 DISP "HELLO !!"
30 DISP "I am GPIB CONTROLLER"
40 DISP "Good-bye!"
50 END
```

各行の最後には、必ず ENTERキーを押します。その行を入力するとともに、カーソルが次の行の左端に移動します。

キーを押し間違えた場合は、BACK SP キーを使って文字を消したり、間違えた行の最初から入力し直して下さい。また、すでに入力された文字の上に別の文字を入力しますと、古い文字は消えて、新しく入力した文字と入れ替わります。

プログラムが正しく入力できましたら、RUN キーを押すか、RUN コマンドを入力して、このプログラムを実行させます。プログラムが実行しますと、画面が一瞬消えて、

```
HELLO !!  
I am a GPIB Controller.  
Good-bye !  
■
```

という表示がでます。  
ここで、もう一度LISTキーを押して、プログラム・リストを表示させて下さい。

```
10 SCLEAR  
20 DISP "HELLO !!"  
30 DISP "I am GPIB Controller."  
40 DISP "Good-bye !"  
50 END
```

↑  
行番号 (1~32767の正の整数)

各行の先頭にある数字が行番号で、プログラムを入力するときに必要です。プログラムをRUNさせたときは、この番号の若い行番号から順に実行されます。したがって、この番号が間違っていると、間違った手順で実行されてしまいます。行番号には1~32767の正の整数を用います。また、行番号は順番さえあっていればよく、各々の間隔はいくらであってもかまいません。

行番号に続く文字列が、GPIBコントローラへの命令となり、一般に、ステートメント (Statement) 文などと呼ばれています。

上のプログラム例で示しますと、

SCLEAR : ディスプレイ上に表示されている文字を消せ。

DISP : 指定された文字あるいは数値をディスプレイ上に表示せよ。

END : プログラム終了。

というものです。(ステートメントの内容につきましては、[第3章「コマンドとステートメントの文法と解説」]を参照してください。)

これらの行番号やステートメントは、常にある定められた規則や文法に基づいて構成されており、規則に反するものや文法が違うものに対しては、エラー・メッセージを管面に表示して処理を中断します。たとえば、先のプログラム例では、30番の行を

```
30 WRITE("I am GPIB Controller")
```

と書き換えても、これはプログラムの文法が正しくありませんので、実行させたときにエラーとなり、次のようなエラー・メッセージが出力されます。

```
Syntax error in 30
```

### 3.5 プログラムの編集

エディット・モードには、プログラムを作成するための各種の編集機能があります。ここでは、プログラムの編集に使用するキーと基本的な編集方法について説明します。

#### 3.5.1 カーソルの移動

プログラムの編集は、原則として、カーソルの位置を基準として行ないます。カーソルを移動させるときは、←、→、↑、↓およびロータリー・ノブを使用します。

- (1) → : カーソルを右へ一文字分移動させます。また、カーソルが行の右端にあるとき、その行の文と行の文が続いている場合は、下の行の左端へ移動します。文が続いていない場合は、行の右端で止まります。

```
20 INPUT "Start Freq. (MHz) = ? "  
 ,A: A=A*1E6
```

このとき、→ キーを押しますと、

```
20 INPUT "Start Freq. (MHz) = ? "  
 ,A: A=A*1E6~
```

カーソルはここまで動かすことができる。

- ← : カーソルを左へ一文字分移動させます。カーソルが行の左端にあるとき、その行の文と前の行の文が続いている場合は、上の行の右端へ移動します。文が続いていない場合は、行の左端で止まります。

```
20 INPUT "Start Freq. (MHz) = ? "  
 ,A: A=A*1E6
```

このとき、← キーを押しますと、

カーソルはここまで動かすことができる。

```
20 INPUT "Start Freq. (MHz) = ? "  
 ,A: A=A*1E6
```

↑ : カーソルを一行上の文に移動させます。カーソルが最上位の行にある場合はスクロール・ダウンします。

```
30 INPUT "Stop Freq. (MHz) = ? ", B: B=B*IE6
40 INPUT "Separation(kHz) =?", S: S=S*IE3 _
```

このとき、↑キーを押しますと、

```
30 INPUT "Stop Freq. (MHz) =?", B: B=B*IE6
40 INPUT "Separation(kHz) = ? ", S: S=S*IE3
```

↓ : カーソルを一行下の文の最後尾に移動させます。カーソルが最下位の行にある場合は、リストを1行ずつスクロール・アップします。

```
90 A="DM"
100 IF L>0 THEN A$="DP"
```

このとき、↓キーを押しますと、

```
90 A="DM"
100 IF L>=D THEN A$="DP"
```

(3) ロータリー・ノブによるカーソルの移動

←キーまたは→キーを押しますと、画面下に“MASTER= [CURSOR←→]”と↑キーまたは↓キーを押しますと、画面下に“SLAVE= [CURSOR↑↓]”と表示されます。これは、ロータリー・ノブが、カーソルの左右移動あるいは上下移動のモードにあることを示しています。

“CURSOR←→”が表示されているときに、マスター側のロータリー・ノブを時計方向に回しますと、カーソルは右に移動し、反時計方向に回しますと、左に移動します。

```
130 OUTPUT *: "CW", I-S/2, "HZ"
```

カーソルはこの範囲内で左右に移動させることができる。

“CURSOR↑↓”が表示されているときに、スレーブ側のロータリー・ノブを時計方向に回しますと、カーソルは上に移動し、反時計方向に回しますと、下に移動します。

```
100 IF L>=0 THEN A$="DP" _
110 OUTPUT 1:A$ |
115 OUTPUT 1:"SP",S*6, "HZ"
120 FOR I=A TO B STEP P
130 OUTPUT *:"CW",I-S/2, "HZ"
140 OUTPUT 3:"CW",I+S/2, "HZ"
150 OUTPUT 1:"CF",I, "HZ"
160 WAIT 1000
170 GOSUB 1000
180 H=INT((I-A)/P)
190 A(H)=X-Y:B(H)=Z-W:C(H)-X |
200 NEXT I
```

### 3.5.2 文字の挿入

すでにプログラムされた行、またはプログラムしようとしている行の文中に文字を挿入する場合は、INS CHR キーを押します。

このキーを押しますと、画面下に“CHAR MODE: [INSERT]”と表示されます。これは、キーの入力モードが挿入モードであることを示します。このモードでキー入力を行ないますと、現在のカーソル位置に文字が挿入され、カーソル位置から行の終りまでの文字が右へ1文字分シフトします。

```
10 DISP "ADVATEBST"
```

このとき、INS CHR キーを押し、“N”を入力しますと、

```
10 DISP "ADVANTBST"
```

と表示されます。ただし、INS CHR はトグルでモードが切替わりますので、続けてINS CHR を押しますと、文字の入力モードは置換モードになります。

### 3.5.3 文字の削除

すでにプログラムされている行、またはプログラムしようとしている行の文中の文字を削除する場合は、DEL CHR を押します。

このスイッチを押しますと、カーソルがの位置にある文字が削除され、カーソルの右側にある文字がすべて、左に一文字分移動します。

```
10 DISP "ADVANTTEST"
```

このとき、DEL CHR キーを押しますと、

```
10 DISP "ADVANTTEST"
```

#### 3.5.4 管面表示のクリア

表示を管面上から消すときは、CLR LNキーを使います。CLR LNキーを押しますと、カーソルが点滅している行が管面上から消えます。

管面上には28行までしか表示できません。プログラミングを進めて行って28行目の入力を終えたときに、もう一度 ENTERキーを押しますと、管面表示が全体的に上に行分スクロールし、最下行に一行分の空白ができます。この空白にプログラムを続けて行なうこともできますが、CLR SCR キーを押しますと、現在の管面表示をすべて消すことができます。

また、プログラム・リストを表示させたいとき、管面を確認してから消すこともできるわけです。

```
2000 OFF KEY  
2010 GET M:SCLEAR  
2020 SET(16,16):DRAW(139,16)  
2030 SET(139,16):DRAW(139,88)  
2040 SET(16,16):DRAW(16,88)  
2050 SET(16,88):DRAW(139,88)  
2060 FOR I=1 TO 7  
2070 SET(16,9*I+16):DRAW(18,9*I+16)  
2080 SET(139,9*I+16):DRAW(137,9*I+16)  
2090 NEXT I
```

このとき、CLR SCR キーを押しますと、カーソルは最上位左端に表示

—



### 3.5.5 一行挿入

ここでは、すでに作成終了したプログラムを修正したり、改善したりする場合に、ある行と行の間に新しく行を追加する方法について説明します。

- (1) 新しく行を追加する場合、その行には、前後となる行の行番号の中間値の数字を、行番号としてつけなければなりません。

たとえば、ここに、次のようなプログラムがあるとします。

```
10 A=2*PI
20 DISP A
30 END
```

ここで、10番と20番の行の間に、“A=SIN(A)”という代入分を追加するとします。この場合、行番号は10番と20番の間をとって15番とします。

```
15 A=SIN(A)
```

と入力して、ENTER キーを押します。

LISTキーを押して、プログラム・リストを表示させて下さい。

```
10 A=2*PI
15 A=SIN(A)
20 DISP A
30 END
```

新しい行が追加されました。

このように、プログラムを入力する順番は、必ずしも行番号の順番で行なう必要はありません。プログラムの入力後に、中間の行を追加していくことができるのです。

- (2) しかし、プログラムが複雑多岐になってきますと、画面をクリアして新しい行を入力し、リストを出力する、という操作が煩雑になってきます。また、プログラムの前後関係を確認しながら作業を行なう方が望ましくなります。

こうした場合、INS LNキーを押しますと、行と行の間に一行分の空白をつくることができます。

```
280 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
290 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
300 FOR I=0 TO 49
310 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
320 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
330 OUTPUT *:"SHLE":WAIT 100_
340 OUTPUT *:"Y2":BEEP
350 FOR I=0 TO 49
360 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
370 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
380 FOR I=0 TO 29
390 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
```

このとき、INS LNキーを押しますと、

```
280 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
290 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
300 FOR I=0 TO 49
310 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
320 NEXT I:BEEP:WAIT 1000

330 OUTPUT *:"SHLE":WAIT 100
340 OUTPUT *:"Y2":BEEP
350 FOR I=0 TO 49
360 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
370 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
380 FOR I=0 TO 29
```

となります。  
この空白の一行に、新しい行を入力することができます。

### 3.5.6 リストの出力

プログラムのリストを管面上に表示させたいときは、LISTキーを押します。プログラムの最初の行から、リストが表示されます。

ただし、ディスプレイ上には28行までしか表示できませんので、リストが12行を超える場合は、管面が一杯になった時点で、リスト表示を打ち切ります。続きのリストを見たい場合は、リストをスクロールさせることができます。

ROLL UP キーあるいはROLL DOWN キーを押しますと、リストが上下に一行分スクロールします。

- (1) ROLL UP キー： リストを上スクロールさせます。

```
280 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
290 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
300 FOR I=0 TO 49
310 OUTPUT *;"Y0":WAIT 100
320 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
330 OUTPUT *:"SHLE":WAIT 100
340 OUTPUT *:"Y2":BEEP
350 FOR I=0 TO 49
360 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
370 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
380 FOR I=0 TO 29
390 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
```

このとき、ROLL UP キーを押しますと、

```
290 NEXT I:BEEP:WAIT 1000_
300 FOR I=0 TO 49
310 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
320 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
330 OUTPUT *:"SHLE":WAIT 100
340 OUTPUT *:"Y2":BEEP
350 FOR I=0 TO 49
360 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
370 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
380 FOR I=0 TO 29
390 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
400 NEXT I
```

(2) ROLL DOWN キー： リストを下にスクロールさせます。

```
280 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100_
290 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
300 FOR I=0 TO 49
310 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
320 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
330 OUTPUT *:"SHLE":WAIT 100
340 OUTPUT *:"Y2":BEEP
350 FOR I=0 TO 49
360 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
370 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
380 FOR I=0 TO 29
390 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
```

このとき、ROLL DOWN キーを押します。

```
270 FOR I=0 TO 49_
280 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
290 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
300 FOR I=0 TO 49
310 OUTPUT *:"Y0":WAIT 100
320 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
330 OUTPUT *:"SHLE":WAIT 100
340 OUTPUT *:"Y2":BEEP
350 FOR I=0 TO 49
360 OUTPUT *:"Y1":WAIT 100
370 NEXT I:BEEP:WAIT 1000
380 FOR I=0 TO 29
```

- (3) スレーブ側のロータリー・ノブによるリストのスクロール  
ROLL UPキーあるいはROLL DOWNキーを押しますと、管面下に“SLAVE: [Roll↓↑]”と表示されます。これは、スレーブ側のロータリー・ノブが、リストのスクロールのモードであることを示しています。  
“SLAVE: [ROLL↓↑]”が表示されているときに、スレーブ側のロータリー・ノブを時計方向に回しますと上にスクロールし、反時計方向に回しますと下にスクロールします。

注) マスター側のロータリー・ノブはカーソルの左右への移動に使用します。

- (4) LISTコマンドによるリスト表示  
LISTコマンドを用いますと、直接、行番号を指定して、そこからプログラムのリストを表示させることができます。  
LISTコマンドの構文は、  
LIST n  
となっています。nは行番号を示します。nで指定した行番号以後のリストを表示します。もし、nで指定した行番号がない場合には、n番以後の行でnに最も近い番号の行から、リストを表示します。  
LIST 100  
と入力して ENTERキーを押しますと、100番以後のリストが表示されます。

```
100 IF L>0 THEN A$="DP"  
110 OUTPUT 1:A$  
120 FOR I=A TO B STEP P  
130 OUTPUT *:"CW", I-S/2, "HZ"  
140 OUTPUT 3:"CW", I+S/2, "HZ"  
150 OUTPUT 1:"CF", I, "HZ"  
160 WAIT 1000  
170 GOSUB 1000  
180 H=INT((I-A)/P)  
190 A(H)=X-Y:B(H)=Z-W:C(H)=X  
200 NEXT I  
210 OUTPUT *:"PR" _
```

リストを出力させたとき、カーソルは画面の最下位の行の左端へ移動します。

### 3.5.7 プリンタへのリストの出力

〔5.9節「プリンタの接続」〕を参照して、本器にプリンタを接続して下さい。  
PLIST コマンドを用いますと、プリンタへプログラムのリストを出力することができます。

PLIST  
と入力して、ENTER キーを押して下さい。  
現在の管面の表示状態と関係なく、プログラム・リストが、プリンタへ出力されます。

### 3.5.8 行の置換

すでに入力してある行を新しく書き換えたい場合は、もう一度その行を入力します。古い行は消され、新しく入力した行と入れ替わります。

また、行の一部分を変更したり、追加したりするときは、その行を含むリストを出力し、古い行の上からINS, DELなどのキーを使いながら書き換えることができます。この場合、修正が終了したら、必ず、カーソルをその行内に置いて ENTERキーを押して下さい。ENTER キーを押さないと、書き換えたことになりませんので注意して下さい。

### 3.5.9 AUTO機能

AUTO機能とは、プログラマが行番号を入力しなくても、GPIBコントローラの内部で、自動的に行番号を発生させる機能です。

AUTO機能を使うときは、AUTOコマンドを入力するか、AUTOキーを押します。

AUTOコマンドの構文は、

AUTO [start] [, step]

となっています。ここで、start は行番号開始点で、stepは行番号の間隔を示します。たとえば、100 番の行から10ステップで行番号を指定するときは、

AUTO 100, 10

と入力して、ENTER キーを押します。これらの引数は、省略することもでき、省略した場合は、それぞれ10が自動的に設定されます。また、AUTOキーを押した場合は、AUTO 10, 10と指定したときと同じ動作を行いません。

AUTO機能が動作しますと、開始点の行番号を画面に出力し、一行入されるたびに次の行番号を出力します。出力された行番号に続けて文を入力して下さい。

```
AUTO 10, 20
10 DIM A(100)
20 _
```

行番号とスペース一文字分が自動的に出力される。

AUTO機能を解除するときは、STOPキーを押します。また、EXITキーあるいは RONキーを押したときも、AUTO機能は解除されます。

### 3.5.10 プログラムの消去

入力されたプログラムは、電源を切っても、バッテリー・バックアップによって保存され、消えることはありません。PRESETキーを押しても、プログラムは消えません。(この場合、管面表示は、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータの画面に戻ります。)

新しいプログラムを入力するとき、あるいは現在のプログラムが不要になった場合は、NEW コマンドを入力して古いプログラムを消去してください。

もし、古いプログラムをそのままにして、新しいプログラムを入力しますと、新しいプログラムに関係のない行が残ることがあり、バグ (Bug : プログラムが本来の目的と関係のない動作をすること) の原因となりますので、NEW コマンドを実行することをお勧めします。

NEW  
と入力して、ENTER キーを押しますと、ブザー音とともに画面に

```
Delete old TEXT ?
```

と表示されます。これは、プログラムを消していいか、という確認です。  
ここで、Yキーを押しますと、プログラムは消去され、ブザー音とともに次のような表示に切り換わります。Yキー以外のキーを押した場合は、プログラムは消去されません。

```
Deleted old TEXT
```

### 3.5.11 マルチ・ステートメント

プログラムを入力する場合、基本的には一行に一つのステートメントを書きますが、TR4512の BASICプログラムでは、ステートメントとステートメントをコロンの(:)で区切って、複数が続けることができます。

<例> 10 A=10:DISP A:END

これをマルチ・ステートメントと呼んでいます。

ただし、次に示すステートメントの後にコロンの(:)を入れてくぎり、マルチ・ステートメントを行なうことはできません。

GOTO, END, REM

なお、マルチ・ステートメントは、ダイレクト・モード(5.5.4項を参照)のときに使うこともできます。

<例> FOR I=0 TO 100 : DISP I : NEXT I

\* TR4512のBASICは、基本的にTR4511と互換性がありますので、TR4511上で作成したプログラムをTR4512上で実行することが可能です。

ただし、TR4511のシステム関数については実行できません。

### 3.6 プログラムの実行

#### 3.6.1 プログラムの実行

プログラムを実行するときは、RUN キーを押すか、RUN コマンドを入力します。また、GOTOステートメントや GOSUBステートメントを直接実行しますと、プログラムの途中から実行させることができます。

RUN または RUNコマンドによってプログラムを実行させた場合、全ての変数は初期化され、また数値配列変数および文字列変数では、配列宣言を取り消されます。GOTOあるいは GOSUBステートメントによって、プログラムの途中から直接実行した場合は、変数は全て、実行前の状態のままとなっています。

GOSUB ステートメントを用いてサブルーチンを実行させた場合、そのサブルーチンのRETURNステートメントで、プログラムの実行を終了します。

なお、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードで、プログラムを実行する場合は、まず最初にSHIFT、PROGRAMの二つのキーを入力します。そうすると、プログラムが実行されます。

#### 3.6.2 プログラムの一時停止

実行中のプログラムを一時停止させるときは、外部キーボードから PAUSEキーを押します。シンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードで PAUSE等の実行はできません。

一時停止を解除してプログラムを再開させる時は、CONTを押します。シンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードでは、PAUSE を押したときに、ソフト・キーのメニューはもとのメニューに戻りますので、もう一度、SHIFT、PROGRAM と押してからCONTを押します。

### 3.6.3 プログラムの実行停止

プログラムの実行を強制的に中止させる時は、STOPを押します。再度実行する時は、RUNを押します。シンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードでプログラムが実行されている場合、PROGRAMキーを押しますと、プログラムの実行は中止されます。プログラムが実行状態にある場合は、PROGRAMキーを押してもエディタ・モードには入れません。

### 3.6.4 ダイレクト・モードによる実行

行番号を付けずにステートメントを入力しますと、 GPIBコントローラは、ただちにプログラム（今、入力された行）を実行します。これをダイレクト・モードによる実行といいます。

たとえば、行番号をつけずに

DISP 3\*9

と入力して、ENTERを押しますと、 GPIBコントローラは、即座に「3×9」を計算して、“27”と表示します。

ダイレクト・モードによる実行は、演算が必要となった時や、プログラム作成中に入力しようとしている行の動作を確認したい場合などに利用します。

#### 注 意

コントローラ状態でのTR4512はダイレクト・コントロールできません。  
必ず、プログラムでコントロールしてください。



## 4. プログラミングのきまり

### 4.1 キーワード

キーワードは、BASIC で予めその意味および用途が定められた言葉です。キーワードは、全て予約語であり、変数名としての使用または変数名をキーワードで始めることはできません。TR4512の BASICのキーワードには、コマンド名、ステートメント名、関数名、および演算子があります。

#### ① コマンド

AUTO, CONT, DELEN, EDIT, GPIB, HISTORY, KEY, KLIST, LIST, MON, NEW, PLIST, PRINTER, RECALL, RENUM, RUN, SIZE

#### ② ステートメント

BEEP, BOX, CALL, CCLEAR, CHARACTER, CIRCLE, CLEAR, CLOSE, COPY, CREATE, RAND, SERI, CSIZE, CURSOR, DATA, DELETE, DELIMITER, DIR, DIM, DISP, DRAW, ENABLE, INTR, END, ENTER, ERASE, EXIT, FOR-TO-STEP, NEXT, GCLEAR, GET, GO SUB, TETURN, GO TO, IF-GOTO, IF-THEN, INITIALIZE, INPUT, INTERFACE-CLEAR, LABEL, LET, LISTEN BUFFER, LOAD, LOCAL, LOCAL LOCKOUT, MASS STORAGE OFF ERR, OFF KEY, OFF KNOB, OFF SQR, OFF TIMEOUT, ON ERR, ON KEY, ON KNOB, ON SQR, ON TIMEOUT, OPEN, OUTPUT, PASS CONTROL, PAUSE, PRINT, PROTECT, READ REM, REMOTE, REQUEST, RESET, RESTORE, RESUME, SAVE, SCLEAR, SEND-CMD-DATA -UNL-UNT -LISTEN-TALK, SET, TALK, BUFFER, TRIGGER, WAIT

#### ③ 関数

ABS, BDEC, BIN\$, BIT, CONV, CONV\$, COS, ERR, EXP, HDEC, HEX\$, INT, KNOB, LN, LOG, PI, SGN, SIN, SKNOB, SPOLL, SQR, STATUS, TAN, WCONV, WCONV\$

## 4.2 定数と変数

ここでは、数値演算および文字列演算において必要不可欠な定数および変数の表現形式とその使用方法について述べます。

### 4.2.1 定数と変数

#### (1) 定数

定数には、文字定数と数値定数の2種類があります。



#### a. 文字定数

文字定数とは、引用符 ( " ) で囲まれた英数字と記号の集合のことです。ただし、引用符 ( " ) を文字定数として扱うことはできません。

<例> "ABCDEF \$?\*" "21-JUL-83 "

#### b. 数値定数

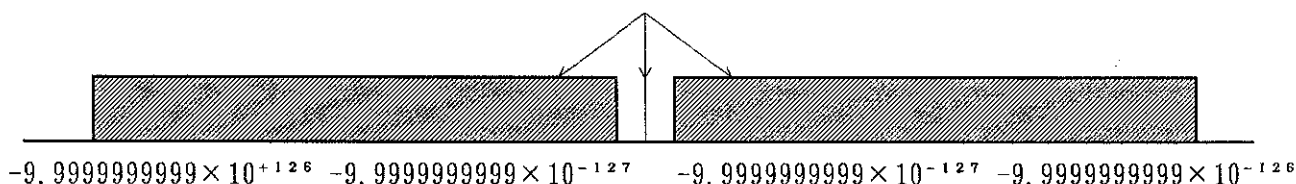
数値定数は、正の実数、負の実数、および0です。実数の有効桁は最大11桁で、Eによる指数表現が可能です。

<例> 12345678901  
1.2345E6 (1.2345×10<sup>6</sup>と同じ)  
5.4321E-6 (5.4321×10<sup>-6</sup>と同じ)

TR4512 BASICで扱える数値の範囲は、

-9.9999999999×10<sup>-127</sup> ~ -9.9999999999×10<sup>+126</sup>  
および  
+9.9999999999×10<sup>-127</sup> ~ +9.9999999999×10<sup>+126</sup>  
および  
0  
です。

TR4512 BASICで扱える数値範囲

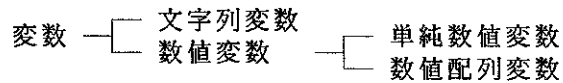


なお、正の数値の符号 (+) は省略することができますが、負の数値の符号 (-) は省略できません。

#### (2) 変数

変数とは、BASIC プログラムの中で、演算などの処理によってその内容が変わりうる数のことです。

変数には、数値を扱うものと文字列を扱うものがあり、大きく分類すると、次の3種類があります。



一般的に数値変数と呼んでいるものは、単純数値変数を指します。  
BASIC プログラムでは、数値や文字列を定数のまま扱うことはあまりせず、多くの場合、変数に代入してから演算をさせます。

a. 文字列変数

文字列変数の名前は、A～Zの英字1文字と英大文字、英小文字、数字のいずれか1文字に\$記号を使って表します。

ただし、変数名を2文字以上にした場合は、3文字目から無視されます。また、BASIC で使われるキー・ワードと重なるものは使用できません。

文字列変数名： 英字1文字+英大文字、英小文字、数字のいずれか1文字+\$記号

<例> A\$, B\$, A1\$, AA\$

文字列変数を使うときは、扱うことのできる文字列の長さを予め DIM文によって宣言しておかなければなりません。DIM 文で宣言せずに文字列変数を使いますと、自動的に20文字分の文字列変数が宣言されます。

・文字列変数の使い方

```
10 DIM A$(11), B$(1), C$(2)
20 A$="TR4512 GPIB"
30 B$=" "
40 C$="CONTROLLER"
50 DISP A$, B$, C$
60 END
```

上記のプログラムを実行しますと、40番の行でエラーが発生します。

```
Subscript out of range 40
```

これは、10番の行で文字列変数C\$の配列を2文字分宣言しているのにもかかわらず、40番の行でC\$に10文字を代入しているためです。つまり、配列宣言した以上の文字列を代入しようとしたため、エラーが発生したわけです。

ここで、10番の行を以下のように修正しますと、正しいプログラムになります。

```
10 DIM A$(11), B$(1), C$(10)
```

なお、30番の行でB\$にスペース（“ ”）を代入していますが、文字列ではスペースも1文字として扱われます。

また、文字列変数は、その内容の一部だけを取り出すことができます。次に、その例を示します。

```
10 DIM A$(10)
20 A$="ABCDEFGHIJ"
30 SCLEAR
40 DISP A$
50 DISP A$(1)
60 DISP A$(3,5)
70 END
```

上記のプログラムを実行しますと、管面上には次のように表示されます。

```
ABCDEFGHIJ
A
CDE
```

50番の行のA\$(1) は文字列変数A\$の中の1文字目の文字を指し示し、60番の行のA\$(3,5) はA\$の中の3文字目から5文字目までの文字列を指し示しています。文字列変数内の文字列の一部分を取り出すときは、次のように入力します。

A\$ [ ( [始点] , [終点] ) ]

<例> A\$(3)            A\$の3文字目の文字  
      A\$(2,6)        A\$の2文字目から6文字目までの文字列  
      A\$(5,)        A\$の5文字目から最後までまでの文字列  
      A\$(,8)        A\$の最初から8文字目までの文字列

この方法は、文字列の計算やIF文などに応用することもできます。

<例> B\$=A\$(2,5) + "HZ"  
      IF C\$(,3) = "MKR" THEN 100

b. 単純数値変数

単純数値変数の名前は、A～Zの英字1文字と、英大文字、英小文字、数字の2文字で表わします。変数名を2文字以上指定した場合は、3文字目以降は無視されます。また、BASIC で使われるキーワードと重なるものは使用できません。

単純数値変数：＝英字1文字＋（英字、英小文字、英数字のいずれか1文字）

<例> A, B, A1, NA, Amplitude

ここで、変数の名前に、英記号を用いることはできません。

c. 数値配列変数

大量のデータを扱うプログラムを作成するとき、ひとつの数ごとに別々の変数名を用いますと、非常に複雑でわかりにくくなってしまいます。そこで、一つの変数名で複数のデータを扱えるようにした数値配列変数を用います。

数値配列変数の名前は、単純数値変数の名前にカッコ ( ) でくくった番号をつけて表わします。

数値配列変数 = 英字 1 文字 + 英大文字, 英小文字, 数字 1 文字 + (番号)

<例> A(1), A(I-2), Band(X), B(X,Y)

なお、数値配列変数の番号は、定数、変数、数式のいずれでも表現することができます。また配列は 2 次元まで宣言することが可能です。

また、数値配列変数を使うときは、あらかじめ DIM 文によって配列の大きさを宣言しておかなければなりません。DIM 文で宣言せずに数値配列変数を使いますと、自動的に (10, 10) の 2 次元配列が宣言されます。

```
5   SCLEAR
10  DIM A(9)
20  FOR I=0 TO 9
30  INPUT A(I)
40  NEXT I
50  FOR I=0 TO 9
60  DISP A(I)
70  T=T+A(I)
80  NEXT I
90  DISP "Total = ", T
100 DISP "Average = ", T/10
110 END
```

上記のプログラム例では、パネル・キーによって 10 個のデータを取り込んで A という数値配列に蓄えた後、データの合計と平均を表示します。

10 番の行で配列宣言を行っていますが、DIM A(9) と宣言しますと A(0) から A(9) までの 10 個の配列が確保されます。

また、この場合、数値配列変数 A は単純数値変数 A と区別されます。

### 4.2.2 数値の取り扱いと関数

#### (1) 数式

数式とは、数値定数、数値変数、関数を演算子やカッコで結合したものです。また、単に定数や変数だけのものも数式と呼びます。数式のことを数値表現式ともいいます。

BASIC プログラムで扱う演算子は、一般の数式と一部が異なります。下表を参照して下さい。

	一般の数式で用いる演算子	BASIC で用いる演算子
加 算	+	+
減 算	-	-
乗 算	×	*
除 算	÷	/

数式を演算する場合は、演算子やカッコによって演算の優先順位が次のように決まっています。

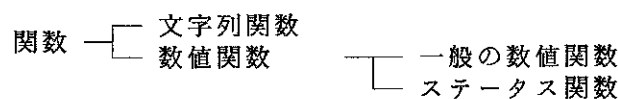
1. カッコ内
2. 関数
3. 乗算、除算
4. 加算、減算

下表にBASIC プログラムでの算述式の記述例を示します。

一般の算述式	BASIC での表現
$\frac{5x + 3}{-x + 2}$	(5 X + 3) / (- X + 2)
$x \times (-1)$	X * (-1) または X * -1
$3x + 2y$	3 * X + 2 * Y
$\frac{a + b}{2}$	(A + B) / 2

#### (2) 関数

関数には、数値関数と文字列関数があり、大きく分類すると、次の4種類があります。



ここでは、数値関数についてのみ述べます。

TR4512 BASICには、次のような数値関数があります。

表 4 - 1 数 値 関 数

関 数	内 容									
ABS (X)	Xの絶対値。									
CONV (A\$(X))	A\$のX番目の文字のASCIIコードを、1バイトのバイナリ・データとして数値に変換します。									
COS (X)	XのCOS。Xの単位はラジアンです。									
BIT (X, A)	Xの値を16ビットのバイナリ・コード(2進数)に見たてて、Aビット目のビットが0か1かを判断します。 ビットが0の場合、BIT (X, A) の値は0となり、1の場合は1となります。Xの値は0~65535の範囲とし、Aの値は0~15の範囲とします。									
EXP (X)	自然数eのべき乗。									
ERR	ON ERRステートメントで分岐した場合に、エラーのコードが入ります。									
INT (X)	Xの整数化。小数点以下を切り捨てます。									
KNOB	ON KNOB ステートメントで分岐した場合に、マスタロータリー・ノブの回転方向で0、1または-1が入ります。 <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding-left: 5px;">右に回転した場合</td> <td style="padding-left: 20px;">1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>静止している場合</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>左に回転した場合</td> <td>-1</td> </tr> </table>	{	右に回転した場合	1		静止している場合	0		左に回転した場合	-1
{	右に回転した場合	1								
	静止している場合	0								
	左に回転した場合	-1								
SKNOB	ON KNOB ステートメントで分岐した場合にスレーブ・ノブの回転方向で0、1または-1が入ります。									
LOG (X)	Xの常用対数。 $\text{Log}_{10}(X)$									
LN (X)	Xの自然対数。 $\text{Log } e (X)$									
PI	定数 $\pi$ の値です。PI=3.1415926535									
SGN (X)	Xの符号。Xが正のとき1、0のとき0、負のとき-1。									
SIN (X)	Xのsin。Xの単位はラジアンです。									
SPOLL (X)	GPIBアドレスがXの装置のシリアル・ポールを行い、ステータス・バイトを読み込みます。									

表 4 - 1 数 値 関 数 ( 続 き )

関 数	内 容
WCONV (A\$(X))	A\$のX文字目から2文字分のASCIIコードを、2バイトのバイナリ・データとして数値に変換します。 X文字目を上位バイト、X+1文字目を下位バイトとします。
SQR (X)	Xの平方根
TAN (X)	Xのtan。Xの単位はラジアルです。

- ・ステータス関数  
ステータス関数は、GPIBの状態を知らせる関数で、数値の一種ですが、やや特別な存在となっています。  
ステータス関数は、1バイトのステータス情報を10進値に変換するもので、0～255の範囲の数値をとります。ステータス情報の内容を下表に示します。

表 4 - 2 ステータス関数

BIT#	7	6	5	4	3	2	1	0
10進数	128	64	32	16	8	4	2	1
内 容	SYSTEM CONT- ROLLER	REN	ACTIVE CONT- ROLLER		IFC	TAKE CONT- ROLLER	DATA OUT	DATA IN

- BIT0 : リスナ・バッファにGPIBからデータが入力されますと、“1”が立ちます。
- BIT1 : トーカ・バッファに格納されたデータがGPIBに出力されますと、“1”が立ちます。
- BIT2 : コントローラ機能を受け取りますと、“1”が立ちます。
- BIT3 : 本器がシステム・コントローラでないときに、インタフェース・クリア(IFC)・コマンドを受け取りますと、“1”が立ちます。
- BIT4 : 機能なし
- BIT5 : 本器がコントローラ機能を持っている間、“1”になります。
- BIT6 : GPIBのリモート・イネーブル・ライン(REN)が真のとき、“1”が立ちます。
- BIT7 : 本器のアドレス・スイッチの第7ビットのSYSTEM CONTROLLERがONのとき、“1”が立ちます。

ステータス情報の0～3の各ビットは、ステータス関数で読まれると同時にクリアされます。

また、ステータス情報をステータス関数によって読んだ場合、得られる数値はステータス情報の各ビットに対応する10進値を加算したものとなります。

たとえば、ステータス情報のBIT6とBIT2に“1”が立っている場合は、 $64 + 2 = 66$ が得られます。



ただし、ビット関数によって各ビットを確認する場合は、そのままステータス情報のビットを指定することができます。

たとえば、ビット0を確認したい場合は、

A = BIT (STATUS, 0)

とすれば、変数Aにステータス情報のビット0の状態が代入されます。（“1”のときはA=1, “0”のときはA=0となります。）

しかし、このときもステータス情報のBIT0～BIT3はクリアされてしまいますので、注意が必要です。

#### 4.2.3 文字列式と文字列関数

##### (1) 文字列式

文字列式とは、文字列定数、文字列変数、文字列関数と加算記号（+）によって結合したものです。また、単に文字列点数や文字列変数だけのものも文字列式と呼ばれます。文字列式のことを文字列表現式ともいいます。

文字列と文字列を結合するときは、加算記号（+）を用います。

<例>       “ABC” + “DEF”  
           A\$ + B\$ (5, 4)  
           A\$ + CONV\$ (67)

##### (2) 文字列関数

文字列関数には、〔表 4-3〕に示すものがあります。

表 4 - 3 文字列関数

関 数	内 容
CONV\$ (X)	数値Xを1バイトの文字（バイナリ・コード）に変換する。 Xは数値表現式を用いることができる。（ただし、Xの範囲は、 $0 \leq X \leq 255$ とする。）
WCONV\$ (X, )	数値Xを2バイトの文字（バイナリ・コード）に変換する。 Xは数値表現式を用いることができる。（ただし、Xの範囲は、 $0 \leq X \leq 65535$ とする。）

ここで、CONV\$ およびWCONV\$は、それぞれ数値関数のCONV, WCONV に対応しています。

CONV\$ およびWCONV\$関数を用いた場合、数値と文字の対応は次の表のようになります。

表 4 - 4 文字列関数を用いた場合の数値と文字の対応

数値	文字	数値	文字	数値	文字	数値	文字
1		33	!	65	A	97	a
2		34	"	66	B	98	b
3		35	#	67	C	99	c
4		36	\$	68	D	100	d
5		37	%	69	E	101	e
6		38	&	70	F	102	f
7		39	'	71	G	103	g
8		40	(	72	H	104	h
9		41	)	73	I	105	i
10		42	*	74	J	106	j
11		43	+	75	K	107	k
12		44	,	76	L	108	l
13		45	-	77	M	109	m
14		46	.	78	N	110	n
15		47	/	79	O	111	o
16		48	0	80	P	112	p
17		49	1	81	Q	113	q
18		50	2	82	R	114	r
19		51	3	83	S	115	s
20		52	4	84	T	116	t
21		53	5	85	U	117	u
22		54	6	86	V	118	v
23		55	7	87	W	119	w
24		56	8	88	X	120	x
25		57	9	89	Y	121	y
26		58	:	90	Z	122	z
27		59	;	91	[	123	{
28		60	<	92	\	124	!
29		61	=	93	]	125	}
30		62	>	94	^	126	~
31		63	?	95	_	127	■
32	SPACE	64	@	96	,		

また、CONV\$, WCONV\$ は、10進数をバイナリ・コード（2進数）に変換することもできます。

CONV\$ は、0～255 までの数値を扱うことができ、1バイトのバイナリ・コードを生成します。WCONV\$は、0～65535 までの数値を扱うことができ、2バイトのバイナリ・コードを生成します。

```
10 DIM A$(256), B$(512)
20 FOR I=0 TO 255
30 A$(I+1)=CONV$(I)
40 NEXT I
50 FOR I=0 TO 511
60 B$(2*I+1,)=WCONV$(I)
70 NEXT I
80 END
```

上記のプログラム例では、A\$に0から255までの1バイトのバイナリ・コードを蓄え、B\$に0から511までの2バイトのバイナリ・コードを蓄えています。30番の行でA\$(I+1)=CONV\$(I)としていますが、これは文字列変数A\$のI+1番目の位置に、数値変数Iで与えられる10進数を、1バイトのバイナリ・コードに変換して入力することを意味しています。

また、60番の行ではB\$(2\*I+1,)=WCONV\$(I)としていますが、これは文字列変数B\$の2\*I+1番目の位置から、数値変数Iで与えられる10進数を、2バイトのバイナリ・コードに変換して入力することを意味しています。バイナリ・コードは、上位バイト、下位バイトの順で入力されます。この場合は、2\*I+1番目に上位バイト、2\*I+2番目に下位バイトが入力されます。

このようにTR4512 BASICでは、簡単に10進数からバイナリ・コードを生成することができます。また、逆に、バイナリ・コードを10進数に変換する場合は、数値関数のCONVまたはWCONVを用います。

#### 注 意

TR4512 BASICでバイナリ・コードを扱う場合は、文字列変数で扱わなければなりません。数値変数でバイナリ・コードを扱うことはできません。

#### 4.3 エラー・メッセージ

RUNキーまたはRUNコマンドによってプログラムを実行したとき、およびダイレクト・モードで一行実行したときに、本器のBASICインタプリタがプログラム文中にエラーを検出しますと、エラー・メッセージを出力します。

〔図 5-2〕に、エラー・メッセージの表示例を示します。

```
OUTPUT 321: "CF100MZ"
```

```
—
```

```
Missing parameter
```

```
■
```

(a) ダイレクト・モードによる実行時

4. 4 エラー・コード・リスト

ERROR CODE LIST

ERROR MESSAGE	ERROR CODE
SYNTAX ERROR	21H
MISSING PARAMETER	22H
NEXT WITH OUT FOR	23H
OUT OF MEMORY	24H
DUPLICATE DEFINITION	25H
OVERFLOW	26H
SUBSCRIPT OUT OF RANGE	27H
UNDEFINED LINE NUMBER	28H
DIVISION BY ZERO	29H
ILLEGAL FUNCTION CALL	2AH
RETURN WITHOUT GOSUB	2BH
INVALID PARAMETER	2CH
OUT OF DATA	2DH
TYPE MISS MATCH	2EH
INVALID INSTRUCTION	2FH
MASS STORAGE FULL	30H
* FILE NOT FOUND	31H
WRITE PROTECTED	32H
MISSING FILE NAME	33H
* READ PROTECTED	34H
MASS STORAGE OFF	35H
EJECTED MEDIUM	36H
* ALREADY OPEN BUFFER	37H
* END OF FILE	38H
* DIRECTORY OVERFLOW	39H
* SECURITY CODE VIOLATION	3AH
* NO INITIALIZE BUBBLE	3BH
IMPROPER FILE TYPE	3CH
* ALREADY EXISTS SAME FILE	3DH
TIMEOUT	3EH
* ALREADY OPEN FILE	3FH
* BUBBLE CASSETTE ERROR	40H
* FILE NOT OPEN	41H
* END OF RECORD	42H
* PROGRAM IS NOT CONTINUABLE	43H

4.5 エラー・メッセージ表

表 4 - 5 エラー・メッセージ

(a) プログラム実行中

コード	エラー・メッセージ	内 容
0.1	Syntax error	文法の誤り。意味不明のステートメントがある。
0.11	Missing parameter	パラメータに誤りがある。
0.12	Out of Memory	GOSUB 文のネスティング・レベルが大きい。数値配列または文字列変数を使用できるメモリ領域を超えてしまった。使用できるメモリ領域は、プログラムの長さによって異なる。
0.13	Duplicate Definition	同一名の変数について、DIM 文が2つ以上ある。
0.14	Overflow	計算の結果が、BASIC の取り扱える範囲を超えてしまった。 アンダフローの場合、計算の結果は0になり、エラーは発生しない。
0.15	Next without FOR	FOR文を実行する前に、NEXT文を実行してしまった。あるいは、FOR文が存在しないのにNEXT文がある場合。
0.16	Subscript out of range	DIM文による配列宣言をしないで、数値配列変数や文字列変数を使用した。または、数値配列変数や文字列変数が、配列宣言した範囲を超えてしまった。
0.17	Undefined line number	GOTO文、GOSUB文、IF文で、存在しない行番号の行へ分岐しようとした。
0.18	Division by zero	ある数を0で割ろうとした。
0.19	Illegal function call	関数の引数に、計算不可能な値を指定した。 ・ LOG (0) ・ LN (0) ・ SQR (X) (X<0)

表 4 - 5 エラー・メッセージ (続き)

コード	エラー・メッセージ	内 容
0.2	RETURN without GOSUB	GOSUB 文で分岐されていないのに、RETURN文を実行しようとした。
0.21	Invalid parameter	SEND TALK 文で、トーカー・アドレスを2つ以上指定した。 無意味なパラメータを設定しようとした。
0.22	Out of data	READ文で読み出すべきデータがない。
0.23	Type mismatch	変数の型が合わない。
0.24	Invalid instruction	コントローラ機能を渡した後、またはシステム・コントローラでないときに、(コントローラ機能を受け取る前に) CLEAR, REMOTE, LOCAL, RESUME, SEND, TRIGGER, LOCAL LOCKOUT などのステートメントを実行した。

(b) プログラム・エディット中

エラー・メッセージ	内 容
Missing line number	プログラム入力時に、1~32767 の範囲にない整数を行番号として設定しようとした。
Memory overflow !	あまりにも長いプログラムを入力したため、プログラム格納用のメモリ容量を超えてしまった。

(c) バブル・メモリ制御時のエラー・メッセージ

エラー・メッセージ	内 容
Bubble full.	バブル・カセットの容量を超えた。
File not found.	指定された名前のファイルが見つからない。
Write protected.	バブル・カセットがライト・プロテクトされている。 ファイルがライト・プロテクトされている。
Read protected.	ファイルがリード・プロテクトされている。
Security code violation.	保護コードが指定されているファイルを保護コードなし にアクセスしようとした。
Already exists same file.	SAVE, CREATEステートメントで既存のファイルと同じフ ァイル名を使用した。
End of file.	ランダム・アクセス・ファイルでファイルの容量を超え てアクセスしようとした。 シリアル・アクセス・ファイルで EOPマーカを超えてア クセスしようとした。
Directory overflow.	1つのバブル・カセットに64以上のファイルを記録しよ うとした。
No initialize cassette	バブル・カセットがイニシャライズされていない。
File not open	ファイル割付けのされていない、バッファに対してデー タの読み出し、書き込みを行なった。
Bubble cassette error	バブル・カセットにトラブルが発生した。
Already open file.	すでに割付け済みのファイルを別のバッファに割付けよ うとした。
Already open buff.	すでに割付け済みのバッファを別のファイルに割付けよ うとした。
Bubble cassette off	ドライブにバブル・カセットが挿入されていない状態で アクセスしようとした。
Ejected bubble cassette	バブル・カセットが抜かれた。



#### 4.6 プリンタの接続

GPIBで制御できるあらゆるプリンタを接続することができます。プリンタを本器に接続する前に、購入されたプリンタの取扱説明書をよくお読み下さい。

プリンタは、本器とGPIBに接続します。プリンタのGPIBアドレスは、できる限り0番地に設定して下さい。アドレス設定が複雑な場合や不可能な場合は、とくに0番地に設定する必要はありません。

プリンタヘリストやデータを出力するときは、PLISTコマンドやPRINTステートメントを使いますが、プリンタにデータを送る前に次の事項に注意して下さい。

- (1) プリンタがリスン・オンリに指定されている場合  
OUTPUT, PRINT, SEND, ENTERステートメントなどGPIBに入出力されるすべてのデータが、プリンタに印字されます。この場合、プリンタのみをアドレスしてデータを送ることはできません。
- (2) プリンタのアドレスが0番地以外に設定されている場合  
PLISTコマンドやPRINTステートメントを実行する前に、PRINTER コマンドでプリンタのアドレスを設定して下さい。このコマンドを設定しませんでした、プリンタは何も印字しません。

<例> プリンタのアドレスが2番地の場合。

```
PRINTER=2
```

なお、PRINTER コマンドは、一度実行しますと、電源を切るかPRESETキーを押すまで、有効となります。

また、PRINTER コマンドは、プログラムの中で使うこともできますので、プリンタを使うプログラムでは、プログラムの最初に、PRINTER コマンドを入力しておくとう便利です。以下に、そのプログラム例を示します。

<例>

```
10 DIM A$(40)
20 PRINTER=2
30 INPUT="What is your name ?", A$
40 PRINT A$
50 GOTO 20
60 END
```



## 5. BASICの命令

### 5.1 概要

この章では、本器で使われるコマンドやステートメントの構文を、直観的に理解できるように、図式表現と記述式表現を並記して解説してあります。

#### 〔図式表現〕

- ・構文を各要素に分解し、直線で結んで表わしてあります。
- ・文は、必ず矢印の方向に進みます。途中で2つ以上に分岐している場合は、それらのうちのいずれかに進みます。また、矢印の方向がループを構成している場合は、何回でもそのループを通ることができます。

#### 〔記述式表現〕

記述式表現には、次に示す記号が用いられています。

[ ] : この記号で囲まれた部分は、省略することができます。

{ } : この記号で囲まれた部分は、0回以上繰り返し用いることができます。

| : “または”の意味です。

(例:<A>|<B> …… <A>または<B> を用いる。)

以下に、図式表現、記述式表現の両方に用いられている単語の意味を説明します。

- ・数値表現式……数値定数、数値変数、数式のいずれか
- ・文字列表現式……文字列定数、文字列変数、文字列式のいずれか
- ・装置アドレス……GPIBに接続されている装置アドレス

5.2 コマンド

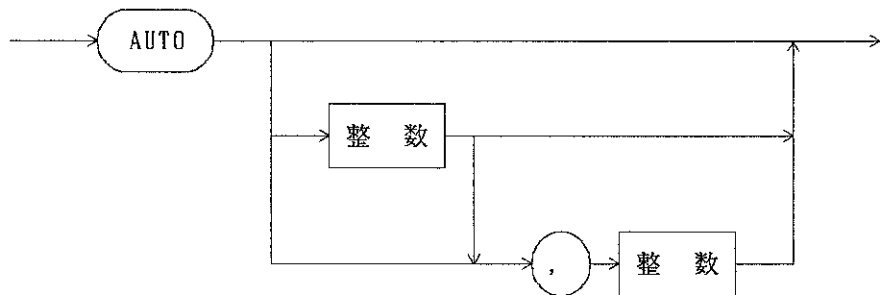
エディット・コマンド一覧

AUTO	.....	行番号の自動発生
CONT	.....	実行の再開
DELLN	.....	行の削除
EDIT	.....	指定行の表示
GPIB	.....	メンテナンス用のコマンド
HISTORY	.....	過去に入力した行の表示
KEY	.....	プログラマブル・ファンクション・キーの定義
KLIST	.....	プログラマブル・ファンクション・キーのリスト
LIST	.....	リスト
MON	.....	メンテナンス用のコマンド
NEW	.....	プログラムの全消去
PLIST	.....	リストの印字
PRINTER	.....	プリンタのアドレス指定
RENUM	.....	行番号の付け替え
RUN	.....	プログラムの実行
SIZE	.....	テキスト・メモリのサイズ表示

## AUTO

**概要** プログラム入力時に、行番号を自動的にディスプレイ上に出力します。

**構文**



AUTO [整数] [, 整数]  
整数は、1 ~ 32767 の範囲で指定する。

- 解説**
- ・ BASIC プログラム入力時にAUTOコマンドを実行しますと、行番号を自動的に発生させ、CRT ディスプレイ上に出力します。
  - ・ 最初の整数は行番号の開始点で、2 番目の整数は行番号の増加分を示します。

AUTO 行番号の開始点、増分  
これらの整数は省略することができ、省略された場合は、各々10が自動的に設定されます。

- ・ AUTO機能を解除するときは、**BREAK** を押します。

また、プログラムを実行させたときやエディット・モードを解除したときにも、AUTO機能は解除されます。

**例**

```
AUTO  
AUTO 100  
AUTO ,15  
AUTO 30,5
```

## CONT

機能

PAUSE キー入力後、停止しているプログラムの実行を再開します。

構文



CONT

解説

- ・ PAUSE キーによりプログラムの実行を一時停止させた後、CONTコマンドを入力すると、停止した次の文から実行が再開されます。

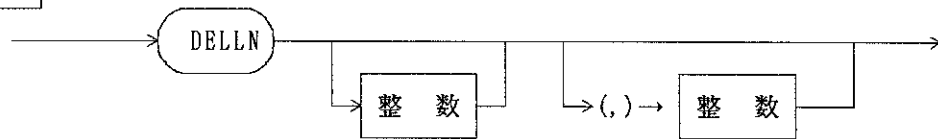
例

CONT

## DELLN

**機能** プログラムの行を削除します。

**構文**



DELLN [行番号1] [, 行番号2]

**解説**

- ・行番号1 と行番号2 を指定したときは、その間に含まれる全ての行を削除します。
- ・行番号1 のみを指定したときは、その行だけを削除します。
- ・コンマと行番号2 のみを指定したときは、行番号2 までの全ての行を削除します。
- ・行番号の指定がない場合は、全ての行を削除します。

**例**

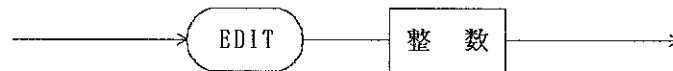
```
DELLN 40,300  
DELLN 200  
DELLN ,300  
DELLN
```

## EDIT

機能

指定された行を画面に表示します。

構文



EDIT 行番号

解説

このコマンドを実行すると、指定された行が表示され、カーソルがその行の終わりに移動します。

例

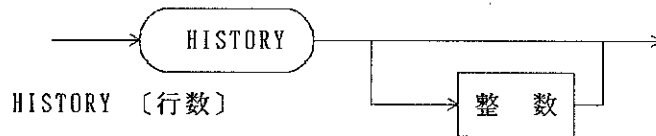
EDIT 300



## HISTORY

**機能** 過去に入力された行を表示します。

**構文**



**解説**

- ・ 行数を指定しないときは、過去に入力された20行を表示します。
- ・ 行数を指定したときは、その行数分だけ表示されます。ただし、20行を越えて指定することはできません。
- ・ 表示される行の順序は、最後に入力された行から表示されます。

**例**

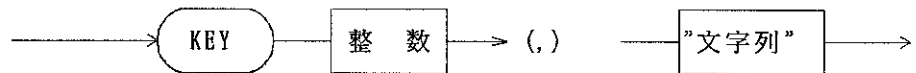
```
HISTORY 10  
HISTORY
```

## KEY

### 機能

プログラマブル・ファンクション・キーに文字列を定義します。

### 構文



KEY ファンクション・キー番号、文字列

### 解説

- ・ファンクション・キー番号は、外部キーボード (TR45103) 上の F1～F10 キーの番号に対応し、1～10の値でなければなりません。
- ・文字列は、最大40文字までです。

### 例

KEY 1, "GOSUB"  
KEY 8, "CURSOR("

## KLIST

機能

プログラマブル・ファンクション・キーに定義されている文字列を画面に表示します。

構文



KLIST

解説

・ F1～F10 に定義されている文字列を、全て表示します。

例

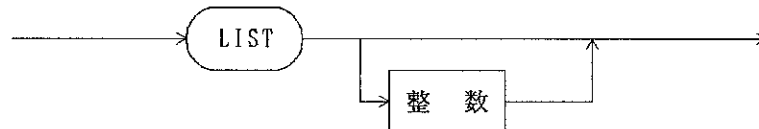
KLIST

## LIST

### 概要

ディスプレイ上にプログラム・リストを表示します。

### 構文



LIST [整数]  
整数は、1 ~ 32767 の範囲で指定する。

### 解説

- ・ディスプレイ上に28行のプログラム・リストを表示します。
- ・行番号を指定して、その行番号の行からプログラム・リストを表示することもできます。  
LIST 行番号  
行番号を指定しない場合は、常にプログラムの最初からリストが表示されます。

### 例

```
LIST  
LIST 100
```

## NEW

### 概要

メモリに蓄えられたBASIC プログラムを消去します。

### 構文



NEW

### 解説

- すでに入力されているBASIC プログラムが不要になった場合に、このコマンドを実行します。
- NEW コマンドを実行しますと、“Delete old text?” と表示が出ます。

このとき、Yキーを押しますと、BASIC プログラムは消去され、Yキー以外のキーを押しますと、何も行なわれません。  
プログラムが消去されると、“Deleted old text” と表示が出ます。

### 例

NEW

## PLIST

### 概要

プリンタにプログラム・リストを出力します。

### 構文



PLIST

### 解説

- ・ GPIBに接続されたプリンタに、BASIC プログラムのリストを出力します。
- ・ プリンタへ送られるGPIBアドレスは、デフォルトで0番地に設定されています。接続したプリンタのGPIBアドレスが0以外の場合は、PRINTER コマンドでプリンタのGPIBアドレスを指定してください。

### 例

PLIST

## PRINTER

PRINTER ステートメントを参照してください。

## R U N

### 概 要

BASIC プログラムを実行させます。

### 構 文



RUN

### 解 説

- ・ BASIC プログラムを最初の行から実行させます。
- ・ RUN コマンドを実行しますと、プログラムを実行する前に全ての変数をクリアし、配列宣言なども強制的に無設定の状態におかれます。

### 例

RUN

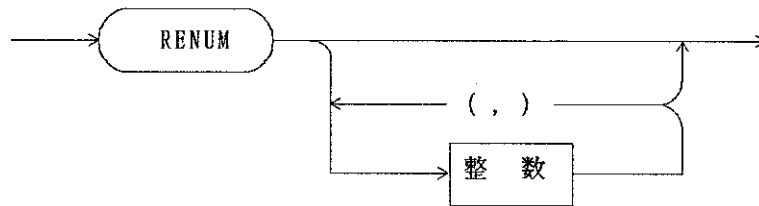




## RENUM

**機能** プログラムの各行の行番号を付け直します。

**構文**



RENUM [新行番号] [, [旧行番号] [, 増分値]]

**解説**

- ・新行番号は、新しく付ける行番号の最初の番号です。省略値は、10です。
- ・旧行番号は、番号の付け替えが始められる現在のプログラムの中の行番号です。省略値は、プログラムの最初の行です。
- ・増分値は、新しく付ける行番号の増分量です。省略値は、10です。
- ・RENUM コマンドは、GOTO, GOSUB, THEN など参照している行番号も、新しい行番号に対応して変更します。

**例**

```
RENUM  
RENUM 30, 50, 20  
RENUM , 20, 10  
RENUM 20, , 20  
RENUM 30, 15  
RENUM , , 30  
RENUM , 50
```

## SIZE

### 概要

プログラム・メモリの残りを表示します。

### 構文



SIZE

### 解説

- ・ディスプレイの最下行に、プログラム・メモリ・エリアの残りバイトを表示します。
- ・プログラム・メモリ・エリアは、プログラムが空の状態では16バイトあります。

### 例

SIZE

5.3 一般ステートメント

一般ステートメント一覧

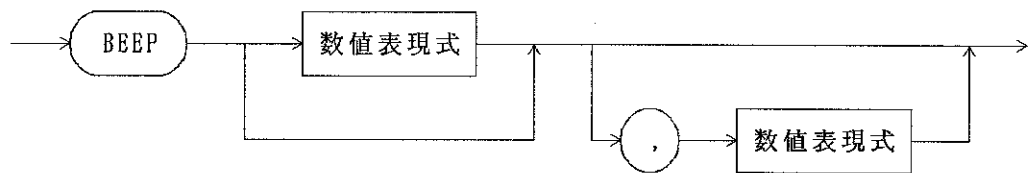
BEEP	ブザー音
BOX	四角を描く
CCLEAR	キャラクタ画面のクリア
CHARACTER	グラフィック・キャラクタ・フォントの定義
CIRCLE	円を描く
CSIZE	グラフィック・キャラクタのサイズの指定
CURSOR	カーソル位置指定
DATA	データの格納
DIM	配列宣言
DISABLE INTR	割り込みの禁止
DISP	画面の表示
DRAW	直線を描く
ENABLE INTR	割り込みの許可
END	プログラムの終了
ERASE	直線の消去
ERASE BOX	画面の箱の消去
EXIT	エディット・モードの解除
FOR-NEXT	ループ
GCLEAR	グラフィック画面のクリア
GET	キー入力
GOSUB	サブルーチンへの分岐
RETURN	サブルーチンから戻る
GOTO	無条件分岐
IF-GOTO	条件付分岐
IF-THEN	条件判断
INPUT	キー入力
LABEL	グラフィック・キャラクタを描く
LET	変数の代入
OFF ERR	エラー割り込みによる分岐の禁止
OFF KEY	キー割り込みによる分岐の禁止
OFF KNOB	ノブ割り込みによる分岐の禁止
OFF SRQ	サービス・リクエストによる分岐の禁止
OFF TIMEOUT	タイムアウト割り込みによる分岐の禁止
ON ERR	エラー割り込みによる分岐の許可
ON KEY	キー割り込みによる分岐の許可
ON KNOB	ノブ割り込みによる分岐の許可
ON SRQ	サービス・リクエストによる分岐の許可
ON TIMEOUT	タイムアウト割り込みによる分岐の許可
PAUSE	一時停止
PRINT	印字
READ	データの読みだし

REM ..... プログラムの注釈  
RESET ..... グラフィックのドットの消去  
RSTORE ..... データの再読みだし  
SCLEAR ..... 画面の消去  
SET ..... グラフィックのドットのセット  
WAIT ..... 時間待ち

## BEEP

**概要** TR4512内蔵のブザーを鳴らします。

### 構文



BEEP [数値表現式] [, 数値表現式]

### 解説

- ・ TR4512内蔵のブザーをBASIC プログラムで鳴らすとき、BEEPステートメントを用います。
- ・ BEEPステートメントに続く最初の数が音程を指示し、カンマ(,) の後の数が音を鳴らす時間を指定します。音程は数が大きくなるほど低くなり、音調は数が大きくなるほど長くなります。(1/100秒単位で設定されます)

BEEP [音程]、[音調]

- ・ 音程、音調はそれぞれ省略することができます。

### 例

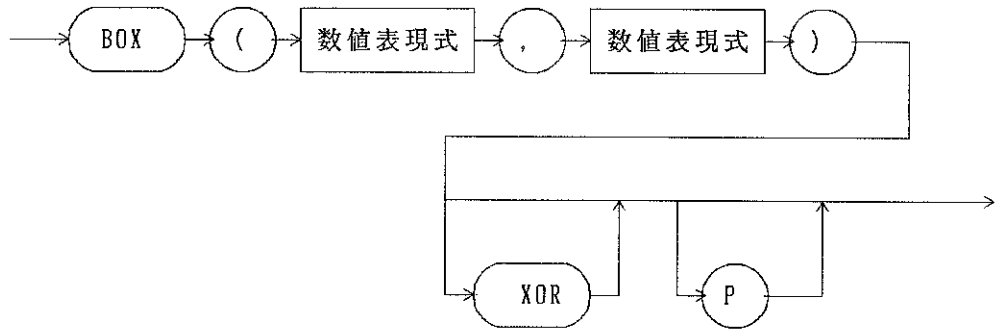
```
10 BEEP  
20 BEEP 100  
30 BEEP 120, 1000
```

## BOX

### 概要

TR4512の画面上にグラフィック機能を用いて箱を描きます。

### 構文



BOX ( 数値表現式、数値表現式) [XOR] [P]

### 解説

- ・TR4512の画面上にグラフィック機能を用いて箱を描きます。箱は対角の2点を指定することで描かれます。
- ・1点はSET、RESET、DRAW、ERASE等のグラフィック制御ステートメントで最後に指定された点で、もう1点はBOXステートメントで指定された点です。

BOX (X軸座標、Y軸座標)

またBOXステートメントの文末にPを付加すると箱内を塗り潰します。下図に例を示します。

(a, b)



(c, d)

SET (a, b)  
DRAW (c, d)

(e, f)

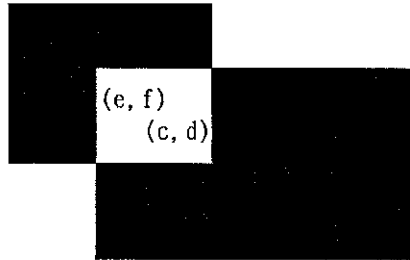


(g, h)

SET (e, f)  
DRAW (g, h) P

- ・また、文末にXORを付加すると、現在画面に描かれている線(点)と交差する点を反転表示します。XORとPは同時に指定することができますが、XORを先にPを後に指定してください。次の図にXORとPを併用した場合の例を示します。

(a, b)



```
RESET (a, b)  
BOX (c, d) P  
SET (e, f)  
BOX (g, h) XOR P
```

(g, h)

例

```
10 BOX (10, 30)  
20 BOX (29, 49) XOR  
30 BOX (50, 50) P  
60 BOX (20, 60) XOR P  
70 BOX (BY, BY)
```

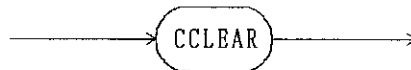


## CCLEAR

### 概要

CRT ディスプレイに表示されているキャラクタを消します。

### 構文



CCLEAR

### 解説

- ・ディスプレイ上に表示されているキャラクタ（文字、記号）を消します。（このときグラフィックは消えません。）
- ・CCLEARステートメントを実行しますと、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータの各種パラメータが表示されなくなります。再びシンセサイズド・シグナル・ジェネレータの画面を表示させたいときは、EXITステートメントを実行してください。

### 例

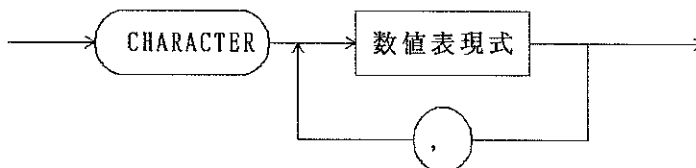
10 CCLEAR

## CHARACTER

**概要**

LABEL ステートメントで描く特殊グラフィック文字を定義します。

**構文**



CHARACTER 数値表現式 { , 数値表現式 }

**解説**

- ・ LABEL ステートメントで数値や文字列の代わりにアスタリスク(\*)を用いますとユーザ定義の特殊グラフィック文字を描くことができます。特殊グラフィック文字を定義するときにCHARACTER ステートメントを用います。
- ・ LABEL ステートメントで描く文字は 8×8 ドットのフォントで表現され、ユーザ定義するときは、横方向の8 ドットを1 個のデータとして、縦方向に8 つのデータを用いてあらわされます。
- ・ 例えば2 という数字をCHARACTER ステートメントで定義するときは、下図に示す要領でデータを求めます。

	7 6 5 4 3 2 1 0	⇒	2 進数	⇒	10 進数
1	□ ■ ■ ■ ■ □ □	⇒	01111100	⇒	124
2	■ □ □ □ □ ■ □	⇒	10000010	⇒	130
3	□ □ □ □ □ ■ □	⇒	00000010	⇒	2
4	□ □ □ □ ■ ■ □ □	⇒	00001100	⇒	12
5	□ □ □ ■ □ □ □ □	⇒	00010000	⇒	16
6	□ ■ ■ □ □ □ □ □	⇒	01100000	⇒	96
7	■ □ □ □ □ □ □ □	⇒	10000000	⇒	128
8	■ ■ ■ ■ ■ ■ □ □	⇒	11111110	⇒	254

先ず 8×8 ドット・フォントの中に表示する文字を描き、点灯するドットを1、消灯するドットを0として横一列のドットを2進数に変換します。次に、2進数を10進数に変換してCHARACTER ステートメントで定義します。データは上から順番に指定します。

LABEL 124, 130, 2, 12, 16, 96, 128, 254

- ・ 一度定義された特殊文字は、再定義されるまで記憶されていますのでLABEL\*で何度でも描くことができます。

**例**

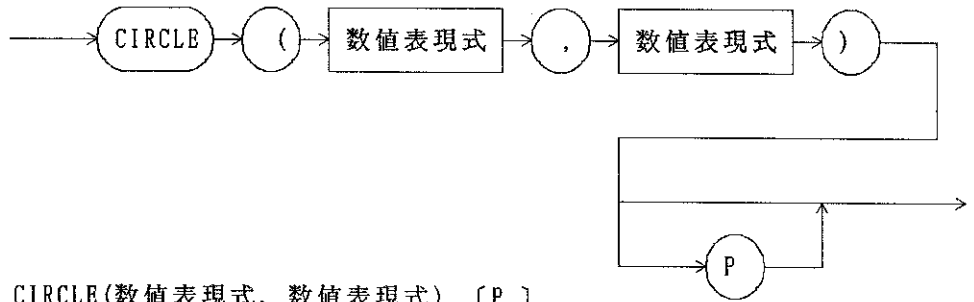
10 CHARACTER 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128

## CIRCLE

**概要**

TR4512の画面上にグラフィック機能を用いて円を描きます。

**構文**

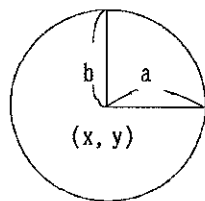


**解説**

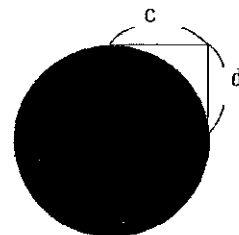
- ・中心点とX軸方向半径およびY軸方向半径を指定することで、TR4512の画面上にグラフィック機能を用いて円を描きます。
- ・中心点はSET、RESET、DRAW、ERASE等のステートメントで最後に指定された点を用います。X軸方向半径、Y軸方向半径はCIRCLEステートメントで指定します。

CIRCLE(X軸方向半径、Y軸方向半径)

- ・またCIRCLEステートメントの文末にPを付加すると、円内を塗り潰します。下図に例を示します。



RESET(x, y)  
CIRCLE(a, b)



RESET(x, y)  
CIRCLE(c, d) P

**例**

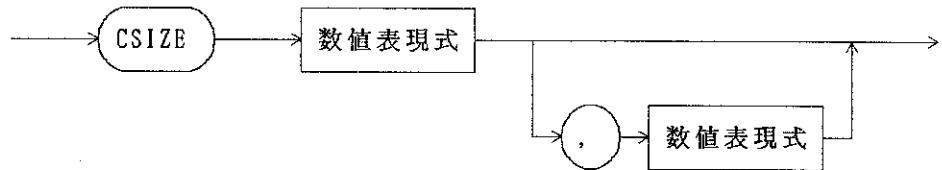
```
10 CIRCLE(100, 100)
20 CIRCLE(50, 50) P
30 CIRCLE(CX, CY)
```

## C S I Z E

### 概 要

LABEL ステートメントで描くグラフィック文字の大きさを指定します。

### 構 文



CSIZE 数値表現式、数値表現式

### 解 説

- ・ LABEL ステートメントで描くグラフィックの大きさはCSIZE ステートメントで指定します。

CSIZE 横方向の大きさ、縦方向の大きさ

- ・ 縦横ともに16が標準の大きさで数値が小さくなるほど文字は大きくなり、数値が大きくなるほど文字は小さくなります。

### 例

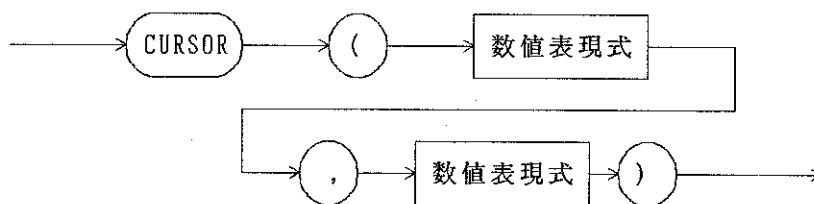
```
10 CSIZE 8,8  
20 CSIZE X,Y
```

## C U R S O R

概要

指定された座標位置にカーソルを移動させます。

構文



CURSOR( 数値表現式、数値表現式)

解説

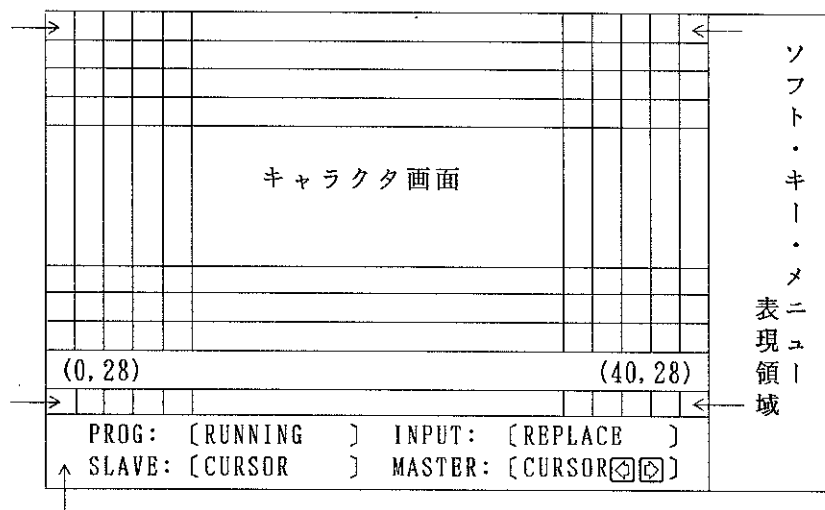
- ・ディスプレイ上の指定された位置にカーソルを移動させます。
- ・カッコ内の最初の数値がX軸座標、2番目の数値がY軸座標を示します。

CURSOR(X軸座標、Y軸座標)

また、X軸座標、Y軸座標の数値は、以下に示す範囲となります。

範囲:  $0 \leq x \leq 40$   
 $0 \leq y \leq 28$

画面: (0, 0) (40, 0)



この領域にカーソルを移動させることはできません。

例

```

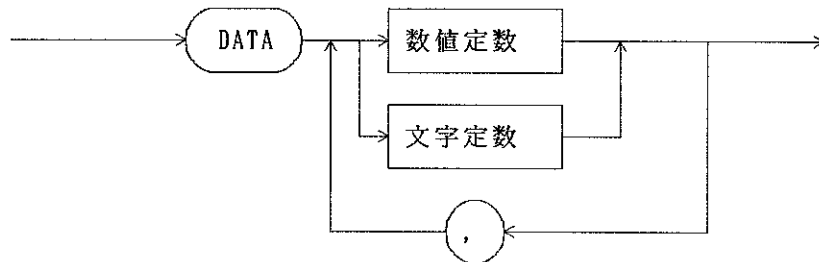
10 CURSOR(10, 5)
20 CURSOR(X*10, Y+5)
    
```

## DATA

### 概要

プログラム中にデータを用意します。

### 構文



DATA 数値定数 | 文字定数 {, 数値定数 | 文字定数}

### 解説

- ・プログラム中にデータを用意します。データは数値定数および文字定数を扱うことができます。
- ・DATAステートメントは非実行文ですので、プログラム中のどの位置に置いても、プログラムの流れには影響を及ぼすことはありません。
- ・1つのDATAステートメントには複数のデータをコンマ(,)で区切って入れることができ、数値定数と文字定数を同時に扱うこともできます。
- ・DATAステートメントで用意されたデータは、READステートメントで読み出します。(READステートメントでは、最も行番号の若いDATAステートメントから順に、データを読み出します。)

### 例

```
100 DATA 1, 2, 3  
110 DATA ABC, DEFG  
120 DATA 576, HIJK, 4, 32E15
```

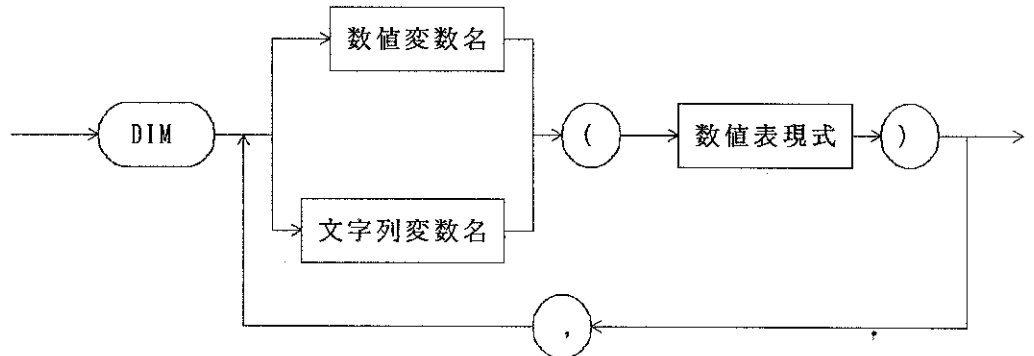
READステートメント、RESTOREステートメント参照。

## D I M

### 概 要

配列変数または文字列変数の定義宣言を行なうステートメントです。

### 構 文



DIM <A> ( 数値表現式 ) { , <A> ( 数値表現式 ) }  
<A> ::= 数値変数 | 文字列変数

### 解 説

- ・ 配列変数および文字列変数を使用するときは、DIM ステートメントで配列変数名と配列の大きさを定義しなくてはなりません。定義をしないで配列変数または文字列変数を使おうとしますと、エラーになります。
- ・ DIM ステートメントで配列宣言をしますと、指定された大きさの配列変数をメモリ上に確保します。したがって、大きすぎる配列宣言を行ないますと、BASIC プログラムの領域がなくなりますので注意してください。(配列の大きさが、メモリ領域を超えるとエラーとなり、プログラムは実行を中止します。(Out of memory))
- ・ 配列変数の大きさを示す数値表現式は、演算の結果が実数表現となっても、小数点以下は切り捨て、整数として扱います。

### 例

```
10 DIM A(100)  
20 DIM B(20), A$(40)  
40 DIM C(I), D(J), B$(X)
```

## DISABLE INTR

### 概要

KEY, KNOB, SRQ, ERR による割り込みを禁止します。

### 構文

DISABLE INTR

DISABLE INTR

### 解説

- ENABLE INTR, ON NRR, ON KEY, ON KNOB, ON SRQステートメントによって許可された割り込みを禁止します。
- 本ステートメント実行後、再び割り込みを許可する場合は、ENABLE INTRステートメントを実行します。このとき、ON ERR, ON SRQなどのステートメントで設定された割り込み分岐の条件は、以前の状態を保っていますので、割り込み分岐条件を再設定する必要はありません。ただし、割り込み分岐の条件を変更する場合は、ENABLE INTRステートメントを実行する前に、ON ERR, ON KEY, ON KNOB, ON SRQ, または OFF ERR, OFF KEY, OFF KNOB, OFF SRQ の各ステートメントを用いて設定を行ってください。
- なお、プログラムを実行した直後は、ENABLE INTRステートメントを実行するまで、割り込みは禁止状態になっています。

### 例

```
10 ON SRQ GOSUB 200
20 ENABLE INTR
30 FOR I=0 TO 100
40 DISP I
50 NEXT I
60 DISABLE INTR
70 FOR I=0 TO 100
80 DISP I
90 NEXT I
100 GOTO 20
110 END
200 DISP SPOLL(1)
210 ENABLE INTR
220 RETURN
```

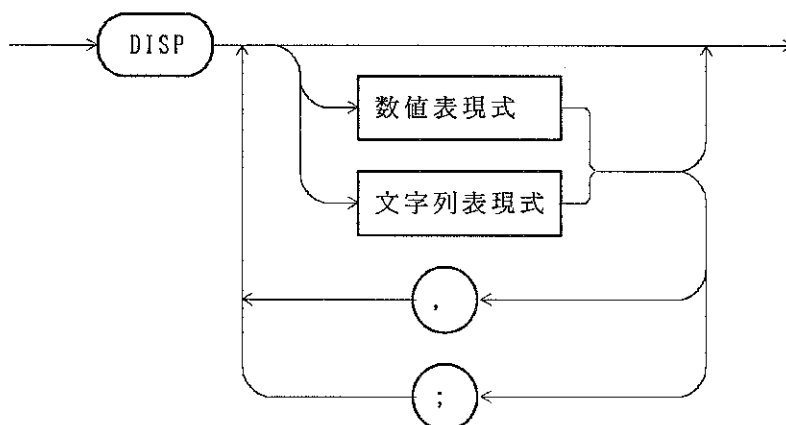


## DISP

### 概要

ディスプレイ上に数値または文字列を表示します。

### 構文



### 解説

- DISPの後に数値あるいは数値表現式を設定した場合は、その数値または数値表現式の演算結果を、ディスプレイ上に表示します。
- また、DISPの後に文字列を設定した場合が、その文字列をディスプレイ上に表示します。
- シグナル・ジェネレータのモードでDISPステートメントを実行しますと、その表示は画面右下のワクで囲まれた領域で行なわれます。表示する文字列は24文字からなり、行数は3行です。ステートメントを実行して、管面をクリアしますと、全管面に文字および数値を表示することができます。このとき、表示使用とする文字、数値は、カーソルのある位置に出力されます。
- また、表示するデータは、カンマ(,)またはセミコロン(;)で区切って複数を続けて表示することが可能です。

(注) SCLEAR, CCLEAR, GCLEARステートメント実行後にEXITステートメントを実行しますと、DISPによる表示はディスプレイ上の右下の枠に囲まれた領域だけになります。EXIT後に全管面に表示を行ないたい場合は、さらにSCLEAR, CCLEAR, GCLEARのいずれかのステートメントを実行して下さい。

### 例

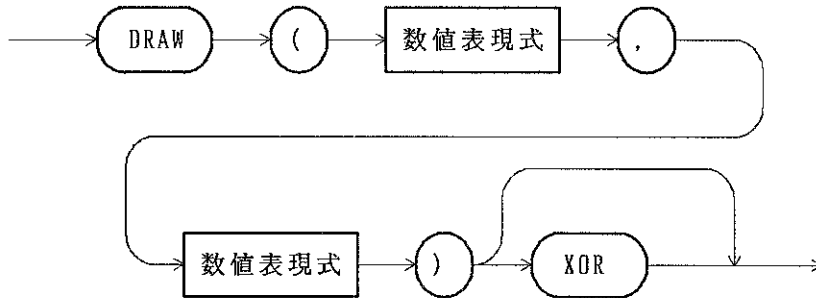
```
10 DISP 123.45
20 DISP 10 * I
30 DISP "ABC"
40 DISP A$ + "Hz"
50 DISP "START=", M, "Hz"
```

## DRAW

概要

指定された座標間にグラフィックで直線を描きます。

構文

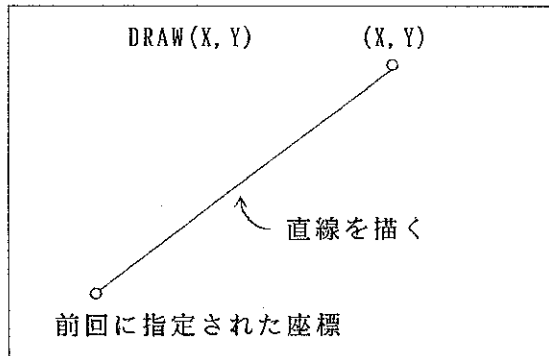


DRAW (数値表現式, 数値表現式) [XOR]

解説

- 本ステートメントを実行する以前に、グラフィック用ステートメント (SET, RESET, DRAW, BRASE) で指定された座標から、本ステートメントで指定した座標までの間の直線上のドットをセットします。
- カッコ内の最初の数値がX軸座標で、2番目の数値がY軸座標を示します。

DRAW(x軸座標、Y軸座標)



- DRAWステートメントの文末に“XOR”を指定しますと、直線と直線、あるいは直線とドットの交点のドットを消して直線を描きます。

例

```
10 SET (10, 25)
20 DRAW (100, 30)
30 DRAW (x*10, Y-57)
```

SETステートメント参照 (p6-57)

## ENABLE INTR

### 概要

ON KEY, ON KNOB, ON SRQ, ON ERR ステートメントによって生じた割り込みによる割り込み禁止状態およびDISABLE INTRによる割り込み禁止状態を解除します。

### 構文

ENABLE INTR

ENABLE INTR

### 解説

- ON KEY, ON KNOB, ON SRQ, ON ERR ステートメントで許可された割り込みによる分岐が生じると、一時的にすべての割り込みによる分岐を禁止状態にします。これは、割り込み処理中に割り込みが生じた場合、割り込み処理が入れ子(Nest)にならないように対処したためです。
- 割り込みによって生じた分岐の処理が終了し、再び割り込みを受け付けられる状態になったときに本ステートメントを実行しますと、割り込み禁止状態を解除し、割り込みによる分岐を行なえるようにします。
- 割り込み処理をサブルーチンにした場合は、RETURN文の直前に本ステートメントを入れると、処理を円滑に行なうことができます。
- また、DISABLE INTRステートメントの実行後、再び割り込みを許可する場合も、本ステートメントを実行します。
- なお、プログラムを実行させた直後は、本ステートメントを実行するまで、割り込みは禁止状態になっています。

### 例

```
10 DIM A$(1)
20 ON KEY GOSUB 100
30 ENABLE INTR
40 GOTO 30
50 END
100 GET A$
110 DISP A$
120 ENABLE INTR
130 RETURN
```

## END

### 概要

プログラムの実行を終了します。

### 構文



END

### 解説

- ・ ENDステートメントを実行しますと、プログラムがいかなる状態にあっても、プログラムの実行を強制的に終了させ、TR4512コントローラは停止します。

### 例

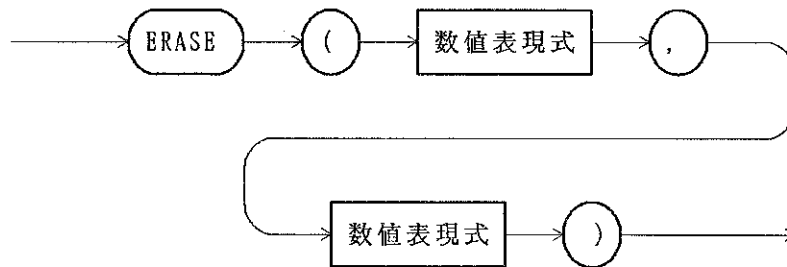
```
10 END
```

## ERASE

### 概要

指定されたグラフィックのラインを消去します。

### 構文



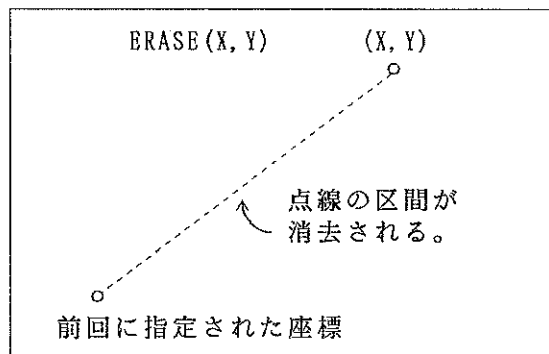
ERASE (数値表現式、数値表現式)

### 解説

- ・ カッコ内の最初の数値がX軸座標、2番目の数値がY軸座標を示します。

ERASE (x軸座標、Y軸座標)

- ・ SET, RESET, DRAWなどのステートメントで指定された点からERASEステートメントで指定された点までの間の直線上のドットを消去します。



### 例

```
10 SET (10, 20)  
20 ERASE (90, 50)  
30 ERASE (1, J*10)
```

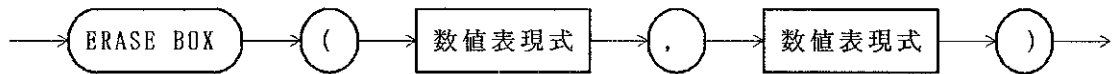
SETステートメント参照 (p6-57)

## ERASE BOX

### 概要

TR4512の画面上で箱を消去します。

### 構文



ERASE BOX (数値表現式、数値表現式)

### 解説

- ・ BOXステートメントは箱を描きますが、ERASE BOXステートメントでは箱を消去します。箱設定はBOXステートメント同様対角の2点を指定します。
- ・ SET, RESET, DRAW, ERASEステートメントで最後に指定された点を対角の1点としERASE BOXステートメントで指定する点をもう1対の対角点とします。

ERASE BOX (X軸座標、Y軸座標)

### 例

```
10 ERASE BOX (100, 100)
20 ERASE BOX (Ex, Ey)
```

## EXIT

### 概要

プログラム・エディタのモードを解除させるステートメントです。

### 構文



### 解説

- ・ TR4512がプログラム・エディタの状態にあるとき、EXITステートメントを実行しますと、TR4512はシンセサイズド・シグナル・ジェネレータとしての本来の状態に戻ります。また、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータとしての画面が表示されているときに、SCLEAR, CCLBAR, GCLBARのいずれかのステートメントによって管面表示のクリアをしてデータ表示やグラフィック表示を行なった場合、EXITステートメントを実行しますと、もとのシンセサイズド・シグナル・ジェネレータの画面に戻ります。
- ・ TR4512がプログラム・エディタの状態にあるときに、自身のパラメータ（シンセサイズド・シグナル・ジェネレータのパラメータ）を設定しようとしても、正常に受け取りません。（設定されたパラメータは、プログラム・エディタのデータとして受け取られます。）したがって、このような場合には、必ずEXITステートメントを実行してから、パラメータの設定を行なって下さい。

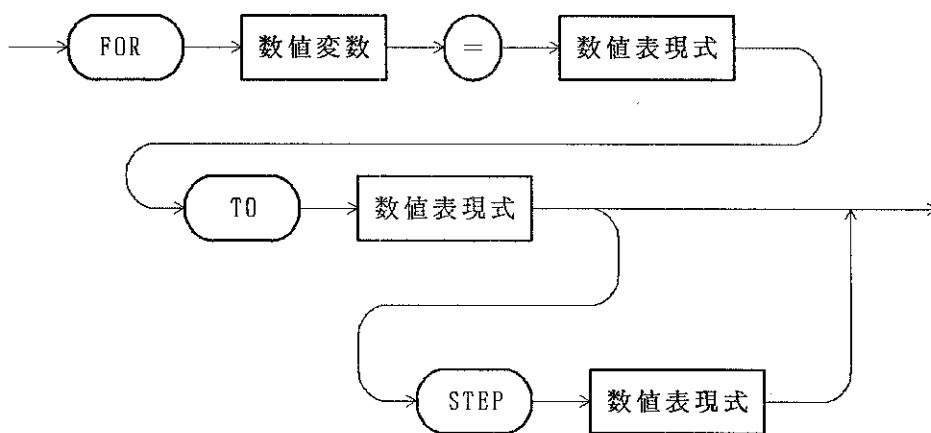
### 例

```
10 SCLEAR  
20 DISP "ABC"  
30 EXIT  
40 OUTPUT* : "CW", I, "MZ"
```

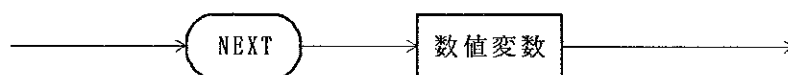
## FOR-T-O-S-T-E-P N-E-X-T

**概要** FOR文とNEXT文の一对でプログラムのループ(繰り返し処理)を構成します。

**構文**



FOR 数値変数=数値表現式 TO 数値表現式  
 [STEP 数値表現式]



NEXTの変数

- 解説**
- 指定された数値変数をループ(繰り返し)のカウンタとして用い、初期値から最終値まで増加分ずつ変化させていきます。カウンタの値が最終値と等しいか、あるいは大きくなったとき、ループは終了します。カウンタの増減はNEXT文によって行ないます。したがって、FOR文からNEXT文までの間に組まれたプログラムを繰り返し処理します。
  - 初期値、最終値、増加分は、次のように指示します。  
 FOR A=(初期値) TO(最終値) STEP(増加分)
  - STEP(増加分)を省略した場合、増加分は自動的に+1となります。
  - FOR文~NEXT文は入れ子(Nest)にすることが可能です。
  - 一对のFOR文とNEXT文で使用するループ・カウンタの数値変数名は、同じものでなければなりません。もし、FOR文とNEXT文でループ・カウンタの数値変数名が異なっていると、エラーとなります。  
 (NEXT without FOR)
  - また、FOR文~NEXT文で繰り返し処理を行なっているときに、ループ・カウンタに使用している数値変数の値をかえますと、正常な繰り返し処理を行ないませんので注意して下さい。



例

```
10 FOR I=0 TO 100
20 FOR J=A*10 TO B*20 STEP C
30 FOR K=10 TO -10 STEP -1
40 NEXT K
50 NEXT J
60 NEXT I
```

(注) 次のようなプログラムを組んでFOR~NEXTループを実行しようとした場合、プログラムは一見何事もなく動作しているように見えますが、実は正常に動作していません。これは、FOR文の増加分の数値が初期値および最終値の値に比べて極めて小さく、TR4512 BASICの有効数字以下になっているためです。(TR4512 BASICの有効数字は11桁までです。)このように増加分が初期値、又は最終値に対して有効数字以下になりますと、増加分は無視され、ループ・カウンタは全く増減しなくなります。従って、このFOR~NEXTループは永久ループとなり、終了しなくなります。

```
10 FOR=1E12 TO 2E12 STEP 0.01
20 DISP I
30 NEXT I
40 END
```

## G C L E A R

### 概 要

ディスプレイ上に表示されているグラフィックを消します。

### 構 文



GCLEAR

GCLEAR

### 解 説

- ・ ディスプレイ上に表示されているグラフィックを消します。  
(キャラクタは消えません。)
- ・ GCLEARステートメントを実行しますと、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータとしての各種パラメータが表示されなくなります。再びシンセサイズド・シグナル・ジェネレータの画面を表示させたいときは、EXITステートメントを実行して下さい。

### 例

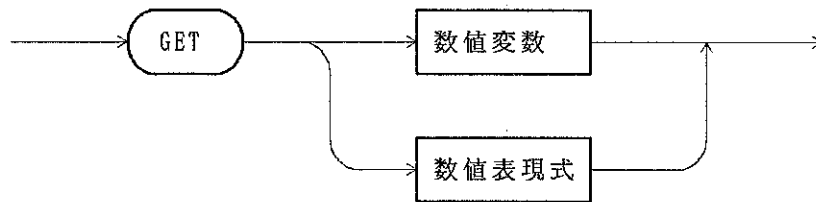
10 GCLEAR

## GET

### 概要

このステートメントが実行される以前に押されたキーに対応する数値または文字を、変数に取り込みます。

### 構文



GET 数値変数 | 数値表現式

### 解説

- ・ 数値変数を指定した場合は、0～9までの数字を入力することができます。
- ・ 文字列変数を指定した場合は、パネル・キーで扱える文字すべてを入力することができます。
- ・ GETステートメントで入力できる数値、文字は1文字だけです。

### 例

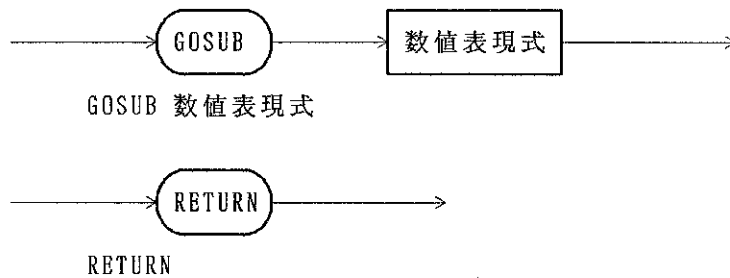
```
10 DIM A$(1)  
20 GET A  
30 GET A$
```

## GOSUB RETURN

### 概要

指定されたサブルーチンへの分岐、復帰を行いません。

### 構文



### 解説

- ・ 数値表現式によって指示された行番号から始まるサブルーチンへ制御処理を移し、RETURN文によってGOSUB文の次の文へ戻ります。
- ・ サブルーチンの最後には必ずRETURN文を入れて、処理をメイン・プログラムへ戻して下さい。
- ・ また、サブルーチンの分岐をせずにRETURN文を実行しますとエラーになります。(RETURN without GOSUB)
- ・ GOSUB文－RETURN文は入れ子(Nest)にすることが可能ですので、サブルーチンの中から別のサブルーチンへ分岐することができます。ただし、あまり入れ子を大きくしますとメモリ容量がなくなり、エラーになることがあります。(OUT of memory)

### 例

```
10 GOSUB 1000
20 GOSUB 2000
30 END
1000 IF I=0 THEN RETURN
1010 I=I+10
1020 RETURN
2000 GOSUB 3000
2010 A=I*100
2020 RETURN
3000 A=123
3010 RETURN
```

## GOTO

### 概要

指定された行番号への分岐を行ないます。

### 構文



GOTO数値表現式

### 解説

- ・ 指定された行番号への無条件の分岐を行なうステートメントです。
- ・ 指定された行番号がプログラム上に存在しない場合は、エラーとなります。  
(Undefined line number)

### 例

```
10 GOTO 100  
20 GOTO I*20
```

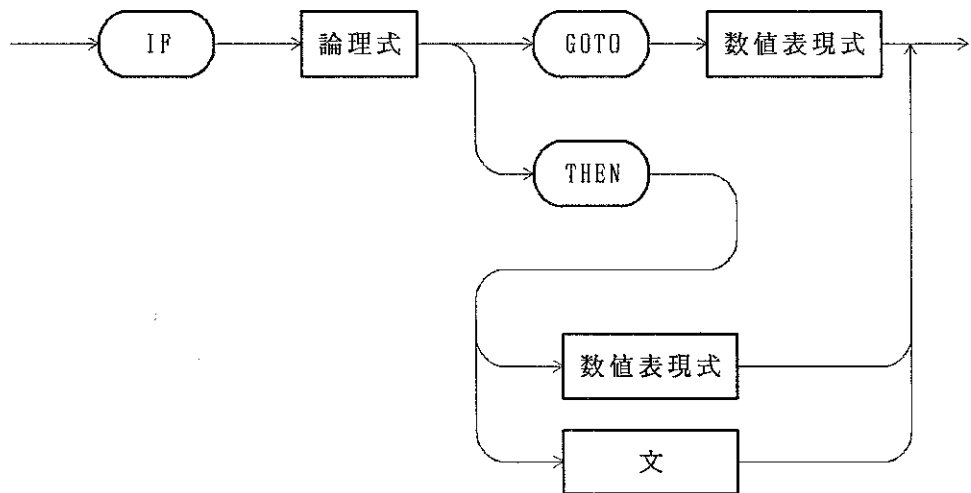
## IF-GOTO

## IF-THEN

**概 要**

条件判断による分岐、指定された文の実行をします。

**構 文**



IF <論理式> <A> | <B>  
 <A> ::= GOTO 数値表現式  
 <B> ::= THEN 数値表現式 | <文>

**解 説**

- ・ 論理式の条件によってプログラムの分岐、処理などを行ないます。
- ・ 論理式の関係が成立しますと、THEN文またはGOTO文を実行します。THEN文には行番号または文を続けることができ、行番号を続けた場合にはGOTOステートメントと同じ意味になります。また、文を続けた場合はその文を実行します。
- ・ 論理式の関係が不成立の場合は、そのまま次の行へ進みます。
- ・ 論理式には、以下に示す6種類のものがあります。

A=B	AとBが等しいとき成立
A>B	AがBより大きいとき成立
A<B	AがBより小さいとき成立
A>=B (A=>B)	AがBと等しいか大きいとき成立
A<=B (A<B)	AがBと等しいか小さいとき成立
A<>B (A><B)	AがBと等しくないとき成立

上の論理式でA, Bはともに数値表現式あるいは文字列表現式で構成することができます。ただし、数値表現式と文字列表現式を混用することはできません。

例

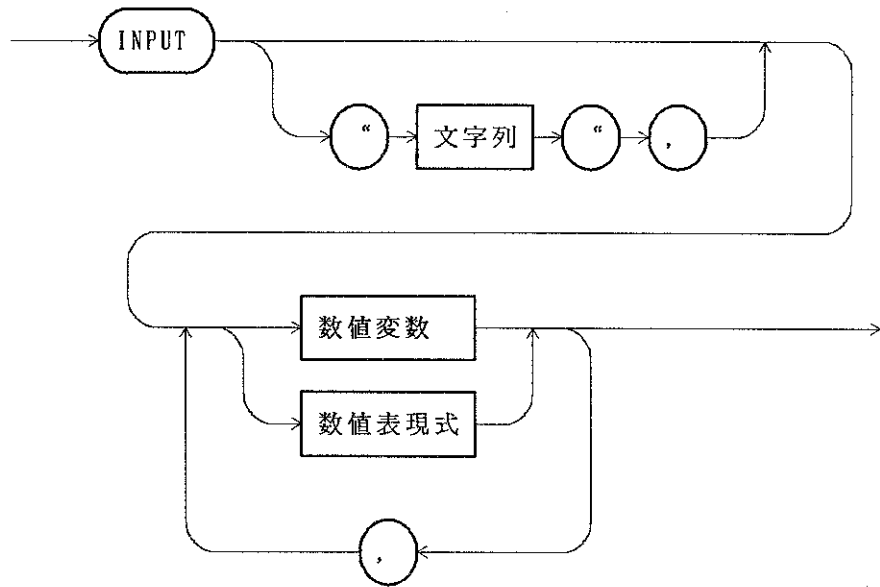
```
10 IF A=10 GOTO 1000
20 IF A+1=B*10 THEN DISP "OK"
30 IF B<> THEN 200
40 IF A$="ABC" GOTO 1000
50 IF A$=B$ THEN DISP "READY"
60 IF A$+"DEF" = "ABCDEF" THEN 300
```

## INPUT

### 概要

キー入力したデータを数値変数または文字変数に代入します。

### 構文



INPUT [ "<文字列>", ] 数値変数 | 文字列変数 { , 数値変数 | 文字列変数 }

### 解説

- ・ パネル・キーからデータを入力します。
- ・ INPUTステートメントを実行しますと、プログラムは一時停止してCRTディスプレイ上に疑問符“?”を表示し、キー入力待ちとなります。キー入力待ちはENTERキーが押されるまで続き、ENTERキーが押されるとキー入力されたデータが変数に代入されます。
- ・ 変数はカンマ“,”で区切って複数指定することができます。変数を複数指定したときのキー入力は、一つのデータごとにENTERキーを押して入力していく方法と、カンマ“,”で区切って一度に入力する方法の二通りがあります。
- ・ 変数を複数指定してキー入力をした場合の疑問符“?”の表示は、何番目の変数キー入力待ちの状態かによって異なります。例えば、2番目の変数のキー入力待ちのときは、“??”と表示され、3番目のときは“???”と表示されます。“?”の数によって何番目の変数のキー入力待ちであるかがわかるようになっています。
- ・ INPUTステートメントでは数値変数、文字列変数のいずれも扱えるようになっていますが、数値変数を入力しようとしているときに数字以外の文字(英文字、英記号など)を入力させますと、再び疑問符“?”が表示され、データの再入力を要求してきます。正しいタイプのデータを入力して下さい。



- また、INPUTステートメントでは、キー入力要求の場合、疑問符のかわりにコメントを表示させることも可能です。INPUTに続き文字列を引用符(")で囲んで指定しますと、疑問符 "?" のかわりにコメントを表示します。

例

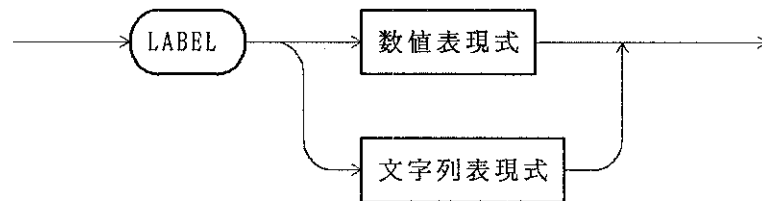
```
10 INPUT A  
20 INPUT X, Y, Z, A$  
30 INPUT "Please input", B
```

## L A B E L

### 概 要

TR4512の画面上グラフィック文字を描きます。

### 構 文



LABEL 数値表現式 | 文字列表現式

### 解 説

- LABELステートメントを用いるとSET, RESET, DRAW, ERASE等のステートメントで使用するグラフィック・ドットのイメージで文字や記号を描くことができます。
- LABELステートメントで描く文字は、グラフィック操作ステートメント (SET, RESET, DRAW, ERASE, BOX, CIRCLE) によって最後に指定された位置を起点として描かれます。例えばRESET(100, 100)を実行した後、LABEL "ABC" を実行すると文字Aの左上が(100, 100)になります。(下記参照)

(100, 100)



ABC

- LABELステートメントで描ける文字を以下に示します。

! " # \$ % ' ( ) \* + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; (=) ? @ A B  
C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [ \ ] ^ \_ ' a b c  
d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~

- LABELステートメントで数値や文字列の代わりにアスタリスク(\*)を指定しますと、CHARACTERステートメントで定義した特殊文字を描くことができます。(詳細はCHARACTERステートメントを参照)
- なお文字の大きさはCSIZEステートメントで指定します。

### 例

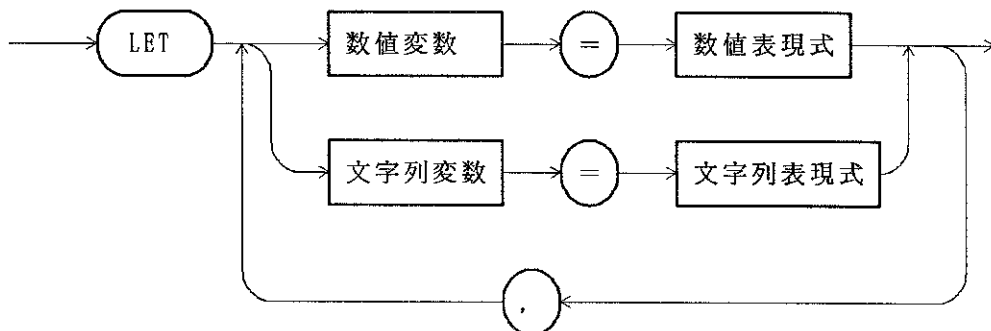
```
10 LABEL 123  
20 LABEL "ABCDEF"  
30 LABEL A$  
40 LABEL A/B+SIN(PI/N)
```

## LET

### 概要

変数の代入を行ないます。

### 構文



LET<A> | <B> {, <A> | <A> }  
<A> ::= 数値変数 = 数値表現式  
<B> ::= 文字列変数 = 文字列表現式

### 解説

- ・ 数値変数、文字列変数に数値表現式あるいは文字列表現式を代入します。この場合の等号“=”は、代入を意味するもので、数学的な等号“=”とは意味が異なります。
- ・ プログラム上では、LETを省略することができます。

### 例

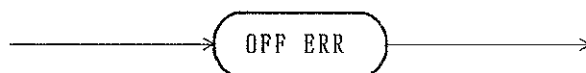
```
10 DIM A$(10)
20 LET A=10
30 LET B=A*3, C=123
40 LET A$="ABC"
50 A=10, B=A*3, C=123
60 A$="ABC", A=100
```

## OFF ERR

### 概要

エラー検出の割り込みによる分岐を禁止します。

### 構文



OFF ERR

### 解説

- ON ERRステートメントによって許可されたエラー検出の割り込みによる分岐を禁止します。

### 例

10 OFF ERR

## OFF KEY

概要

キー入力の割り込みによる分岐を禁止します。

構文



OFF KEY

解説

- ON KEYステートメントによって許可されたキー入力割り込みによる分岐を禁止します。

例

10 OFF KEY

## OFF KNOB

概要

ロータリー・ノブの割り込みによる分岐を禁止します。

構文



OFF KNOB

解説

- ON KNOBステートメントによって許可されたロータリー・ノブの割り込みによる分岐を禁止します。

例

10 OFF KNOB

## OFF SRQ

### 概要

サービス・リクエスト (SRQ) の割り込みによる分岐を禁止します。

### 構文



OFF SRQ

### 解説

- ON SRQステートメントによって許可された GPIB の SRQ 信号の割り込みによる分岐を禁止します。

### 例

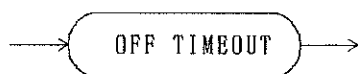
10 OFF SRQ

## OFF TIMEOUT

概要

タイムアウト割り込みによる分岐を禁止します。

構文



OFF TIMEOUT

解説

・ON TIMEOUTステートメントによって許可された、タイムアウト割り込みによる分岐を禁止します。

例

10 OFF TIMEOUT

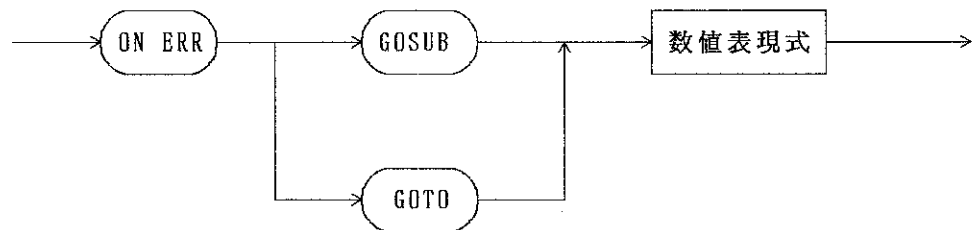


## ON ERR

### 概 要

エラー検出の割込みによる分岐を許可します。

### 構 文



ON ERR GOSUB | GOTO 数値表現式

### 解 説

- ・プログラム実行中にBASIC インタプリタがプログラム中にエラーを検出しますと割込みが生じます。この割込みによって分岐を行ないます。
- ・分岐はエラーの発生した行から行ないます。
- ・サブルーチンへ分岐した場合の戻り先は、割込みが発生したときに実行していたステートメントの次のステートメントとなります。
- ・エラー検出の割込みによる分岐を禁止するためには、OFF ERR ステートメントを実行して下さい。
- ・また、ON ERRステートメントで分岐した場合、エラーの内容はERR 関数で 0.1~0.24の数値として与えられます。エラーの内容とERR 関数の対応表を以下に示します。

エラーの種類とERR関数の対応

ERR関数の値	エラー・メッセージ	ERR関数の値	エラー・メッセージ
0.1	Syntax error	0.18	Division by Zero
0.11	Missing parameter	0.19	Illegal function call
0.12	Out of memory	0.2	RETURN without GOSUB
0.13	Duplicate Definition	0.21	Invalid parameter
0.14	Overflow	0.22	Out of data
0.15	NEXT without FOR	0.23	Type mismatch
0.16	Subscript out of range	0.24	Invalid instruction
0.17	Undefined line number		

例

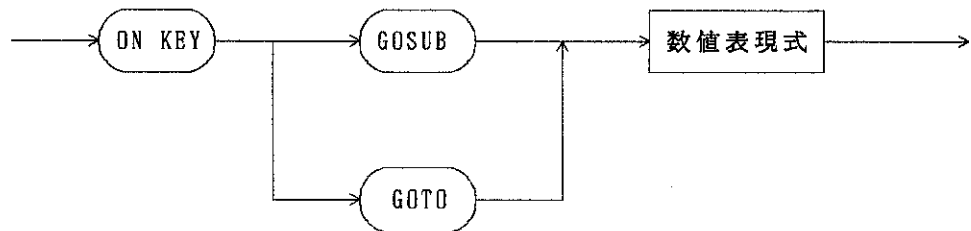
```

10 ON ERR GOTO 100
20 ENABLE INTR
30 ABCDEF
100 DISP ERR*100
110 END
    
```

## ON KEY

**概要** キー入力の割込みによる分岐を許可します。

**構文**



ON KEY GOSUB | GOTO 数値表現式

- 解説**
- ・ TR4512のパネル・キーが押されたときに割込みが生じます。この割込みによって分岐を行ないます。
  - ・ 分岐は割込みが発生したときに、実行していたステートメントの処理が終了してから行なわれます。したがって、プログラム実行中にどのステートメントから分岐するかは、キー入力割込みのタイミングによります。
  - ・ また、サブルーチンへ分岐した場合の戻り先は、割込みが発生したときに実行していたステートメントの次のステートメントとなります。
  - ・ キー入力割込みによる分岐を禁止するためには、OFF KEY ステートメントを実行して下さい。

**例**

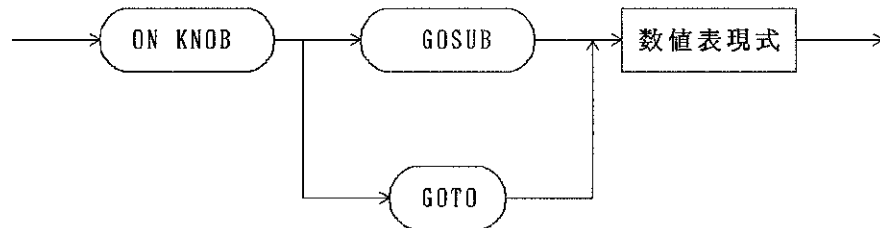
```
10 ON KEY GOSUB 2000
20 ENABLE INTR
```

## ON KNOB

### 概要

ロータリー・ノブの割込みによる分岐を許可します。

### 構文



ON KNOB GOSUB | GOTO 数値表現式

### 解説

- ・TR4512のパネル上のロータリー・ノブが回されたときに割込みが生じます。この割込みによって分岐を行いません。
- ・分岐は、割込みが発生したときに実行していたステートメントの処理が終了してから行なわれます。従って、プログラム実行中にどのステートメントから分岐するかは、ロータリー・ノブの割込みのタイミングによります。
- ・また、サブルーチンへ分岐した場合の戻り先は、割込みが発生したときに実行していたステートメントの次のステートメントとなります。
- ・ロータリー・ノブの割込みによる分岐を禁止するためには、OFF KNOBステートメントを実行して下さい。

### 例

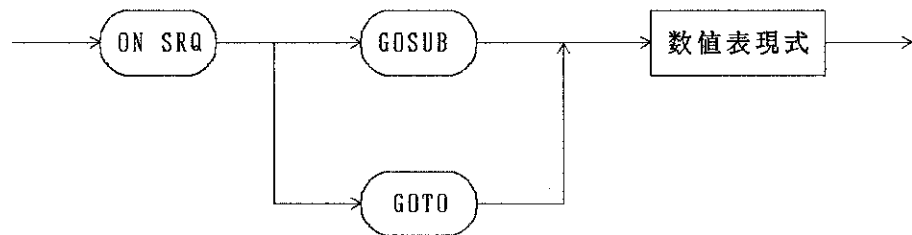
```
10 ON KNOB GOSUB 2000  
20 ENABLE INTR
```

## ON SRQ

### 概要

サービス・リクエスト (SRQ) の割込みによる分岐を許可します。

### 構文



ON SRQ GOSUB | GOTO 数値表現式

### 解説

- ・ GPIBの単線信号SRQ(サービス・リクエスト)が真 (low level) になりますと、割込みが生じます。この割込みによって分岐を行いません。
- ・ 分岐は割込みが発生したときに実行していたステートメントの処理が終了してから行なわれます。したがって、プログラム実行中にどのステートメントから分岐するかは、SRQ 信号が発生するタイミングによります。
- ・ また、サブルーチンへ分岐した場合の戻り先は、割込みが発生したときに実行していたステートメントの次のステートメントとなります。
- ・ SRQ の割込みによる分岐を禁止するためには、OFF SRQ ステートメントを実行して下さい。

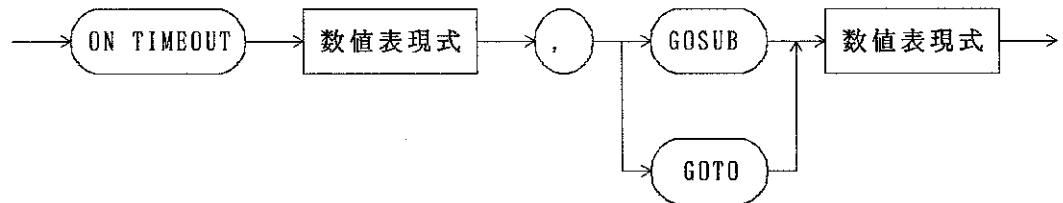
### 例

```
10 ON SRQ GOSUB 2000  
20 ENABLE INTR
```

## ON TIMEOUT

**概要** GPIBでデータを入出力するときのハンドシェーク待時間を設定します。

**構文**



ON TIMEOUT 数値表現式, GOTO | GOSUB 数値表現式

**解説**

- ・通常OUTPUT, ENTER ステートメントを用いてGPIBからデータを入出力する場合、GPIB上にLISTENERあるいはTALKERが存在しないとハンドシェークを完了することが出来ずに、動作が停止してしまいます。  
ON TIMEOUTステートメントは、指定された時間より長く動作が停止した時、割込みを発生させ、指定された行番号へ分岐、あるいはサブルーチンを実行します。
- ・例えば、GPIBが5秒以上停止した場合に処理を中断し、割込みを発生させ、行番号1000の文に分岐させる場合は

ON TIMEOUT 5000, GOTO 1000

とします。カンマ(,)の前の数字が、待時間を意味しており、1/1000秒単位で設定できます。

- ・タイムアウトを解除するときは、OFF TIMEOUT ステートメントを実行します。

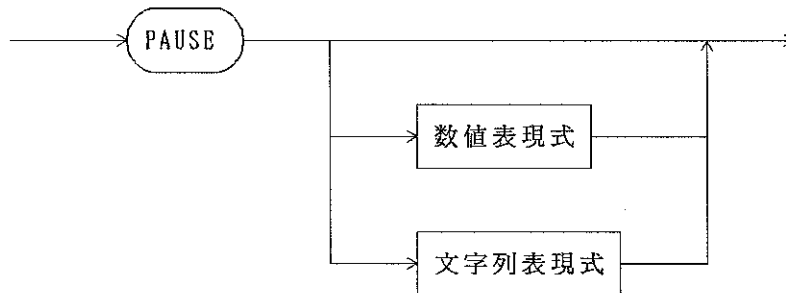
**例**

```
10 ON TIMEOUT 4000, GOTO 3000  
30 ON TIMEOUT 1000, GOSUB 10000  
50 ON TIMEOUT T*10, GOSUB Er
```

## PAUSE

**概要** プログラムの実行を一時停止させます。

**構文**



PAUSE [数値表現式 | 文字列表現式]

- 解説**
- ・任意のパネル・キーが押されるまでプログラムの実行を停止します。
  - ・PAUSE ステートメントを実行しますと、ディスプレイ上に” PAUSE”と表示され、一時停止中であることを示します。このときに任意のキー（マスタ・リセット・スイッチを除く）を押しますと、続くステートメントからプログラムを実行します。
  - ・PAUSE に続いて、数値表現式や文字列表現式を指定しますと、” PAUSE”のかわりに数値や文字列を表示します。

**例**

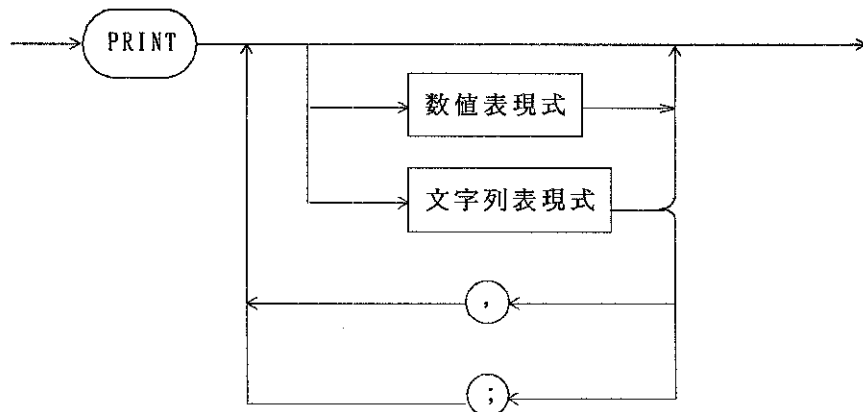
```
10 PAUSE
20 PAUSE A*10
30 PAUSE "ABCD"
40 PAUSE A$
```

## PRINT

### 概要

プリンタに数値または文字列を出力します。

### 構文



PRINT [数値表現式 | 文字列表現式 { , | ; 数値表現式 | 文字列表現式 } ]

### 解説

- GPIBに接続されたプリンタへ指定された数値、文字列を出力します。
- 数値、文字列をカンマ“, ”で区切って複数指定すると、改行せずに数値、文字列を次々に出力します。
- また、PRINT ステートメントの最後にカンマ“, ”またはセミicolon” ; ”を置いた場合は、プリント出力が終っても改行されません。したがって、次のPRINT ステートメントを実行しますと、以前にプリントした行に続いてプリントを行いません。
- GPIBへ接続されたプリンタにTR4512から送られる装置アドレスはデフォルト値で0番地に指定されています。したがって、プリンタの装置アドレスが0番地になっていれば、そのまま接続してプリント出力させることができますが、もしプリンタの装置アドレスが0番地以外のものであれば、そのことをTR4512に知らせる必要があります。TR4512からプリンタに送る装置アドレスはPRINTER ステートメントで変更させることができます。  
(PRINTER ステートメントを参照)

### 例

```
10 PRINT 123*456
20 PRINT "ABC"
30 PRINT "Freq.=", A, "Hz"
40 PRINT I,
```



## PRINTER

### 概要

プリンタに送る装置アドレスを指定します。

### 構文



PRINTER=数値表現式

### 解説

- ・ GPIBに接続されるプリンタの装置アドレスを、TR4512に伝えるためのコマンドです。PRINTステートメントを実行する前に、必ず、PRINTERステートメントでプリンタの装置アドレスをTR4512に指示して下さい。
- ・ TR4512から出力されるプリンタの装置アドレスは、デフォルト値で0番地になっています。もし、プリンタの装置アドレスが0番地であれば、特にPRINTERステートメントを実行する必要はありません。
- ・ 装置アドレスは、0～31までの整数です。

### 例

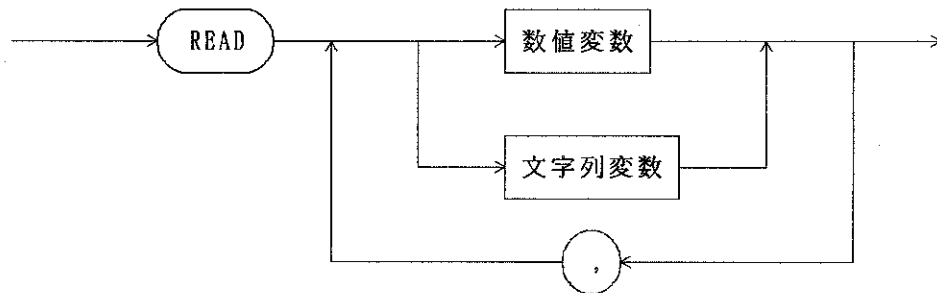
10 PRINTER = 1

## READ

### 概要

DATAステートメントで用意されたデータを読み出します。

### 構文



READ 数値変数 | 文字列変数 { , 数値変数 | 文字列変数 }

### 解説

・ DATAステートメントで用意されたデータを順に読み出し、指定された変数に代入します。

例えば、

```
10 READ A
20 READ B,C
30 DATA 1,2,3
```

とプログラムを組んで実行した場合、各々の変数には次のように数値が代入されます。

A=1, B=2, C=3

- ・ READステートメントでは、変数をコンマ(,)で区切って、複数を指定することができます。
- ・ READステートメントで読み込むデータの数と、DATAステートメントで用意されるデータの数は、1対1にそろえておかなければなりません。READステートメントの実行中に読み込みデータが不足しますと、"Out of data"のエラーが発生します。
- ・ また、READステートメントで読み込んだデータと代入しようとする変数の型が合いませんと、"Type mismatch"のエラーが発生します。
- ・ なお、RSTORE ステートメントを使用することによって、DATAステートメントのデータを最初から読み直すことができます。

例

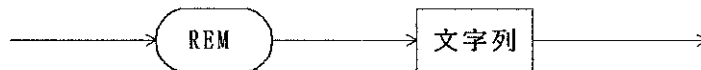
```
10 DIM A$(4), B$(4)
20 READ A
30 READ B, C
40 READ A$
50 READ D, B$, E
60 DATA 1, 2, 3, ABCD, 4, EFGH
70 DATA 5
```

DATAステートメント, RSTORE ステートメント参照。(p6-13, 6-55)

## REM

**概要** プログラムの注釈です。

**構文**



REM <文字列>

**解説**

- ・プログラム中に注釈をつけたいときに使用します。
- ・REM は非実行ステートメントですから、REM に続く文字列はいかなるものでもかまいません。すべての文字、数字、記号が使用できます。
- ・REM ステートメントは感嘆符”！”で代用することができます。
- ・なお、REM ステートメントの後にコロンの”：”によるマルチ・ステートメントは使用できません。すべて、注釈文として見なされます。

**例**

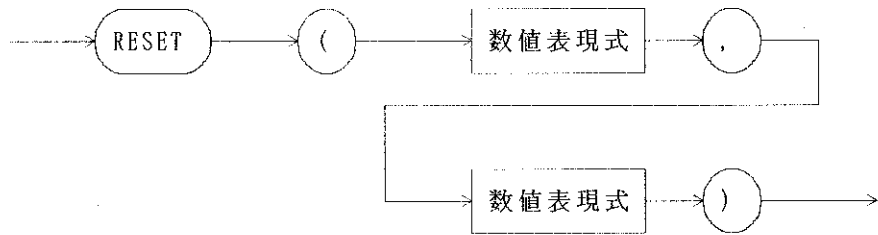
```
10 REM "PROGRAM 1"  
20 !1983-JUN-02  
30 A=A+1:!INCREMENT A
```

## RESET

### 概要

指定された座標にあるグラフィックのドットを消します。

### 構文



RESET ( 数値表現式, 数値表現式 )

### 解説

- ・カッコ内の最初の数値がX軸座標で、2番目の数値がY軸座標を示します。  
RESET (X軸座標, Y軸座標)
- ・指定された座標にグラフィックのドットがあった場合、これを消します。
- ・SETステートメントを参照して下さい。

### 例

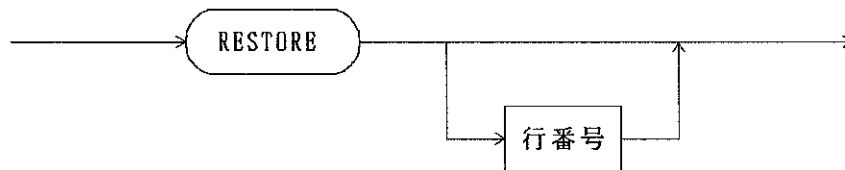
```
10 RESET (10, 23)  
20 RESET (X*10, Y+8)
```

## RESTORE

### 概要

READステートメントおよびDATAステートメントによるデータの読出しを、再び最初のデータから行なうようにします。

### 構文



RESTORE [行番号]

### 解説

- DATAステートメントのデータを最初から読み直す場合に使用します。READステートメントでデータの読込みを行なっているときにRESTOREステートメントを実行しますと、再び最初のデータから読み出します。一種類のデータをプログラムで何回も使用する場合に使用します。
- なお、RESTOREステートメントで行番号を指定しますと、指定された行番号以降にあるDATAステートメントからデータを読み出します。

### 例

```
10 READ A, B, C
20 RESTORE
30 READ D, E, F
40 RESTORE
50 READ H, I, J
60 DATA 10, 20, 30
70 DATA 40, 50, 60
80 END
```

## SCLEAR

**概要** CRT表示をクリアします。

**構文**



SCLEAR

**解説**

- ・ディスプレイ上に表示されているキャラクタおよびグラフィックのすべてをクリアします。
- ・管面表示をクリアすると同時に、カーソルをホーム・ポジションに戻します。
- ・SCLEARステートメントを実行しますと、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータの各種パラメータが表示されなくなります。再び、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータの画面を表示させたいときは、EXITステートメントを実行して下さい。

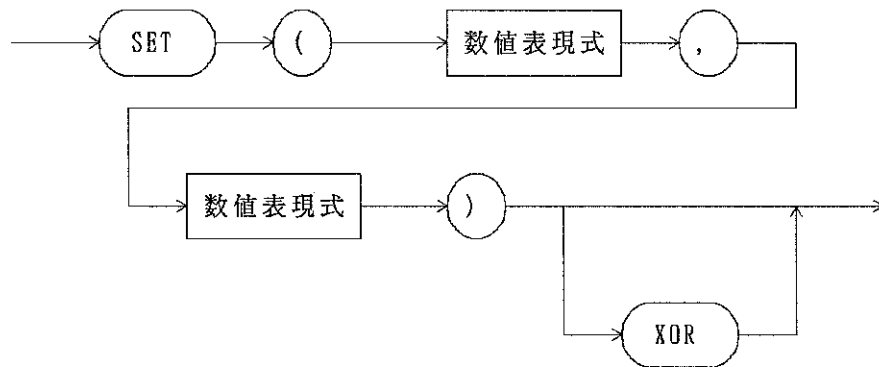
**例** 10 SCLEAR

## SET

### 概要

指定された座標に、グラフィックでドットを表示します。

### 構文



SET (数值表現式, 数值表現式) [XOR]

### 解説

- ・ディスプレイ上の指定された位置に、グラフィックのドットを描画します。
- ・カッコ内の最初の数値がX軸座標、2番目の数値がY軸座標を示します。  
SET (X軸座標, Y軸座標)  
また、X軸座標、Y軸座標の数値は以下に示す範囲となります。  
 $0 \leq X軸座標 \leq 239$   
 $0 \leq Y軸座標 \leq 231$
- ・SETステートメントの文末に” XOR”を指定しますと、次のようなドットのプロット処理を行いません。
  - i) 指定された位置にドットがない場合、普通にドットをセットします。
  - ii) 指定された位置に既にドットがある場合、表示されているドットを消します。

### 例

```
10 SET(10, 25)
20 SET(X+30, 50+30*SIN(I))
30 SET(X, Y) XOR
```

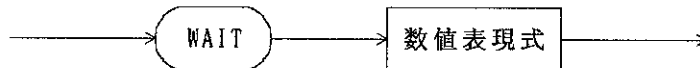


## WAIT

### 概要

指定時間だけ、プログラムの実行を停止させます。

### 構文



WAIT数値表現式

### 解説

- WAITに続く数値で指定された時間だけ、プログラムの実行を停止させます。
- 数値の単位はミリ秒 (ms) で、最小0秒から最大65.535秒まで設定できます。
- ただしWAITステートメントによる待ち時間は、プログラム実行中の各種の条件によって、多少誤差を生じます。また、WAITで指定する待ち時間には、WAITステートメントを実行する時間は含まれておりません。

### 例

```
10 WAIT 1000  
20 WAIT 1*10-5
```

5.4 GPIIP制御用ステートメント

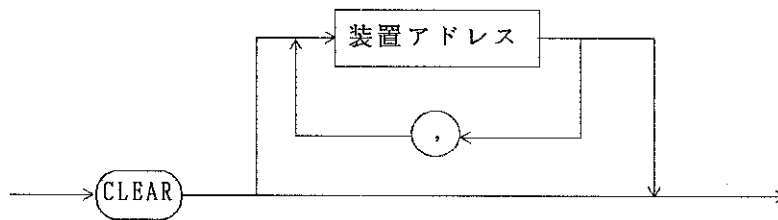
CLEAR	.....	デバイス・クリア
DELIMITER	.....	ブロック・デリミッタの指定
ENTER	.....	GPIBからの入力
INTERFACE CLEAR	.....	インターフェース・クリア
LISTEN BUFFER	.....	リスナ・バッファの指定
LOCAL	.....	リモート制御の解除
LOCAL LOCKOUT	.....	ローカル・ロックアウト
OUTPUT	.....	GPIBへの出力
PASS CONTROL	.....	コントローラ機能の受渡し
REMOTE	.....	リモート制御
REQUEST	.....	サービス・リクエストの出力
RESUME	.....	ATNのoff
SEND	.....	GPIBへコマンド・データなどの出力
TALK BUFFER	.....	トーク・バッファの指定
TRIGGER	.....	グループ・エグゼキュート・トリガの出力

## CLEAR

### 概要

GPIB上に接続されたすべての装置あるいは選択された特定の装置を初期設定状態にします。

### 構文



CLEAR [装置アドレス {, 装置アドレス}]

### 解説

- ・装置アドレスを指定せずにCLEARだけを実行しますと、GPIB上にユニバーサル・コマンドのデバイス・クリア(DCL)を送ります。これによって、GPIBに接続されているすべての装置を初期設定状態にすることができます。
- ・CLEARに続いて装置アドレスを指定しますと、装置アドレスによって指定された装置のみをアドレスし、アドレス・コマンドのセレクト・デバイス・クリア(SDC)を送ります。これによって、特定の装置のみを初期設定状態にすることができます。なお、装置アドレスは複数指定することができます。
- ・CLEARステートメントを実行しますと、GPIBのアテンション(ATN)ラインが真(Low level)となり、さらに装置アドレスを指定した場合は、指定された装置が自動的にリスナ状態となります。ATNを偽(High level)にするとき、あるいはリモート状態を解除するときは、それぞれRESUME, LOCALステートメントを実行する必要があります。
- ・装置アドレスのかわりにアスタリスク"\*"を指定しますと、自分自身のアドレスを指定したことになります。

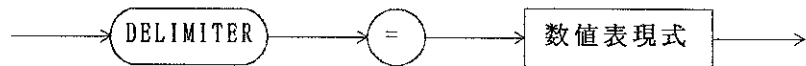
### 例

```
10 CLEAR
20 CLEAR 2
30 CLEAR 1, 3, 5, 7
40 CLEAR A*10+1
```

## DELIMITER

**概要** 4種類のデリミタを選択し、設定するステートメントです。

**構文**



DELIMITER = 数値表現式

**解説** ・数値式現によって示される番号に対応したデリミタを設定します。デリミタの選択番号および種類を下表に示します。

選択番号	デリミタの種類
3	"CR", "LF"の 2バイト・コードを出力。
0	"CR", "LF"の 2バイト・コードを出力。 また、"LF"出力と同時に単線信号 "EOI"も出力する。
1	"LF"の 1バイト・コードを出力する。
2	データの最終バイトと同時に単線信号 "EOI"を出力する。

・なお、数値表現式の結果が 0~3 の範囲を越えた場合は、エラーとなります。また、小数点以下の数値は無視し、整数として取り扱います。

・電源投入時は、"DELIMITER=3" が自動的に設定されます。

**例**

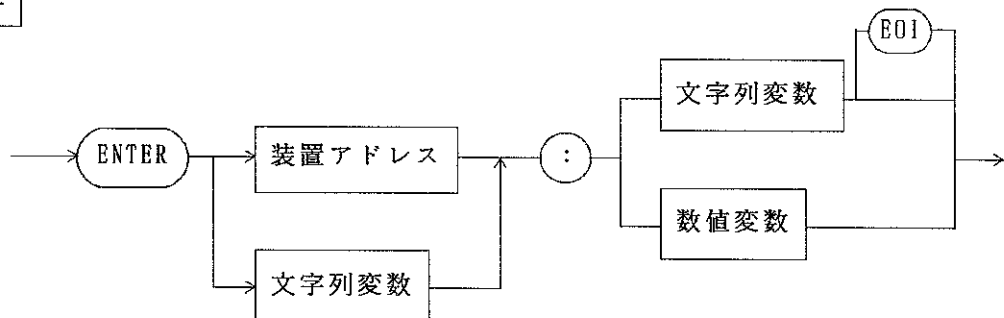
```

10 DELIMITER = 0
20 DELIMITER = 1
30 DELIMITER = A * 10
  
```

## ENTER

**概要** GPIBからデータを取り込みます。

**構文**



ENTER 装置アドレス 1文字列変数 : 数値変数 1文字列変数 [EOI]

**解説**

- ・装置アドレスによって指定された装置からGPIBを通してデータを入力し、数値あるいは文字列としてBASICの変数内に蓄えます。ただし、装置アドレスによって指定された装置にトーカー機能がない場合、コントローラはハンドシェイクを完了することができずに停まってしまうので、注意して下さい。また、文字列変数を使用する場合は、あらかじめDIM文によって文字列変数を宣言しておかなければなりません。
- ・文字列変数名に続いて"EOI"を指定しますと、GPIBからのデータ入力はEOI信号によって完了します。この場合、GPIBから"CR", "LF"を入力しても、デリミタとして見なされません。バイナリ・データなどの入力に使用して下さい。
- ・なお、文字列で入力するときは、デスティネーションに使用する文字列変数の長さが十分でないと、入力データがオーバーフローを起こし、文字列変数に入りきれないデータは無視されますので、注意して下さい。
- ・装置アドレスのかわりに文字列変数を指定しますと、その文字列変数の内容をデスティネーションの変数に代入します。この方法は、本器がコントローラ機能を他の装置へ渡した後に、データを入力するときに使用します。
- ・装置アドレスのかわりにアスタリスク "\*"を指定しますと、自分自身のアドレスを指定したことになります。

例

```
10 ENTER 1 : A
20 DIM A$(20), B$(1000), C$(40)
30 ENTER 2 : A$
40 ENTER 3 : B$ EOI
50 LISTEN BUFFER C$
60 ENTER C$ : A
```

LISTEN BUFFER ステートメント参照。(P6-67)

## INTERFACE CLEAR

概要

本器に接続されているすべてのGPIBインターフェースを初期化します。

構文



INTERFACE CLEAR

解説

- 本ステートメントを実行しますと、GPIBの単線信号 IFCを約 $100\mu\text{s}$ の間出力します。  
本器のGPIBに接続されている装置のすべてのGPIBインターフェースは、IFC信号を受け取りますと、トーカーまたはリスナの状態が解除されます。

例

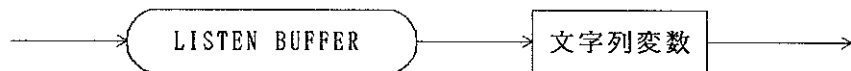
10 INTERFACE CLEAR

## LISTEN BUFFER

### 概要

リスナとして使用するバッファを指定します。

### 構文



LISTEN BUFFER 文字列変数

### 解説

・PASS CONTROL ステートメントで他の装置にコントロール機能を渡した後、および本器がシステム・コントローラでない状態で、コントローラ機能を受け取るまでの間は、ENTER ステートメントで直接GPIBからデータを入力することはできません。(コントローラ機能が不在のため、バスをコントロールすることができないからです。)

そこで、コントローラ機能を持たない場合は、リスナ・バッファを介して、データを入力します。

LISTEN BUFFER ステートメントを実行しますと、指定された文字列変数をリスナ・バッファとして扱い、本器がリスナに指定されたときに、入力されるデータをリスナ・バッファに取り込みます。

リスナ・バッファにデータが入力されたかどうかは、ステータス関数 ([5-7-2項の(2)「関数」])を参照)で判断します。

・なお、入力したデータの長さが、リスナ・バッファとして用いる文字列変数の配列宣言値を超えた場合、溢れたデータは無視されます。

### 例

```
10 DIM A$ (100)
20 LISTEN BUFFER A$
30 IF BIT (STATUS, 0) <> 1 THEN 30
40 ENTER A$ : A
50 DISP A
```

### 注意

データを受け取る場合のデリミタは、単線信号 EOIを用います。  
EOI信号を受け取るまで、データの入力を続けます。"CR", "LR" コードはデリミタとして扱いませんので、注意して下さい。

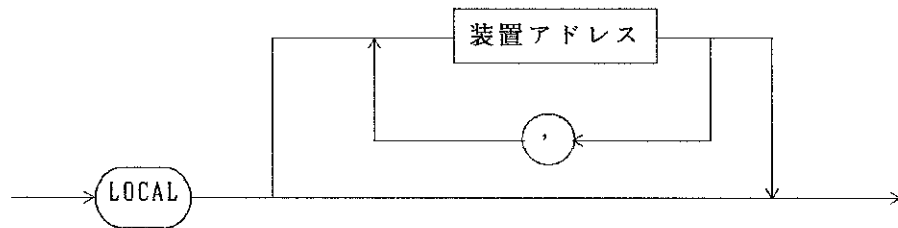


## LOCAL

### 概要

指定した装置をリモート状態から解除します。または、リモート・イネーブル (RUN) ラインを偽にします。

### 構文



LOCAL [装置アドレス {, 装置アドレス} ]

### 解説

- ・装置アドレスを指定せずにLOCALだけを実行した場合、GPIBリモート・イネーブル (REN) ラインが偽 (High level) となり、GPIB上のすべての装置がローカル状態となります。RUNが偽のときは、OUTPUT命令でのGPIB機器の設定は不可能となります (GPIB でコントロールできなくなる。) ので、注意が必要です。再び、REN を真 (Low Level) にするためにはREMOTEステートメントを実行して下さい。
- ・LOCALに続いて装置アドレスを指定した場合、装置アドレスによって指定された装置のみをアドレスし、リモート状態を解除します。
- ・LOCALステートメントを実行しますとGPIBのアテンション (ATN) ラインが真 (Low Level) になるので、場合に応じてRESUMBステートメントを実行しATNを偽 (High level) にする必要があります。
- ・装置アドレスのかわりにアスタリスク "\*"を指定しますと、自分自身のアドレスを指定したことになります。

### 例

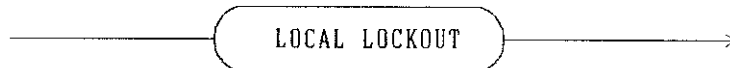
```
10 LOCAL  
20 LOCAL 1  
30 LOCAL 1, 2, 3  
40 LOCAL A*10+J
```

## LOCAL LOCKOUT

### 概要

GPIBに接続されている装置をパネル面からローカル状態にする機能を禁止します。

### 構文



### LOCAL LOCKOUT

### 解説

- GPIB上の各装置がリモート状態におかれているとき (GPIBによってリモート・コントロールされているとき) は、各装置のパネル・キーはロックされ、パネルからのデータ設定はできないようになっています。しかし、ローカル・キー (通常、LCL と書かれている) だけはロックされずに生きていて、このキーを押すことによって各装置は自分自身をローカル状態にしてしまい、データ設定が可能な状態となります。このため、リモート制御中に種々の障害が生じ、正確なコントローラができなくなってしまいます。このような場合に、LOCAL LOCKOUT ステートメントを実行しますと、GPIB上の全装置のローカル・キーをロックして、完全に各装置のパネル面からの設定を禁止します。
- LOCAL LOCKOUT ステートメントを実行しますと GPIB にユニバーサル・コマンドのローカル・ロックアウト (LLO) を送ります。アテンション (ATN) ラインは真 (Low level) のままになりますので、場合に応じて、RESUME ステートメントを実行し、ATN ラインを偽 (High level) にする必要があります。

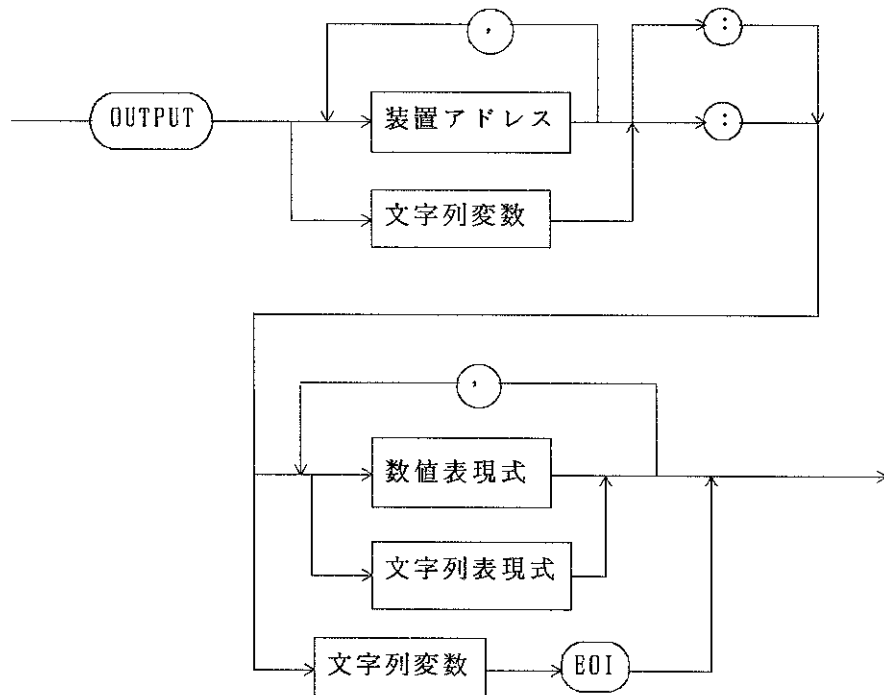
### 例

10 LOCAL LOCKOUT

## OUTPUT

**概要** GPIBへデータを送出します。

**構文**



OUTPUT装置アドレス {, 装置アドレス} |  
 <A> ::= 数値表現式 | 文字列表現式 {, 数値表現式 | 文字列表現式}  
 <B> ::= 文字列変数 EOI

**解説**

- 装置アドレスによって指定された装置へ、数値および文字列をASCII データとして送ります。  
 装置アドレスは、コンマ (,) で区切って複数を指定することができます。また、数値表現式と文字列表現式もコンマで区切ることによって、混合して使用することができます。
- 数値表現式の演算結果が、±99,999,999.999を超える場合は、指数表現で出力されます。  
 たとえば、  
 OUTPUT 1:1234\*56E10  
 とした場合、出力は  
 "691.04E+12"  
 となります。

- ・ GPIB上に装置アドレスで指定した装置が存在しない場合、プログラムは何も行なわずに次の行へ進みます。
- ・ なお、RENラインが真 (Low Level) のときにOUTPUTステートメントを実行しますと、装置アドレスで指定された装置は、自動的にリモート状態になります。リモート状態をプログラムで解除するときは、LOCAL ステートメントを実行して下さい。
- ・ 出力データに文字列変数を指定し、文末に "EOI"を入れた場合、文字列変数に格納されているデータを出力し、最終バイトと同時に単線信号EOIを出力してデータ転送を終了します。この場合、デリミタの "CR", "LF"または "LF" は出力されません。バイナリ・データの転送を行なうときに、この方法を用います。
- ・ デスティネーションの装置アドレスのかわりに、文字列変数を指定した場合は、その文字列変数に出力すべきデータをASCIIコードで格納します。この方法は、本器がコントローラ機能を他の装置へ渡した後でデータを出力する場合に用います。  
また、数値を文字列の数値に変換する場合にも用います。
- ・ 装置アドレスのかわりにアスタリスク "\*"を設定しますと、自分自身のアドレスを指定したことになります。

TALK BUFFERステートメント参照。(P6-81)

例

```
10 OUTPUT 3 : 1234
20 OUTPUT 2 : A, B+1/I
30 OUTPUT 4 : "ABCD"
40 OUTPUT 5 : A$, "ABCD", A$+B$+ "EF", C$(3, 6)
50 OUTPUT 1, 2, 3 : A*30, 1.387, A$(5), "AB"
60 OUTPUT N * 100+I : "CF", A, B$
70 OUTPUT 1 : A$ EOI
80 TALK BUFFER D$
90 OUTPUT D$ : A*B+10
```

## PASS CONTROL

### 概要

コントローラの機能を指定された装置に渡します。

### 構文



PASS CONTROL 装置アドレス

### 構文

- ・装置アドレスで指定された装置へトーク・アドレスおよびテイク・コントロール・コマンド(TCT)を送り、コントロールの機能を渡します。
- ・本ステートメントの実行後、GPIBのアテンション(ATN)ラインは、偽(High level)になります。

### 例

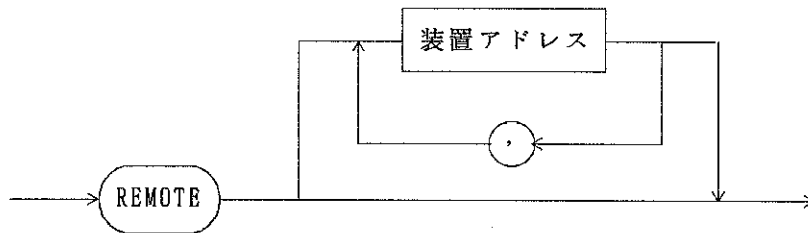
```
10 PASS CONTROL 12  
50 PASS CONTROL A*B-10
```

## REMOTE

### 概要

指定した装置をリモート状態にします。あるいはGPIBのリモート・イネーブル(REN)を真とします。

### 構文



REMOTE [装置アドレス {, 装置アドレス} ]

### 解説

- ・装置アドレスで指定せずにREMOTEだけを実行した場合、GPIBのリモート・イネーブル(REN)ラインが真(Low level)となり、GPIB上に接続された装置をリモート・コントロール可能な状態にします。RENラインを偽(High level)にするためにはLOCALステートメントを実行して下さい。
- ・REMOTEに続いて装置アドレスを指定した場合、装置アドレスによって指定された装置をリモート状態にします(ただし、RENラインが真(Low level)のときのみ。)装置アドレスは、複数を指定することができます。またリモート状態を解除するためには、LOCALステートメントを実行して下さい。
- ・REMOTEステートメントは選択した装置をリモート状態にするものですが、以下に示すステートメントを実行したときは、REMOTEステートメントを実行しなくても自動的に指定した装置をリモート状態にします(ただし、RENライン真(Low Level)のときにおいてのみ、リモート状態となります。)  
CLEAR [装置アドレス {, 装置アドレス} ]  
OUTPUT 装置アドレス {, 装置アドレス} :<出力データ> {<出力データ>}  
REMOTE [装置アドレス {, 装置アドレス} ]  
SEND LISTEN 装置アドレス {, 装置アドレス}  
TRIGGER 装置アドレス {, 装置アドレス}
- ・装置アドレスのかわりにアスタリスク "\*"を指定しますと、自分自身のアドレスを指定したことになります。

### 例

```
10 REMOTE  
20 REMOTE 5  
30 REMOTE 1, 2, 3, 4  
40 REMOTE A*100+1
```

## REQUEST

**概 要**

シリアル・ボールのステータス・バイトを設定します。

**構 文**



REQUEST 数値表現式

**解 説**

- ・数値表現式によって指定されたステータス・バイトのビットを設定します。  
 (数値表現式は、演算結果が 0~255 の範囲とします。)
- ・数値とステータス・バイトの各ビットとの対応を下表に示します。

ビット	7	6	5	4	3	2	1	0
数 値	128	64	32	16	8	4	2	1

ここで、ステータス・バイトのビット4 とビット6 を設定する場合は、  
 REQUEST 64+16  
 あるいは  
 REQUEST 80  
 とします。

**例**

```

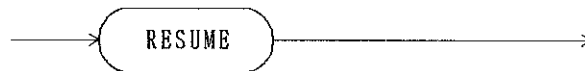
10 REQUEST 128+64+1
20 REQUEST A+B*10
    
```

## RESUME

### 概要

GPIBのアテンション(ATN)ラインを偽にします。

### 構文



RESUME

### 解説

- ・ GPIBのアテンション(ATN)ラインが真(Low level)になっているとき、RESUMEステートメントを実行しますとATNラインが偽(High level)となります。ATNが偽の場合は何も変化しません。
- ・ ATNラインを真にするステートメントを以下に示します。

```
CLEAR  
LOCAL  
LOCAL LOCKOUT  
REMOTE  
SEND  
TRIGGER
```

これらのステートメントは ATNラインを真のままにするので、場合に応じて RESUMEステートメントによってATNを偽にする必要があります。

### 例

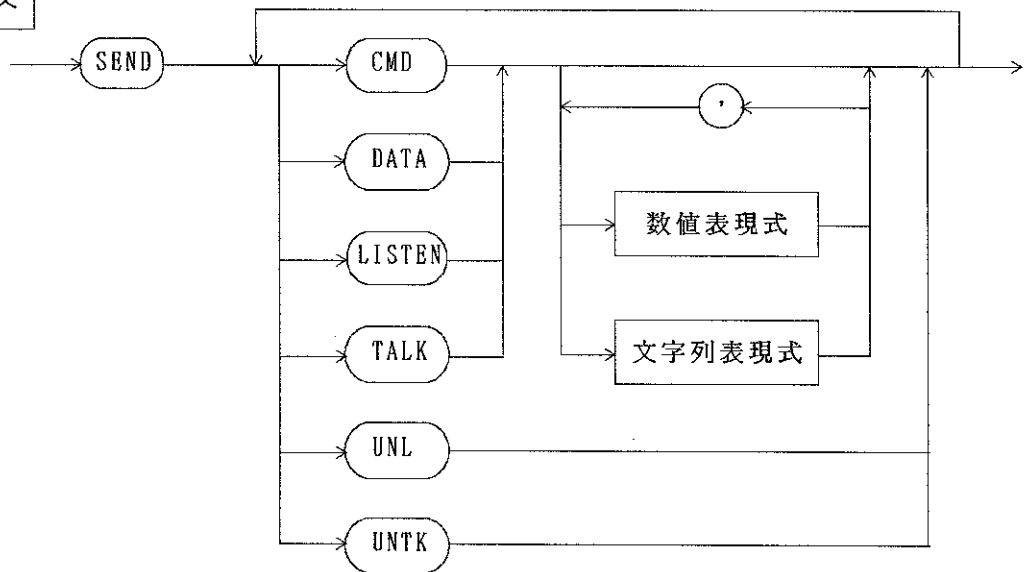
```
10 RESUME
```



## SEND

**概要** GPIBにコマンドおよびデータを出力します。

### 構文



SEND <A> | <B> { , <A> | <B> }

<A> ::= CMD | DATA | LISTEN | TALK [ <C> { , <C> } ]

<B> ::= UNT | UNL

<C> ::= 数値表現式 | 文字列表現式

### 解説

・ GPIB上にユニバーサル・コマンド、アドレス・コマンド、およびデータなどを、独立に送るためのステートメントです。

**CMD :** アテンション(ATN)ラインを真(Low level)にして、与えられた数値をGPIBに送ります。ただし、数値は8bitのバイナリ・データに変換されて、GPIBに出力されます。したがって、扱う数値は0~225の範囲を超えてはならず、また、小数点表現の数値は自動的に整数に変換されます。

**DATA:** ATNラインを偽(High level)にして、与えられた数値をGPIBに送ります。ただし、ここで扱う数値は、"CMD"で扱われるものと同様です。

**LISTEN:** 与えられた数値を、リスナ・アドレス・グループ(LAG)として、GPIB上に送ります。数値は複数を指定することができます。

TALK: 与えられた数値をトーカー・アドレス・グループ (TAG) として GPIB 上に送ります。ただし、数値は複数を指定することはできません。

UNT: アントーク (UNT) コマンドを GPIB 上に送ります。このコマンドを実行する前にトーカーに指定されていた装置は、トーカー状態を解除されます。

UNL: アンリスン (UNT) コマンドを GPIB 上に送ります。このコマンドを実行する前にリスナーに指定されていた装置は、リスナー状態を解除されます。

- SEND ステートメントを実行しますと、GPIB のアテンション (ATN) ラインが真 (Low level) のままとなりますので、場合に応じて RESUME ステートメントによって ATN を偽 (High level) にする必要があります。ただし、DATA ~ を実行している間だけは、ATN は偽となっています。

例

```
10 SEND UNT UNL LISTEN 1,2,3 TALK 4  
20 SEND UNT CMD 10,200 DATA 30,54  
30 SEND DATA "ABC",3,4
```

## TALK BUFFER

### 概要

トークカとして使用するバッファを指定します。

### 構文



TALK BUFFER 文字列変数

### 解説

- ・PASS CONTROLステートメントで他の装置にコントロール機能を渡した後、および本器がシステム・コントローラではない状態で、コントローラ機能を受け取るまでの間は、OUTPUTステートメントで直接GPIBからデータを入力することはできません。(コントローラ機能が不在のため、バスをコントロールすることができないからです。)そこで、コントローラ機能を持たない場合は、トークカ・バッファを介してデータを出力します。
- TALK BUFFER ステートメントを実行しますと、指定された文字列変数をトークカ・バッファとして扱い、本器がトークカに指定されたときに、トークカ・バッファに格納されたデータを出力します。
- トークカ・バッファのデータが出力されたかどうかは、ステータス関数([5-7-2 項の(2)「関数」])を参照)で判断します。
- なお、トークカ・バッファに格納しようとするデータの長さが、トークカ・バッファとして用いる文字列変数の配列宣言値を超えた場合は、溢れたデータは無視されます。

### 例

```
10 DIM A$(100)
20 TALK BUFFER A$
30 OUTPUT A$:A*B/C
40 IF BIT (STATUS,1)=0 THEN 40
50 DISP "DATA OUT"
```

### 注 意

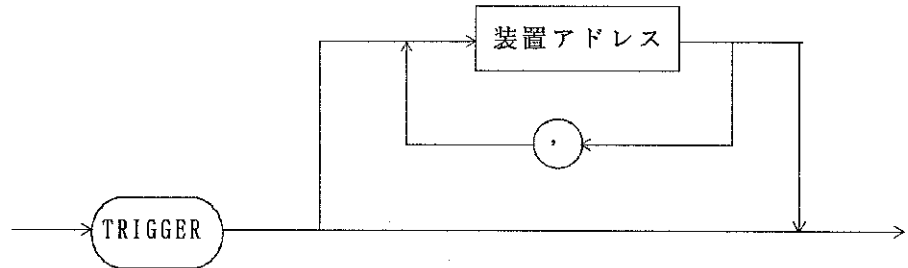
データを出力する場合のデリミタは、最終バイトとともに、単線信号EOIを出力します。"CR"、"LF" コードは用いませぬので、注意して下さい。

## TRIGGER

### 概要

GPIB上に接続されているすべての装置、あるいは選択された特定の装置にアドレス・コマンド・グループ (ACG) のグループ・エクゼキュート・トリガ (CET) を送ります。

### 構文



TRIGGER [装置アドレス {, 装置アドレス} ]

### 解説

- ・ 装置アドレスを指定しないで TRIGGER だけを実行しますと、GPIBにはアドレス・コマンドのグループ・エクゼキュート・トリガ (Group Execute Trigger-GET) のみが送られます。この場合、トリガをかけたい装置はあらかじめリスナに設定されていなければなりません。
- ・ TRIGGER に続いて装置アドレスを指定しますと、装置アドレスによって指定された装置のみ GETコマンドを送ります。

### 解説

```
10 TRIGGER 1  
20 TRIGGER  
30 TRIGGER 2, A*100-J, 30
```

5.5 バブル・メモリ制御用ステートメント

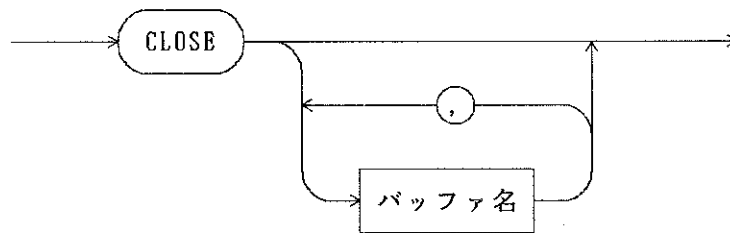
CLOSE .....	ファイル、バッファのクローズ
COPY .....	ファイルの複製
CREATE RAND .....	ランダム・アクセス・ファイルの作成
CREATE SERI .....	シリアル・アクセス・ファイルの作成
DELETE .....	ファイルの抹消
DIR .....	ディレクトリの表示
ENTER .....	データ・ファイルからのデータ入力（読出し）
INITIALIZE .....	バブル・カセットの初期化
LOAD .....	プログラムのロード
MASS STORAGE .....	TR45102 のアドレス指定
OPEN .....	ファイル・バッファの割付け
OUTPUT .....	データ・ファイルへのデータ出力（書込み）
PROTECT .....	ファイルのプロテクト
SAVE .....	プログラムのセーブ

## C L O S E

### 概 要

OPENステートメントによって割り付けられたファイル・バッファをクローズします。（ファイル・バッファの割付けを解除する）

### 構 文



CLOSE [バッファ名]

バッファ名: #0~#9

### 解 説

- ・ バッファ名を省略して実行した場合は、現在割付けられている全てのバッファがクローズされます。
- ・ バッファ内に未転送のデータが残されていた場合、対応するファイルにデータを転送した後、バッファをクローズします。
- ・ 既に割付けられているバッファをクローズせずに、新たなファイルへ割付けることはできません。
- ・ CLOSE によって割付けが解除されたバッファは、再度OPENステートメントによって割付け作業を行うまで使用することはできません。

### 例

```
10 CLOSE #2  
20 CLOSE #1, #2, #3  
30 CLOSE
```

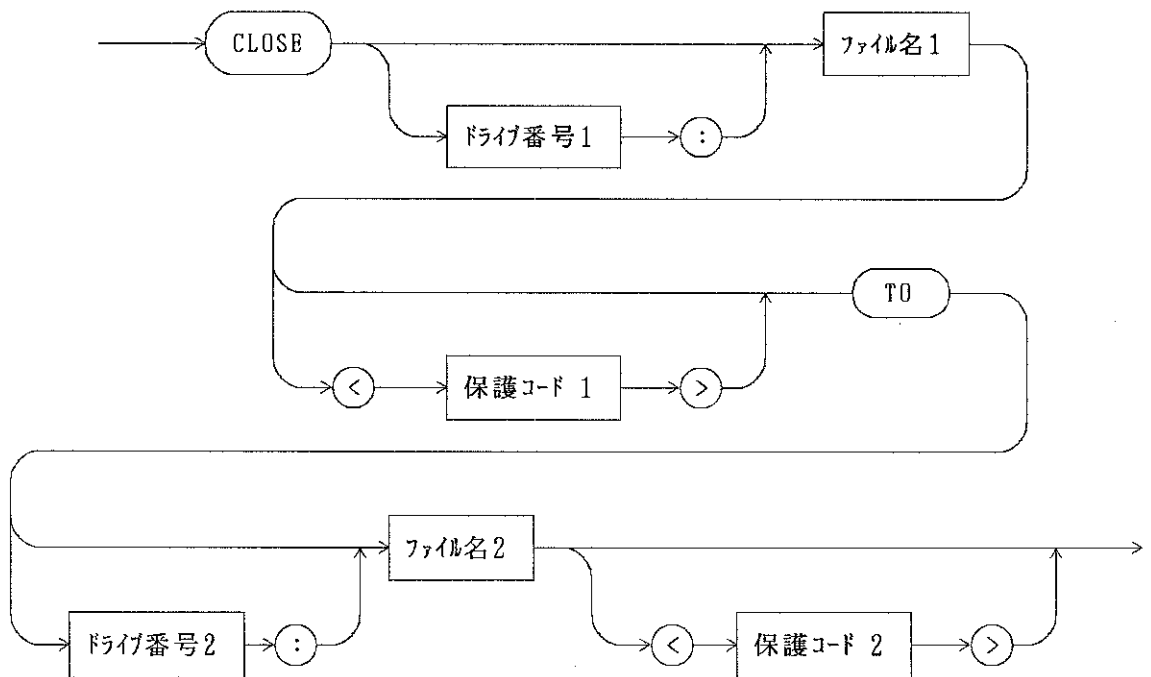
## COPY

### COPY

概要

バブル・カセットに記憶されているファイルを別のファイルへ複製する。

構文



COPY [ドライブ番号1:] ファイル名1 [<保護コード1>] TO  
[ドライブ番号2:] ファイル名2 [<保護コード2>]

- ドライブ番号1: ソースとなるファイルが存在するドライブの番号。  
0または1。省略時は0として扱われる。
- ファイル名1 : ソースとなるファイル名。10文字以内の文字列。  
但し1文字目は英大文字のみ使用可能。
- 保護コード : ソース・ファイルの保護コード。
- ドライブ番号2: ディスティネーションとなるファイルのドライブ  
番号。0または1。  
省略時は0として扱われる。
- ファイル名2 : ディスティネーションとなるファイル名。10文字  
以内の文字列。  
但し1文字目は英大文字のみ使用可能。
- 保護コード2 : ディスティネーション・ファイルの保護コード。

解 説

- ・ドライブ番号1 のバブル・カセットに既に記憶されているファイル (フ  
ァイル名1)をドライブ番号2 のバブル・カセットにファイル名2 という  
ファイルとして複製します。
- ・ドライブ番号1 とドライブ番号2 は同一のものでもかまいません。但し  
ドライブ番号1 とドライブ番号2 が同一の場合、ファイル名1 とファイ  
ル名2 は異なった名称にしなくてはなりません。
- ・ドライブ番号1 とドライブ番号2 が異なる場合は、ファイル名1 とファ  
イル名2 は同一のものでもかまいません。
- ・COPYステートメントで保護コードを使用する場合は〔3.7 ファイルの保  
護について〕を参照して下さい。場合によって保護コードの指定の方法  
が異なります。

例

```
COPY 0:File A TO 1:File A
COPY 0:File A TO 1:Prog 1
COPY Filename TO Advantest
COPY Data<SC> TO 1:Data
COPY Test<SC> TO Demo<AB>
```

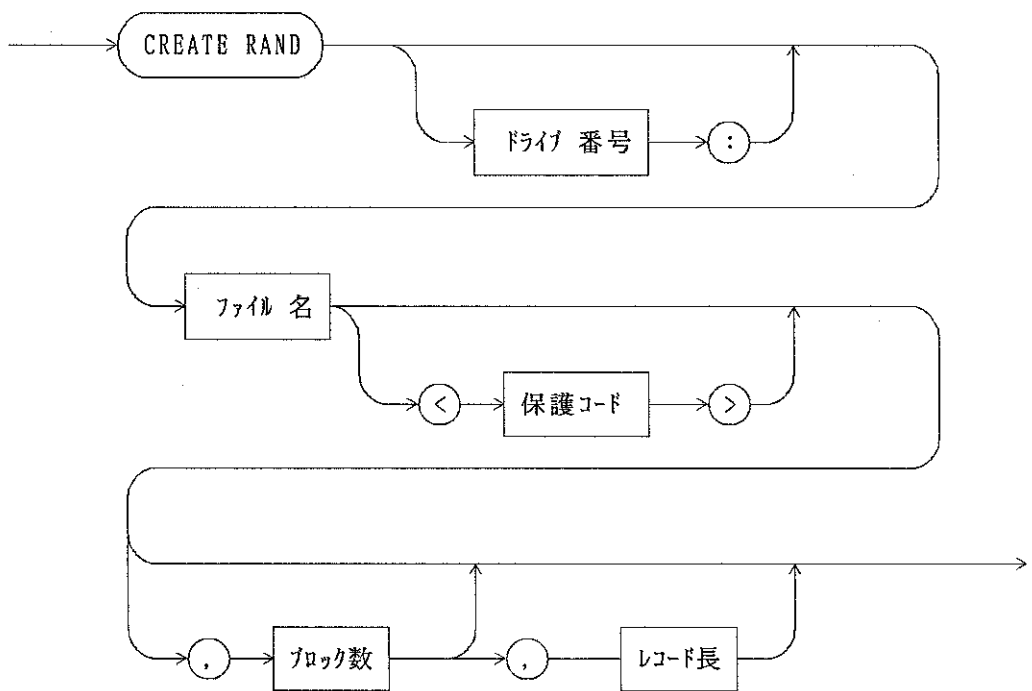


## CREATE RAND

### 概要

ランダム・アクセス・ファイルをバブル・カセット内に作成します。

### 構文



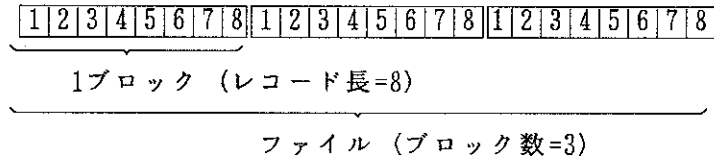
CREATE RAND [ドライブ番号:] ファイル名 [<保護コード>]  
[, ブロック数 [, レコード長]]

ドライブ番号 : 0または1, ドライブの番号。省略時は0として扱う。  
ファイル名 : 10文字以内の文字列。但し1文字目は英大文字のみ使用可能。  
保護コード : 2文字以内の文字列。  
ブロック数 : 1~65535 の正整数。  
レコード長 : 1~65535 の正整数。

### 解説

- ・ファイル名により命名されたランダム・アクセス・ファイルをドライブ番号で指定されたドライブ内のバブル・カセット上に作成します。
- ・保護コードを指定した場合は、以後ファイル名に保護コードを付加しないと同名のファイルを扱うことはできません。保護コードはディレクトリ表示で読み出すことはできませんので、作成者が個人的に覚えておかなければなりません。特に重要でないファイル、秘密性の必要のないものは保護コードを指定しない方がよいでしょう。

- ・ブロック数はレコード長で指定された、ある大きさのブロックをいくつ必要かを示すものです。
- ・レコード長は1つのブロック内で扱えるデータのバイト数を示します。ブロック数とレコード長の関係を下図に示します。



- ・ランダム・アクセス、ファイルはブロック単位での読書きは自由に行えますが、ブロック単位 (レコード長) 以下でのバイト・アクセスは不可能です。従って扱うデータの種類に適した型でレコード長を決定しなくてはなりません。  
TR4512コントローラ機能では、実数を扱う場合レコード長として10バイト必要で、文字列の場合だと1文字につき1バイト必要となります。
- ・CREATE RAND ステートメントでブロック数およびバイト長を省略した場合、自動的にブロック数を256,レコード長を10として処理します。

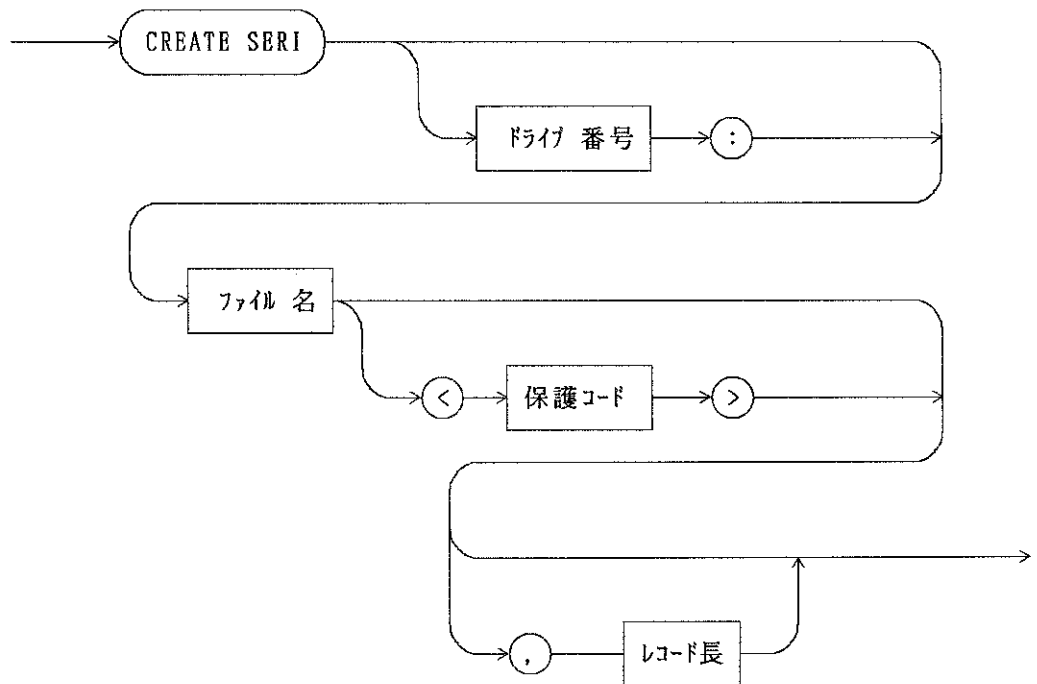
例

```
10 CREATE RAND 0:Advantest, 100, 16
20 CREATE RAND RFile<AB>, 200, 8
30 CREATE RAND ABC
40 CREATE RAND 1:Data, 16
```

## CREATE SERI

**概要** シリアル・アクセス・ファイルをバブル・カセット内に作成します。

**構文**



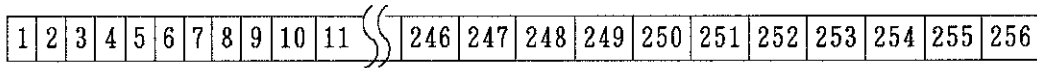
CREATE SERI [ドライブ番号:] ファイル名 [<保護コード>] [,レコード長]

ドライブ番号 : 0または1,省略時は0として処理される。  
ファイル名 : 10文字以内の文字列。但し1文字目は英大文字のみ使用可能。  
レコード長 : 1~65535 の正整数。

**解説**

- ・ファイル名により命名されたシリアル・アクセス・ファイルをドライブ番号で指定されたドライブ内のバブル・カセットに作成します。
- ・保護コードを指定してファイルを作成した場合は、以後ファイル名に保護コードを付加しないと同名のファイルを扱うことはできません。保護コードはディレクトリ表示で読み出すことができませんので、作成者が個人的に憶えておかなければなりません。
- ・シリアル・アクセス・ファイルはランダム・アクセス・ファイルと違ってブロック単位で読書きするという概念はありません。従ってファイル全体を1つのブロックとしてレコード長でファイルの大きさを定義しま

す。ただしシリアル・アクセス・ファイルにおいても 1つのファイル内に複数のデータを蓄えることは可能です。



ファイル (レコード長=256)

・ CREATE SERI ステートメントでレコード長を省略した場合、自動的にレコード長を256として処理します。

例

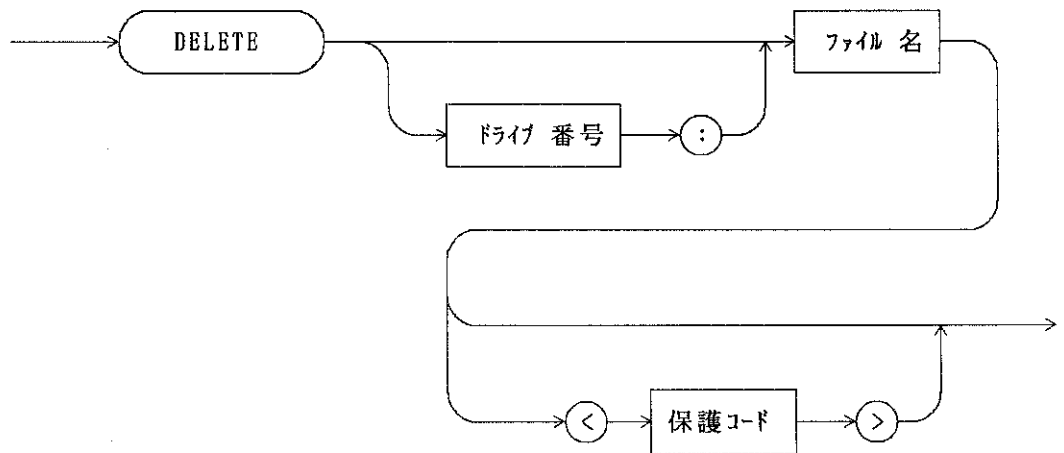
```
10 CREATE SERI 1:SData, 512
20 CREATE SERI Data 01
30 CREATE SERI String<SC>, 1024
```

## DELETE

### 概要

既に記録されているプログラム・ファイルあるいはデータ・ファイルをメディアのディレクトリ上から抹消する。

### 構文



DELETE [ドライブ番号:] ファイル名 [<保護コード>]

- ドライブ番号 : 0または1 (ドライブを示す)
- ファイル名 : 10文字以内の文字列。但し1文字目は英大文字のみ使用可能。
- 保護コード : 2文字以内の文字列。

### 解説

- ・ファイル名によって指定されたファイルを抹消します。
- ・保護コードが指定されているファイルではDELETE時にも保護コードを付加しないと、ファイルの抹消はできません。
- ・またライトプロテクトされている場合もDELETEを行うことはできません。
- ・DELETEステートメントによってファイルを抹消した場合、抹消されたファイルが専有していたメモリ領域は解放され、フリー領域として再使用することができます。(メモリ領域の解放および再使用に関しては、TR45102 内部で自動的に行いますのでユーザは何ら特別な措置を施す必要はありません。)

### 例

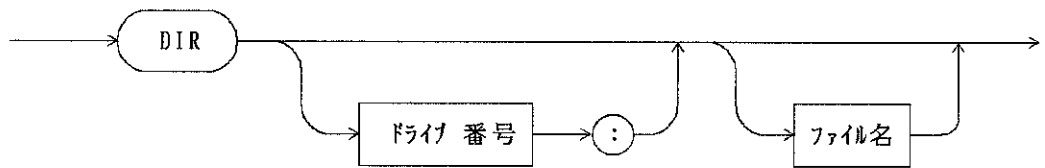
```
10 DELETE 0:Advantest  
20 DELETE Data  
30 DELETE String<SC>
```

## DIR

### 概要

バブル・カセット内に記憶されているファイルのファイル名一覧表 (Directory) を表示。

### 構文



DIR [ドライブ番号:] [ファイル名]

ドライブ番号 : 0または1、省略時は0として扱う。  
ファイル名 : 10文字以内の文字列。但し1文字目は英大文字のみ使用可能。

### 解説

- ・バブル・カセット内に既に記憶されているファイルのファイル名、およびファイルの種類 (プログラム・ファイル、ランダム・アクセス・ファイル、シリアル・アクセス・ファイル)、ブロック数、レコード長等が TR4512の管面に表示される。
- ・ファイル名を省略した場合は、カセットに記憶されているファイル全てが表示され、ファイル名を指定した場合はそのファイルのみを表示します。

```
DIRRECTORY OFF Advantest①
0125/2020②
FILE NAME③ BLKS④ LENGTH⑤ TYPE⑥ PRG⑦
-----
Autostart 00001 01041      PROG W
DATA__1   00256 00010      RAND
```

#### ディレクトリ表示例

- ・①の部分はINITIALIZEステートメントによって指定したバブル・カセットの名前です。
- ・②の部分はバブル・カセットのメモリ使用状況を意味します。バブル・カセットは初期設定後2020ページの空領域が用意されます。(1ページ=64バイト) その内から使用した領域分を\*\*\*\*/2020の \*の部分で表示します。例では 125ページ分が現在使用中であることを表しています。

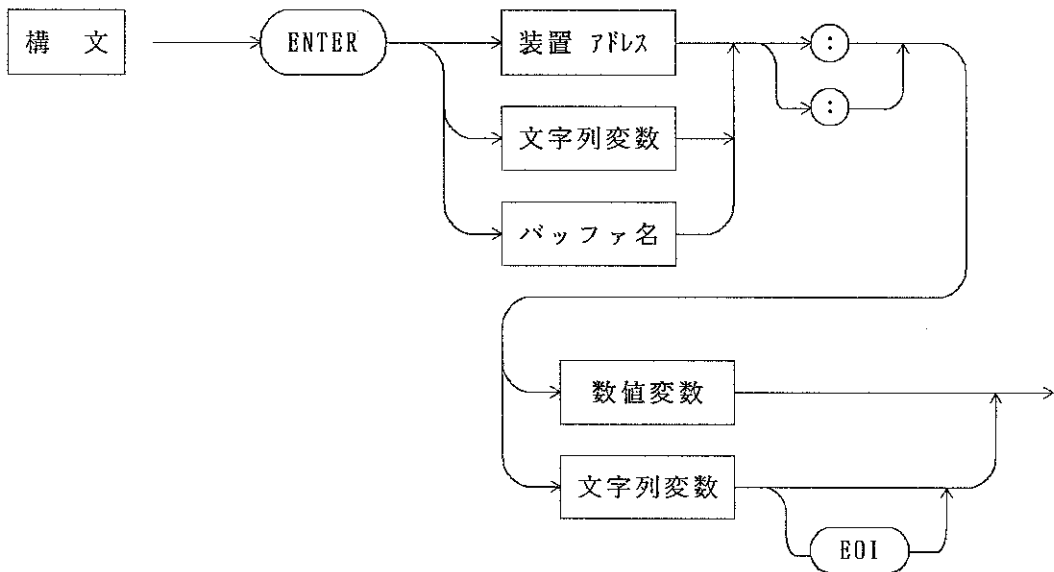
- ・③の部分はファイル名です。ここでは単にファイル名が表示されるだけで保護コードは表示されません。  
また、PROTECT ステートメントによりファイル名をマスク指定した場合はファイル名は表示されません。
- ・④の部分はブロック数を表示します。プログラム・ファイルとシリアル・アクセス・ファイルでは強制的に0001と表示され、ランダム・アクセス・ファイルではCREATE RAND ステートメントで指定したブロック数が表示されます。
- ・⑤の部分はレコード長を表示します。データ・ファイルではCREATE RAND, CREATE SBRI ステートメントで指定したレコード長が表示され、プログラム・ファイルではファイルに必要としたレコード長が表示されます。
- ・⑥ファイルの種類が表示されます。
  - PROG ..... プログラム・ファイル
  - RAND ..... ランダム・アクセス・ファイル
  - SBRI ..... シリアル・アクセス・ファイル
- ・⑦の部分は、PROTECT ステートメントによってプロテクト設定されている場合に、その内容を表示します。
  - W ..... ライト・プロテクト
  - R ..... リード・プロテクト
  - S ..... ファイル名のマスク。(シークレット)

例

```
DIR  
DIR 1:Name  
DIR A*
```

## ENTER

**概要** GPIBからのデータ入力、ファイルからのデータ入力を行います。



ENTER装置アドレス | 文字列変数 | バッファ名 : | ; 数値変数 | 文字列変数 [EOI]  
 数値アドレス: GPIBに接続されている装置の  
 GPIBアドレス、0~30の正整数。  
 バッファ名 : #0~#9の10通りのうちいずれか。

**解説**

- ・ GPIBに関する取扱はTR4512プログラミング・マニュアル第2章を御覧下さい。
- ・ ソースにバッファ名を指定した場合、バブル・カセットに記憶されているデータ・ファイル（ランダム・アクセス・ファイルまたはシリアル・アクセス・ファイル）よりデータを読み込みます。
- ・ バッファ名はOPENステートメントによってファイルに割付け済みのもののみ有効で未割付のものは使用できません。
- ・ ランダム。アクセス・ファイルから数値変数へ実数を読み込む場合、ファイルのレコード長が10に設定されていないとエラーになります。（ファイルにデータを記憶させる時に、実数として処理しておかないと、数値変数での読み出しは行えません。）
- ・ ファイルから文字列変数へ任意データを読み出す場合、データ長より大きく文字列変数のディメンジョンを設定する必要があります。もし文字列変数のディメンジョンよりデータ長が大きいと処理できません。（データ長は、ランダム・アクセス・ファイルの場合にはレコード長で決まり、シリアル・アクセス・ファイルの場合では、記憶時のデータで決まります。）

**例**

```

10 ENTER #0 : A
20 ENTER #1 : B$
    
```

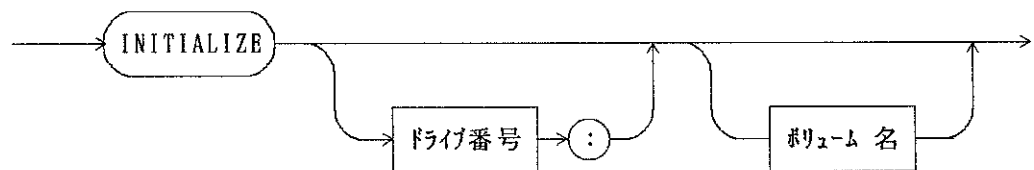


## INITIALIZE

### 概要

バブル・カセットの初期化を行います。新たに使用するバブル・カセットは最初に必ずこの操作を行って下さい。

### 構文



INITIALIZE [ドライブ番号 :] [ボリューム名]

ドライブ番号: 0または1。省略時の0として扱われる。  
ボリューム名: 10文字以内の文字列、但し1文字目は英大文字のみ使用可能。

### 解説

- 工場出荷時のバブル・カセットには、TR45102 で扱うファイル管理に関する情報は何も書込まれていません。従って新品のバブル・カセットを使用する際には、TR45102 で操作できるように初期化しなくてはなりません。
- INITIALIZEステートメントを実行することにより、バブル・カセット内にファイル管理用の情報が書き込まれ、強制的に初期化します。
- INITIALIZEステートメントで指定するボリューム名はバブル・カセットに名称を付与するもので、カセットのボリューム管理に利用すると便利です。ボリューム名は DIRステートメント実行時に表示されるだけで、それ以外には特に意味を持ちません。
- 既にプログラム等を記憶させてあるバブル・カセットをINITIALIZEすると、内部に記憶されていたデータは初期化されてしまうため再生できなくなります。
- バブル・カセットをハード的にライト・プロテクトしている場合は、INITIALIZEステートメントは実行できません。

### 例

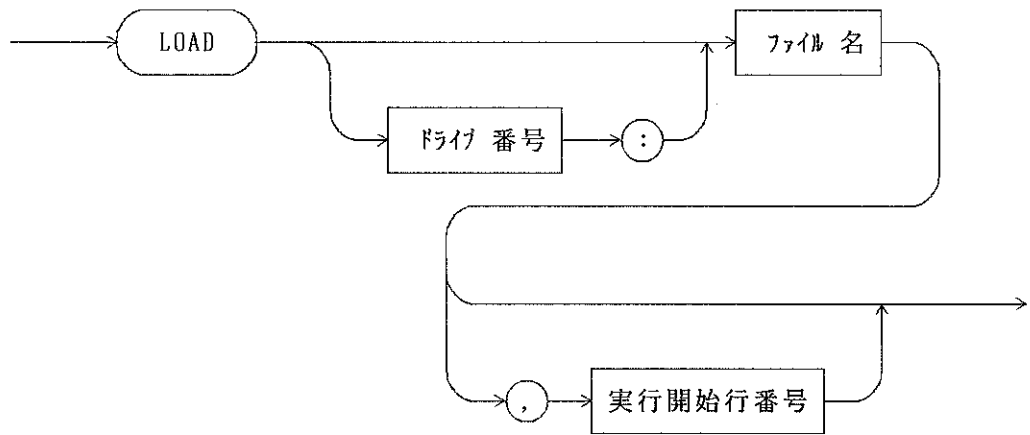
```
INITIALIZE 0 : Advantest  
INITIALIZE VOL_01  
INITIALIZE
```

## LOAD

### 概要

バブル・カセットに記憶されているプログラムを読み込む。

### 構文



LOAD [ドライブ番号:] ファイル名 [, 実行開始行番号]

ドライブ番号 : 0または1, 省略時は0として扱う。  
ファイル名 : 10文字以内の文字列。但し1文字目は英大文字のみ使用可能。  
実行開始行番号: 1~32767 の正整数。

### 解説

- ・ LOADを実行しますと、SAVEステートメントで記憶されたプログラム・ファイルを読み込み、TR4512のプログラム・テキストとして設定されます。LOADステートメントでプログラムを読み込みますと、それ以前のTR4512内に記憶されていたプログラムは抹消され、バブルから新しいプログラムを読み込みます。
- ・ LOADステートメントに実行開始行番号を指定しますと、プログラムを読み込んだ直後に、指定された行番号から実行開始します。例えば  
LOAD ABC, 10  
を実行した場合、ABC というファイル名のプログラムを読み込みそのプログラムの10番の行からプログラムを実行します。  
(実行開始行番号を指定しない場合はプログラムの実行はしません)  
実行開始行番号を指定した場合で、読み込んだプログラム中に指定された行番号が無い時は、指定した行番号より後で最も近い行から実行開始します。

### 例

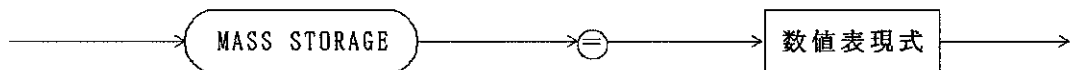
```
LOAD 0 : Advantest  
10 LOAD TBST, 20  
20 LOAD 1:Program, 10
```

## MASS STORAGE

### 概要

TR45102(Bubble Memory Drive)を外部記憶装置として使用する際に、TR45102 の GPIB アドレスを指定します。

### 構文



MASS STORAGE = 数値表現式

### 解説

- ・ TR45102 を外部記憶装置として用いるとき、TR45102 は GPIB によって接続します。そのとき TR45102 の GPIB アドレスは TR45102 が自動的に検索しますが、プログラムの都合上アドレスを変更する場合や、2 台以上の TR45102 を同時に接続してそれぞれ切り換えて使用するときには、MASS STORAGE ステートメントで GPIB アドレスを指定します。
- ・ TR45102 の GPIB アドレスは他の GPIB アドレスと同様 0~30 の範囲で指定します。

### 例

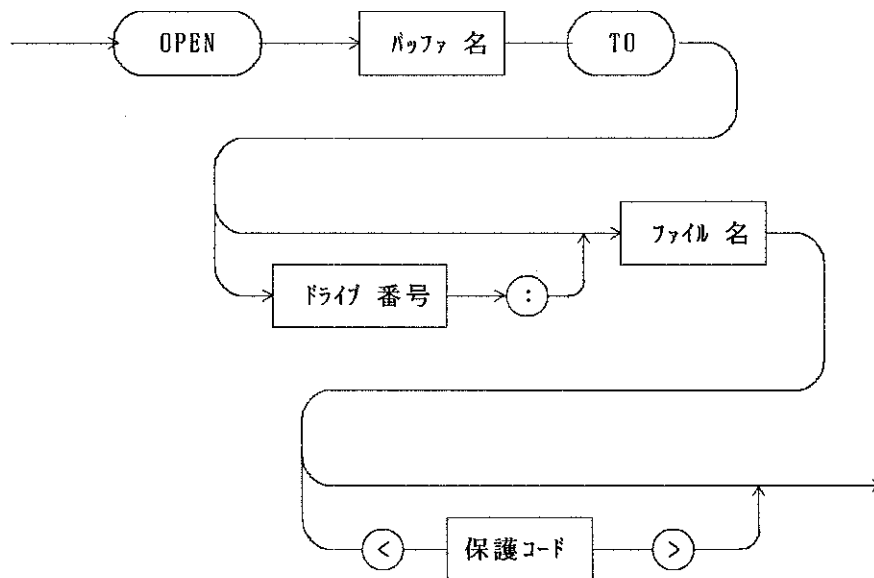
```
10 MASS STORAGE = 30  
20 MASS STORAGE = Ma
```

## OPEN

### 概要

バッファ(#0～#9)をランダム・アクセス・ファイルまたはシリアル・アクセス・ファイルへ割付けます。

### 構文



OPEN バッファ名 TO [ドライブ番号:] ファイル名 [<保護コード>]

バッファ名 : #0～#9の10通りのうちいずれか。  
 ドライブ番号: 0または1。省略時は0として扱う。  
 ファイル名 : 10文字以内の文字列。但し1文字目は英大文字のみ使用可能。  
 保護コード : 2文字の文字列。

### 解説

- ・ランダム・アクセス・ファイルおよびシリアル・アクセス・ファイルは直接データの入出力を行うことはできません。必ずバッファ(#0～#9)を介してデータのやりとりを行います。従ってデータの読出し、書込みはバッファをソースまたはディスティネーションとして入出力命令(ENTER, OUTPUT)を実行します。
- ・CREATE RAND または CREATE SBRIステートメントでファイル名に保護コードを付加しなくてはなりません。
- ・既にOPENステートメントで割付けがなされているバッファおよびファイルをさらに別のファイルまたはバッファに割付けることはできません。バッファとファイルは一对一にしか対応させることはできません。
- ・バッファをプログラム・ファイルに割付けることはできません。バッファの割付け可能なファイルはランダム・アクセス・ファイルとシリアル・アクセス・ファイルのみです。

### 例

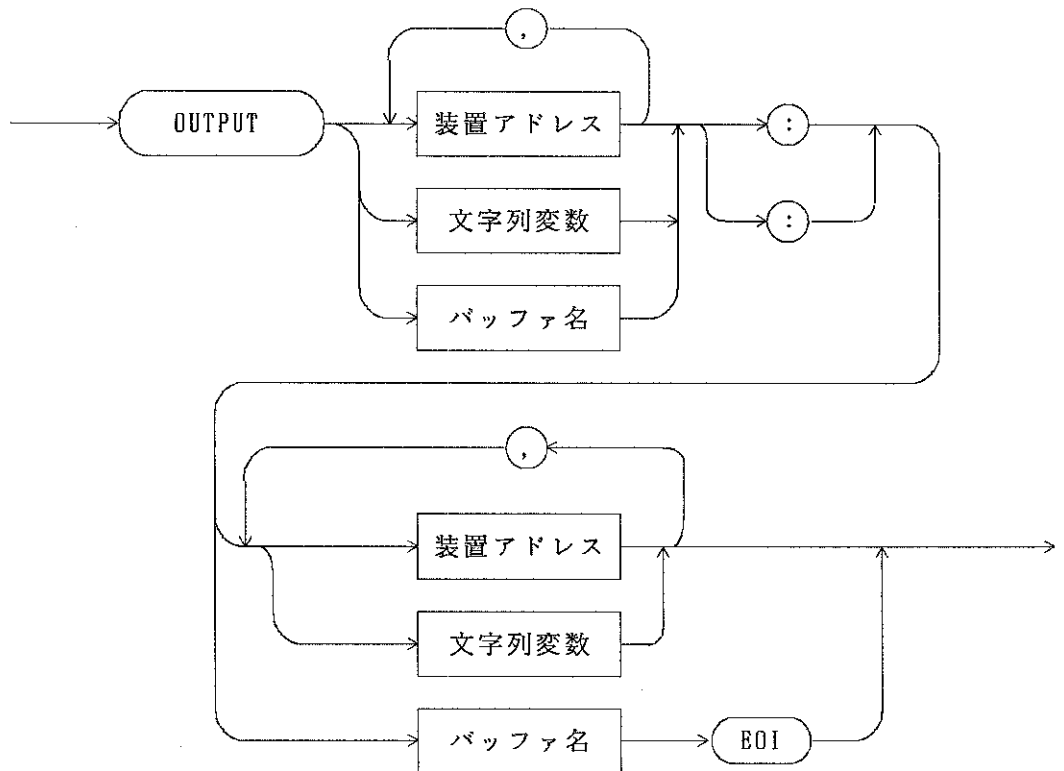
```
10 OPEN #1 TO 0:Data<SC>
20 OPEN #0 TO Wave
30 OPEN #3 TO 1:Volt
```

## OUTPUT

概要

GPiBまたは外部記憶装置(TR45102)ヘデータを出力します。

構文



OUTPUT 数値アドレス { ,装置アドレス } | 文字列変数 | バッファ名 : | ; <A> | <B>

<A> ::= 数値表現式 | 文字列表現式 { ,数値表現式 | 文字列表現式 }

<B> ::= 文字列変数 EOI

解説

- ・ GPiBに関する取扱はTR4512プログラミング・マニュアル第2章を参照して下さい。
- ・ ディスティネーションとしてバッファ名を指定した場合、バブル・カセットに既に作成されているデータ・ファイルヘデータを書き込みます。
- ・ ファイル・バッファはOPENステートメントで割付け済みのもののみ使用することが可能です。
- ・ ランダム・アクセス・ファイルヘ数値データを書込む場合、ファイルのレコード長は10に設定されていなければなりません。  
 (数値データはファイル上では10バイトで表現されます。またENTERステートメントで数値データを読出す時、レコード長が10以外に設定されているとエラーになります。)

- ・文字列をファイルに書込む場合、ファイルのレコード長がデータ長より大きく確保されていなくてはなりません。(レコード長 $\geq$ データ長+2)
  - ・シリアル・アクセス・ファイルに数値データを書込む場合も、ランダム・アクセス・ファイルと同様 1データあたり10バイトの領域を必要とします。
- 従って、1つのシリアル・アクセス・ファイルに複数の数値データを記憶させる場合は、データの数 $\times$ 10を最低限としてレコード長の指定を行って下さい。(CREATEステートメント参照)

例

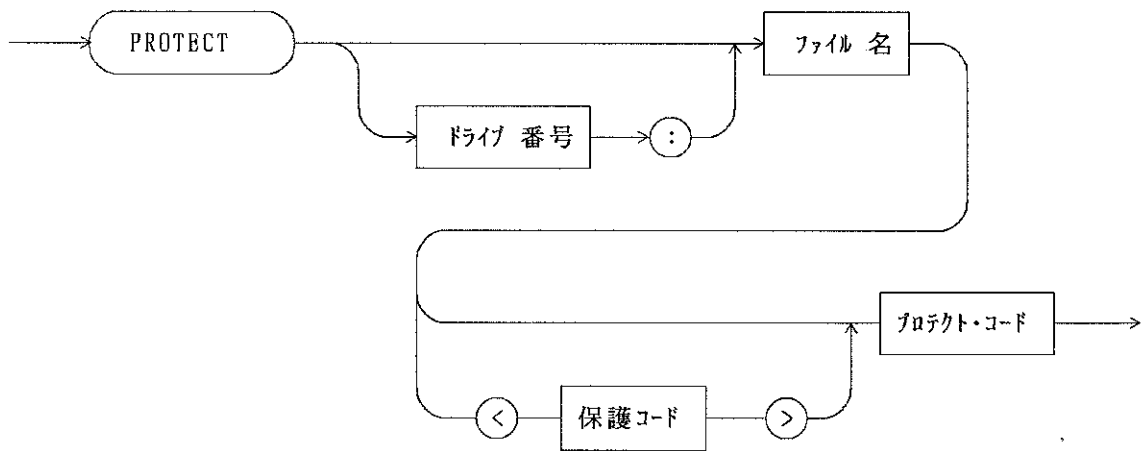
```
10 OUTPUT #1 : 100
20 OUTPUT #3 ; (A*2)/C, 25
30 OUTPUT #5 ; "ABCD"
40 OUTPUT #1 ; A$
50 OUTPUT #6 ; As, Nm$
```

## PROTECT

### 概要

既に記録されているプログラム・ファイルあるいはデータ・ファイルを保護する。

### 構文



PROTECT [ドライブ番号:] ファイル名 [<保護コード>], プロテクトコード

- ドライブ番号 : 0または1。省略時は0として扱われる。
- ファイル名 : 10文字以内の文字列。但し1文字目は英大文字のみ使用可能。
- プロテクト・コード : W(ライト・プロテクト), R(リード・プロテクト) S(シークレット・ファイル) の組み合わせ。

### 解説

- 既に記憶されているファイルに対して、書込み、読出し等の保護を行います。
- ライト・プロテクトが行われた場合、そのファイルに対する書込みを禁止します。(SAVE, OUTPUTステートメントを受けつけない。)
- リード・プロテクトが行われた場合、そのファイルに対する読出しを禁止します。(ENTER, LOADステートメントを受けつけない)
- シークレット・ファイルは DIRステートメント実行時、ディレクトリ表示としてのファイル名をマスクします。(表示出力しない。)  
但しレコード長、ブロック数、プロテクトの種類に関する情報は表示されます。
- PROTECT ステートメントはプログラム・ファイル、ランダム・ファイル、シリアル・アクセス・ファイルのいずれでも実行可能です。
- ライト・プロテクト、リード・プロテクト、シークレット・ファイルは

それぞれ組み合わせで用います。

W ..... ライト・プロテクト  
RW ..... リードプロテクト & ライト・プロテクト  
S ..... シークレット・ファイル  
WS ..... ライト・プロテクト & シークレット・ファイル  
RWS ..... リード・プロテクト & ライト・プロテクト &  
シークレット・ファイル

例

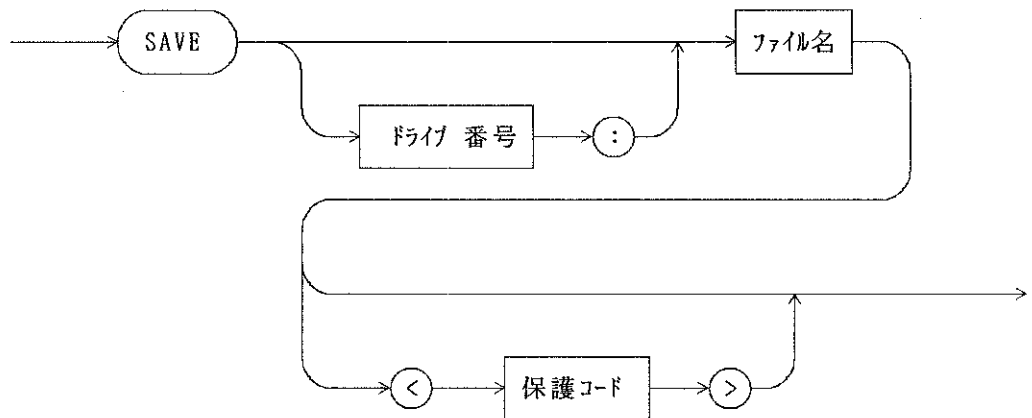
```
10 PROTECT 1:Advantest<SC>, W
20 PROTECT RData,
30 PROTECT Test, S
40 PROTECT Program, RW
50 PROTECT Name, WS
60 PROTECT Comp, RWS
```



## SAVE

**概要** プログラムをセーブします。

**構文**



SAVE [ドライブ番号:] ファイル名 [<保護コード>]

- ドライブ番号 : 0または1、省略時は0として扱う。
- ファイル名 : 10文字以内の文字列。但し1文字目は英大文字のみ使用可能。
- 保護コード : 2文字以内の文字列

**解説**

- ・ Basic プログラムをバブル・カセットに記憶させます。
- ・ 既に記憶されているファイルに対して再度SAVEを行いますと、以下のメッセージが表示されSAVEを中断します。

```
Already exists same file. RE SAVE ?
```

古いファイルを消して新しいプログラムをセーブしたい場合はこの後

TR4512から Y  とキー入力して下さい。  
ENTER

古いファイルを消去したくない場合は単に  キーのみを押せばSAVE  
を中止します。  
ENTER

**例**

```
SAVE 0: Program1<SC>  
SAVE PROG01
```



## 本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

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

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

### 使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

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

### 禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

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

### 免 責

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

# 保証について

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

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

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

## 保守に関するお問い合わせについて

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

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

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

## 製品修理サービス

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

## 製品校正サービス

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

## 予防保守のおすすめ

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

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

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

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

# ADVANTEST

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

## 株式会社アドバンテス

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

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

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

### ★計測器に関するお問い合わせ先

(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

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

E-mail: [icc@acs.advantest.co.jp](mailto:icc@acs.advantest.co.jp)