

---

# ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

---

## 取扱説明書

TR 4511

シンセサイズド・シグナル・ソース

MANUAL NUMBER

0255 00 801

---

当社の製品が外国為替および外国貿易管理法の規定により、戦略物資あるいは役務等に該当する場合、輸出する際には日本国政府の許可が必要です。

禁無断複製転載

© 1983 株式会社アドバンテスト

---



# 目 次

## 第1章 概 説

1-1. 概 要 .....	1-1
1-2. 特 長 .....	1-2
1-3. 付属品 .....	1-4
1-4. 規 格 .....	1-5
1-5. オプション .....	1-15
1-6. アクセサリ .....	1-19

## 第2章 使用前の準備および一般的注意事項

2-1. 概 要 .....	2-1
2-2. 点 検 .....	2-1
2-3. 本器を輸送する場合の注意 .....	2-1
2-4. 使用周囲環境 .....	2-1
2-5. CRTディスプレイの清掃 .....	2-2
2-6. 電源とヒューズ .....	2-3

## 第3章 操作方法

3-1. 概 要 .....	3-1
3-2. パネル面の説明 .....	3-1
3-2-1. 正面パネルの説明 .....	3-1
3-2-2. 背面パネルの説明 .....	3-12
3-3. 自己診断機能 .....	3-15
3-4. データの設定 .....	3-17
3-4-1. ファンクションの基本設定 .....	3-17
3-4-2. データの入力方法 .....	3-19
(1) テン・キーによるデータ入力 .....	3-19
(2) ロータリー・ノブによるデータ入力 .....	3-21

(3) ステップ・キーによるデータ入力 .....	3-22
3-4-3. データの入力禁止 .....	3-24
3-5. シンセサイズド・シグナル・ジェネレータとしての操作方法 .....	3-25
3-5-1. 搬送波周波数の設定 .....	3-27
3-5-2. 出力レベルの設定 .....	3-28
(1) RF 信号出力レベルの単位変換 .....	3-30
(2) 出力レベルの電圧表示 .....	3-31
(3) 開放端における出力レベルの設定 .....	3-32
(4) 電圧単位による出力レベルの設定 .....	3-33
3-5-3. AM ( 振幅変調 ) .....	3-36
3-5-4. パルス変調 .....	3-38
3-5-5. FM ( 周波数変調 ) .....	3-39
3-5-6. 広帯域 FM ( FM WIDE 1, FM WIDE 2 ) .....	3-42
3-5-7. 位相変調 ( $\phi$ M ) .....	3-43
(1) 最大位相偏移のラジアン表示 .....	3-46
3-5-8. 周波数レンジの設定 .....	3-47
(1) ノーマル・バンド・モードとオール・バンド・モード の切換え .....	3-47
(2) 周波数レンジの切換え .....	3-48
3-5-9. 外部変調入力レベル検出回路の OFF .....	3-49-2
3-6. スイープ・ジェネレータとしての操作方法 .....	3-50
3-6-1. アナログ周波数掃引 .....	3-51
(1) スタート周波数の設定 .....	3-53
(2) ストップ周波数の設定 .....	3-54
(3) 中心周波数の設定 .....	3-55
(4) 周波数スパンの設定 .....	3-56
(5) 掃引時間の設定 .....	3-57
(6) 掃引トリガ・モードの設定 .....	3-59
(7) 手動掃引の設定 .....	3-61
(8) 外部掃引の設定 .....	3-63

(9) スケーリング .....	3- 64
(10) ゼロ・スパン時の高速スケーリング .....	3-64-2
3-6-2. デジタル周波数掃引 .....	3- 65
(1) リニア掃引 .....	3- 67
(2) ログ掃引 .....	3- 71
3-6-3. $\pm 4F$ 掃引 .....	3- 73
(1) $\pm 4F$ 掃引における中心周波数の設定 .....	3- 75
(2) $\pm 4F$ 掃引における周波数スパンの設定 .....	3- 75
3-6-4. デジタル周波数掃引モードで 1kHz 以下の設定周波数 を確認する方法 .....	3- 77
3-6-5. アナログ周波数掃引モードと $\pm 4F$ 掃引モードの自動切換え .....	3- 78
3-7. マーカの設定 .....	3- 79
3-7-1. シングル・マーカ .....	3- 80
3-7-2. マルチ・マーカ .....	3- 82
3-7-3. アクティブ・マーカ .....	3- 84
3-8. デジタル・レベル掃引 .....	3- 87
3-9. メモリ機能 .....	3- 89
3-9-1. SAVE (メモリの記憶) .....	3- 92
3-9-2. RECALL (メモリの呼び出し) .....	3- 93
3-9-3. シーケンス, オート・シーケンス .....	3- 94
3-9-4. オルタネート掃引 .....	3- 97
3-10. その他の機能 .....	3- 99
3-10-1. 出力レベルのリミッタ .....	3- 99
(1) 上限値の設定 .....	3- 99
(2) 下限値の設定 .....	3- 99
(3) リミッタの解除 .....	3- 99
3-10-2. オフセット表示モード .....	3-101
(1) 相対表示 .....	3-101
(2) オフセット表示 .....	3-101

(3) オフセット表示モードで実際の設定値を確認する方法 .....	3-102
(4) オフセット表示モードの解除 .....	3-102
3-10-3. 演算機能 .....	3-105
3-10-4. ダイアル表示モード .....	3-107
3-10-5. CRT の輝度の調節 .....	3-108
3-10-6. CRT の ON/OFF .....	3-108
3-10-7. リモート・コントロールの解除と GP-IB アドレス表示 .....	3-109
(1) リモート・コントロールの解除 .....	3-109
(2) GP-IB のアドレス表示 .....	3-109
3-10-8. ラベル・モード .....	3-111
(1) ラベル書込みモード .....	3-111
(2) 文字の訂正, 挿入, 削除 .....	3-111
(3) ラベルの消去 .....	3-112
3-10-9. ヘルプ機能 .....	3-114
3-10-10. プリセット .....	3-118
3-10-11. CWフィルタの ON/OFF .....	3-120
3-10-12. ダブル・シフト・ファンクション .....	3-121
3-11. 測定例 .....	3-125
3-11-1. アナログ周波数掃引モード .....	3-125
(1) 広帯域掃引の応用 (スタート/ストップ掃引) .....	3-125
(2) 狭帯域掃引の応用 ( $\pm \Delta F$ 掃引) .....	3-126
3-11-2. デジタル周波数掃引モード .....	3-128
3-11-3. デジタル・レベル掃引モード .....	3-130
3-11-4. デジタル周波数掃引とデジタル・レベル掃引の同時掃引 .....	3-130
3-12. エラー・メッセージとコマンド・メッセージの一覧表 .....	3-132
3-13. 設定事項の索引 .....	3-134

#### 第 4 章 GP-IB の接続とプログラミング

4-1. 概要 .....	4-1
4-2. GP-IB の概要 .....	4-1
4-3. 規格 .....	4-3

4-3-1. GP-IB 仕様 .....	4-3
4-3-2. インタフェース 機能 .....	4-4
4-4. GP-IB 取扱方法 .....	4-6
4-4-1. 構成機器との接続について .....	4-6
4-4-2. アドレス・スイッチの設定 .....	4-7
4-4-3. プログラミングの許可 ( オプション 07 ) .....	4-7-2
4-4-4. システム・コントローラの設定 ( オプション 07 ) .....	4-7-3
4-5. プログラミング .....	4-9
4-6. データの出力 .....	4-11
4-6-1. OA ( Output Active Parameter ) の使用例 .....	4-11
4-6-2. OP ( Output Interrogated Parameter ) の使用例 ...	4-12
4-6-3. OE ( Output Error Message ) の使用例 .....	4-14
4-6-4. OM ( Output Mode String ) の使用例 .....	4-19
4-7. ブロック・デリミタ .....	4-25
4-8. 出力データ・フォーマット ( トーカ・メッセージ・フォーマット ) ...	4-27
4-9. ヘッダ .....	4-29
4-10. サービス・リクエスト .....	4-32
4-11. GP-IB コマンド・コードの省略形 .....	4-33
4-12. ラベルの入力 .....	4-36

## 第 5 章 GP-IB コントローラ ( オプション 07 )

5-1. 概 要 .....	5-1
5-2. GP-IB コントローラを使用する前の準備 .....	5-1
5-2-1. 点検事項 .....	5-1
5-2-2. エディット・モード .....	5-2
5-2-3. パネル・キー .....	5-3
5-3. プログラミングの基礎 .....	5-5
5-3-1. プログラムの消去 .....	5-5
5-3-2. プログラミングの実際 .....	5-6
5-4. プログラムの編集 .....	5-9
5-4-1. カーソルの移動 .....	5-9

5-4-2. 文字の挿入 .....	5-12
5-4-3. 文字の削除 .....	5-13
5-4-4. 管面表示のクリア .....	5-13
5-4-5. 一行挿入 .....	5-15
5-4-6. リストの出力 .....	5-17
5-4-7. プリンタへのリストの出力 .....	5-20
5-4-8. 行の置換 .....	5-20
5-4-9. AUTO機能 .....	5-21
5-4-10. プログラムの消去 .....	5-22
5-4-11. マルチ・ステートメント .....	5-23
5-5. プログラムの実行 .....	5-24
5-5-1. プログラムの実行 .....	5-24
5-5-2. プログラムの一時停止 .....	5-24
5-5-3. プログラムの実行中止 .....	5-24
5-5-4. ダイレクト・モードによる実行 .....	5-25
5-6. TR4511 BASICで使われるキーワード .....	5-26
5-7. 定数と変数 .....	5-27
5-7-1. 定数と変数 .....	5-27
5-7-2. 数式の取り扱いと関数 .....	5-31
5-7-3. 文字列式と文字列関数 .....	5-36
5-7-4. 数値の変換 .....	5-39-2
5-8. エラー・メッセージ .....	5-40
5-9. プリンタの接続 .....	5-44
第6章 コマンドとステートメントの文法と解説	
6-1. 概 要 .....	6-1
6-2. 構文の表現法 .....	6-1
6-2-1. 図式表現 .....	6-1
6-2-2. 記述式表現 .....	6-1
6-3. TR4511 GP-IBコントローラ各種コマンドの文法 .....	6-2



6-4. TR 4511 BASIC 各種ステートメントの文法 .....	6-9
6-5. TR 4511 BASIC GP-IB 制御用ステートメント 文法と活用 .....	6-60

## 第7章 動作原理

7-1. 概 要 .....	7-1
7-2. 概略構成および動作原理 .....	7-1



## 第 1 章 概 説

### 1-1. 概 要

**TR4511 SYNTHESIZED SIGNAL SOURCE**は、100kHz～1800MHzの広帯域で、しかも1Hzの分解能で周波数を設定できる低雑音の信号発生器です。

シグナル・ジェネレータ、シンセサイザ、スイープ・ジェネレータの3種類の信号発生機能を持ち、さらに、パネル・キー設定が一目で確認できるCRTディスプレイを装備したインテリジェント・シグナル・ジェネレータです。

シグナル・ジェネレータは、SG、あるいは標準信号発生器などと呼ばれ、各種無線機器を試験することを目的として発展してきました。特長としては、出力信号を低レベルまで正しく減衰できること、AMやFMさらに位相変調など、通信方式に合った変調ができることがあげられます。

シンセサイザは、内蔵した基準源からの周波数を、てい倍や分周あるいは混合によって希望する周波数を出力します。このため、周波数の確度や安定度は、内蔵する基準源と同等の信号が得られるという特長があります。非常に安定した周波数が得られるところから、シンセサイザは古くから使用され、急峻な周波数特性をもつ部品の試験、または有線関係における伝送特性試験、通信装置などのマスタ発振源に使用されています。

スイープ・ジェネレータは、スイーパとも呼ばれ、幅広い周波数にわたって、しかも位相連続の周波数掃引が得られるもので、フィルタやアンプなどの伝送特性部品の周波数特性測定や無線機用部品の周波数特性測定に使用されます。スイーパは、とくに周波数直視装置の信号源として有効なもので、システム化によって各種装置や部品の調整、およびGO/NO GO判定が行なえます。

以上のような各種信号源は、近年ますます発展をとげ、機能の複合化もすすめられています。その代表例として、シグナル・ジェネレータとシンセサイザの機能を合わせ持つシンセサイズド・シグナル・ジェネレータ、そして、スイーパとシンセサイザの機能を合わせ持つシンセサイズド・スイーパなどがあります。本器は、さらに一步すすめた3機能の複合化とインテリジェント化を図ったものです。また、オプションに

よって、他の GP-IB 装備の計測器を制御できるコントローラ機能を内蔵させることができ、これによって手軽な GP-IB スモール・システム計測を可能にしています。このような操作性の追求とともに、長年の高周波アナログ技術の蓄積によって、信号発生器としての機能を充実させました。とくに、変調機能は、AM、パルス変調、FM、位相変調と多彩であり、さらに最大偏移 10MHz ピークの広帯域 FM 機能をも備えています。そして、アナログ・スイーパとしては、広帯域掃引のみならず、狭帯域掃引にもきめ細かな設計をして、精密な、低雑音、低ドリフト掃引ができるように、掃引機能を充実させています。本器をスイーパ・システムの信号源として使うことによって、クリスタル・フィルタなどの狭帯域デバイスに対する、残留 FM の少ない、周波数確度の良い、安定した周波数特性試験が可能になります。また、広帯域周波数掃引では、ユニークな自動スケーリング機能によって、スタート/ストップ周波数確度を飛躍的に向上させ、広帯域周波数掃引試験の精度を上げています。

**TR4511** は、シグナル・ジェネレータ、シンセサイザ、スイープ・ジェネレータの基本的な性能を大切に、機能の充実を図りました。その結果、シグナル・ジェネレータとして、シンセサイザとして、スイープ・ジェネレータとして、それぞれ独自のアプリケーションで幅広く使用できます。また、GP-IB を標準装備していますので、システム化も容易にできます。理想的な信号発生器にさらに一步近づいた、シンセサイズド・シグナル・ソースといえます。

## 1-2. 特 長

(1) 超広帯域 (100 kHz ~ 1800 MHz) で、1 Hz 分解能を持つ、高確度、高安定の信号発生器

(2) 優れた SSB 位相雑音特性 (搬送波 500 MHz, オフセット 10 kHz にて、  
-133 dBc/Hz 以下)

(3) 各種通信機器の試験に威力を発揮する多彩な変調機能

最大 95% の AM、パルス変調、最大周波数偏移 599 kHz のノーマル FM、最大周波数偏移 10 MHz の広帯域 FM、最大位相偏移 5 ラジアン の位相変調 ( $\phi$ M) および AM-FM、AM- $\phi$ M、FM-FM などの同時変調機能を持っています。

(4) 高精度直視にも最適な掃引機能

広帯域な掃引や、急峻な特性をもつフィルタなどの狭帯域デバイスの試験ができる狭帯域の高安定掃引、さらには、デジタルによるログ掃引やデジタル・レベル掃引機能などをもち、あらゆる掃引試験に対応できます。

(5) 2 信号、3 信号合成時の相互変調歪の少ないレベリング技術

ミキサや増幅器、あるいは受信機の相互変調歪を試験するとき、信号発生器自身の出力部（主として ALC ループ）で相互変調歪を生じ、測定系の無歪ダイナミック・レンジを低下させる結果となりますが、本器ではこれを減少させています。

(6) 自動化システムに最適な、GP-IB の標準装備と、コントローラ内蔵可能（オプション）

システム用として使用する場合の、フル・プログラマブルの GP-IB インタフェースを標準装備しているほか、オプションのコントローラを装備しますと、本器を複数台使用したり、他の GP-IB 計測器を本器と同時動作させるプログラムを組むことができますので、手軽なスモール GP-IB システムが簡単に構成できます。

(7) CRT によるインテリジェント表示装置

設定やコントロールは、CRT ディスプレイとの対話形式で行なえ、重要な設定条件や掃引時の周波数マーカなどをすべて管面上に表示することができます。また、セーブされた 10 通りの設定条件も、ラベルをつけておけば、測定の内容をただちに確認できます。

(8) CRT ディスプレイのハード・コピー

GP-IB インタフェースによるハード・コピーも可能ですが、本器の背面パネルにある **VIDEO OUT** コネクタをビデオ・プロッタに接続することによって、直接、ハード・コピーをとることができます。

### 1－3. 付 属 品

本器の標準付属品を以下に示します。数量および規格を確認して下さい。

	品 名	規 格	数 量
(1)	ヒ ュ ー ズ	MDA－3.2 A	2 (AC 100 V)
(2)	ヒ ュ ー ズ	MDX－1.6 A	2 (AC 200 V)
(3)	BNC ケーブル	<b>MI－02</b> (コネクタUG－88/U BNC/BNC)	1
(4)	N型 ケーブル	<b>MI－04</b> (コネクタUG－21 D/U N/N)	1
(5)	N－BNCアダプタ	<b>JUG－201A/U</b> (JUG－201A/U N/BNC変換)	1
(6)	電源 ケーブル	<b>MP－43</b>	1
(7)	取扱説明書		1

# 1-4. 規格

## 周波数特性

範囲：100 kHz～1800 MHz (1799.999999 MHz)

オプションで1800 MHz～4200 MHz (4199.999999 MHz), 分解能

1 Hzの補助出力が可能

分解能：1 Hz

周波数セトリング・タイム：100 ms 以下 (10 kHz～400 MHz (Full Band) に対して) ステップのとき、最終コマンドから最終値の100 Hz 以内になるまで)

45 ms 以下 (CWフィルタ OFF時)

確度および安定度：内部基準水晶発振器または外部基準入力と同じ

内部基準水晶発振器：

	標準タイプ	オプション 22	オプション 23
エージング・レート	$2 \times 10^{-8}$ / 日	$2 \times 10^{-9}$ / 日	$5 \times 10^{-10}$ / 日
	$8 \times 10^{-8}$ / 月	$2 \times 10^{-8}$ / 月	$1 \times 10^{-8}$ / 月
長期安定度	$1 \times 10^{-7}$ / 年	$5 \times 10^{-8}$ / 年	$2 \times 10^{-8}$ / 年
温度特性 (+25℃ ± 25℃)	$\pm 5 \times 10^{-8}$	$\pm 1 \times 10^{-8}$	$\pm 5 \times 10^{-9}$

## 信号純度

高調波：-30 dBc 以下 (\* ノーマル・バンドにおいて)

\* ノーマル・バンドは、SSB 位相雑音特性の項の周波数範囲のバンド構成を示す。

サブハーモニック ( $1/2f$ ,  $3/2f$ ) : なし

非高調波スプリアス：

周波数範囲	非高調波スプリアス [dBc/Hz]
1.35 GHz～1.8 GHz	<-45
1.1 GHz～1.35 GHz	<-55
0.5 GHz～1.1 GHz	<-74
0.25 GHz～0.5 GHz	<-80
70 MHz～250 MHz	<-86
100 kHz～70 MHz	<-80

} 3 次成分のみ  
(2400 MHz  
ー出力周波数)

SSB 位相雑音：

周波数範囲	SSB位相雑音〔dBc/Hz〕	
	オフセット 1 kHz	オフセット 10 kHz
1.1 GHz ~ 1.8 GHz	$\leq -111$	$\leq -124$
0.5 GHz ~ 1.1 GHz	$\leq -115$	$\leq -127$
0.25 GHz ~ 0.5 GHz	$\leq -121$	$\leq -133$
70 MHz ~ 250 MHz	$\leq -127$	$\leq -138$
100 kHz ~ 70 MHz	$\leq -121$	$\leq -133$
補助出力 2.6 GHz 出力時	$\leq -110$	$\leq -124$

SSB 高帯域雑音：-145 dBc/Hz 以下

オフセット > 3 MHz

出力特性

出力レベル範囲：+13 dBm ~ -133 dBm ( $\leq 1.1$  GHz にて)

+13 dBm ~ -127 dBm (> 1.1 GHz にて)

分解能：0.1 dB

レベル精度： $\pm 1$  dB ( $\geq -42$  dBm, CWモードにて)

$\pm 1.5$  dB ( $\geq -111$  dBm, CWモードにて)

$\pm 3$  dB ( $< -111$  dBm, CWモードにて)

周波数特性： $\pm 0.5$  dB 以内 ( $\leq 1.1$  GHz にて, CWモードで 0 dBm 出力時)

$\pm 0.7$  dB 以内 (> 1.1 GHz にて, CWモードで 0 dBm 出力時)

出力インピーダンス：

約 50  $\Omega$  N型コネクタ

0 dBm 出力 V. S. W.  $R < 1.1$  GHz  $\leq 1.3$

1.8 GHz  $\leq 1.5$

出力レベル・セトリング・タイム：50 ms 以下 (最終コマンドから出力が安定するまで)



# 変調特性

## AM変調：

外部変調	DC～50 kHz
変調範囲（分解能）	0～95%（0.1%） 1.8 GHzまで 〔0～99% ≤ 800 MHz〕 出力+7 dBm以下
寄生 $\phi$ M	$\left. \begin{array}{ll} < 0.1 \text{ radians peak} & < 1.1 \text{ GHz にて} \\ < 0.2 \text{ radians peak} & \geq 1.1 \text{ GHz にて} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 30\% \text{ AM} \\ 1 \text{ kHz レイト} \end{array}$
寄生 FM	30% AM 1 kHz レイト（3.5 kHz に対して） 100 MHz      10 Hz（-51 dB） 500 MHz      15 Hz（-47 dB） （640 MHz）    20 Hz（-45 dB） 1200 MHz      30 Hz（-41 dB）
ひずみ歪	< -40 dB（変調度 30%，1 kHz レイトに対して） < -30 dB（変調度 90%，1 kHz レイトに対して）
変調確度	指示値の±7%以下
内部変調周波数	0.3, 0.4, 0.5, 1, 2, 3 kHz 確度 0.5%以下

## FM変調：

外部変調	ノーマル時 DC～150 kHz $\left. \begin{array}{ll} \text{WIDE 1} & 10 \text{ Hz} \sim 300 \text{ kHz} \\ \text{WIDE 2} & 10 \text{ Hz} \sim 6.5 \text{ MHz} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{外部変調のみ} \\ \text{TR45101 併用時} \end{array}$
変調範囲（ピーク値） （分解能）	ノーマル時      599 kHz WIDE 1, WIDE 2    10 MHz （1 kHz〔≤ 599 kHz にて〕, 100 Hz〔≤ 59.9 kHz にて〕, 10 Hz〔≤ 5.99 kHz にて〕）
寄生 AM	< 1%（偏移 75 kHz, 1 kHz レイトに対して）
確 度	FM ノーマル ±（指示値×0.05）±20 Hz, ≤ 200 kHz ピークにて ±（指示値×0.07）, > 200 kHz ピーク にて

ひずみ率	偏移 75 kHz, 1kHzレイト, 復調帯域 50 Hz ~ 20 kHz にて $< -50 \text{ dB}$ (Full Band Mode 10Hz ~ 1800MHz) $< -46 \text{ dB}$		
内部変調周波数	0.3, 0.4, 0.5, 1, 2, 3 kHz 確度 0.5 % 以下		
ワイド FM 変調感度 (10MHz peak 時)		FM WIDE 1	FM WIDE 2
	10 kHz レイト	約 4 V peak	約 2 V peak
ワイド FM 入力 インピーダンス	FM WIDE 1	約 10 k $\Omega$	
	FM WIDE 2	約 50 $\Omega$	

#### 位相変調：

外部変調	DC ~ 60 kHz
変調範囲 (分解能)	300 度 (約 5 ラジアン) (1 度)
寄生 AM	$< 0.5 \%$ (偏移 300 度, 1 kHz レイトに対して)
確 度	$< \pm 10 \%$
ひずみ率	$< 2 \%$ (偏移約 5 ラジアン 1 kHz レイトに対して)
内部変調周波数	0.3, 0.4, 0.5, 1, 2, 3 kHz 確度 0.5 % 以下

#### パルス変調：(外部変調信号のみで可)

外部変調	DC ~ 20 kHz, TTL レベル
立上がり/立下がり	$\leq 5 \mu\text{s}$
ON/OFF 比	$> 35 \text{ dB}$ ( $\leq 1 \text{ GHz}$ にて) $> 25 \text{ dB}$ ( $> 1 \text{ GHz}$ にて)

#### 掃引機能

##### デジタル・レベル掃引：

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

範 囲；+13 dBm ~ -133 dBm ( $\leq 1.1 \text{ GHz}$  にて)

+13 dBm ~ -127 dBm ( $> 1.1 \text{ GHz}$  にて)

分 解 能 ; 0.1 dB

ス ロ ー プ ; 設定レベルに対して増加, 減少のスロープ設定可能

周波数掃引と併用可能

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, 設定された掃引時間, ステップ周波数およびステップ数で直線的

に変化 (掃引時間, ステップ周波数およびステップ数は任意に可変)

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

100 kHz から 1799.999999 MHz

ステップ数 ; 1 ~ 3999 (マニュアル設定), 自動設定 9999 max.

掃 引 時 間 ; 約 40 ms ~ 100 s / 1 掃引 (マニュアル設定)

約 40 ms ~ 100 s / 1 ステップ

アナログ周波数掃引 :

中心周波数/スパン ;

範 囲 ; 100 kHz ~ 1800 MHz

ス パ ン ; 20 MHz ~ 1800 MHz (スパン < 20 MHz 可能, ただし, 表示確度は保証していません)

分 解 能 ; 約 1 kHz

表示値の確度 ;  $\pm 1\%$  (自動校正後)

スタート/ストップ周波数 (スタート周波数とストップ周波数は周波数の設定に関係なく任意に設定可能) ;

範 囲 ; 100 kHz ~ 1800 MHz (スタート)

100 kHz ~ 1800 MHz (ストップ)

分 解 能 ; 約 1 kHz

表示値の確度 ;  $\pm 1\%$  (自動校正後)

中心周波数 /  $\pm \Delta F$  (高安定掃引モード) ; スパン  $\leq 20$  MHz にて  $\pm \Delta F$  ( $\pm 10$  MHz max.)

掃引可能

範 囲：100kHz～1800MHz

$\Delta F$  の範囲：

周波数範囲	n	$\Delta F$	
100 kHz～70MHz	1/2	5 MHz max.	
70MHz～250MHz	1/4	2.5 MHz max.	
250MHz～500MHz	1/2	5 MHz max.	
500MHz～1800MHz	1	10 MHz max.	FULL BAND
10MHz～1800MHz	1	10 MHz max.	

n：フルバンドに対する分周比

中心周波数／スパンおよびスタート／ストップ周波数掃引の場合，上記の周波数範囲をクロスする設定においては，自動的に n = 1 のフルバンド・レンジになる

分 解 能：約 5 kHz (10 MHz  $\geq \Delta F > 1$  MHz のとき)

約 500 Hz (1 MHz  $\geq \Delta F > 0.1$  MHz のとき)

約 50 Hz (100 kHz  $\geq \Delta F > 10$  kHz のとき)

約 5 Hz (10 kHz  $\geq \Delta F > 100$  Hz のとき)

ドリフト；ウォームアップ1時間後，一定温度にて

出力周波数 範囲 $\Delta F$	100 kHz ～ 70 MHz	70 MHz ～250 MHz	250 MHz ～500 MHz	500 MHz ～1800 MHz	10 MHz ～1800 MHz
$\leq n \cdot 10$ kHz	1 Hz/分	0.5 Hz/分	1 Hz/分	2 Hz/分	2 Hz/分
$\leq n \cdot 100$ kHz	10 Hz/分	5 Hz/分	10 Hz/分	20 Hz/分	20 Hz/分
$\leq n \cdot 1$ MHz	100 Hz/分	50 Hz/分	100 Hz/分	200 Hz/分	200 Hz/分
$\leq n \cdot 10$ MHz	1 kHz/分	0.5 kHz/分	1 kHz/分	2 kHz/分	2 kHz/分
n	1/2	1/4	1/2	1	1

表示確度； $\pm 1\%$  (スパン  $\geq 500$  Hz)

掃 引 時 間：約 50ms～100s

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

アナログ掃引のスケールリング；アナログ掃引時のスタートおよびストップ周波数を設定可能

変調モード設定；パルス変調，位相変調，FM変調WIDE 1，FM変調WIDE 2の設定

オルタネート・リコール；パネル設定のSAVEメモリの0と1を使用して，自動オルタネート・リコール・メモリ操作ができ，オルタネート掃引などに使用可能

周波数スケール表示のON/OFF；CRT上の周波数スケールをON/OFFできる。OFFで，瞬時周波数表示となる

ブザー機能；ブザー・オンにより，パネル設定時またはオーバ・レンジのときにブザーで知らせることが可能

## 設 定

周 波 数：中心周波数， $\pm \Delta F$ ，掃引時のステップ周波数，ストップ周波数，掃引幅，ステップ・サイズの設定が可能

出力レベル：dBm，dB $\mu$ ，V，mV， $\mu$ V，nVによる出力の設定が可能。また，dBm，dB $\mu$ 時のステップ・サイズの設定が可能

変 調：AM変調，FM変調の切換え，変調周波数，内部／外部変調切換え，AM／FM／位相変調の設定可能

掃引モード：AUTO，MANUAL，EXT. SWEEP

スキャン・トリガ：INT，EXT，LINE，SINGLE

シフト・キー設定：通常の設定のほか，HELP機能操作によって，以下の機能の設定がシフト・キーで行なえる

相 対 表 示；CRTディスプレイ上に表示する周波数とレベルの相対表示

オフセット表示；CRTディスプレイ上に表示する周波数とレベルのオフセット表示

周波数レンジ切換え；通常，レンジは自動的に設定されるが，このモードで手動によ

りノーマル・バンドとオール・バンドの切換え可能

マーカ設定；5個の独立したマーカを設定でき，マーカ出力として外部へ出力することができる。このマーカのうち，1個のマーカだけをアクティブ・マー

カとして設定可能

出力単位設定；V，mV， $\mu$ V，nV表示および設定が可能

単位同時表示；出力レベルを dBm－V<sub>rms</sub> または dB $\mu$ －V<sub>rms</sub> と同時表示することが  
できる

デジタル・レベル掃引；デジタル・レベル掃引機能の設定可能

出力レベル制限；出力レベルの上下限值を設定して出力レベルを制限可能

デジタル掃引の手動設定；通常は掃引時間を優先に条件が設定されるが、この操作に  
より手動で、掃引時間、ステップ周波数、ステップ数が設定可能

アナログ掃引のスケーリング；アナログ掃引時のスタート、ストップ周波数が設定可  
能

変調モード設定；位相変調，パルス変調，FM変調WIDE 1，FM変調WIDE 2  
の設定

CWフィルタの ON/OFF；CWモード時の周波数セトリング・タイムの短縮のため、  
CWフィルタを OFF にできる

オルタネート・リコール；パネル設定の入った SAVE メモリの 0 と 1 を使用して、自  
動オルタネート・リコール・メモリ操作ができ、オルタネート掃引など  
に使用可能

周波数スケール表示の ON/OFF；CRT ディスプレイ上の周波数スケールを ON/  
OFF できる

ブザー機能；ブザー・オンによって、パネル設定時またはオーバ・レンジのときにブ  
ザーで知らせることが可能

演算機能；四則演算ができるほか、演算結果で周波数やレベル，変調度の設定が可  
能

位相変調単位表示；位相変調では、通常、度で設定されるが、度とラジアンを同時表  
示することが可能

## 表 示

キー設定表示；設定した内容を CRT ディスプレイ上に表示可能

メモリ内容表示；SAVE したパネル設定内容の表示

シフト・キー表示：シフト・キーで設定できる機能を表示

ラベル：英数字，演算子などによって，CRT ディスプレイ上に，任意の文を入力し  
表示可能

周波数スケール：設定などに便利なスケールを表示

条件変更カーソル：設定条件などを途中で変更する場合，カーソルを移動して，その数値  
を変更可能

掃引時のマーカ表示：掃引する場合の上下限マーカおよび掃引中の掃引マーカなどを表示

周波数の数値表示：手動掃引やアナログ周波数掃引時に，周波数を数値で表示することが  
可能（この場合，周波数スケールは表示されない）

## コントロール

GP-IB リモート・コントロール：電源の ON/OFF，基準周波数の内部/外部切換え  
を除くすべてのキー操作を GP-IB によって外部制御可能

コントローラ機能：TR4511 に，コントローラ機能（オプション）を内蔵することによ  
って，GP-IB インタフェース機能内蔵の各種計測器をコントロールする  
ことが可能

## 入出力

RF 信号出力：パネル面で設定された信号の出力

約 50  $\Omega$  N 型

変調信号の入出力：AM，FM または位相，FM WIDE 1，FM WIDE 2 の入出力お  
よびパルス変調の入力

各コネクタは BNC 型を使用

背面パネル RF 出力：オプションによって，正面パネルの RF 出力と同じ信号が得られる

出力インピーダンス 約 50  $\Omega$ ，コネクタ N 型

MOD AUX IN：ノーマル FM 時の FM-FM，AM-AM の同時変調時用の外部変調  
信号入力

AUX OUT：オプションで可能

出力インピーダンス 約 50  $\Omega$ ，コネクタ N 型

EXT. SWEEP: 0 ~ +8 Vの直線的に変化する傾斜電圧

GP-IBインタフェース: IEEE 488 に準拠

その他の入出力: VIDEO 信号出力, スキャン信号の入出力 (約 0 ~ 7 V の直線的に増加するのこぎり波), マーカ出力, プランキング出力, EXT. スキャン・トリガ信号の入力, スキャン・ストップ信号の入力

#### 一般仕様

パネルの設定条件の記録: パネル・キーによって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

使用環境条件: 温度 0 °C ~ +40 °C      湿度 85 % 以下

放射妨害: < 3  $\mu$ V    本器の正面パネルから 25 mm 離れた点において, 直径 25 mm の 2 回巻きループ・アンテナによる測定値で, 50  $\Omega$  終端値

電源: AC 100 V  $\pm$  10% (仕様によって, 120 V, 220 V, 240 V に変更可能)  
50 Hz / 60 Hz

消費電力: 約 270 VA

外形寸法: 約 425 (幅)  $\times$  178 (高)  $\times$  550 (奥行) mm

重量: 約 37 kg



#### 1-5. オプション

本器には、以下のオプションが用意されています。用途に応じてお求め下さい。なお、オプションは、本体と同時に注文して下さい。

- 内部基準水晶発振器（オプション22，23）

規格：

	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（ $+25^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ ）	$\pm 1 \times 10^{-8}$	$\pm 5 \times 10^{-9}$

- AUX. OUT.（オプション06）

規格：

周波数特性：

周波数範囲；1800MHz～4199.99999MHz

周波数分解能；1Hz

確度および安定度；本体と同様に、内部基準水晶発振器または外部基準入力信号と同じ

信号純度：

SSB位相雑音； $< -124 \text{ dBc/Hz}$  オフセット 10 kHz

高調波； $< -15 \text{ dBc}$

非高調波スプリアス； $< -74 \text{ dBc}$

出力特性：

出力レベル； $> +3 \text{ dBm}$ （レベリングはありません）

信号源インピーダンス；約 50  $\Omega$       コネクタ    N型

変調特性：

FM変調；

外部変調	ノーマル時 DC～150 kHz WIDE 1 10 Hz～300 kHz WIDE 2 10 Hz～6.5 MHz TR4501 併用時			外部変調のみ
変調範囲（ピーク値） （分解能）	ノーマル時 599 kHz WIDE 1, WIDE 2 10 MHz (1 kHz [≤599 kHz にて], 100 Hz [≤59.9 kHz にて], 10 Hz [≤5.99 kHz にて])			
寄生 AM	< 1 % ( 偏移 75 kHz, 1 kHz レイトに対して )			
確 度	FM ノーマル $\pm ( \text{指示値} \times 0.05 ) \pm 20 \text{ Hz}$ , $\leq 200 \text{ kHz}$ ピークにて $\pm ( \text{指示値} \times 0.07 )$ , $> 200 \text{ kHz}$ ピークにて			
ひずみ率	偏移 75 kHz, 1 kHz レイト, 復調帯域 50 Hz～20 kHz にて $< -50 \text{ dB}$ ( Full Band Mode 10 MHz～1800 MHz ) $< -46 \text{ dB}$			
内部変調周波数	0.3, 0.4, 0.5, 1, 2, 3 kHz 確度 0.5 % 以下			
ワイド FM 変調感度 (10 MHz peak 時)		FM WIDE 1	FM WIDE 2	
	10 kHz レイト	約 4 V peak	約 2 V peak	
ワイド FM 入力 インピーダンス	FM WIDE 1 約 10 k $\Omega$ FM WIDE 2 約 50 $\Omega$			

位相変調；

外部変調	DC～60 kHz
変調範囲 （分解能）	300 度 [ 約 5 ラジアン ] ( 1 度 )

寄生 AM	< 0.5% ( 偏移 300 度, 1kHz レイトに対して )
確 度	< ± 10%
ひずみ率	< 2% ( 偏移約 5 ラジアン 1kHz レイトに対して )
内部変調周波数	0.3, 0.4, 0.5, 1, 2, 3 kHz 確度 0.5% 以下

• コントローラ機能 ( オプション 07 )

本器自体および本器の複数並列運転のみならず, 他の GP-IB インタフェース機能を装備している計測器を, 本器で作成 ( 不揮発性メモリで, BASIC 言語でプログラミング ) したプログラムによってコントロールできます。

規格:

リード・ライト・メモリ	30 K バイト
表 示 能 力	スクリーン構成 32 文字 × 13 行 文 字 構 成 英大文字, 英小文字, 数字, 英記号 グラフィック 160 × 104
プログラム言語	BASIC
コ マ ン ド	AUTO, LIST, NEW, PLIST, PRINTER, RUN, SIZE
ステートメント	BEEP, CCLEAR, CURSOR, DATA, DIM, DISABLE INTR, DISP, DRAW, ENABLE INTR, END, ERASE, EXIT, FOR-TO-STEP-NEXT, GCLEAR, GET, GOSUB, GOTO, IF GOTO, IF-THEN, INPUT, LET, OFF ERR, OFF KEY, OFF KNOB, OFF SRQ, ON ERR, ON KEY, ON KNOB, ON SRQ, PAUSE, PRINT, PRINTER, READ, REM, RESET, RESTORE, SCLEAR, SET, WAIT

GP-IB 制御用 ステートメント	CLEAR, DELIMITER, ENTER, INTERFACE CLEAR, LISTEN BUFFER, LOCAL, LOCAL LOCKOUT, OUTPUT, PASS CONTROL, REMOTE, REQUEST, RESUME, SEND- DATA-CMD-TALK-LISTEN-UNT-UNL, TALK BUFFER, TRIGGER
関 数	ABS, CONV, COS, BIT, EXP, ERR, INT, KNOB, LOG, LN, PI, SGN, SIN, SPOLL, WCONV, SQR, TAN, STATUS
TR4511 制 御 関 数	CW, DF, START, STOP, CENTER, SPAN, LEVEL, LSWEPT, STEP, STIME, MKR 1, MKR 2, MKR 3, MKR 4, MKR 5, AM, FM, PIM, MODE
実 数 精 度	$-9.9999999999 \times 10^{-127} \sim -9.9999999999 \times 10^{+126}$ $+9.9999999999 \times 10^{-127} \sim +9.9999999999 \times 10^{+126}$

• REAR OUT. ( オプション 08 )

規格：

RF 信号を背面パネルから出力できる。

出力インピーダンス 約 50  $\Omega$  , コネクタ N 型。

• リバース・パワー・プロテクタ ( オプション 11 )

20W までの逆電力に対し、本器を保護します。( ただし、周波数範囲は 10MHz ~ 1800MHz )

規格：

出力特性：

出力レベル範囲 ; +13dBm ~ -127dBm ( 出力周波数 1300MHz 以下 )

+12dBm ~ -127dBm ( 出力周波数 1300MHz ~

1800MHz )

1-6. アクセサリ

• **TR45101** ワイド FM ドライバ

入 力 結 合 : DC/AC 切 換 え

入力インピーダンス : 約  $75\ \Omega$  /  $1\ \text{k}\Omega$  切 換 え

出力インピーダンス : 約  $50\ \Omega$

< **TR4511** 接続時の総合周波数特性 >

周波数特性 ;  $10\ \text{Hz} \sim 6.5\ \text{MHz}$   $< \pm 0.7\ \text{dB}$

変 調 感 度 ;  $1\ \text{V}_{\text{p-p}} / 75\ \Omega$  入力にて,  $17\ \text{MHz p-p}$

( 最大偏移  $20\ \text{MHz p-p}$  可能 )

プリエンファシス ; NTSC エンファシス ON/OFF

入力モニタ ;  $1\ \text{V}_{\text{p-p}} \pm 5\%$  /  $75\ \Omega$  モニタ

出力レベル調整範囲 ;  $+2\ \text{dB} \sim -4\ \text{dB}$

微 分 利 得 ;  $\leq 2\%$

微 分 位 相 ;  $\leq 2^\circ$



## 第2章 使用前の準備および一般的注意事項

### 2-1. 概 要

この章では、本器を使用する前の準備や注意事項、および使用中、使用後における注意事項、保管方法など一般的な取扱方法について説明してあります。

本器を正しくお使いいただくために、使用前に必ずお読み下さい。

### 2-2. 点 検

本器がお手元に届きましたら、輸送中において破損がないかを点検して下さい。

とくにパネル面のスイッチ、CRT、端子類に注意して下さい。

もし、破損していたり仕様どおり動作しない場合は、本社CE部フロント係または最寄りの営業所・出張所までご連絡下さい。

所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。

### 2-3. 本器を輸送する場合の注意

本器を輸送される場合は、最初にお届けしました梱包材料か、同等以上の梱包材料を使用して下さい。

### 2-4. 使用周囲環境

(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さけて下さい。

また、周囲温度0℃～+40℃、湿度85%以下の場所で使用して下さい。

(2) 冷却通風

本器は内部の温度上昇をさけるため、冷却用ファンを使用しています。このファンは、吸込みタイプです。したがって、周囲の通風には十分に注意をして下さい。

とくに、本器の背後に密着して物を置いたり、本器を立てて使用しないで下さい。

本器を使用するときは、背後の壁や物から10 cm以上離して下さい。

(3) 本器は、AC電源ラインの雑音に対して十分に考慮した設計がなされていますが、できるかぎり雑音の少ない環境で使用して下さい。また、雑音が多い場合は、雑

音除去フィルタなどを使用して下さい。

- (4) 振動の多い場所での使用はさけて下さい。
- (5) 本器の保存温度範囲は、 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ です。本器を長時間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーをかぶせるか、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。

## 2-5. CRT ディスプレイの清掃

CRT ディスプレイを保護しているEMIフィルタA、およびEMIフィルタBを、定期的に取り外し、フィルタの内側およびCRT ディスプレイをアルコールをしみ込ませた柔らかい布などで清掃して下さい。このとき、アルコール以外は使用しないで下さい。

〔図2-1〕を参照して、以下の手順で取り外して下さい。

- (1) 化粧フィルタの中心部分にセロハンテープを貼ります。化粧フィルタに貼る長さは、2 cm位にします。
- (2) 次に、テープの上端を持ち、化粧フィルタを指で上に押し上げますと、化粧フィルタが下側の溝から外れますので、テープを手前に引いて取り外します。
- (3) ベゼルのねじ4本を外します。
- (4) EMIフィルタAのねじ2本を外します。
- (5) EMIフィルタBのねじ4本を外します。



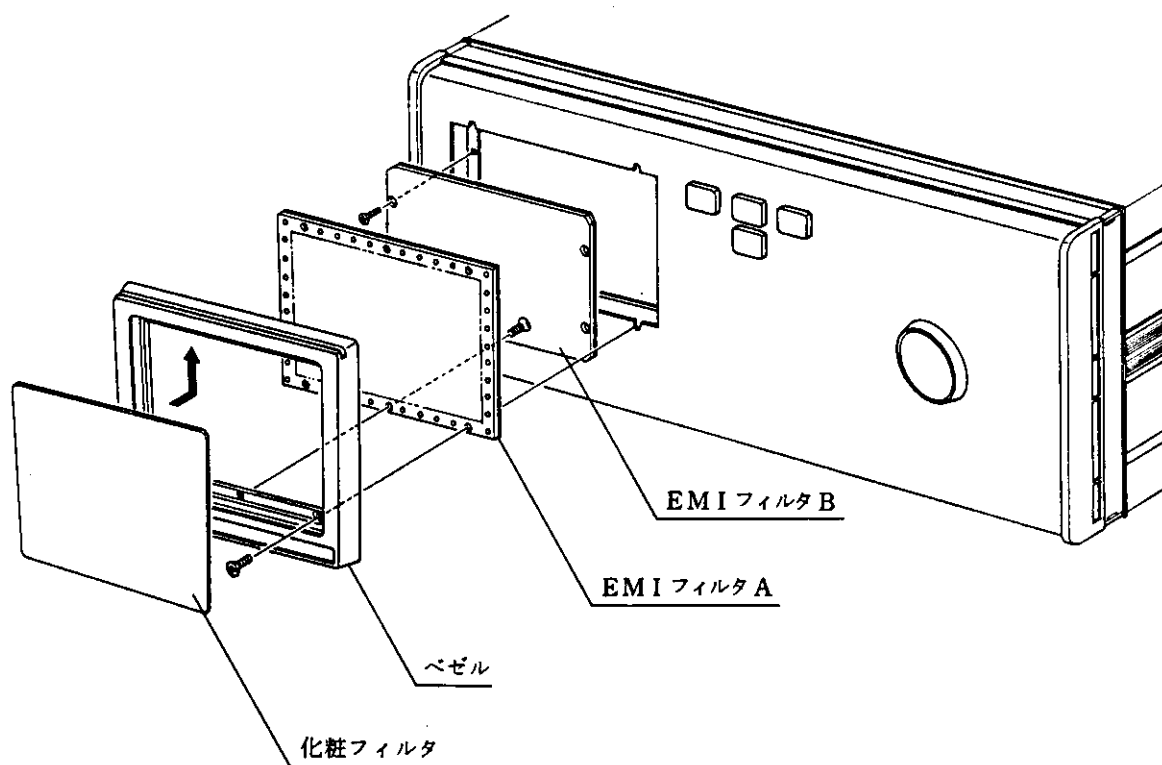


図 2-1 CRT フィルタの外し方

## 2-6. 電源とヒューズ

### (1) 電源ケーブルの接続

本器の正面パネルの **POWER** スイッチが **STANDBY** に設定されていることを確認して下さい。

本器の背面に **AC LINE** コネクタがあります (図 2-3 参照)。付属の電源ケーブルの凹側を **AC LINE** コネクタに接続して下さい。

### (2) 電源ケーブルについて

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

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

付属のアダプタ KPR-18 は、電気用品取締法に準拠しています。

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

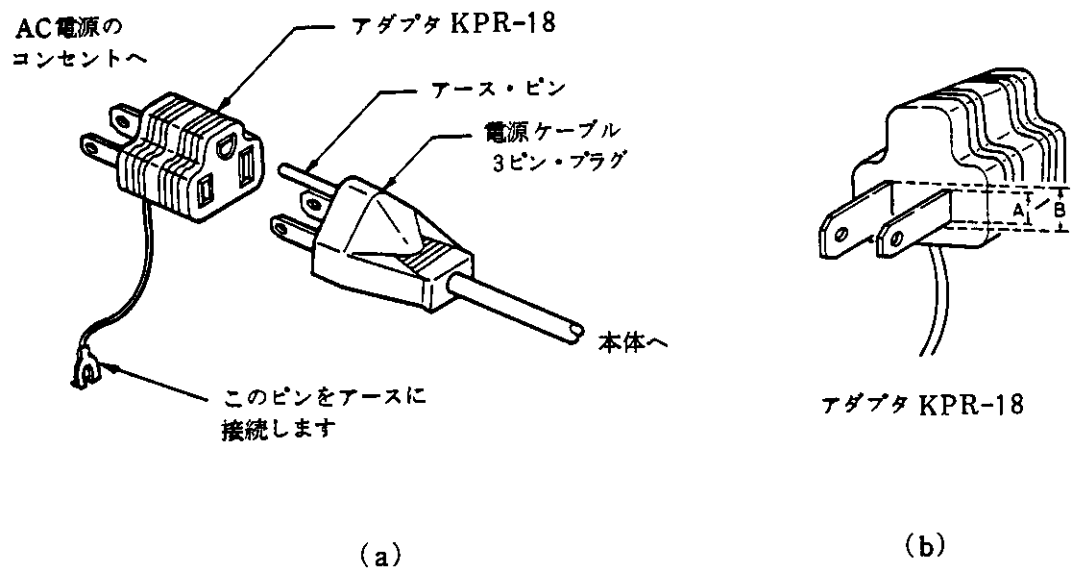


図 2-2 電源ケーブルのプラグとアダプタ

電源ケーブルをコンセントに差し込みますと、ただちに本器の基準水晶発振器のオープンに電力が供給されて、正面パネルの **STANDBY** ランプが点灯します。

注 意

本器は、**POWER** スイッチが **STANDBY** に設定されていても、電源ケーブルが電源に接続されると電力が供給されます。本器の電源を完全に遮断するためには、必ず電源ケーブルを外して下さい。

(3) ヒューズの交換

ヒューズを交換する場合は、**AC LINE** コネクタから、電源ケーブルを外して

下さい。次に、**AC LINE** コネクタの下側のヒューズ・ボックスのプラスチック・カバーを上スライドさせます。**FUSE PULL**と書いたレバーを手前に引きますとヒューズが取り外せます。必ず下記の規格のヒューズと交換して下さい。

### 3.2 A スロー・ブロー

本器は、国内出荷時はAC100 V用に設定してあります。

AC100 V以外の電源電圧で使用する場合は、ヒューズ下のカードを再設定して下さい。**FUSE PULL**レバーの下に100 Vと書かれたカードが収められています。カードには、100 Vの他に、120 V、220 V、240 Vの設定電圧が書かれています。カードの向き、表裏を変えて、使用する電源電圧が右面の上側に来るようにして再びカードを差し込んで下さい。差し込んだ状態で読み取れる電圧が設定された電圧です。

このとき、使用する電源電圧によってヒューズの規格が異なりますから、必ず正しい規格のヒューズと交換して下さい。

表 2-1 AC電源とヒューズ

AC100 VまたはAC120 V	3.2 A スロー・ブロー
AC220 VまたはAC240 V	1.6 A スロー・ブロー

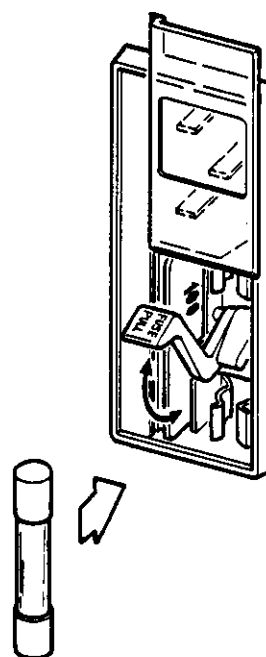


図 2-3 ヒューズの交換



## 第3章 操作方法

### 3-1. 概要

本器は、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ（シグナル・ジェネレータおよびシンセサイザとして機能する）あるいはスイープ・ジェネレータ（アナログ・スイープ・ジェネレータおよびデジタル・スイープ・ジェネレータとして機能する）として使用することができます。

この章では、はじめにパネル面の説明を行ない、各スイッチの機能および設定可能範囲を示します。次に、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータおよびスイープ・ジェネレータとしての操作方法を中心に、各機能について詳細に説明します。

### 3-2. パネル面の説明

#### 3-2-1. 正面パネルの説明（図3-1参照）

##### ① **POWER** スイッチ

##### ② **STANDBY/POWER ON** ランプ

**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。**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。

##### ③ **AM IN/OUT** コネクタ

変調ファンクションが **AM** モードに設定され、内部変調が選択されているとき、**CRT** ディスプレイ上に表示されている内部変調周波数が出力される出力コネクタです。逆に、外部変調が選択されますと、外部変調信号を入力できる入力コネクタとなります。

##### ④ **FM/IN OUT** コネクタ

変調ファンクションが **FM** モード、あるいは位相変調モードに設定され、内部変調が選択されているとき、**CRT** ディスプレイ上に表示されている内部変調周波数が出力される出力コネクタです。逆に、外部変調が選択されますと、外部変調信

号を入力できる入力コネクタとなります。

⑤ **PULSE IN** コネクタ

変調ファンクションがパルス変調モードに設定されているときに、外部変調パルス信号 (20Hz ~ 100kHz) を入力するコネクタです。

⑥ **CW FREQ** スイッチ

搬送波周波数を設定するとともに  $\Delta F$  掃引モードの設定時に、中心周波数を設定します。搬送波周波数は、100kHz ~ 1799.999999MHz の範囲で、1Hz ステップで設定できます。また、オプション 06 AUX. OUT. が実装されている場合は、上記の範囲に加え 1800MHz ~ 4199.999999MHz の範囲で、1Hz の分解能で設定できます。単位キーは、**GHz**, **MHz**, **kHz**, **Hz** を使用します。

⑦ **ANALOG SWEEP, SCALING** スイッチ

本器をアナログ・スイープ・ジェネレータとして使用する場合に押します。  
また、このスイッチのシフト・ファンクションは、スタート/ストップ周波数のスケールリング・モードとなっています。

⑧ **DIGITAL SWEEP, SET** スイッチ

本器をデジタル・スイープ・ジェネレータとして使用する場合に押します。  
また、このスイッチのシフト・ファンクションは、デジタル周波数掃引時のリニア掃引あるいはログ掃引の選択ができるセットアップとなっています。リニア掃引の場合は、ステップ数、ステップ周波数、および掃引時間が任意に設定でき、ログ掃引の場合は、1% ログあるいは 10% ログのいずれかが選択できます。

⑨  **$\Delta F$**  スイッチ

高安定な狭帯域アナログ掃引ができます。

⑩ **OUTPUT LEVEL, VOLTS** スイッチ

搬送波信号の出力レベルを設定します。単位キーは、**dBm**, **-dBm**, **dB $\mu$** , **-dB $\mu$**  を使用します。

また、このスイッチのシフト・ファンクションでは、出力レベルの終端電圧でのデータの同時表示と、電圧単位 (V, mV,  $\mu$ V, nV) での設定が行なえるようになっています。

⑪ **STEP SIZE** スイッチ

ステップ・スイッチによるデータの増減の量を決めます。

⑫ **START** スイッチ

本器をスイープ・ジェネレータのモードで使用するとき、掃引の開始周波数を設定します。

⑬ **STOP** スイッチ

本器をスイープ・ジェネレータのモードで使用するとき、掃引の終了周波数を設定します。

⑭ **CENTER** スイッチ

本器をスイープ・ジェネレータのモードで使用するとき、掃引の中心周波数を設定します。

⑮ **SPAN** スイッチ

本器をスイープ・ジェネレータのモードで使用するとき、掃引幅を設定します。

⑯ **MARKER, MULTI** スイッチ

マーカ周波数を設定することによって、スイープ・システムのモニタ・スコープ上で特定の周波数を検出できるようになり、背面パネルの **MKR OUT** コネクタから、掃引がマーカ周波数をよぎったときに、約-5V レベルのマーカ出力を出力します。

また、このスイッチのシフト・ファンクションは、マルチ・マーカ・モードとなっていて、最高5つまでの独立した周波数マーカを設定できます。この場合、シングル・マーカ・モードと同様に、背面パネルから約-5V レベルの5つまでのマーカ出力を掃引の行なわれた順に出力することができます。

⑰ **ACT MKR ON/OFF** スイッチ

本器のマーカ周波数の確度を向上させます。

⑱ **AM, PULSE MOD** スイッチ

搬送波周波数に、0～95%のAM変調がかけられます。

また、このスイッチのシフト・ファンクションは、パルス変調モードとなっていて、外部変調パルス信号によって搬送波周波数にパルス変調がかけられます。

⑲ **OFF** スイッチ

AM変調、パルス変調モードを解除します。

② **FREQ INT** スイッチ

AMの変調信号を内部変調周波数(300Hz, 400Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 3kHz)に設定します。

③ **AC/DC EXT** スイッチ

AMの変調信号を外部変調周波数(AC結合またはDC結合)に設定します。

外部変調周波数は、AC結合の場合は、20Hz~50kHz, DC結合の場合は、DC~50kHzの範囲で、それぞれ設定可能です。

④ **FM,  $\phi$ M** スイッチ

搬送波周波数にFM変調がかけられます。最大周波数偏移は599 kHz までかけられますが、通常は、搬送波周波数に応じて異なります。

また、このスイッチのシフト・ファンクションは、位相変調( $\phi$ M)モードとなっています。最大位相偏移は約5 ラジアン(299度)ですが、FM変調モードの場合と同様に、搬送波周波数によって異なります。

⑤ **OFF** スイッチ

FM変調、位相変調( $\phi$ M)、FM WIDE 1、FM WIDE 2 モードを解除します。

⑥ **FREQ INT, WIDE 1** スイッチ

FM変調、位相変調( $\phi$ M)の変調信号を内部変調周波数(300Hz, 400Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 3kHz)に設定します。

また、このスイッチのシフト・ファンクションは、FM WIDE 1モードとなっていて、最大周波数偏移は10MHzまで設定可能です。この場合、変調周波数は外部変調周波数に限定され、10Hz~300kHzの範囲で、背面パネルの **WIDE FM** コネクタから入力することができます。

⑦ **AC/DC EXT, WIDE 2** スイッチ

FMおよび $\phi$ Mの変調信号を外部変調周波数(AC結合またはDC結合)に設定します。

AC結合の場合、外部変調周波数は、FMに対しては、20Hz~100kHz,  $\phi$ Mに対しては、20Hz~60kHzの範囲で設定可能です。DC結合の場合は、FMに対しては、DC~100kHz,  $\phi$ Mに対しては、DC~60kHzの範囲で設定可能です。



す。

また、このスイッチのシフト・ファンクションは、FM WIDE 2モードとなっていて、最大周波数偏移は 10MHz まで設定可能です。この場合、変調周波数は外部変調周波数に限定され、10 Hz ~ 6.5MHz の範囲で、FM WIDE 1モードの場合と同様に、背面パネルの **WIDE FM** コネクタから入力することができます。

②⑥ **SWEEP** ランプ

本器をスイープ・ジェネレータのモードで使用する時、掃引時に点灯し(緑色)、掃引リセットで消灯するインジケータです。

②⑦ **AUTO (TIME)** スイッチ

本器をスイープ・ジェネレータのモードで使用する時、内部掃引を自動掃引モードにすると同時に、掃引時間を設定します。掃引時間は、50ms ~ 100s の範囲で設定できます。

②⑧ **MANUAL** スイッチ

内部掃引を手動掃引モードにします。1掃引の分解能は、40 ~ 4000ポイントの範囲で設定できます。

②⑨ **INT** スイッチ

掃引トリガを本器の内部で自動的に発生します。

③⑩ **EXT** スイッチ

掃引トリガを外部トリガ信号によって発生させます。

③⑪ **LINE** スイッチ

掃引トリガをAC電源の位相に同期して発生させます。

③⑫ **SINGLE** スイッチ

内部掃引の単掃引を行ないます。

③⑬ **SAVE, BUZZER** スイッチ

本器の各ファンクションの設定を、最大 10 種類まで記憶させることができます。このスイッチをシフト・ファンクションに設定しますと、すべてのキー設定時にブザーが鳴ります。これを解除したい場合は、再度、シフト・ファンクションのキー操作を行なって下さい。通常、ブザーはエラー・メッセージの際のアラーム用となっていますが、この機能はキー設定の確認として使用できます。

③④ **RECALL, AUTO** スイッチ

**SAVE** スイッチで記憶された 0 ~ 9 までの 10 種類のメモリの内容を読み出します。

また、このスイッチのシフト・ファンクションは、オート・シーケンスとなっていて、メモリの読み出しを 0 ~ 9 まで順番に、自動的に行ないます。

③⑤ **SEQ, SET** スイッチ

0 から 9 までのメモリに記憶された設定条件を、ある定められた順序で読み出します。

この順序を変えたいときは、このスイッチをシフト・ファンクションに設定して、希望の順序でテン・キーを押します。

③⑥ **DATA ENTRY** ランプ

データ・キー（テン・キー、ロータリー・ノブ、ディジット・セレクト・キー、アップ / ダウン・ステップ・キー、単位キー）が設定可能状態になっているときに点灯（赤色）します。

③⑦ テン・キー

設定データを、直接、数値と単位で入力します。

③⑧ **BACK SP** スイッチ

テン・キーによる数値入力を間違えたとき、あるいはラベル、BASIC プログラムなどを間違えて入力したとき、このスイッチで戻して、正しい入力を行ないます。

③⑨ **GHz, dBm, deg** スイッチ

テン・キーで数値を代入して、単位キーのどれか一つを押しますと、データが入力されます。**dBm** は正のレベルを入力するときに使用します。**deg** は位相変調の単位キーです。

④⑩ **MHz, -dBm, %** スイッチ

単位キーです。**-dBm** は負のレベルを入力するときに使用します。**%** は AM 変調の単位キーです。

④⑪ **kHz, dBμ, s** スイッチ

単位キーです。**dBμ** は出力レベルの **dBμ** 単位設定のときに使用します。**s** は掃引

時間の単位キーです。

④② **Hz, -dBμ, ms** スイッチ

単位キーです。-dBμは出力レベルの-dBμ単位設定のときに使用します。

msは掃引時間の単位キーです。

④③ ロータリー・ノブ

設定データを連続的に変更することができます。

④④ } **DIGIT**セレクト・キー

④⑤ } 現在、設定可能となっているファンクションのデータ表示の下にカーソルと呼ばれる横線が点滅していますが、このカーソルの位置を変えます。このキーによって選択された桁のデータが、ロータリー・ノブやステップ・キーで変更されます。

④⑥ } ステップ・キー

④⑦ } 設定データを、ステップ・サイズごとにアップ/ダウンで変更します。

④⑧ **HOLD** スイッチ

データ・キーからのデータ入力を禁止します。再度、**HOLD** スイッチを押すか、**FUNCTION, MODULATION, SWEEP** キーのいずれかを押しますと、**DATA ENTRY** キーのロックは解除されます。

④⑨ **LABEL** スイッチ

CRT ディスプレイの最上段に任意の英数字を入力表示します。

⑤⑩ **SHIFT** スイッチ

このスイッチを一回押しますと、スイッチ内のLEDランプが点灯してシフト・キー・モードとなり、各スイッチは別の機能（各スイッチの下に黄色で明示されています）を持ちます。あるスイッチを一回押しますと、シフト・キー・モードは解除されてLEDランプは消灯します。また、シフト・キー・モードのときに、再び**SHIFT** スイッチを押しますと、シフト・キー・モードがロックされます。さらにもう一度**SHIFT** スイッチを押しますと、シフト・キー・モードは解除されます。

⑤⑪ **PRESET** スイッチ

全スイッチの設定をクリアして、初期設定状態に再設定します。

⑤⑫ **REMOTE** ランプ

本器が外部からGP-IBでコントロールされているときに点灯します。

⑤③ **LOCAL, ADRS** スイッチ

本器が外部のコントローラによってGP-IBでコントロールされているとき、リモート・コントロール状態を解除し、本器の正面パネルのスイッチからの入力を受け入れるようにします。

このスイッチをシフト・ファンクションに設定しますと、本器のGP-IBアドレスをCRTディスプレイ上に表示します。

⑤④ **INTEN, DIAL** スイッチ

CRTディスプレイの輝度を、7段階にわたって変えます。

このスイッチをシフト・ファンクションに設定しますと、管面の周波数ダイヤル表示のモードを変えることができます。

⑤⑤ プログラム実行ランプ (オプション)

GP-IBコントローラのプログラムを実行した場合、あるいはダイレクト・モードによる実行を行なった場合に点灯します。プログラムが終了しますと消灯します。

⑤⑥ **PROGRAM/EXIT** スイッチ (オプション)

オプション07のGP-IBコントローラ機能を実装した場合のみ操作可能です。シンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードとプログラム・エディット・モードとを切換えます。

⑤⑦ **RUN** スイッチ

オプション07のGP-IBコントローラ機能を実装した場合のみ操作可能です。BASIC言語で組まれたGP-IBコントローラのプログラムを実行させます。

⑤⑧ **STOP** スイッチ

オプション07のGP-IBコントローラ機能を実装した場合のみ操作可能です。GP-IBコントローラの実行中のプログラムを強制的に停止させます。

⑤⑨ **REL / LIST** スイッチ

現在、設定可能状態となっているファンクションのデータを相対表示します。相対表示ができるファンクションは、搬送波周波数、スタート/ストップ周波数、中心周波数、出力レベルの4つです。

また、オプション07のGP-IBコントローラ機能を実装した場合、プログラム・

エディット・モードにおいて、プログラムのリストを CRT ディスプレイ上に表示します。

⑥⑩ **OFFS/CLR** スイッチ (オプション)

現在、設定可能状態となっているファンクションのデータにオフセット・データを加算して表示します。オフセット表示ができるファンクションは、搬送波周波数、スタート/ストップ周波数、中心周波数、出力レベルの 4 つです。

また、オプション 07 の GP-IB コントローラ機能を実装した場合、プログラム・エディット・モードにおいて、CRT ディスプレイ上でカーソルが点滅している行から下の行をすべてクリアします。

⑥⑪ **VIEW/INS** スイッチ (オプション)

現在、設定可能状態となっているファンクションのデータが相対表示、あるいはオフセット表示のモードになっている場合、実際に設定されているデータが表示されます。データの表示はスイッチが押されている間のみ行なわれ、スイッチを離すと元の表示に戻ります。

また、オプション 07 の GP-IB コントローラ機能を実装した場合、プログラム・エディット・モードにおいて、文字と文字の間に一文字挿入します。文字の挿入は、カーソルが点滅している位置にある文字とその前にある文字の間で行なわれます。

⑥⑫ **OFF/DEL** スイッチ (オプション)

オフセット表示モード (相対表示、オフセット表示) を解除します。このとき、オフセット・データはクリアされます。

また、オプション 07 の GP-IB コントローラ機能を実装した場合、プログラム・エディット・モードにおいて、一文字削除を行ないます。文字の削除は、カーソルが点滅している位置で行なわれます。

⑥⑬ **RANGE/ENTER** スイッチ (オプション)

周波数レンジを切替えます。周波数レンジは、ノーマル・バンド・モード時とオール・バンド・モード時で多少異なります。

また、オプション 07 の GP-IB コントローラ機能を実装した場合、プログラム・エディット・モードにおいて、プログラムの入力、あるいはダイレクト・モード

による実行の入力として機能します。

⑥④ **OUTPUT ON/OFF** スイッチ

RF 出力信号を ON/OFF します。

⑥⑤ **OUTPUT** コネクタ

本器の出力用コネクタです。搬送波周波数 100kHz～1799.999999MHz，

+13dBm～-127dBm（+13dBm～-133dBm， $\leq 1.1$ GHz にて），0.1dB

ステップのスペクトラル純度の優れた RF 出力が得られます。

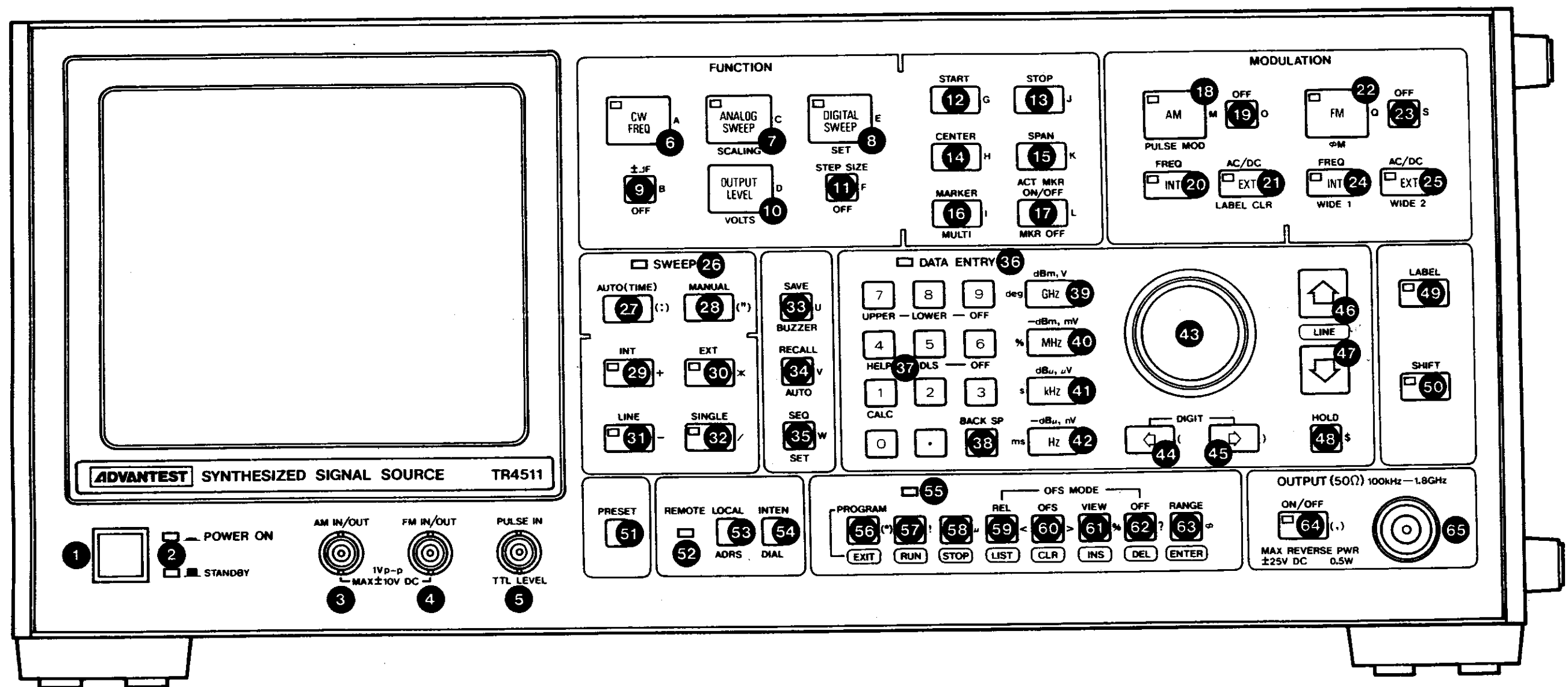


図 3-1 正面パネル図





### 3-2-2. 背面パネルの説明 (図3-2参照)

#### ① INT STD OUT/EXT STD INコネクタ

②の切換えスイッチで、内部基準水晶発振器の出力コネクタとなったり、外部基準信号の入力コネクタとなったりします。内部基準水晶発振器出力は、 $50\Omega$  負荷で約+5 dBmとなっています。外部基準入力は、 $50\Omega$  系で0 dBm以上の信号を必要とします。(Max. +10 dBm)

#### ② INT/EXT STD 切換えスイッチ

本器の出力周波数を、内部基準にコヒーレントにするか、外部基準にコヒーレントにするかを選択するスイッチです。

#### ③ STD ADJ ボリューム

内部基準水晶発振器の校正用の半固定ボリュームです。校正を行なう場合、内蔵の基準水晶発振器より1桁以上安定な周波数標準器を使用して下さい。

#### ④ WIDE FM コネクタ

変調ファンクションが、FM WIDE 1,あるいはFM WIDE 2に設定されたとき、外部変調信号を入力するコネクタです。入力インピーダンスは、FM WIDE 1, FM WIDE 2で異なりますので、注意して下さい。

##### • FM WIDE 1 のとき

入力抵抗 約 $10\text{ k}\Omega$

入力周波数  $10\text{ Hz} \sim 300\text{ kHz}$

入力電圧 約 $8\text{ V}_{\text{p-p}}$  (最大変調偏移  $20\text{ MHz p-p}$ )  
変調レイト  $10\text{ kHz}$  にて

##### • FM WIDE 2 のとき

入力抵抗 約 $50\Omega$

入力周波数  $10\text{ Hz} \sim 6.5\text{ MHz}$

入力電圧 約 $4\text{ V}_{\text{p-p}}$  ( $20\text{ MHz p-p}$ )  
変調レイト  $10\text{ kHz}$  にて

#### ⑤ VIDEO OUT コネクタ

外部 CRT またはビデオ・プロッタの接続用コネクタです。

#### ⑥ SWP IN/OUT コネクタ

本器が、スイープ・ジェネレータのモードで動作しているとき、約 $0 \sim 8\text{ V}$ の内部掃引電圧が出力され、スイープ・システムの同期に使用できます。また、外部

掃引モードに設定されているとき、外部掃引電圧を使用し、スイーパー・システムの同期をとることができます。入力電圧は約 0 ~ 8 V の直線的に増加するのこぎり波で、入力抵抗は約 10 k $\Omega$  です。

⑦ **MKR OUT** コネクタ

スイープ・ジェネレータのモードでマーカ周波数を設定したとき、それに対応した約 - 5 V レベルのマーカ、約 + 5 V レベルのブランキングを出力するコネクタです。

⑧ **BLANK OUT** コネクタ

スイーパー・システムのモニタ・スコープの Z 軸ブランキング用の約 - 5 V レベルの出力です。

⑨ **SCAN TRIG IN** コネクタ

掃引の開始を、TTL レベルの外部信号の立下がりですべてトリガできます。

⑩ **STP SWP** コネクタ

掃引中に、外部から強制的に掃引を停止させることができます。TTL レベルの信号の“Lo”レベルでストップ、“Hi”レベルで再スタートします。

⑪ **GP-IB** インタフェース・コネクタ

GP-IB 用のコネクタです。外部コントローラやプロッタなどと、GP-IB ケーブルで接続します。

⑫ **AUX 1** コネクタ

オプション 08 の REAR OUT. を実装した場合、搬送波信号を出力します。

⑬ **AUX 2** コネクタ

オプション 06 の AUX. OUT. を実装した場合、1.8 ~ 4.2 GHz の信号を出力します。

⑭ **EXT BUS** コネクタ

オプションのバス接続用コネクタです。

オプション 09 を実装した場合、外部機器を制御するための BUS が付きます。外部機器としては **TR45102** バブル・メモリ・ドライブがあります。

⑮ **AC LINE** コネクタ

電源ケーブル用のコネクタです。

⑩ 接地用端子

アース用の端子です。電源ケーブルは3ピン構造で、中央の丸いピンがアースとなりますが、2ピン用のアダプタを使用する場合は、アダプタから出ている線またはこの接地用端子を、大地接地して下さい。

⑪ AUX MOD INコネクタ

FM-FMおよびAM-AMの同時変調を行なうときに使用します。

正面パネルのFM IN/OUTコネクタ（またはAM IN/OUTコネクタ）からの変調信号と、このコネクタからの外部変調信号とによって、2信号同時変調が可能です。

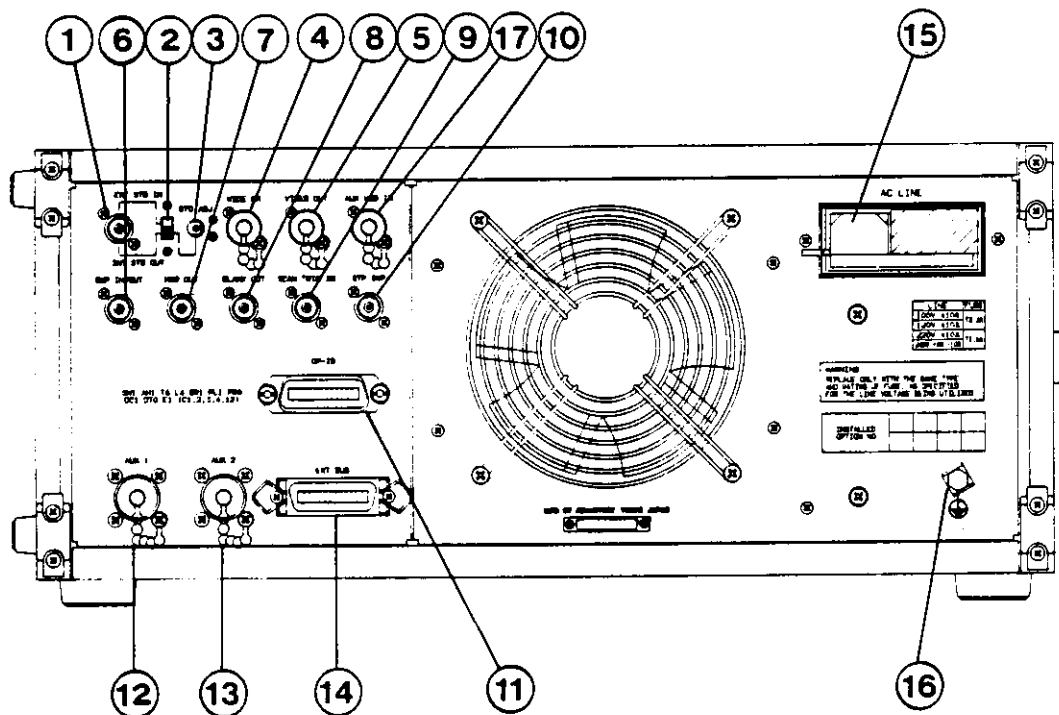


図 3 - 2 背面パネル図

### 3-3. 自己診断機能

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、RAM およびキー・ボード、LED、CRT ディスプレイが正常に動作していることを確認するテストを、自動的に行ないます。

もし、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。異常がなければ、使用可能状態となります。

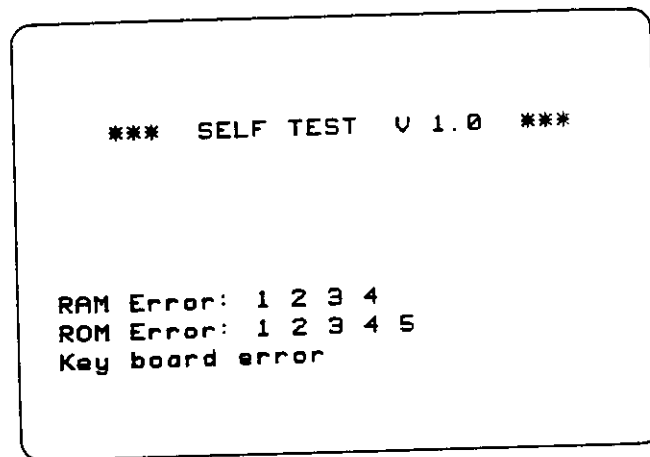
以下に、自己診断テストの手順を示します。

- ① 電源を投入しますと、正面パネル上の **SWEEP** ランプをのぞくすべての LED が点灯します。このとき、消灯している LED があれば、それは故障しています。  
LED は自己診断テストが終了するまで点灯しています。
- ② 次に、CRT ディスプレイ全体にアットマーク "@" を表示します。このとき、管面上に "@" 以外の文字が表示されたり、何も表示が出ない場合は、CRT 表示回路に異常があります。 "@" は、約 2 秒間表示された後、消えます。
- ③ 次に、CRT ディスプレイ全体にグラフィックのドットが点灯します。このとき、管面上にドットが点灯しないで、欠損している部分がありましたら、表示回路の故障が考えられます。
- ④ 最後に、RAM、ROM およびキー・ボード・セクションのテストを行ないます。  
テストの結果、異常があれば、CRT ディスプレイ上にエラー・メッセージを表示します。正常の場合は、エラー・メッセージは表示されず、管面上には通常、前回の POWER OFF 時の設定モードの画面が現われます。

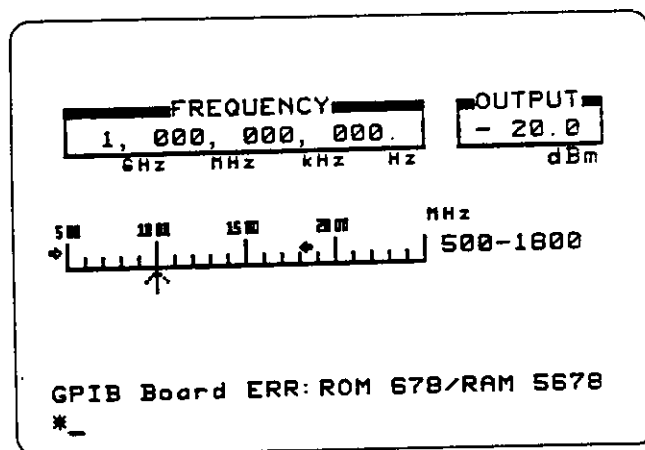
なお、GP-IB 制御に使用される ROM や RAM のエラー・メッセージは、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ・モードの画面などに切換わってから、表示されます。

〔図 3-3〕に、エラー・メッセージの表示例を示しますが、ここでは故意にすべてのエラー・メッセージが表示されるようにしてあります。

なお、本器を長期間ご使用にならなかった場合は、自己診断テストの終了後、**PRESET** スイッチを押してから、使用するようにして下さい。



(a) CPU ボードとキー・ボードのエラー



(b) GP-IBボードのエラー

図 3-3 エラー・メッセージの表示例

### 3-4. データの設定

#### 3-4-1. ファンクションの基本設定

TR4511では、**FUNCTION** キーや**MODULATION** キーによって1つずつファンクションやモデュレーションを選択した後に、各種データを入力していきます。データ設定のときに必要な情報は、常にCRT ディスプレイ上に表示されていますから、設定条件を確認しながら、データ設定を行なうことができます。

〔図3-4〕に白抜きで示した部分のスイッチ類を押しますと、各スイッチが受け持つファンクションで、データの入力待ち状態となります。このとき、正面パネル上の**DATA ENTRY** ランプが点灯します。管面上では、データ設定の可能となっているファンクションが白黒反転した文字で表示（インバース表示）され、また、管面左下の最下行にも略号でその表示が出ます。

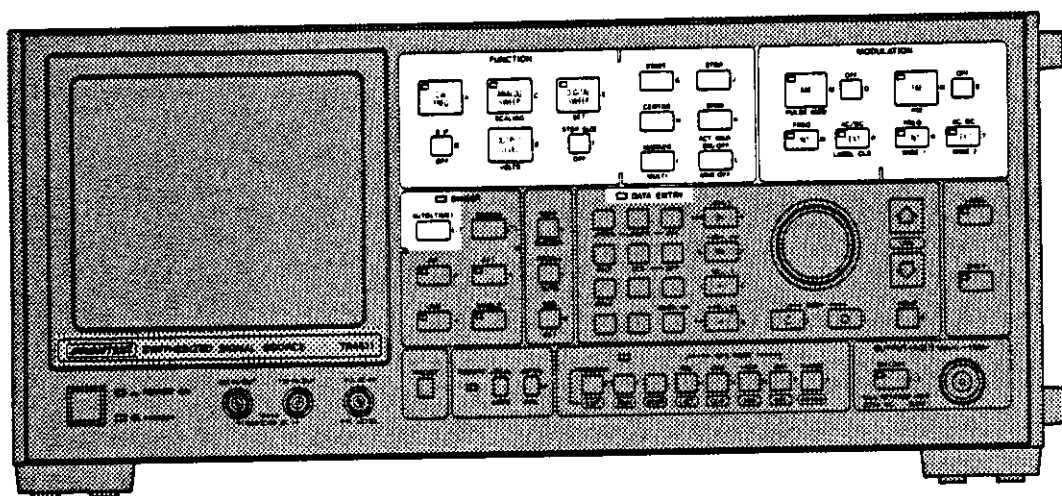

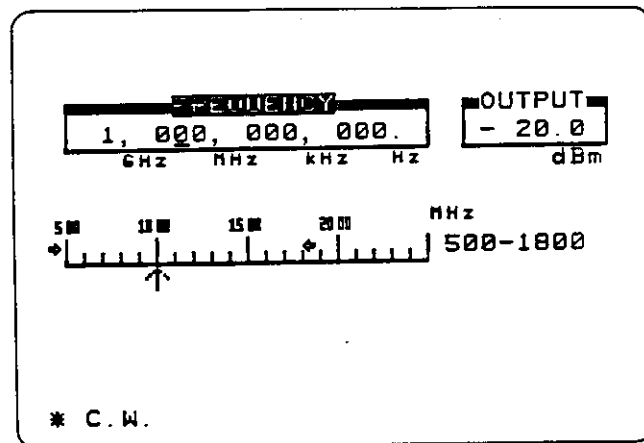


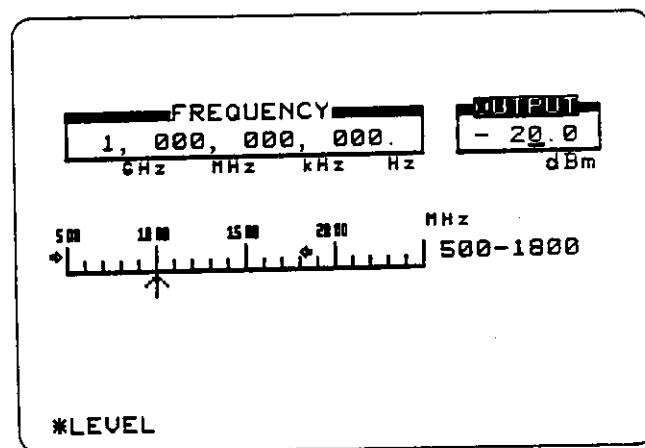
図3-4 データ設定を可能にするファンクション・キー

たとえば、本器の**POWER** スイッチを**ON**にした後、あるいは**PRESET** スイッチを押した後に、 スイッチを押しますと管面上には次のような表示が現われます。



“FREQUENCY”の文字がインバース表示され、管面左下には“\*C.W.”という表示が出ました。これらは、搬送波の周波数が設定可能な状態であることを知らせています。また、このとき、正面パネル上の**DATA ENTRY**ランプが点灯しますが、これは、データの入力が可能な状態であることを示しています。

ここで、**OUTPUT LEVEL** スイッチを押しますと、管面上の表示は次のように切換わります。



“FREQUENCY”の文字が通常の表示となり、“OUTPUT”の文字がインバース表示され、管面左下の“\*C.W.”は“\*LEVEL”に変わりました。これは、搬送波周波数データの入力待ちの状態から出力レベル・データの入力待ちの状態に切換わったことを意味しています。

このように、**DATA ENTRY**ランプが点灯している間、インバース表示で示されるファンクションのデータが可変状態となるわけです。

### 3-4-2. データの入力方法

データを入力するときは、**DATA ENTRY** キー(テン・キー、ステップ・キー、**DIGIT** セレクト・キー、ロータリー・ノブ)を操作します。場合に応じて、最も迅速に、確実にデータ設定のできるものを使って下さい。〔図3-5〕に

**DATA ENTRY** キーの位置を示します。

なお、各ファンクションやモデュレーションの設定可能範囲を超えるデータを入力しますと、ブザー音とともに、管面下に "Data error" というエラー・メッセージが表示されます。

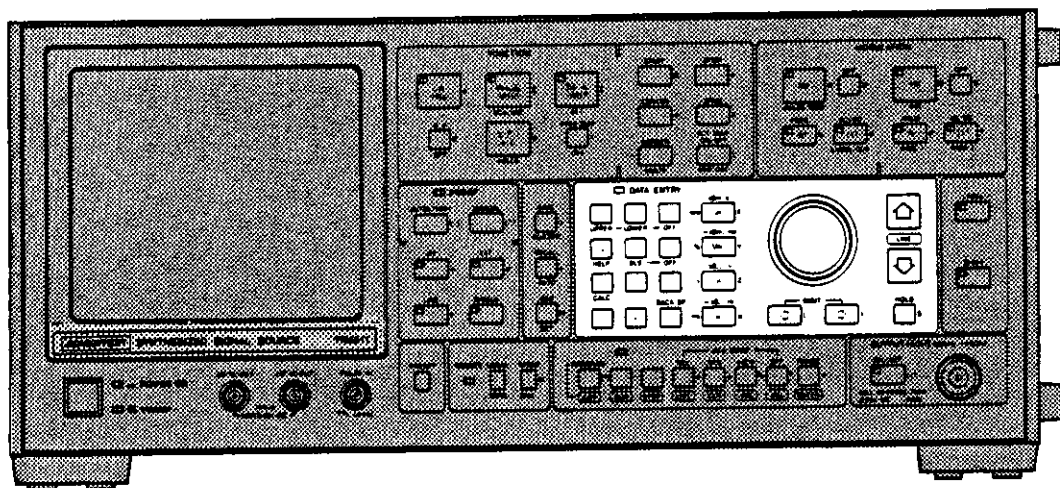
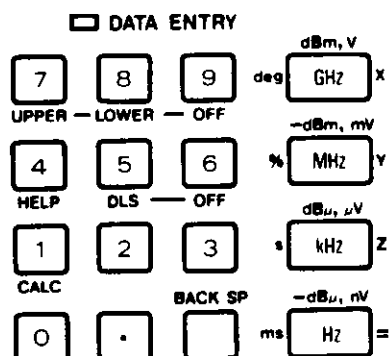


図 3-5 **DATA ENTRY** キーの位置

#### (1) テン・キーによるデータ入力



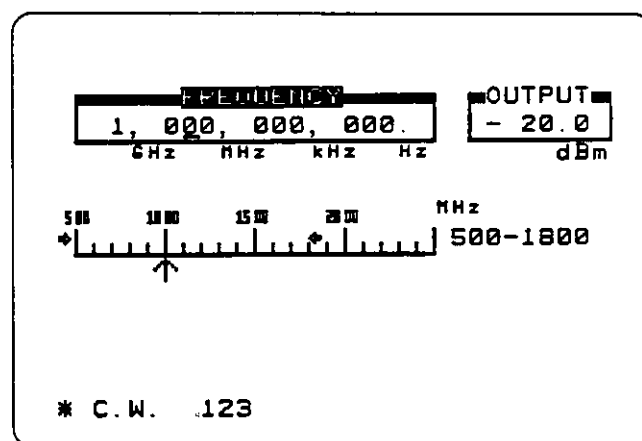


テン・キーは  から  までの数字キー，小数点キー  ，バック・スペース・スイッチ  ，単位キー  $\text{deg}$      から成ります。

テン・キーでデータを設定する場合は，数字キーでデータの数値を入力してから単位キーを押します。単位キーを押すことによって，最終的にデータが入力されます。

たとえば，周波数 123 MHz を入力するときは，    と押します。このとき，小数点キーを用いて，      と押して，データを入力することもできます。

**DATA ENTRY** ランプが点灯している状態で数字キーを押しますと，管面の最下行に，押されたキーの数字がエコーバックして表示されますので，1 字ずつ確認しながらデータを入力できます。この数値は，単位キーが押されると同時に消え，設定可能状態となっているファクションのデータ表示に代入されます。

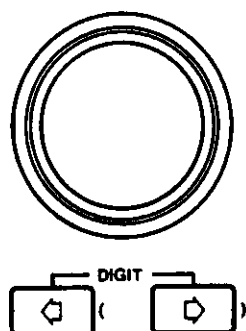


テン・キーで，1, 2, 3  
と入力したところ

図 3-6 テン・キーによるデータ入力

また，キー操作を誤まって，間違った数値を入力しても， スイッチによって修正することができます。 スイッチを押しますと，最後に入力した数値が消去されます。

(2) ロータリー・ノブによるデータ入力



各ファンクション、モデュレーション、掃引時間、手動掃引の設定データは、ロータリー・ノブによって連続的に変更できます。

ロータリー・ノブを時計方向に回しますと、現在設定可能となっているファンクションのデータが増加し、反時計方向に回しますと、データは減少します。

現在設定可能の状態となっているファンクションのデータ表示の下に横線が点滅していますが、これはカーソルと呼ばれています。

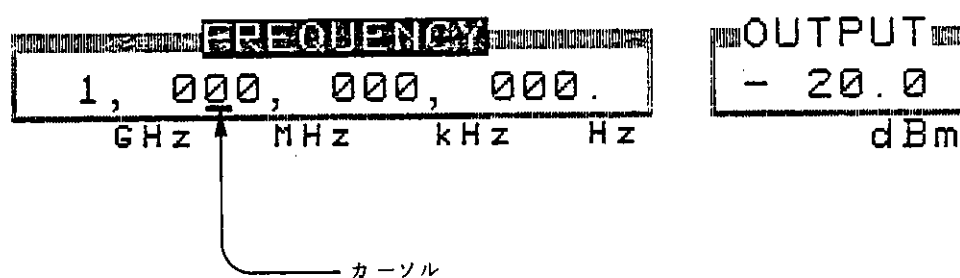




図 3-7 カーソル

ロータリー・ノブやステップ・キーでデータ設定を行なう場合、このカーソルが点滅している桁を基準にして、データを変更することができます。


たとえば、〔図 3-7〕の場合、ロータリー・ノブを時計方向に回しますと、10 MHz の桁からデータが増加していき、1 MHz 以下の桁は変化しません。カーソルの位置を変えるときは、**DIGIT** セレクト・キーを使います。


-  キーを押しますと、カーソルは左（桁数の高い方）へ移動し、
-  キーを押しますと、カーソルは右（桁数の低い方）へ移動します。

(3) ステップ・キーによるデータ入力



この2つのキーは、それぞれ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。

ステップ・キーを用いてデータを設定する場合、2通りの方法があります。

1つは、カーソルの点滅している桁を基準にして、データの数値を1ずつ増減させる方法で、もう1つは、ある一定のステップで、設定データを増減させる方法です。

- i) 通常、ステップ・キーを押しますと、カーソルの点滅している桁の数値が1ずつ増加あるいは減少します。
- ii) ステップ・サイズを決めてからステップ・キーを押しますと、ステップ・サイズ分だけ設定データが増加あるいは減少します。

ステップ・サイズの値を設定するときは、 スイッチとテン・キーを用います。  
 スイッチを押しますと、管面左下の下から2行目に“STEP⇒”と表示され、さらに最下行には“\*STEP”と表示され、ステップ・サイズのデータが入力待ちの状態となります。

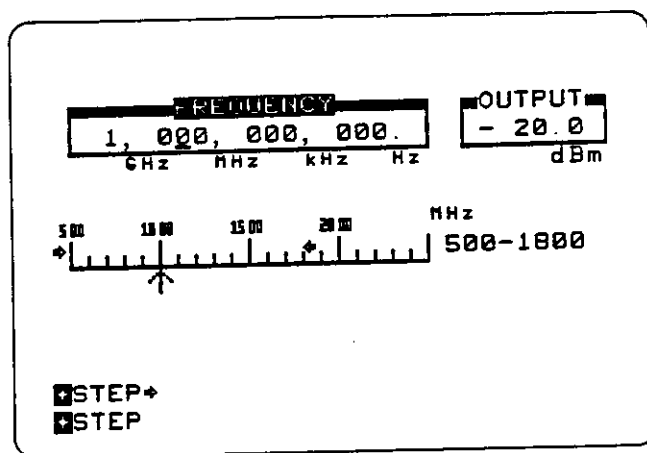


図 3-8 ステップ・サイズの設定

管面最下行に“\*STEP”と表示が出ている間は、テン・キーはステップ・サイズの設定に使われ、インバース表示で示されているファンクションのデータを入力することはできません。ただし、ロータリー・ノブとステップ・キーは、通常に、インバース表示で示されているファンクションのデータを増減できます。再び、テン・キーをファンクションのデータ入力に使用するときには、設定したいファンクションのスイッチを押して下さい。テン・キーは、ステップ・サイズの設定からクリアされます。

たとえば、ステップ・サイズを 10MHz に設定するとき、STEP SIZE 1 0 MHz

と押します。このようにステップ・サイズを入力した後、ステップ・キー



を押しますと、現在設定可能となっているファンクションのデータは、カーソルの位置に関係なく 10MHz ずつ増減します。

ステップ・サイズでの設定データの増減は、SHIFT STEP SIZE と押すことによって解除されます。

このとき、テン・キーがステップ・サイズの設定に使われている場合は、設定ファンクションのデータ入力ができない状態になります。データを入力するためには、設定したいファンクションのスイッチを押さなければなりません。また、テン・キーがステップ・サイズの設定以外に使われている場合は、ステップ・サイズのデータ入力ができなくなり、ステップ・キーは前述 i) の機能のみを持ちます。

注 意

- ・ステップ・サイズの設定は、全ファンクションに対して1つだけ有効となります。したがって、2つ以上のファンクションでステップ・サイズの設定を行ないますと、以前に入力したステップ・サイズの設定は消され、新たに入力したデータのみが残ります。
- ・ステップ・サイズの設定は、2つ以上のファンクション間で共用することはできません。各ファンクションに対して、それぞれデータを入力して下さい。
- ・ステップ・サイズの設定を入力するときに、 $\overset{-dBm, mV}{\boxed{\text{MHz}}}$  と  $\overset{-dBu, nV}{\boxed{\text{Hz}}}$  の単位キーを押しても、負の符号はつかず、正の数値として扱われます。

3-4-3. データの入力禁止

$\overset{\text{HOLD}}{\boxed{\phantom{X}}}$  スイッチを押しますと、データ・キー（テン・キー、ステップ・キー、ロータリー・ノブ）による設定を受けつけなくなります。管面上に特定の表示は出ませんが、**DATA ENTRY** ランプが消灯します。このランプが消灯している間は、データ・キーからのデータ入力できません。

もう1度  $\overset{\text{HOLD}}{\boxed{\phantom{X}}}$  スイッチを押すか、**FUNCTION, MODULATION, SWEEP** キーのいずれかを押しますと、**DATA ENTRY** ランプが点灯して、再びデータ入力が可能となります。

### 3-5. シンセサイズド・シグナル・ジェネレータとしての操作方法

〔図3-9〕に、本器をシンセサイズド・シグナル・ジェネレータとして使用する場合に操作するファンクション・キーを示します。搬送波の周波数、出力レベル、および変調ファンクション（AM、FM、パルス変調、位相変調、広帯域FM）の設定を行います。

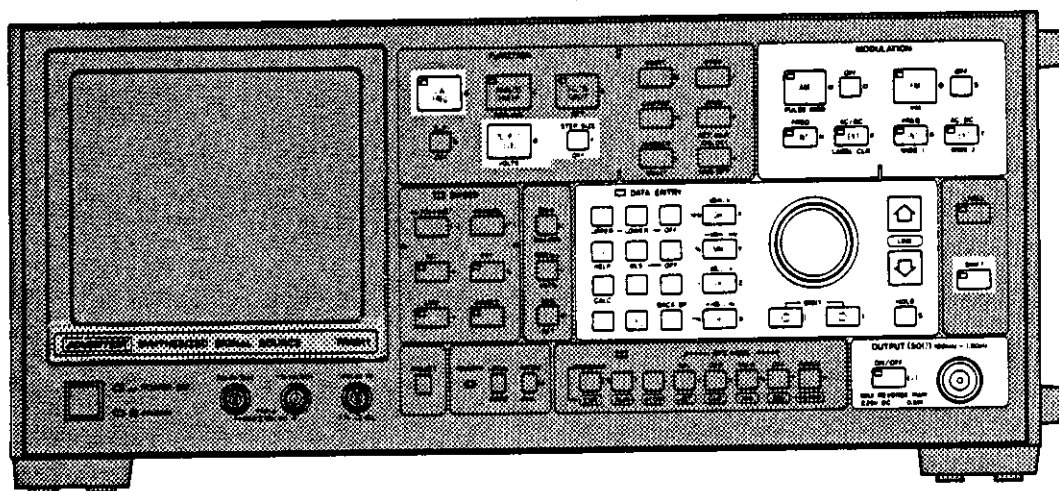
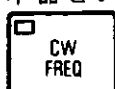


図3-9 シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ設定時のファンクション・キー

本器をシンセサイズド・シグナル・ジェネレータの動作モードに設定するときは、



スイッチを押します。管面上には、〔図3-10〕のような表示が現われます。

この画面が表示されているときは、本器はシンセサイズド・シグナル・ジェネレータとして機能しています。ただし、 $\pm 4F$  掃引モードの場合も、この画面が表示されます。

なお、**PRESET** スイッチを押した後、本器は自動的にシンセサイズド・シグナル・ジェネレータの動作モードに設定されます。

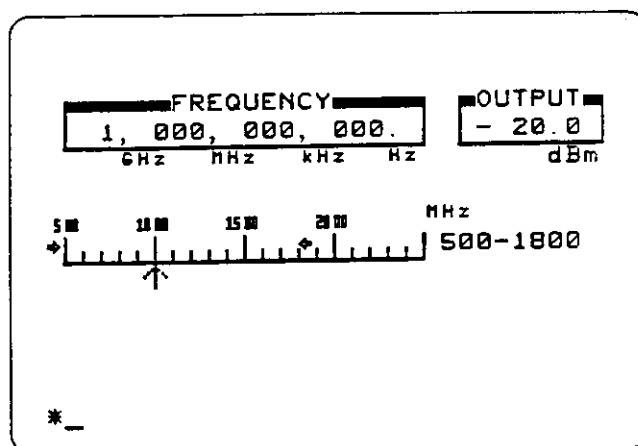




図 3-10 シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ設定時の管面表示

例	本器をシンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードに設定する。
キー操作	
GP-IB 操作	CW

キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
	CW	本器をシンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードに設定します。

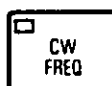




### 3-5-1. 搬送波周波数の設定

搬送波周波数を設定するときは、 スイッチ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。

周波数は、100 kHz ~ 1.799999999 GHz の範囲で、1 Hz の分解能で設定することができます。なお、初期設定値は、1 GHz になっています。


例	搬送波周波数を 435.12 MHz に設定する。		
キー操作	<div><div>ファンクション</div><div><div><div>CW FREQ</div></div></div></div> <div><div>データ</div><div><div>4</div><div>3</div><div>5</div><div>.</div><div>1</div><div>2</div></div></div> <div><div>単位</div><div><div>MHz</div></div></div>		
GP-IB 操 作	<div><div><div>CW</div><div>435.12</div><div>MZ</div></div><div>ファンクション   データ   単位</div></div> <div>または</div> <div><div><div>FR</div><div>435.12</div><div>MZ</div></div><div>ファンクション   データ   単位</div></div>		

#### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	
	CW または FR	搬送波周波数を設定するとき、このキーを押します。
	GZ	単位 GHz
	MZ	単位 MHz
	KZ	単位 kHz
	HZ	単位 Hz




### 3-5-2. 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、 スイッチ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、正面パネルにある単位キーは上から、dBm, -dBm, dBμ, -dBμとして機能します。dBmとdBμ, およびデータ値の正負によって、単位キーを選択して下さい。


出力レベルは、+13 dBm ~ -133 dBm (120 dBμ ~ -20 dBμ) の範囲で、

0.1 dBの分解能で設定することができます。ただし、単位は50Ω 終端値です。







また、RF 信号をON/OFFする場合は、正面パネルの右下にある  スイッチを使用します。通常はON (スイッチ内のLEDが点灯) となっています。

このときに  スイッチを押しますと、出力はOFF (≤ -140 dBm) となり、スイッチ内のLEDが消灯します。さらに、もう1度スイッチを押しますと、再びONになります。

なお、初期設定値は、-20.0 dBm 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、-25.4 dBm 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;">           ファンクション   </div> <div style="text-align: center;">           データ  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</div> </div> </div> <div style="text-align: center;">           単位  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">-dBm, mV MHz</div> </div> </div>		
GP-IB 操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">           LE 25.4 - D            /    \            ファンクション    データ    単位         </div> <div style="text-align: center;">           または            AP - 25.4 DM            /    \            ファンクション    データ    単位         </div> </div>		



キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
	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押します。
OUTPUT (50Ω) ON/OFF 	RF	RF 信号の出力を ON/OFF します。
—	AO	RF 信号の出力を OFF にします。
$\text{dBm, V}$ 	+D	0~13 dBm の範囲で出力レベルを設定するときに、この単位キーを用います。
$-\text{dBm, mV}$ 	-D	-133 dBm~0 dBm の範囲で出力レベルを設定するときに、この単位キーを用います。
$\text{dB}\mu, \mu\text{V}$ 	—	0~120 dB $\mu$ (終端値) の範囲で出力レベルを設定するときに、この単位キーを用います。
$-\text{dB}\mu, \text{nV}$ 	—	-26 dB $\mu$ ~0 dB $\mu$ (終端値) の範囲で出力レベルを設定するときに、この単位キーを用います。
—	DM	GP-IB からデータを入力するときにデータに負の符号をつけた場合、この単位キーを用います。単位は dBm。
—	DU	GP-IB からデータを入力するときにデータに負の符号をつけた場合、この単位キーを用います。単位は dB $\mu$ 。



(1) RF 信号出力レベルの単位変換



出力レベルのデータを入力するときに、**dBm**、**-dBm** の単位キーを使いますと、管面上の出力レベル表示は **dBm** の単位となり、**dBμ**、**-dBμ** の単位キーを使いますと、**dBμ** の単位となります。

すでに入力されているデータの単位を変換したい場合は、  と押します。**dBm** で表示されていた場合は **dBμ** に、**dBμ** で表示されていた場合は **dBm** に、それぞれ単位が変換されます。




例	現在管面上には、 <b>dBm</b> の単位で RF 出力レベルが表示されている。これを <b>dBμ</b> の単位に変換する。
キー操作	$\text{dBm} \rightarrow \text{dB}\mu (\text{dB}\mu \rightarrow \text{dBm})$ 
GP-1B 操 作	 $\text{dBm} \rightarrow \text{dB}\mu \text{ または } \text{dB}\mu \rightarrow \text{dBm}$

(2) 出力レベルの電圧表示

出力レベルを電圧で表示させたい場合は、  と押します。出力レベルのデータが表示されている枠の下に電圧表示が出ます。ただし、電圧は 50Ω 終端値として表示されます。



この電圧表示を解除するときは、もう 1 度   と押します。



**OUTPUT**  
 - 20.0 ——— 出力レベルの設定値  
 dBm  
 [22.4mV] ——— 出力レベルの電圧表示



例	RF 出力レベルを電圧表示させる。
キー操作	<p>出力レベルの電圧表示</p>  
GP-IB 操作	<p>SH BS</p>  <p>出力レベルの電圧表示</p>



(3) 開放端における出力レベルの設定

出力レベルの設定および電圧表示は、通常、 $50\Omega$  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 ( $\text{dB}\mu \text{ e.m.f}$ ) 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、  と押します。 $\text{dBm}$  または  $\text{dB}\mu$  の単位が、 $\text{dB}\mu \text{ e.m.f}$  となります。(表示上では、“ $\text{dB}\mu \#$ ”と示されます。)

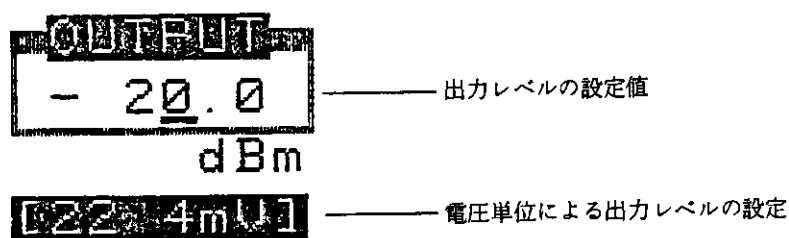
開放端電圧で出力レベルを設定する場合、単位キーは  あるいは  を使用します。また、データは、 $+126\text{dB}\mu \text{ e.m.f} \sim -20\text{dB}\mu \text{ e.m.f}$  の範囲で、 $0.1\text{dB}$  の分解能で設定できます。

なお、このモードを解除するときは、もう1度   と押して下さい。





例	出力レベルの設定を開放端電圧で行なえるようにする。
キー操作	$\text{dBm, dB}\mu \rightarrow \text{dB}\mu \text{ e.m.f}$  
GP-IB 操作	$\text{SH } 0$ $\text{dB}\mu \rightarrow \text{dB}\mu \text{ e.m.f}$


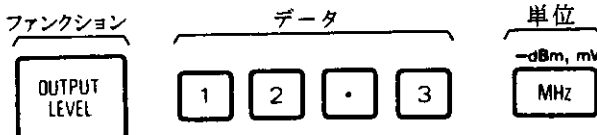
(4) 電圧単位による出力レベルの設定



出力レベルの設定は、通常 dBm または dB $\mu$  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,  $\mu$ V, 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、  と押します。管面下に "VOLTS" というインバース表示が現われ、また出力レベルの電圧表示がインバース表示され、電圧単位での設定が可能になったことを示します。



電圧単位での出力レベル設定は、テン・キーのみによって行ないます。ロータリー・ノブおよびステップ・キーは、dBm または dB $\mu$  による設定の場合と同じ動作をします。

単位キーは、 ,  ,  ,  が、それぞれ V, mV,  $\mu$ V, nV に対応します。

例	出力レベルを電圧設定可能な状態にし，12.3 mVを設定する。
キー操作	<p>電圧単位設定</p>  <p>ファンクション      データ      単位</p> 
GP-IB 操作	<p>SHLE      または      SHAP</p> <p>電圧単位設定</p> <p>LE   12.3   MV      または      AP   12.3   MV</p> <p>ファンクション   データ   単位      ファンクション   データ   単位</p>

電圧単位による出力レベルの設定を再び dBm, dB $\mu$ の単位による設定に戻すときは，もう一度   と押します。





電圧表示のインバース表示が消え，管面下に“dBm/dB $\mu$ ”とインバース表示されて，dBm, dB $\mu$ 単位による設定になったことを示します。

#### 注 意

本器の出力レベルは 0.1 dB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「69.0 mV」と入力した場合は，68.4 mVに設定されます。



キーと GP-IB コマンド



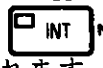
キー	GP-IB コマンド	説 明
	SH·	出力レベルの設定，表示の単位を dBm と dB $\mu$ の間で交換します。 dBm 時に操作しますと dB $\mu$ の単位に， dB $\mu$ 時に操作しますと dBm の単位に変換されます。
	SH0	出力レベルの設定を 50 $\Omega$ 終端 (dBm, dB $\mu$ ) と開放端 (dB $\mu$ e.m.f) で切替えます。 dBm, dB $\mu$ 時に操作しますと dB $\mu$ e.m.f になり， dB $\mu$ e.m.f 時に操作しますと， dBm, dB $\mu$ になります。
	SHLE または SHAP	出力レベルの設定を電圧の単位で行なえるようにします。 dBm または dB $\mu$ の単位のときに操作しますと電圧の単位となり， もう一度操作しますと， dBm または dB $\mu$ の単位に戻ります。
	SHBS	出力レベルの設定を電圧の単位で表示します。通常の状態のときに操作しますと電圧表示を行ない， もう一度操作しますと電圧表示は消えます。






### 3-5-3. AM (振幅変調)


AMをかけるときは、 AM スイッチを押します。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の状態となります。


AMには内部変調と外部変調の2種類があり、それぞれ  FREQ INT スイッチおよび  AC/DC EXT スイッチを押して設定します。2つのスイッチは、二者択一の切換えスイッチとなっていますので、一方を設定しますと、他方は自動的に解除されます。設定されている方のモードのスイッチ内のLEDが点灯しますが、初期状態

(AM変調モードに設定されたとき)では、内部変調モードが選択されています。内部変調には300 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHzの6つの信号があり、初期状態(内部変調モードに設定されたとき)では、1 kHzが選択されています。このときに  FREQ INT スイッチを押しますと、内部変調周波数は2 kHzに切り変わり、もう1度  FREQ INT スイッチを押しますと、3 kHzになります。このように、内部変調周波数は  FREQ INT スイッチを押すたびに切り変わり、選択されている信号が管面上に表示されます。






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、初期状態(外部変調モードに設定されたとき)では、AC結合が選択されています。このときに  AC/DC EXT スイッチを押しますと、DC結合に切り変わり、もう1度  AC/DC EXT スイッチを押しますと、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  AC/DC EXT スイッチを押すたびに切り変わり、選択されている方の接続方式が管面上に表示されます。("ex. AC/ex. DC")

外部変調信号は正面パネルの **AM IN/OUT** コネクタから入力でき、AC結合の場合は、20 Hz ~ 50 kHz まで、DC結合の場合は、DC ~ 50 kHz まで入力可能です。変調度は、0 ~ 95 % まで、0.1 % の分解能で設定できます。なお、AM変調度は、初期状態(AM変調モードに設定されたとき)では、30.0 % に設定されています。



AM変調モードを解除するときは、 OFF スイッチを押します。


例	AM 変調度を 42.5% に設定する。
キー操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>ファンクション</small>   </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>データ</small>  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <small>単位</small>  <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="margin-right: 5px;">%</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MHz</div> </div> </div> </div>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <small>A 0</small>  <small>ファンクション</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>42.5</small>  <small>データ</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>PC</small>  <small>単位</small> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <small>または</small>  <small>ファンクション</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>AM</small>  <small>データ</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>42.5</small>  <small>データ</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>PC</small>  <small>単位</small> </div> </div>



#### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
	A 0 または AM	AM を ON にします。また、AM 変調度を設定するときもこのキーを押します。
	A 1	内部発振器で AM をかけます。また、変調周波数の 300Hz, 400Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 3kHz を切替えます。
	A 2	外部から入力した信号で AM をかけます。また、入力信号の AC 結合 / DC 結合を切替えます。外部入力信号は、DC ~ 50 kHz の範囲です。
	A 3	AM を OFF にします。
	PC	単位 %


#### 3-5-4. パルス変調



パルス変調をかけるときは、  と押します。管面上に“PULSE Mod.!”と表示され、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（20 Hz～20 kHz）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、 スイッチを押します。このとき、AMと同時変調を行なっていると、AM、パルス変調の両方が解除されます。

例	パルス変調をかける。
キー操作	 
GP-IB 操 作	SH A1 または SH AM




### 3-5-5. FM (周波数変調)




FMをかけるときは、 スイッチを押します。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の状態となります。

FMには内部変調と外部変調の2種類があり、それぞれ  スイッチおよび  スイッチを押して設定します。2つのスイッチは、二者択一の切換えスイッチとなっていますので、一方を設定しますと、他方は自動的に解除されます。

設定されている方のモードのスイッチ内のLEDが点灯しますが、初期状態

(FM変調モードに設定されたとき)では内部変調モードが選択されています。

内部変調には、300Hz, 400Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 3kHzの6つの信号があり、初期状態(内部変調モードに設定されたとき)では、1kHzが選択されています。このときに  スイッチを押しますと、内部変調周波数は2kHzに切り変わり、もう1度  スイッチを押しますと、3kHzになります。このように、内部変調周波数は  スイッチを押すたびに切り変わり、選択されている信号が管面上に表示されます。

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、初期状態(外部変調モードに設定されたとき)では、AC結合が選択されています。このときに  スイッチを押しますと、DC結合に切り変わり、もう1度  スイッチを押しますと、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  スイッチを押すたびに切り変わり、選択されている方の接続方式が管面上に表示されます。("ex.AC/ex.DC")

外部変調信号は正面パネルの **FM IN/OUT** コネクタから入力でき、AC結合の場合は、20Hz ~ 150 kHz まで、DC結合の場合は、DC ~ 150 kHz まで入力可能です。

最大周波数偏移は、0 ~ 599 kHz の範囲で設定できますが、周波数レンジ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3-1〕に、周波数レンジと最大周波数偏移の対応を示します。

また、〔表3-2〕に、最大周波数偏移とその設定分解能の対応を示します。

現在選択されている周波数レンジに対応する最大周波数偏移を超える値を設定した場合は、ブザー音とともに、管面上に "Data error" という表示が出ます。

表 3-1 周波数レンジと最大周波数偏移の対応

周波数レンジ	最大周波数偏移
100 kHz ~ 70 MHz	0 ~ 299 kHz
70 MHz ~ 250 MHz	0 ~ 149 kHz
250 MHz ~ 500 MHz	0 ~ 299 kHz
500 MHz ~ 1800 MHz	0 ~ 599 kHz
1800 MHz ~ 4200 MHz (オプション06 AUX.OUT.)	0 ~ 599 kHz
10 MHz ~ 1800 MHz (オール・バンド・モード時)	0 ~ 599 kHz

表 3-2 最大周波数偏移と設定分解能の対応

最大周波数偏移	設定分解能
0.00 kHz ~ 5.99 kHz	0.01 kHz
6.0 kHz ~ 59.9 kHz	0.1 kHz
60 kHz ~ 599 kHz	1 kHz

70 MHz ~ 250 MHz の周波数レンジで最大周波数偏移を 150 kHz 以上に設定した場合、あるいは 500 MHz 以下の周波数レンジで最大周波数偏移を 300 kHz 以上に設定したい場合などは、オール・バンド・モードで 10 MHz ~ 1800 MHz の周波数レンジを設定して下さい。オール・バンド・モードにつきましては、( 3-5-8 項 「周波数レンジの設定」 ) を参照して下さい。

なお、最大周波数偏移は、初期状態 ( FM 変調モードに設定されたとき ) では、75 kHz に設定されています。

FM 変調モードを解除するときは、☐ <sup>OFF</sup> スイッチを押します。

例	最大周波数偏移を 356 kHz 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;">           ファンクション  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <div style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-bottom: 2px;"></div>           FM         </div> </div> <div style="text-align: center;">           データ  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">6</div> </div> </div> <div style="text-align: center;">           単位  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">kHz</div> </div> </div>		
GP-IB 操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">           F 0   3 5 6   K Z            ファンクション   データ   単位         </div> <div style="text-align: center;">           または            ファンクション   データ   単位         </div> </div>		

### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <div style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-bottom: 2px;"></div>           FM         </div>	F 0 または FM	FM を ON にします。また、最大周波数偏移を設定するときもこのキーを押します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           FREQ  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <div style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-bottom: 2px;"></div>           INT         </div> <div style="margin-left: 5px;">R</div> </div>	F 1	内部発振器で FM をかけます。また、変調周波数の 300 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz を切換えます。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           AC/DC  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <div style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-bottom: 2px;"></div>           EXT         </div> <div style="margin-left: 5px;">T</div> </div>	F 2	外部から入力した信号で FM をかけます。また、入力信号の AC 結合 / DC 結合を切換えます。外部入力信号は、DC ~ 150 kHz の範囲です。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           OFF  <div style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="margin-left: 5px;">S</div> </div>	F 3	FM を OFF します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GHz</div>	G Z	単位 GHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MHz</div>	M Z	単位 MHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">kHz</div>	K Z	単位 kHz
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hz</div>	H Z	単位 Hz


### 3-5-6. 広帯域FM ( FM WIDE 1, FM WIDE 2 )



FM最大周波数偏移が600 kHzを超えるFMをかける場合は、FM WIDE 1またはFM WIDE 2モードに設定し、背面パネルのWIDE FM コネクタから外部変調信号を入力します。

外部変調周波数は、FM WIDE 1モードの場合は、10 Hz ~ 300 kHz、FM WIDE 2モードの場合は、TR45101と並用して、10 Hz ~ 6.5 MHzの範囲で入力でき、変調レイト10 kHzで最大周波数偏移を10 MHzまでかけることができます。






FM WIDE 2は、アナログ周波数掃引ゼロ・スパン時では、DC ~ 6.5 MHz までの変調入力を使用できます。

FM WIDE 1モードは、  R と押し、FM WIDE 2モードは、  T と押して設定します。


広帯域FMを解除するときは、 S スイッチを押します。



例	FM WIDE 1を設定する。
キー操作	  R WIDE 1
GP-IB 操 作	SH F 1




#### キーとGP-IB コマンド




キー	GP-IB コマンド	説 明
  R WIDE 1	SH F 1	FM WIDE 1 を設定します。 入力信号：10 Hz ~ 300 kHz 最大周波数偏移：10 MHz(max.)
  T WIDE 2	SH F 2	FM WIDE 2 を設定します。 入力信号：10 Hz ~ 6.5 MHz 最大周波数偏移：10 MHz(max.)
 S	F 3	FM WIDE 1, FM WIDE 2 を OFF します。

### 3-5-7. 位相変調 (φM)

位相変調をかけるときは、  と押します。これによって位相変調モードとなり、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。

位相変調には内部変調と外部変調の2種類があり、それぞれ  スイッチおよび  スイッチを押して設定します。2つのスイッチは二者択一の切換えスイッチとなっていますので、一方を選択しますと、他方は自動的に解除されます。設定されている方のモードのスイッチ内のLEDが点灯しますが、初期状態（位相変調モードに設定されたとき）では内部変調モードが選択されています。

内部変調には、300 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHzの6つの信号があり、初期状態（内部変調モードに設定されたとき）では、1 kHzが選択されています。このときに  スイッチを押しますと、内部変調周波数は2 kHzに切り変わり、もう1度  スイッチを押しますと、3 kHzになります。このように、内部変調周波数は  スイッチを押すたびに切り変わり、選択されている信号が管面上に表示されます。

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、初期状態（外部変調モードに設定されたとき）では、AC結合が選択されています。このときに  スイッチを押しますと、DC結合に切り変わり、もう1度  スイッチを押しますと、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  スイッチを押すたびに切り変わり、選択されている方の接続方式が管面上に表示されます。（“ex. AC/ex. DC”）

外部変調信号は正面パネルの **FM IN/OUT** コネクタから入力でき、AC結合の場合は、20 Hz ~ 60 kHzまで、DC結合の場合は、DC ~ 60 kHzまで入力可能です。

最大位相偏移は、0 ~ 299°まで、1°の分解能で設定できますが、周波数レンジ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3-3〕に、周波数レンジと最大位相偏移の対応を示します。

現在選択されている周波数レンジに対応する最大位相偏移を超える値を設定した場合は、ブザー音とともに、管面上に“Data error”という表示が出ます。



表 3 - 3 周波数レンジと最大位相偏移の対応

周波数レンジ	最大位相偏移
100 kHz ~ 70 MHz	0 ~ 149° (約 2.5 ラジアン)
70 MHz ~ 250 MHz	0 ~ 74° (約 1.25 ラジアン)
250 MHz ~ 500 MHz	0 ~ 149° (約 2.5 ラジアン)
500 MHz ~ 1800 MHz	0 ~ 299° (約 5 ラジアン)
1800 MHz ~ 4200 MHz (オプション 06 AUX. OUT.)	0 ~ 299° (約 5 ラジアン)
10 MHz ~ 1800 MHz (オール・バンド・モード時)	0 ~ 299° (約 5 ラジアン)







FM の場合と同様に、本器の周波数レンジをオール・バンド・モードの 10 MHz ~ 1800 MHz レンジに設定しますと、この周波数範囲で約 5 ラジアン (299 度) の位相変調が可能となります。オール・バンド・モードにつきましては、〔 3 - 5 - 8 項 「周波数レンジの設定」 〕を参照して下さい。

なお、最大位相偏移は、初期状態 (FM 変調モードに設定されたとき) では、75° に設定されています。

位相変調モードを解除するときは、☐ <sup>OFF</sup> スイッチを押します。



例	最大位相偏移を 12° 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;"> <p>ファンクション</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SHIFT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">FM</div> <p>FM</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>データ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>単位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">deg</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GHz</div> </div> </div>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>SH F 0</p> <p>ファンクション</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>1 2</p> <p>データ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>DE</p> <p>単位</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>または</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>SH FM</p> <p>ファンクション</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>1 2</p> <p>データ</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>DM</p> <p>単位</p> </div> </div>

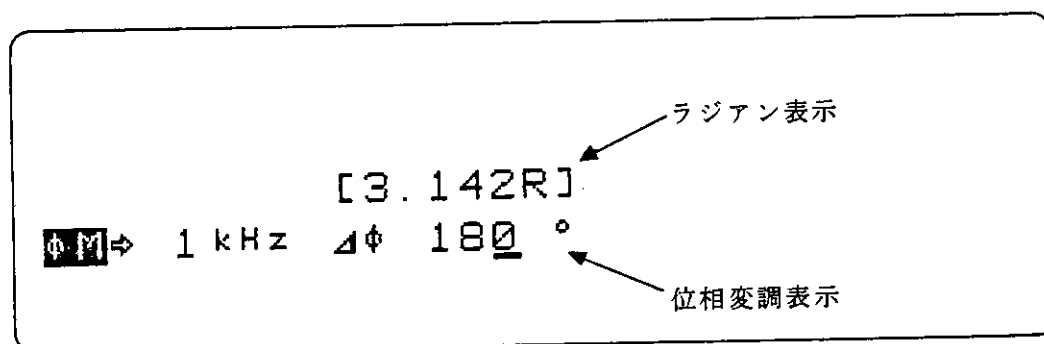
キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
 	SHF 0 または SHFM	φM を ON にします。また、最大位相偏移を設定するときもこのキーを押します。
	F 1	内部発振器で φM をかけます。また、変調周波数の 300Hz, 400Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 3kHz を切替えます。
	F 2	外部から入力した信号で φM をかけます。また、入力信号の AC 結合 / DC 結合を切替えます。外部入力信号は、DC ~ 60 kHz の範囲です。
	F 3	φM を OFF にします。
	DE	単位 度(°)



(1) 最大位相偏移のラジアン表示

本器では、位相変調をかける場合、最大位相偏移の設定は度 (DEG) の単位で行ないますが、この最大位相偏移の設定値をラジアンの単位で表示することもできます。

最大位相偏移の設定値をラジアンの単位で表示させるときは、  S と押します。管面表示の例を下に示します。



最大位相偏移のラジアン表示を管面上から消したいときは、もう 1 度 と押します。

例	最大位相偏移をラジアンの単位で表示させる。
キー操作	  S
GP-IB 操 作	SH F3

### 3-5-8. 周波数レンジの設定





本器の周波数レンジの構成を下表に示します。



表 3-4 周波数レンジの構成

	周波数レンジ
1	100 kHz ~ 70MHz
2	70 MHz ~ 250MHz
3	250 MHz ~ 500MHz
4	500 MHz ~ 1800MHz
5	1800 MHz ~ 4200MHz
6	10 MHz ~ 1800MHz

本器は、通常、ノーマル・バンド・モードに設定されていて、1~4の周波数レンジが選択できます。5はオプション06 AUX. OUT.を装備した場合に出力されるレンジで、オール・バンド・モードに設定した場合は、1~6の周波数レンジが選択できます。

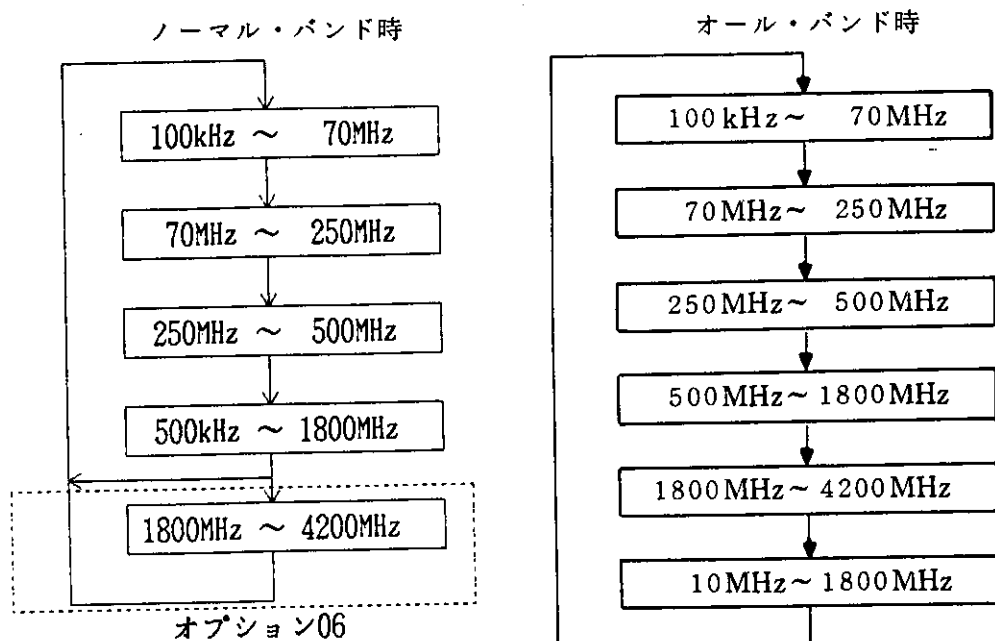
#### (1) ノーマル・バンド・モードとオール・バンド・モードの切換え

ノーマル・バンド時に   と押しますと、オール・バンド・モードとなり、オール・バンド時に   と押しますと、ノーマル・バンド・モードとなります。設定されたモードは、管面下にインバース表示 ("ALL BAND", "NORMAL BAND") されます。この表示は、**FUNCTION** キーや**MODULATION** キーが押されると、消えます。

例	現在、ノーマル・バンド・モードにある。これをオール・バンド・モードにする。
キー操作	 
GP-1B 操 作	SH FB

(2) 周波数レンジの切換え

周波数レンジを切換えるときは、RANGE スイッチを使います。このスイッチを1度押すごとに、周波数レンジが、順次、切換わっていきます。切換わる順番を〔図3-11〕に示します。



アナログ周波数掃引モードおよびデジタル周波数掃引モードの場合

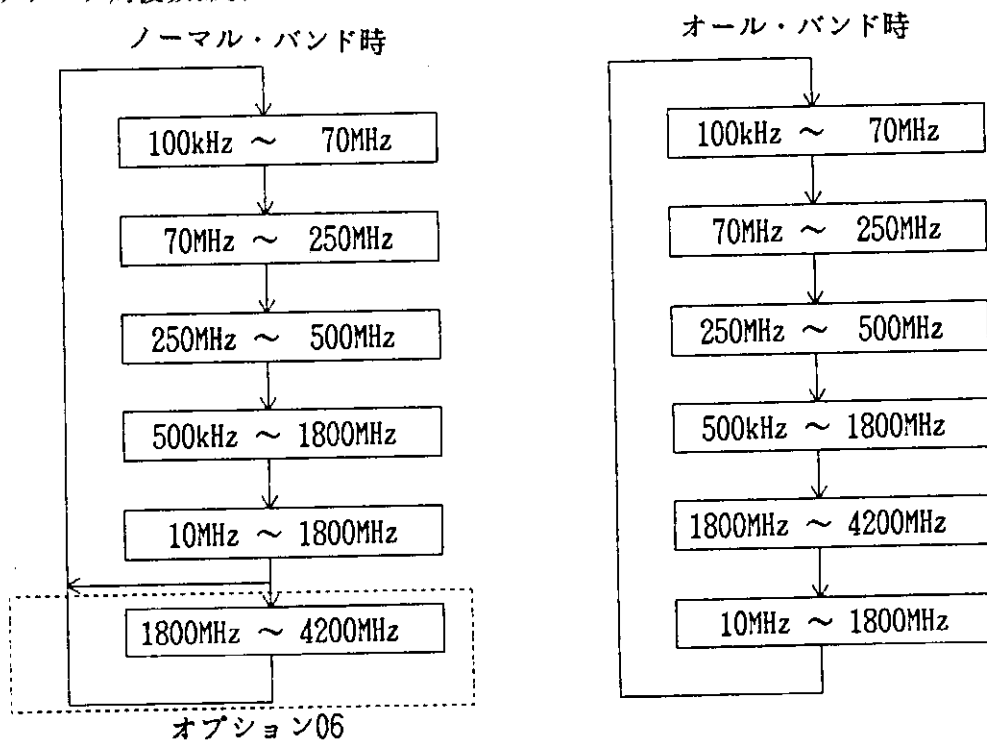









図3-11 周波数レンジの切換え

通常、選択されている周波数レンジは、管面中段に、周波数目盛とともに表示されます。

なお、本器は、搬送波周波数の設定時には、 スイッチで周波数レンジを切換えなくても、自動的に適切な周波数レンジに切換わるようになっています。



例	現在、オール・バンドの 250 MHz ~ 500 MHz のレンジにある。 これを 10 MHz ~ 1800 MHz のレンジにする。
キー操作	  
GP-IB 操 作	RA RA RA




#### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
 	SH FB	ノーマル・バンド・モードとオール・バンド・モードを交互に切換えます。
	RA	周波数レンジを、順次、切換えます。



### 3-5-9. 外部変調入力レベル検出回路の OFF

通常，本器では外部変調時，その入力レベルを監視して最適レベル以外であれば「HIGH Level」，「LOW Level」と表示を行ないます。

しかし，外部変調入力周波数が低く（約 20 Hz 以下）なってくると，検出回路が追従できなくなり，「HIGH Level」，「LOW Level」を繰り返し表示することがあります。この場合は，  と押すことによって検出回路を OFF にすることができます。

ふたたび ON にするときは，， または  を押すことによって自動的に ON となります。

#### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
 	SH A3	外部変調入力レベル検出回路の OFF

(このページは編集上の理由で白紙としています。)



### 3-6. スイープ・ジェネレータとしての操作方法

〔図 3-12〕に、本器をスイープ・ジェネレータとして使用する場合に操作するファンクション・キーを示します。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 $\pm \Delta F$  掃引モードの 3 つの掃引モードが用意されています。

〔3-11節 「測定例」〕を参照して，被測定デバイスの特性に適合したモードを選択・設定して下さい。

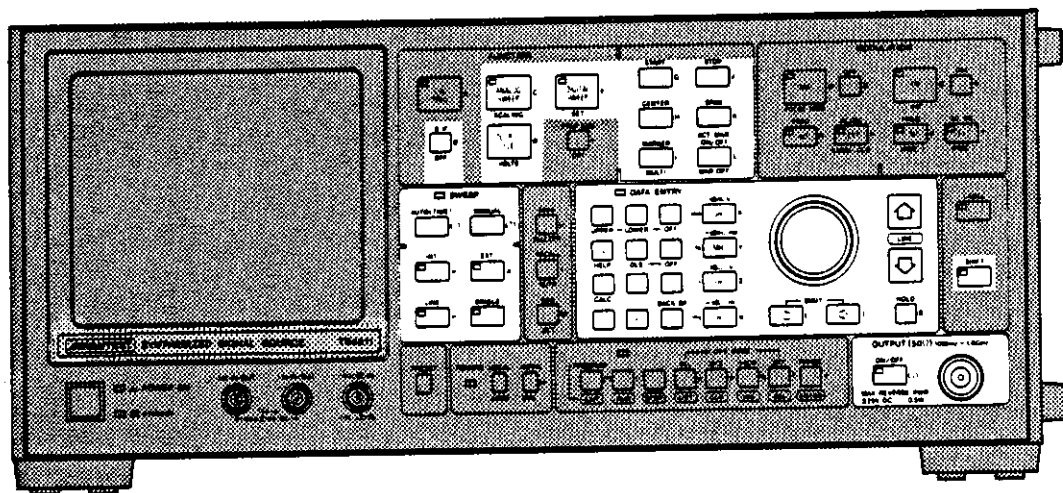



図 3-12 スイープ・ジェネレータ設定時のファンクション・キー

### 3-6-1. 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、 スイッチを押します。管面上には、〔図 3-13〕のような表示が現われます。

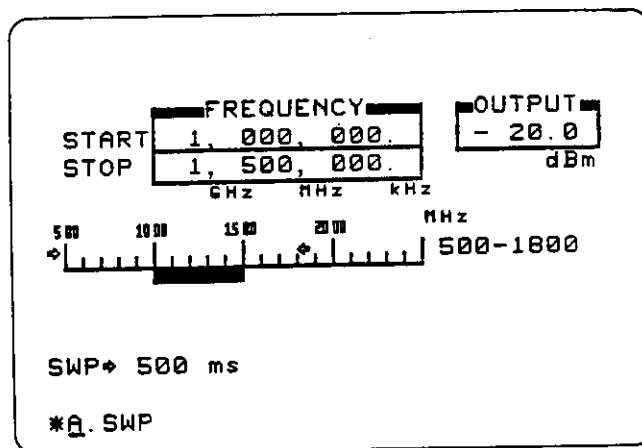




図 3-13 アナログ周波数掃引設定時の管面表示

例	アナログ周波数掃引モードに設定する。
キー操作	
GP-IB 操作	SA

### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
	SA	本器をアナログ周波数掃引モードに設定します。

〔図 3-14〕に、アナログ周波数掃引モードで操作するファンクション・キーを示します。

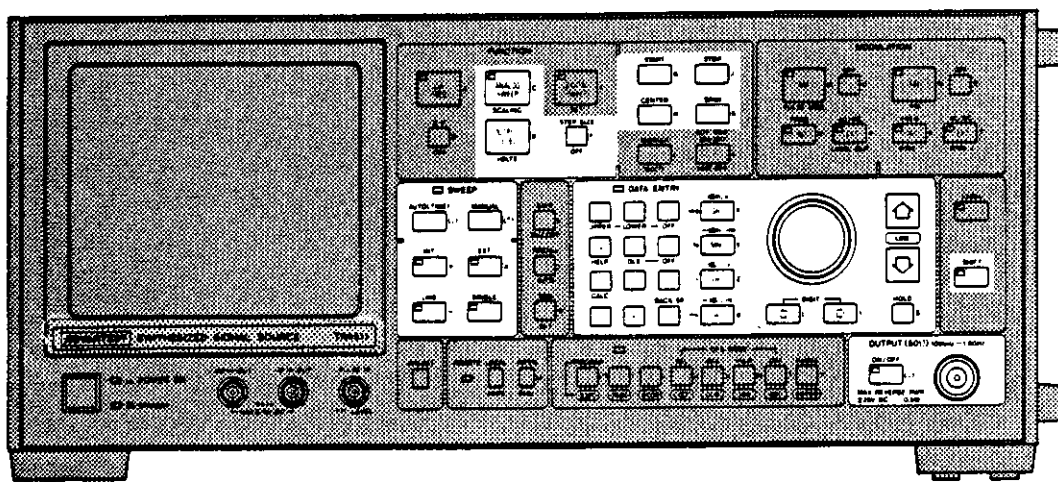


図 3-14 アナログ周波数掃引モード時のファンクション・キー


掃引周波数は、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。管面上には、“START/STOP”あるいは“CENTER/SPAN”と表示され、現在データ設定の可能となっているファンクションがインバース表示されます。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、☐ または ☐ スイッチを押しますと、“START/STOP”の設定値が“CENTER/SPAN”のデータ表示に代入されます。逆に、中心周波数/スパンの設定時に、☐ または ☐ スイッチを押しますと、“CENTER/SPAN”の設定値が“START/STOP”のデータ表示に代入されます。

また、掃引には、自動掃引、手動掃引、外部掃引の3種類のモードがあります。






(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、 スイッチ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、100 kHz ~ 1.799999 GHz の範囲で、1 kHz ステップで設定することができます。なお、初期設定値は、1 GHz になっています。

例	スタート周波数を 123.4 MHz に設定する。
キー操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>ファンクション</small>   </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>データ</small>  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</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;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">4</div> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>単位</small>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MHz</div> </div> </div>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <small>ファンクション</small>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">FA</div> </div> <div style="text-align: center;"> <small>データ</small>  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</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> </div> <div style="text-align: center;"> <small>単位</small>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MZ</div> </div> </div>


キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
<small>START</small> 	FA	スタート周波数を設定するとき、このキーを押します。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します。
	GZ	単位 GHz
	MZ	単位 MHz
	KZ	単位 kHz
	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、 スイッチ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、100 kHz ～ 1.799999 GHz の範囲で、1 kHz のステップで設定することができます。なお、初期設定値は、1.5 GHz になっています。

例	ストップ周波数を 1.234 GHz に設定する。
キー操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <small>ファンクション</small>   </div> <div style="text-align: center;"> <small>データ</small>  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <small>単位</small>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">GHz</div> </div> </div>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <small>ファンクション</small>  <b>FB</b> </div> <div style="text-align: center;"> <small>データ</small>  <b>1.234</b> </div> <div style="text-align: center;"> <small>単位</small>  <b>GZ</b> </div> </div>


キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
	FB	ストップ周波数を設定するとき、このキーを押します。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します。
	GZ	単位 GHz
	MZ	単位 MHz
	KZ	単位 kHz
	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、 スイッチ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、データの入力を行ないます。


周波数は、100kHz～1.799999GHzの範囲で、1kHz ステップで設定することができます。なお、初期設定値は、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が、通常 1.25 GHz になっています。

例	中心周波数を 19.82 MHz に設定する。		
キー操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>ファンクション</small>   </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>データ</small>  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">9</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">8</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <small>単位</small>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">MHz</div> </div> </div>		
GP-IB 操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>FC</small>  <small>ファンクション</small> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>19.82</small>  <small>データ</small> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>MZ</small>  <small>単位</small> </div> <div style="margin-right: 20px;">または</div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>CF</small>  <small>ファンクション</small> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>19.82</small>  <small>データ</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>MZ</small>  <small>単位</small> </div> </div>		


キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
<small>CENTER</small> 	FC または CF	中心周波数を設定するとき、このキーを押します。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/スパンに変換します。
	GZ	単位 GHz
	MZ	単位 MHz
	KZ	単位 kHz
	HZ	単位 Hz






(4) 周波数スパンの設定

周波数スパンを設定するときは、 スイッチを押して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。

周波数スパンは、0 ～ 1.799999 GHz の範囲で、1 kHz ステップで設定することができます。なお、初期設定値は、500 MHz になっています。

例	周波数スパンを 685.2 MHz に設定する。
キー操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>ファンクション</small>   </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>データ</small>  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</div> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>単位</small>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">MHz</div> </div> </div>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>FD</small>  <small>ファンクション</small> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>685.2</small>  <small>データ</small> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>MZ</small>  <small>単位</small> </div> <div style="margin-right: 20px;">または</div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>FS</small>  <small>ファンクション</small> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <small>685.2</small>  <small>データ</small> </div> <div style="text-align: center;"> <small>MZ</small>  <small>単位</small> </div> </div>

キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
<small>SPAN</small> 	FD または FS または SP	周波数スパンを設定するとき、このキーを押します。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/スパンに変換します。
	GZ	単位 GHz
	MZ	単位 MHz
	KZ	単位 kHz
	HZ	単位 Hz

(5) 掃引時間の設定

掃引時間を設定するときは、<sup>AUTO(TIME)</sup> ☐ スイッチを押して掃引時間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。

掃引時間は、50 ms ~ 100 s の範囲で設定できます。設定データのステップは掃引時間によって異なり、下表に示すようになっています。なお、初期設定値は、500 ms になっています。

表 3-5 掃引時間と設定データのステップの対応

掃 引 時 間	設定データのステップ
50 ms ~ 100 ms	10 ms
100 ms ~ 1 s	100 ms
1 s ~ 10 s	1 s
10 s ~ 100 s	10 s

また、手動掃引モードあるいは外部掃引モードに設定してあるときに <sup>AUTO(TIME)</sup> ☐ スイッチを押しますと、自動的に自動掃引モードに切換わります。




注 意

掃引時間を設定する場合には、ステップ・サイズを用いることはできません。設定操作を行ないますと、ブザー音とともに "Syntax ERR 3" と表示されます。

例	掃引時間を 500 ms 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;"> <small>ファンクション</small>  <input type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: center;"> <small>データ</small>  <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> </div> <div style="text-align: center;"> <small>単位</small>  ms <input type="text" value="Hz"/> </div> </div>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <small>ファンクション</small>  W2 </div> <div style="text-align: center;"> <small>データ</small>  500 </div> <div style="text-align: center;"> <small>単位</small>  Hz </div> </div>



キーとGP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
<p>AUTO(TIME)</p> 	W 2	掃引時間を設定するときに、このキーを押します。また、外部掃引モードや手動掃引モードから自動掃引モードに切替えます。
<p>s </p>	SC	単位 秒(s)
<p>ms </p>	MS	単位 ミリ秒 (ms)


(6) 掃引トリガ・モードの設定





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

i) INT……… 本器の内部で自動的にトリガを発生します。

ii) 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。


iii) LINE …… AC 電源の周波数に同期してトリガを発生させます。

iv) SINGLE …  スイッチ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、, , , 






のいずれかのスイッチを押します。希望するモードのスイッチを押しますと、






各スイッチ内の LED が点灯し、どのトリガ・モードに設定されているかを示し


ます。通常は INT モードに設定されていて、 スイッチ内の LED が点

灯しています。また、**SWEEP** ランプは、掃引中に点灯し、掃引が終了すると消灯します。






EXT モードに設定されている場合、背面パネルの **SCAN TRIGG IN** 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。

 スイッチを使って単掃引を行なう場合は、 スイッチを 2 度押しでトリガをかけます。まず、最初に、 スイッチを押しますと、掃引は開始位置で待機します。次に、もう 1 度  スイッチを押しますと、掃引は開始され、終了しますと、終了位置で停止します。さらに、もう 1 度  スイッチを押しますと、掃引はリセットされ、開始位置で次のトリガを待ちます。

掃引中に , , , ,  のいずれかのスイッチを押したり、掃引周波数を設定し直した場合は、掃引は中断し、強制的に掃引位置へ戻ります。



例	掃引トリガ・モードを LINE に設定する。
キー操作	
GP-IB 操作	TL

キーとGP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
INT 	TI または W2	本器の内部で掃引トリガを発生します。
LINE 	TL	AC 電源に同期してトリガを発生します。
EXT 	TE	外部から入力したトリガ信号を用います。
SINGLE 	TS または W4	 キーをトリガとして用います。

(7) 手動掃引の設定

手動掃引モードに設定するときは、☐ <sup>MANUAL</sup> スイッチを押します。管面上に  
 "Manual sweep" というインバース表示が出ます。

手動掃引モードでは、ステップ・キーあるいはロータリー・ノブで掃引を行ない  
 ます。ステップ・アップ・キー  を押すか、ロータリー・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、ロータリー・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 4000 ポイントに  
 分割し、1 ポイントずつ周波数を設定することによって、掃引を行なっています。  
 手動掃引モードにおいてステップ・サイズを設定するときは、手動掃引モードに  
 設定した後、☐ <sup>STEP SIZE</sup> スイッチを押します。〔図 3-15〕のような表示が現われ、  
 ステップ・サイズのデータが設定可能な状態となります。

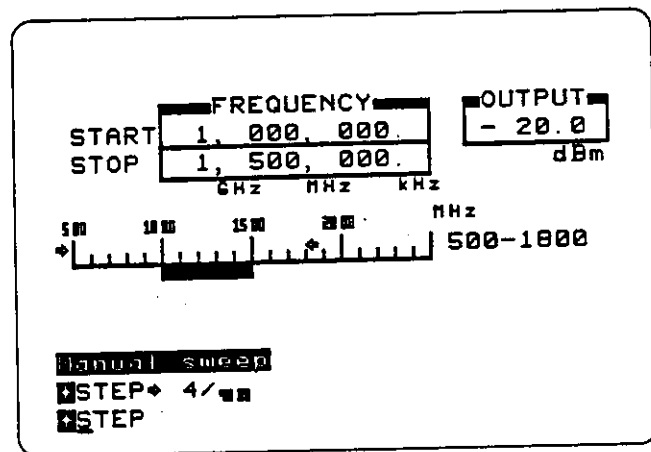


図 3-15 手動掃引のステップ・サイズの設定

管面左下の下から 2 行目に、"STEP⇒ 4/4000" と表示されますが、これは、  
 手動掃引モードの掃引のステップ・サイズが、初期設定状態において 4 ポイント  
 であることを示しています。ステップ・サイズのデータとしては、この表示の分  
 子を入力します。

たとえば、"12" というデータを入力しますと、ステップ・サイズのデータ表示

は, "STEP⇒ 12/4000"となります。すなわち, このとき, 手動掃引を動作させると, 12 ポイントおきに掃引を行なう, ということです。



ステップ・サイズのデータとして入力できるのは 1 ~ 99 までの数字です。また単位キーは  ,  ,  ,  のいずれでもかまいません。

例	手動掃引モードに設定する。
キー操作	<div style="text-align: center;">MANUAL <input type="button" value="MANUAL"/></div>
GP-IB 操 作	W3 または SM



#### キーとGP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
<div style="text-align: center;">MANUAL <input type="button" value="MANUAL"/></div>	W3 または SM	手動掃引モードに設定します。



(8) 外部掃引の設定

外部掃引モードに設定するときは、  と押します。管面上に  
 "EXT Sweep!"と通常の文字で表示されます。

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  
 トリガ電圧によって掃引を行ないます。入力電圧は、約 0 ~ 8 V の範囲を直線的  
 に増加するのこぎり波で、スタート/ストップ周波数間を掃引します。



例	外部掃引モードに設定する。
キー操作	 
GP-IB 操 作	SH TE

キーとGP-IB コマンド



キー	GP-IB コマンド	説 明
 	SH TE	外部掃引モードに設定します。



# (9) 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、  と押します。管面下に、  
 “SCALING ON” とインバース表示され、スケーリングの実行中であることを示します。スケーリングが終了しますと、“SCALING OFF” とインバース表示されます。この表示は、**FUNCTION** キーや **MODULATION** キーを押しますと、消えます。





また、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中心周波数/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、  と押します。

(“AUTO SCALING” とインバース表示されます。)オート・スケーリングを解除するときは、もう1度   と押します。(“MANU. SCALING” とインバース表示されます。)

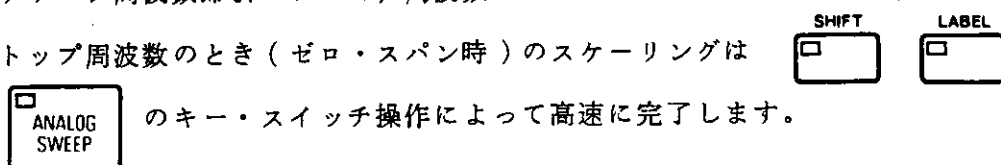
例	スケーリングを行なう。
キー操作	  SCALING
GP-IB 操作	SH SA

## キーとGP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
  SCALING	SH SA	スケーリングを実行します。
 	SH FA	オート・スケーリング ON/OFF

#### 00 ゼロ・スパン時の高速スケーリング

アナログ周波数掃引において、周波数スパン = 0 Hz またはスタート周波数 = ストップ周波数のとき（ゼロ・スパン時）のスケーリングは



のキー・スイッチ操作によって高速に完了します。


また、この場合手動掃引モードになっていませんか、自動的に手動掃引モードに設定されます。

この機能は、ゼロ・スパン時以外でも可能ですが、その場合スタート周波数が中心周波数でのみスケーリングを行ない、また掃引モードも自動的に手動掃引に設定されます。



(このページは編集上の理由で白紙としています。)

### 3-6-2. 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、 スイッチを押します。管面上には、〔図 3-16〕のような表示が現われます。

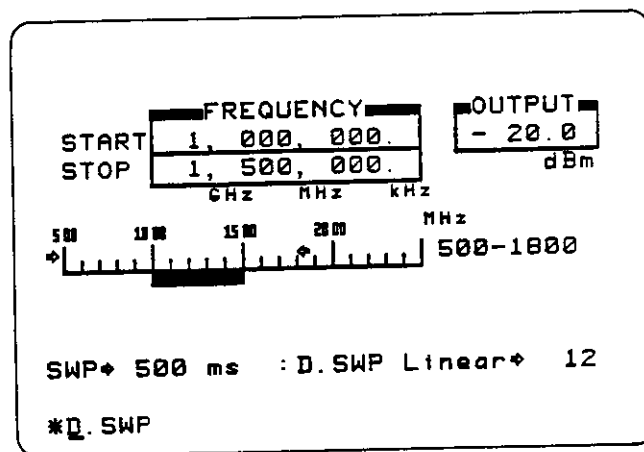




図 3-16 デジタル周波数掃引設定時の管面表示

例	デジタル周波数掃引モードに設定する。
キー操作	
GP-IB 操作	SD

#### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
	SD	本器をデジタル周波数掃引モードに設定します。

〔図 3-17〕に、デジタル周波数掃引モードで操作するファンクション・キーを示します。

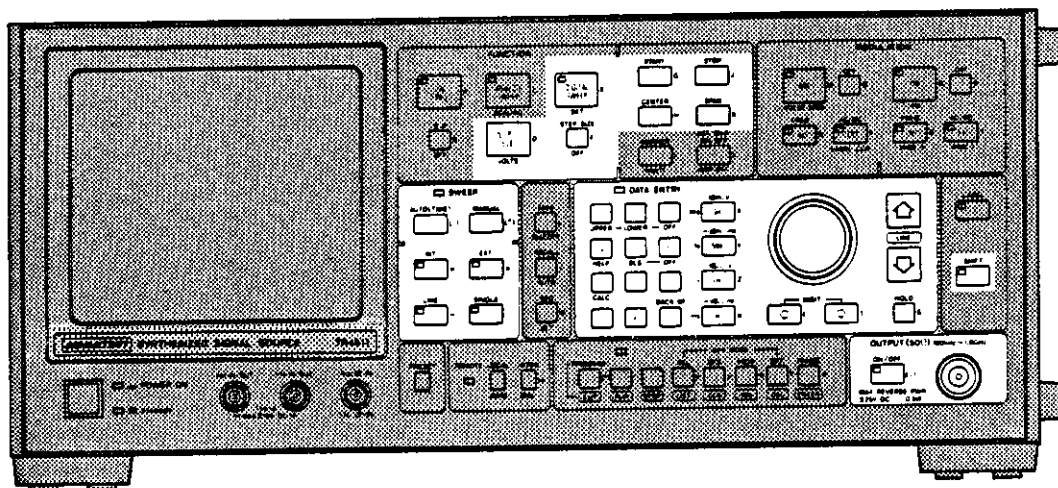


図 3-17 デジタル周波数掃引時のファンクション・キー

掃引周波数は、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。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が、掃引周波数は 1 Hz の分解能で設定することができます。（ただし、表示は 1 kHz の桁から行なわれます。）

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、通常はリニア掃引に設定されています。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 が選択できます。

注 意



デジタル周波数掃引モードでは、手動掃引および外部掃引を行なうことはできません。設定操作を行ないますと、ブザー音とともに、管面下に "Syntax ERR 1" というエラー・メッセージが表示されます。（手動掃引の場合のみ）

(1) リニア掃引


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、デジタル周波数掃引のセットアップによって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。

以下に、リニア掃引モードの設定の手順について述べます。

- ①   と押して、デジタル周波数掃引のセットアップを行ないます。

```
-- DIGITAL SWEEP SETUP --  
* LINEAR SWEEP---1   or  
  LOG      SWEEP---2   ?  _
```

- ② テン・キーの  を押しますと、リニア掃引モードが選択されます。

```
-- DIGITAL SWEEP SETUP --  
* Priority-----Sweep time  
  Step numb.:   12 [P]  
  Step freq.: 41666.666 kHz  
  Sweep time: 500 ms  
* Modify----- Yes or No? _
```

- ③ 2行目の“\*Priority-----Sweep time”は、現在、掃引時間が優先的に設定されていることを示しています。3行目から5行目は、それぞれ、掃引のステップ数が12ポイント、1ステップの周波数が41666.666 kHz、掃引時間が500msであることを表わしています。6行目の“\*Modify-----Yes or No?”は、上記の設定内容を変更するかどうかという意味です。変更しない場合は ☐ INT N スイッチを、変更する場合は ☐ MHz Y スイッチを押します。☐ INT N スイッチを押しますと、もとのデジタル周波数掃引モードの画面に戻り、☐ MHz Y スイッチを押しますと、次のような画面に切り換わります。

```

-- DIGITAL SWEEP SETUP --

* Priority-----Sweep time
  1*Step numb.: 12 [P]
  2*Step freq.: 41666.666 kHz
  3*Step time: 500 ms

* Modify----- Yes or No? Y

* Priority 1,2,3 ? _

```

- ④ 最後の行の“Priority 1,2,3?”は、掃引のステップ数、ステップ周波数、掃引時間のいずれのデータに優先権を持たせるかを聞いています。1はステップ数、2はステップ周波数、3は掃引時間に、それぞれ対応しています。テン・キーの ☐ 1, ☐ 2, ☐ 3 を用いて選択して下さい。☐ 1 を押して掃引のステップ数を選択した場合は、次のような画面に切り換わります。ステップ周波数を選択したい場合は、⑦項以降を参照して下さい。

```


-- DIGITAL SWEEP SETUP --

* Priority-----Sweep time
1*Step numb.: 12 [P]
2*Step freq.: 41666.666 kHz
3*Step time: 500 ms

* Modify----- Yes or No? Y

* Priority 1,2,3 ? 1
* Step numb. ? _ Unit: [P]

```

- ⑤ 掃引のステップ数の設定を要求しています。掃引のステップ数は、1～9999 の範囲で設定できます。データの入力にはテン・キーで行ない、単位キーは  を用います。ここでは、例として100を入力してみます。

```

-- DIGITAL SWEEP SETUP --

* Priority-----Sweep time
1*Step numb.: 12 [P]
2*Step freq.: 41666.666 kHz
3*Step time: 500 ms

* Modify----- Yes or No? Y

* Priority 1,2,3 ? 1
* Step numb. ? 100
* Sweep time ? _

```

- ⑥ 今度は、掃引時間の入力を要求してきます。1ステップあたりの掃引時間は最低約 40 ms かかりますので、ここでは、(掃引のステップ数×約 40 ms以上)のデータを入力して下さい。これ以下のデータを入力しますと、エラーとなります。"Setting error"
- 掃引時間は、40 ms～100 s の範囲で設定できます。この範囲を超えるデータを入力しますと、エラーとなります。"Data error"
- 掃引時間を設定しますと、再び②項の画面が現われます。このとき、各設定のデータ表示には、上記の入力データが代入されています。なお、ステップ周波数は、掃引のステップ数と掃引時間から計算され、自動的に設定されま

す。

- ⑦ ④項の設定で、ステップ周波数を選択した場合は、最初にステップ周波数、次に掃引時間の設定を要求してきます。

ステップ周波数は、1 Hz ~ 1.799999999 GHz の範囲で、掃引時間は、40 ms ~ 100 s の範囲で設定することができます。

それぞれのデータを設定しますと、再び②項の画面が現われます。このとき各設定のデータ表示には、上記の入力データが代入されています。なお、掃引のステップ数は、ステップ周波数と掃引時間から計算され、自動的に設定されます。

- ⑧ ここで、☐ INT N スイッチを押しますと、デジタル周波数掃引モードの画面に戻ります。もし修正するデータがある場合は、☐ MHz V スイッチを押して再度、正しい設定を行なって下さい。
- また、このとき、設定内容にエラーがありますと、“Setting error” というエラー・メッセージを表示して、エラーのある設定項目を示します。

```
-- DIGITAL SWEEP SETUP --



* Priority-----Step numb.
  Step numb.: 100 [P]
  Step freq.: 5000 kHz
  Sweep time: 1 s
  ☒ Setting error
* Modify----- Yes or No? _
```

上の例では、掃引時間にエラーがあることを示しています。

掃引時間にエラーがある場合は、デジタル周波数掃引モードの画面に戻ったときに、掃引時間のデータ表示のところに“Error”と表示されます。この表示が出ているときは、（約 40 ms × 掃引のステップ数）の時間で掃引を行いません。

(2) ログ掃引

ログ掃引の設定は、デジタル掃引のセットアップによって行ないます。

- ①   と押して、デジタル周波数掃引のセットアップを行ないま  
す。

```

-- DIGITAL SWEEP SETUP --

* LINEAR SWEEP---1  or
  LOG      SWEEP---2    ?  _
  
```

- ② このとき、テン・キーの **2** を押しますと、ログ掃引モードが選択されます。

```

-- DIGITAL SWEEP SETUP --

* LINEAR SWEEP---1  or
  LOG      SWEEP---2    ?  2

* LOG  1 %    ---1  or
  LOG 10 %    ---2    ?  _
  
```

- ③ 次に、1% LOG か 10% LOG かを選択します。テン・キーの **1** を押しま  
すと 1% LOG, **2** を押ししますと 10% LOG が選択されます。たとえば、  
**1** を押ししますと、次のような画面に切換わります。



```

-- DIGITAL SWEEP SETUP --

* LINEAR SWEEP---1 or
  LOG SWEEP---2 ? 2

* LOG 1 % ---1 or
  LOG 10 % ---2 ? 1


* Modify----- Yes or No? _




```

- ④ このとき、☐ INT N スイッチを押しますと、1% LOG のログ掃引モードでデジタル掃引を開始します。
- また、☐ MHz Y スイッチを押しますと、最初から設定をやり直すことができます。

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; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">           デジタル掃引 セットアップ  <input type="checkbox"/> SHIFT <input type="checkbox"/> DIGITAL SWEEP SET         </div> <div style="text-align: center;">           ログ掃引モード  <input type="text" value="2"/> </div> <div style="text-align: center;">           10% LOG  <input type="text" value="2"/> </div> </div>
GP-IB 操 作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">           SHDS            デジタル掃引 のセットアップ         </div> <div style="text-align: center;">           2            ログ掃引 モード         </div> <div style="text-align: center;">           2            10% LOG         </div> </div>

### 3-6-3. $\pm 4F$ 掃引

本器を $\pm 4F$  掃引モードに設定する場合は、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータの動作モードから設定を行ないます。したがって、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に設定されている場合は、 スイッチを押して、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータの動作モードに切換えて下さい。

 スイッチを押しますと、管面上には、〔図3-18〕のような表示が現われ、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ・モードから $\pm 4F$  掃引モードになります。このとき、  と押しますと、本器は $\pm 4F$  掃引モードから再びシンセサイズド・シグナル・ジェネレータ・モードに切換わります。

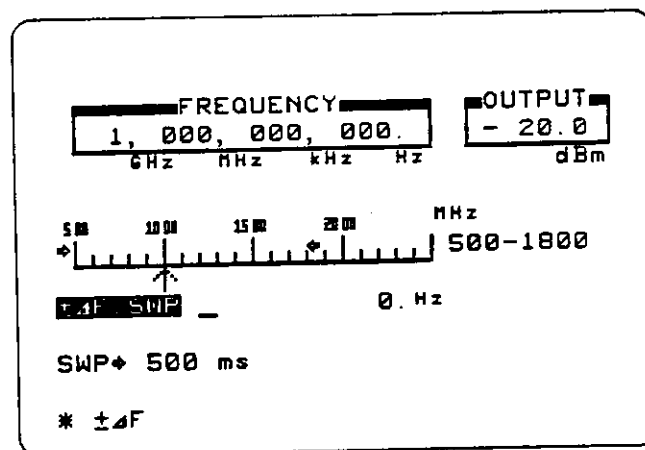





図3-18  $\pm 4F$  掃引モード設定時の管面表示

例	本器を $\pm 4F$ 掃引モードに設定する。
キー操作	
GP-IB 操作	DF

# キーとGP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
	DF	シンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードから±ΔF 掃引のモードに切換えます。また、±ΔF 掃引の周波数スパンを設定するときもこのキーを使用します。
	SH DF	±ΔF 掃引のモードからシンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードに切換えます。

(図 3-19) に、±ΔF 掃引モードで操作するファンクション・キーを示します。

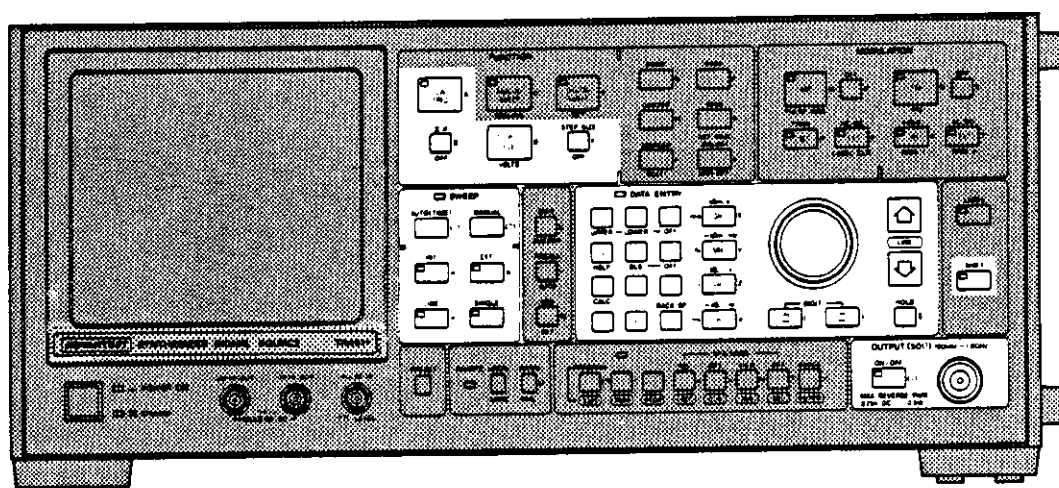



図 3-19 ±ΔF 掃引時のファンクション・キー

±ΔF 掃引モードの場合は、任意に掃引モードが選択・設定できます。

(1)  $\pm \Delta F$  掃引における中心周波数の設定

$\pm \Delta F$  掃引モードで中心周波数を設定するときは、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータのモードで搬送波周波数を設定する場合と同じ手順で行なって下さい。〔 3-5-1 項 「搬送波周波数の設定」 〕を参照。

(2)  $\pm \Delta F$  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、 スイッチを押して  $\pm \Delta F$  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。 $\pm \Delta F$  SWP がインバース表示されています。

$\pm \Delta F$  周波数スパンは、0 ~ 9.999999 MHz の範囲で、1 Hz ステップで設定することができます。このとき、管面上では Hz の単位で表示されます。

$\pm \Delta F$  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、 $\pm \Delta F$  周波数スパンは、周波数レンジ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 3-6 〕に、周波数レンジと  $\pm \Delta F$  周波数スパンの対応を示します。

表 3-6 周波数レンジと  $\pm \Delta F$  周波数スパンの対応

周波数レンジ	$\pm \Delta F$ 周波数スパン
100 kHz ~ 70 MHz	0 ~ 4.999999 MHz
70 MHz ~ 250 MHz	0 ~ 2.499999 MHz
250 MHz ~ 500 MHz	0 ~ 4.999999 MHz
500 MHz ~ 1800 MHz	0 ~ 9.999999 MHz
1800 MHz ~ 4200 MHz (オプション 06 AUX. OUT.)	0 ~ 9.999999 MHz
10 MHz ~ 1800 MHz (オール・バンド・モード時)	0 ~ 9.999999 MHz

70 MHz ~ 250 MHz の周波数レンジで  $\pm \Delta F$  周波数スパンを 2.5 MHz 以上に設定したい場合、あるいは 500 MHz 以下の周波数レンジで  $\pm \Delta F$  周波数スパンを 5 MHz 以上に設定したい場合などは、オール・バンド・モードで 10 MHz ~ 1800 MHz の周波数レンジを設定して下さい。オール・バンド・モードにつきましては、

〔 3 - 5 - 8 項 「周波数レンジ」 〕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	$\pm \Delta F$ 周波数スパンを 5.432MHz に設定する。
キー操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>ファンクション</small>  <math>\pm \Delta F</math>  <input type="button" value=""/> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>データ</small>  <input type="button" value="5"/> <input type="button" value="."/> <input type="button" value="4"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="2"/> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>単位</small>  <input type="button" value="MHz"/> </div> </div>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>ファンクション</small>  <math>\Delta F</math> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>データ</small>  5.432 </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <small>単位</small>  MZ </div> </div>

#### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
$\pm \Delta F$ <input type="button" value=""/>	DF	$\pm \Delta F$ 周波数スパンを設定するとき、このキーを押します。
<input type="button" value="GHz"/>	GZ	単位 GHz
<input type="button" value="MHz"/>	MZ	単位 MHz
<input type="button" value="kHz"/>	KZ	単位 kHz
<input type="button" value="Hz"/>	HZ	単位 Hz

#### 3-6-4. デジタル周波数掃引モードで1kHz以下の設定周波数を確認する方法

デジタル周波数掃引モードでは、スタート/ストップ周波数あるいは中心周波数/スパンのデータを1Hzの分解能で設定できますが、通常、CRTディスプレイ上には1kHz以下のデータは表示されません。しかし、以下に述べるキー操作によって、1kHz以下の設定データも確認することができます。

デジタル周波数掃引モードにおいて、スタート/ストップ周波数あるいは中心周波数/スパンの掃引周波数の1kHz以下の設定データを確認するときは、  と押します。このとき、 スイッチを押し続けている間だけ、〔図3-20〕に示すように、1kHz以下のデータが表示されます。スイッチから指を離しますと、データは消えます。

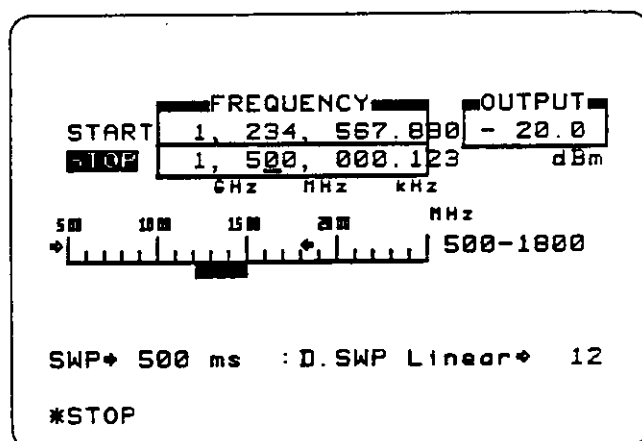


図 3-20 デジタル周波数掃引モードにおける1kHz以下の掃引周波数の表示

### 3-6-5. アナログ周波数掃引モードと $\pm \Delta F$ 掃引モードの自動切換え

設定周波数スパンによって、アナログ周波数掃引モードと $\pm \Delta F$  掃引モードを自動的に切換えることができます。

アナログ周波数掃引モードと $\pm \Delta F$  掃引モードの自動切換える ON/OFF は、



と押すことによって、交互に行なわれます。初期設定状態では OFF に設定されています。

アナログ周波数掃引/ $\pm \Delta F$  掃引の自動切換えるを、ON にしますと "AUTO SWP/ $\pm \Delta F$ " と、OFF にしますと "NORM. SWP/ $\pm \Delta F$ " と、管面下にインバース表示されます。この表示は、**FUNCTION** キーや **MODULATION** キーが押されると消えます。

アナログ周波数掃引/ $\pm \Delta F$  掃引の自動切換えるを ON に設定しますと、次のような 2通りの動作を行ないます。

- ① アナログ周波数掃引モードにおいて、周波数スパンを $\pm \Delta F$  掃引モードで設定可能な範囲にしますと、自動的に $\pm \Delta F$  掃引モードになります。
- ②  $\pm \Delta F$  掃引モードにおいて、周波数スパン (1/2) を $\pm \Delta F$  掃引モードで掃引できない範囲に設定しますと、自動的にアナログ周波数掃引モードになります。

### 3-7. マーカの設定

本器をスイープ・ジェネレータのモードに設定して、スイープ・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 $\pm 4F$ 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5つ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れていますが、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。シングル・マーカまたは5つのマルチ・マーカのうちの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。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10 s以上に設定されている場合は、約1 sに固定されます。


マーカ周波数は、100 kHz ~ 1.799999999 GHz の範囲で、1 Hz ステップで設定することができますが、現在選択されている周波数レンジ外の周波数を設定した場合は、ブザー音とともに、管面上に“Out of range”という表示が出ます。また、マーカに設定された周波数が掃引する周波数に含まれていない場合、そのマーカは無視されます。










### 3-7-1. シングル・マーカ

シングル・マーカを設定するときは、 スイッチを押します。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、  と押します。

例	シングル・マーカを 1.25 GHz 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;">             ファンクション   </div> <div style="text-align: center;">             データ  <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</div> </div> </div> <div style="text-align: center;">             単位  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">GHz</div> </div> </div>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math>\frac{MK}{\text{ファンクション}}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>\frac{1.25}{\text{データ}}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math>\frac{GZ}{\text{単位}}</math> </div> </div>

### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
	MK	シングル・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。
 	SH AK	マーカを OFF します。
	GZ	単位 GHz
	MZ	単位 MHz
	KZ	単位 kHz
	HZ	単位 Hz

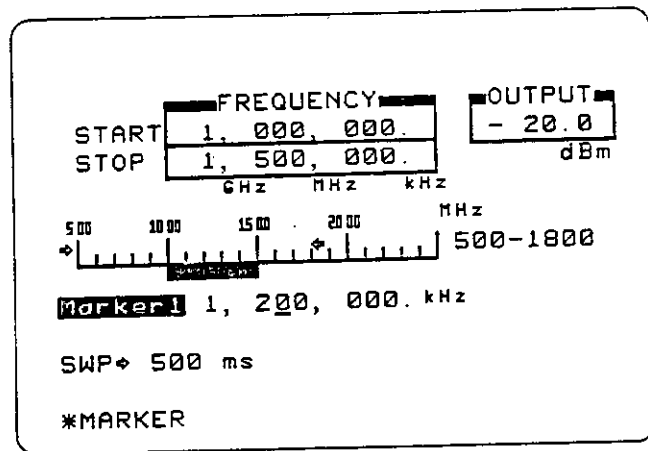

















図 3-21 シングル・マーカを 1.2 GHz にした場合の表示

### 3-7-2. マルチ・マーカ

マルチ・マーカを設定するときは、  と押してマルチ・マーカ・モードに設定した後、 スイッチを押してMarker 1からMarker 5までの中から目的のマーカを選択します。マルチ・マーカは、 スイッチが1度押されるたびに、Marker 1 → Marker 2 → Marker 3 → Marker 4 → Marker 5 → Marker 1 …… の順番で選択されていきます。このとき、管面上には、選択されているマルチ・マーカが、“Marker #”とインバース表示され、各マーカの周波数データが設定可能な状態となります。










マルチ・マーカ・モードを解除するときは、  と押します。なおマルチ・マーカ・モードの状態では、  と押しますと、シングル・マーカ・モードになります。

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;">           ファンクション               MULTI         </div> <div style="text-align: center;">           Marker 3を選択    </div> <div style="text-align: center;">           データ    </div> <div style="text-align: center;">           単位   </div> </div>			
GP-IB 操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">           SH MK            ファンクション         </div> <div style="text-align: center;">           MK MK            Marker 3            を選択         </div> <div style="text-align: center;">           10            データ         </div> <div style="text-align: center;">           MZ            単位         </div> <div style="text-align: center;">           または            X 3            ファンクション            (Marker 3)         </div> <div style="text-align: center;">           10            データ         </div> <div style="text-align: center;">           MZ            単位         </div> </div>			

#### 注 意


マーカ間の周波数差が掃引周波数スパンの1%以下になった場合、後のマーカは無視されます。ただし、後のマーカがアクティブ・マーカである場合は、前のマーカが無視されます。


キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
  MULTI	SH MK	マルチ・マーカを ON にします。また、マルチ・マーカ・モード時に、このキーを押しますと、シングル・マーカ・モードになります。
 MULTI	MK	Marker 1 → Marker 2 → Marker 3 → Marker 4 → Marker 5 → Marker 1 の順番でマーカを選択します。
—	X 1	マルチ・マーカを ON にして Marker 1 を選択します。
—	X 2	マルチ・マーカを ON にして Marker 2 を選択します。
—	X 3	マルチ・マーカを ON にして Marker 3 を選択します。
—	X 4	マルチ・マーカを ON にして Marker 4 を選択します。
—	X 5	マルチ・マーカを ON にして Marker 5 を選択します。
  MKR OFF	SH AK	マーカを OFF します。
	GZ	単位 GHz
	MZ	単位 MHz
	KZ	単位 kHz
	HZ	単位 Hz

### 3-7-3. 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、シングル・マーカと5つのマルチ・マーカのうちの1つだけをアクティブ・マーカとして設定するたができます。

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。(3-7-1および3-7-2項を参照。) このとき、スイッチを押しますと、そのマーカがアクティブ・マーカに設定されます。もし、すでに別のマーカがアクティブ・マーカに設定されていますと、そのアクティブ・マーカはクリアされます。常に、新たに設定された1つのアクティブ・マーカのみが、アクティブ・マーカとして機能します。

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、スイッチを押しますと、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の周波数表示の右に、“(Active)”と表示されます。アクティブ・マーカ・モードを解除すると、この表示は消えます。

アクティブ・マーカを設定した直後に、CRTディスプレイの最下行に、

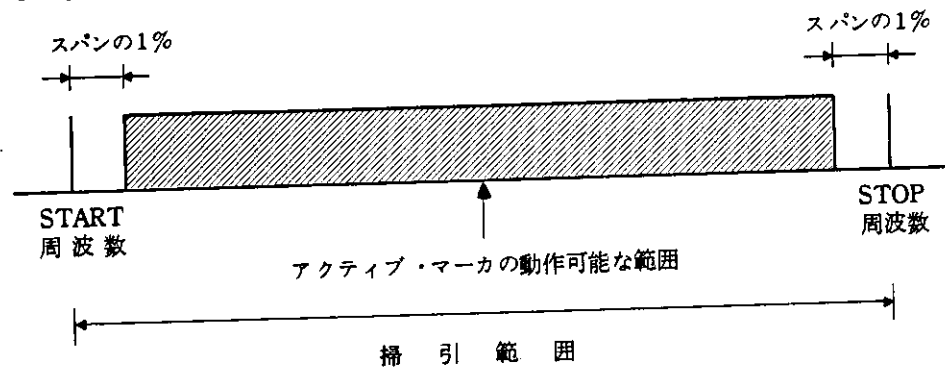
“MARKER CAL”とインバース文字で表示されますが、これはアクティブ・マーカの周波数の校正中であることを示しています。アクティブ・マーカの校正が終了しますと、この表示は消えます。

なお、校正に要する時間は、掃引時間によって異なります。

アクティブ・マーカは、掃引のスタート周波数からスパンの1%以内とストップ周波数からスパンの1%以内では設定できません。

また、1度アクティブ・マーカを設定した後、マーカ周波数あるいは掃引に関する各周波数パラメータを変更して、アクティブ・マーカの動作範囲を超えた場合は、自動的にアクティブ・マーカをOFFにします。そのとき、ブザー音とともにCRTディスプレイの最下行に、インバース文字で“ACT MKR OFF”と表示が出ます。

また、アクティブ・マーカを設定しようとしたときに、マーカ周波数が、アクティブ・マーカの動作範囲を超えていますと、アクティブ・マーカは設定されません。このとき、CRTディスプレイの最下行に、“Expand SPAN”と表示が出ますので、アクティブ・マーカの動作可能な範囲まで、周波数スパンを拉げて下さい。



例	現在、マルチ・マーカのMarker 2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="text-align: center;">           ACT MKR ON/OFF  <input type="checkbox"/> </div>	
GP-IB 操 作	AK	

#### キーとGP-IBコマンド

キー	GP-IBコマンド	説 明
ACT MKR ON/OFF <input type="checkbox"/>	AK	アクティブ・マーカをON/OFFします。

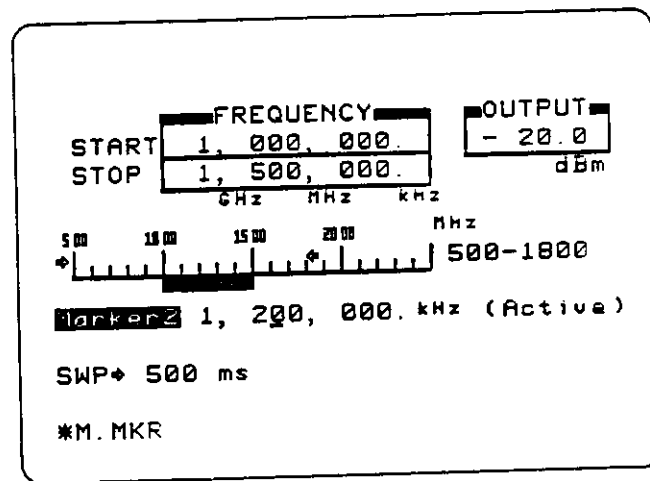




















図 3-22 Marker 2 をアクティブ・マーカに設定した場合の表示



### 3-8. デジタル・レベル掃引




デジタル・レベル掃引とは、RF 出力レベル (+13 dBm ~ -133 dBm) をデジタル的に掃引する機能です。

デジタル・レベル掃引では、現在設定されている出力レベルから、パネル・キーによって指定された変化分のスロープを、1 掃引最大 200 ステップで掃引します。出力レベルの 1 ステップあたりの変化量は、最小で 0.1 dB です。掃引のステップ数は、掃引時間によって異なり、掃引時間が遅いほど、ステップ数は多くなります。

デジタル・レベル掃引を行なうときは、  と押します。管面上に、“Level SWP” とインパース表示され、デジタル・レベル掃引モードになるとともに、掃引の変化レベル量のデータが設定可能な状態となります。









テン・キーでデータを入力する場合は、  ,   ,   ,   を単位キーとして用いますが、出力レベルの増加する方向に掃引させる場合は、  または   を、減少する方向に掃引させる場合は、  または   を用います。単位は、いずれの場合も dB です。

デジタル・レベル掃引を解除するときは、  と押します。

例	デジタル・レベル掃引を行なう。掃引は、現在の出力レベルから -5 dB のレベルまで行なう。
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <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>
GP-IB 操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">           SH 5            ファンクション         </div> <div style="text-align: center;">           5            データ         </div> <div style="text-align: center;">           -D            単位         </div> <div style="margin: 0 20px;">または</div> <div style="text-align: center;">           SH 5            ファンクション         </div> <div style="text-align: center;">           -5            データ         </div> <div style="text-align: center;">           DM            単位         </div> </div>



キーとGP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説明
 	SH 5	デジタル・レベル掃引を ON にします。 また、デジタル・レベル掃引のデータを設定するときも、このキーを押します。
 	SH 6	デジタル・レベル掃引を解除します。
	+ D	単位 dB
	- D	単位 - dB
	—	単位 dB
	—	単位 - dB
—	DM DU	GP-IB からデータを入力するときに、データに符号をつけた場合、この単位コードを用います。単位は dB。

### 3-9. メモリ機能

本器では、最大10種類まで、設定条件（設定されたファンクションやデータ）を内蔵のSAVEメモリに記憶させることができます。各モードにおいて記憶されるファンクション・データを以下に示します。

#### ・シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ・モード

搬送波周波数

出力レベル

出力ON/OFF

AM（変調度，変調周波数などの設定条件を含む）

パルス変調

FM（変調偏移，変調周波数などの設定条件を含む）

FM WIDE 1

FM WIDE 2

$\phi$ M（変調偏移，変調周波数などの設定条件を含む）

周波数レンジ

ダイヤル表示モード

デジタル・レベル掃引の設定条件

掃引時間（デジタル・レベル掃引が設定された場合）

CRTディスプレイの輝度

自動掃引，手動掃引，外部掃引の設定条件（デジタル・レベル掃引が設定された場合）

掃引のトリガ・モード（デジタル・レベル掃引が設定された場合）

ステップ・サイズ

ラベル

#### ・アナログ周波数掃引モード

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

周波数レンジ

AM (変調度, 変調周波数などの設定条件を含む)

デジタル・レベル掃引の設定条件

掃引時間

自動掃引, 手動掃引, 外部掃引の設定条件

掃引のトリガ・モード

出力レベル

出力 ON/OFF

シングル・マーカ / マルチ・マーカ

アクティブ・マーカ

ステップ・サイズ

CRTディスプレイの輝度

ダイヤル表示モード

ラベル

・デジタル周波数掃引モード

デジタル周波数掃引セットアップの内容

パルス変調

FM (変調偏移, 変調周波数などの設定条件を含む)

FM WIDE 1

FM WIDE 2

φM (変調偏移, 変調周波数などの設定条件を含む)

その他は, アナログ周波数掃引モードの場合と同じ。

・±ΔF 掃引モード

中心周波数

周波数スパン

周波数レンジ

出力レベル

出力 ON/OFF

AM (変調度, 変調周波数などの設定条件を含む)

デジタル・レベル掃引の設定条件

掃引時間

自動掃引，手動掃引，外部掃引の設定条件

掃引のトリガ・モード

シングル・マーカ／マルチ・マーカ

アクティブ・マーカ

ステップ・サイズ






CRTディスプレイの輝度

ダイヤル表示モード

ラベル

また，メモリに記憶された内容を，あらかじめ定められた順序に従って呼び出す機能（シーケンス，オート・シーケンス）もあります。



### 3-9-1. SAVE (メモリの記憶)

現在の設定条件をメモリに記憶させるときは、まず  スイッチを押します。管面下に、“SAVE”とインバース表示されます。このときに、テン・キーの  ~  を押しますと、押された番号のメモリへ、パネル・キーによる設定条件を記憶させることができます。もし、このときに、 ~  以外のスイッチを押しますと、SAVE機能は中断され、押されたスイッチのファンクションを実行します。


なお、SAVEしたメモリ番号は、“SAVE”の表示に続いて、その右にインバース表示されます。

#### 注 意






すでにSAVEされているメモリにSAVEしますと、古い内容は消えて、新しい内容に入れ替わります。

例	現在の設定条件を3番のメモリにSAVEする。
キー操作	 
GP-IB操作	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math>\frac{SV}{\text{SAVE}}</math> </div> <div style="margin: 0 10px;">3</div> <div style="text-align: center;"> <math>\text{メモリ選択}</math> </div> </div> <div style="margin-left: 20px;">または</div> <div style="text-align: center;"> <math>\frac{ST}{\text{SAVE}}</math> </div> <div style="margin: 0 10px;">3</div> <div style="text-align: center;"> <math>\text{メモリ選択}</math> </div>

#### キーとGP-IBコマンド

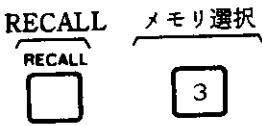
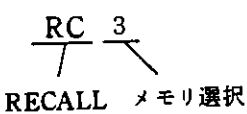
キー	GP-IBコマンド	説明
	SV または ST	このキーとテン・キーのいずれかを組み合わせて、0~9のメモリにSAVEを行ないます。

### 3-9-2. RECALL (メモリの呼び出し)


SAVEされたメモリの内容を読み出すときは、まず  スイッチを押します。管面下に、“RECALL”とインバース表示されます。このときに、テン・キーの  ~  を押しますと、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。もし、このときに、 ~  以外のスイッチを押しますと、RECALL機能は中断され、押されたスイッチのファンクションを実行します。なお、RECALLされたメモリ番号は、“RECALL”の表示に続いて、その右にインバース表示されます。

#### 注 意


SAVEされていないメモリをRECALLしますと、エラーとなり、“Err”というインバース表示のエラー・メッセージが出ます。


例	3番のメモリの内容をRECALLします。
キー操作	 RECALL      メモリ選択
GP-IB操作	 RC 3 RECALL      メモリ選択


#### キーとGP-IBコマンド


キー	GP-IBコマンド	説明
	RC	このキーとテン・キーのいずれかを組み合わせて、0～9のメモリにSAVEされている内容をRECALLします。

### 3-9-3. シーケンス、オート・シーケンス

シーケンスでは、0から9までのメモリにSAVEされた内容を、ある定められた順序でRECALLします。シーケンスを行なうときは、 スイッチを押します。

 スイッチを一度押すたびに、0～9のメモリの内容を順番にRECALLし、その都度、機器に設定していきます。



また、オート・シーケンスでは、シーケンスのRECALL動作を、指定された一定の間隔で、自動的に行ないます。オート・シーケンスを行なうときは、

 と押します。

シーケンスのRECALLの順番は、初期設定状態において、0→1→2→3→4→5→6→7→8→9→0→……、オート・シーケンス実行時の1ステップあたりの待ち時間(“Step time”)は、500msに設定されています。



これらの設定を変更するときは、シーケンス・セットアップによって行ないます。

以下に、その手順について述べます。

- ①   と押して、シーケンスのセットアップを行ないます。

-- SEQUENCE SETUP --

\* Sequence[1] OR Alternate[2]  
1 OR 2 ? \_

- ② ここで、テン・キーの  を押します。  を押しますと、オルタネート掃引の設定を行なうことになります。〔3-9-4項 「オルタネート掃引」〕を参照。

```

-- SEQUENCE SETUP --

* Sequence[1] OR Alternate[2]
  1 OR 2 ? 1

* Sequence data 0123456789
  DATA OR [P] ? -

```

- ③ 下から2行目の後半に表示されている数字は、すでに初期状態として設定されている、シーケンスの RECALL の順番を表わしています。シーケンスの RECALL の順番は、最大10ステップまで設定できます。ここでは、例として「3→2→1」に変えてみます。テン・キーで    と入力し、最後に ☐ <sup>AC/DC</sup> EXT ☐ スイッチを押します。このとき、順番を変えない場合は、数値を入力せずに、☐ <sup>AC/DC</sup> EXT ☐ スイッチを押します。

```

-- SEQUENCE SETUP --

* Sequence[1] OR Alternate[2]
  1 OR 2 ? 1

* Sequence data 0123456789
  DATA OR [P] ? 321

* Step time data 500 ms
  DATA OR [P] ? -

```

- ④ 次に、ステップ・タイムを入力します。ステップ・タイムは、1ms~100s の範囲で設定できます。データを入力するときは、テン・キーを使用します。また、データを変更しない場合は、直接 ☐ <sup>AC/DC</sup> EXT ☐ スイッチを押します。



```

-- SEQUENCE SETUP --


* Sequence[1] OR Alternate[2]
  1 OR 2 ? 1


* Sequence data 0123456789
  DATA OR [P] ? 321




* Step time data 500 ms
  DATA OR [P] ? 123 ms

* Start [P] _

```

- ⑤  スイッチを押しますと、オート・シーケンスが開始され、上記の設定で、順次自動的にメモリを RECALL します。

オート・シーケンスの実行中に、オート・シーケンスの動作を中断させたい場合は、 以外の任意のスイッチを押して下さい。オート・シーケンスを中断するとともに、押されたスイッチのファンクションを実行します。



キー	GP-IB コマンド	説 明
	SQ	シーケンス。このキーを一回押すたびに、シーケンス・セットアップで設定された順番でメモリを RECALL します。
 	SHRC	オート・シーケンス。シーケンス・セットアップで設定された順番とステップ・タイムで、自動的にメモリを RECALL します。

### 3-9-4. オルタネート掃引

オルタネート掃引とは、内蔵メモリの“0”と“1”に、アナログ周波数掃引モードあるいはデジタル周波数掃引モードの設定条件をSAVEした場合、これらを一掃引ごとに、自動的に、交互にRECALLして、掃引を行なう機能です。

オルタネート掃引を行なう場合、メモリの“0”と“1”は、アナログ周波数掃引あるいはデジタル周波数掃引のいずれかの設定条件で統一しなければなりません。アナログ周波数掃引モードとデジタル周波数掃引モード間で、オルタネート掃引を行なうことはできません。

以下に、オルタネート掃引の設定の手順について述べます。


- ①   と押して、シーケンスのセットアップを行ないます。

```

-- SEQUENCE SETUP --

* Sequence[1] OR Alternate[2]
  1 OR 2 ? _

```

- ② ここで、テン・キーの  を押します。

```


-- SEQUENCE SETUP --


* Sequence[1] OR Alternate[2]
  1 OR 2 ? 2

* Alternate sweep
  Recall 0 1 2 1 1
  Setup (A.SWP) & (A.SWP)
    or (D.SWP) & (D.SWP)

* Start [P] _

```

- ③  スイッチを押しますと、オルタネート掃引が開始されます。もし、このとき、メモリの“0”と“1”の内容がオルタネート掃引を行なう場合の条件に合っていないと、ブザー音とともに、管面最下行に“Syntax ERR 2”というエラー・メッセージが表示されます。



オルタネート掃引の実行中に、オルタネート掃引を中断させたい場合は、 以外の任意のスイッチを押して下さい。オルタネート掃引を中断するとともに、押されたスイッチのファンクションを実行します。

### 3-10. その他の機能



#### 3-10-1. 出力レベルのリミッタ

本器では、 $-133\text{ dBm} \sim +13\text{ dBm}$  ( $-20\text{ dB}\mu \sim +120\text{ dB}\mu$ ) の範囲で出力レベルを設定することができますが、この範囲内で設定値の上限、下限を任意に決めて、それを超える値を設定できないようにすることができます。



##### (1) 上限値の設定





出力レベルの上限値を設定するには、  とスイッチを押します。  
管面下に“UPPER Limit”とインパース表示され、現在設定されている出力レベルが上限値として設定されます。以後、リミッタを解除しない限り、上限値以上のレベルを設定することはできません。

##### (2) 下限値の設定




出力レベルの下限値を設定するには、  とスイッチを押します。  
管面下に“LOWER Limit”とインパース表示され、現在設定されている出力レベルが下限値として設定されます。以後、リミッタを解除しない限り、下限値以下のレベルを設定することはできません。

##### (3) リミッタの解除

上記の上限値、下限値を設定した後、これを解除するには、  とスイッチを押します。管面下に“RF Limit OFF”とインパース表示され、上限値、下限値ともに解除されます。

例	出力レベルの上限値を $-20\text{ dBm}$ に，下限値を $-40\text{ dBm}$ に設定する。
キー操作	<p>出力レベルを<math>-20\text{ dBm}</math>に設定      上限値の設定</p> <p>  <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="MHz"/>  <input type="text" value="7"/>  UPPER </p> <p>出力レベルを<math>-40\text{ dBm}</math>に設定      下限値の設定</p> <p>  <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="MHz"/>  <input type="text" value="8"/>  LOWER </p>
GP-IB 操作	<p> <u>LE -20 DM</u>   <u>SH 7</u>      <u>LE -40 DM</u>   <u>SH 8</u>      または  出力レベルを    上限値      出力レベルを    下限値  <math>-20\text{ dBm}</math>に    の設定      <math>-40\text{ dBm}</math>に    の設定  設定 </p> <p> <u>AP -20 DM</u>   <u>SH 7</u>      <u>AP -40 DM</u>   <u>SH 8</u>  出力レベルを    上限値      出力レベルを    下限値  <math>-20\text{ dBm}</math>に    の設定      <math>-40\text{ dBm}</math>に    の設定  設定 </p>

#### キーと GP-IB コマンド

キー	GP-IB コマンド	説 明
 <input type="text" value="7"/> UPPER	SH 7	現在設定されている出力レベルの値を，データ設定の上限値として設定します。
 <input type="text" value="8"/> LOWER	SH 8	現在設定されている出力レベルの値を，データ設定の下限値として設定します。
 <input type="text" value="9"/> OFF	SH 9	上限値，下限値のリミッタを解除します。

### 3-10-2. オフセット表示モード

本器では、以下に示す設定データをオフセット表示させることができます。

- ・搬送波周波数
- ・スタート/ストップ周波数
- ・アナログ周波数掃引およびデジタル周波数掃引モードにおける中心周波数
- ・出力レベル


オフセット表示モードには、相対表示とオフセット表示の2種類があります。

#### (1) 相対表示

現在設定されているデータを0として、以後に設定されるデータを相対的に設定表示します。

たとえば、現在、搬送波周波数が1000MHzに設定されているとします。これを相対表示させますと、搬送波周波数の表示データは0Hzになります。(このとき、実際には、1000MHzが出力されています。)ここで、テン・キーによって10MHzを入力しますと、表示データは10MHzとなりますが、実際には、 $1000\text{MHz} + 10\text{MHz}$ 、すなわち1010MHzが出力されています。


このように、相対表示は、現在設定されているデータを中心にして、そこからどの程度データを増減させるか、という設定を可能にします。






相対表示を行なうときは、相対表示をさせたいファンクションをデータ設定可能な状態にして、 スイッチを押します。相対表示に設定されますと、表示データが0になり、管面右下に“>OFS MODE”とインバース表示されます。また、表示データの左端に“>”の記号が付加表示され、そのデータは、実際に設定されているデータではないことを示します。

#### (2) オフセット表示

現在設定されているデータに、オフセット・データを加算して表示します。


たとえば、現在、搬送波周波数が1000MHzに設定されているとします。これを200MHzのオフセット・データでオフセット表示させますと、表示は、1200MHzになります。このとき、実際に出力されている周波数は、1000MHzです。

オフセット表示を行なうときは、オフセット表示をさせたいファンクションをデータ設定可能な状態にして、 スイッチを押します。管面左下に“\*OFFSET”


と表示され、オフセット・データが設定可能な状態であることを示します。ここで、テン・キーを用いてオフセット・データを入力します。オフセット・データは、マイナスの数値で入力することもでき、この場合は、 スイッチを押してから、単位キーを押して下さい。また、出力レベルのオフセット・データを入力する場合、, , ,  の単位キーはすべて、dB の単位として扱われます。オフセット・データを入力しますと、自動的にオフセット・データの設定可能な状態から、元のファンクションのデータ設定可能な状態に戻り、オフセット表示を行ないます。

オフセット表示に設定されますと、相対表示の場合と同様に、管面右下に“>OFS MODE”とインバース表示され、表示データの左端に“>”の記号が付加表示されます。

#### (3) オフセット表示モードで実際の設定値を確認する方法

相対表示あるいはオフセット表示を行なっているときに実際の設定値を確認する場合は、確認したいファンクションをデータ設定可能な状態にして、 スイッチを押します。このスイッチを押している間のみ、実際の設定値が表示されます。指をスイッチから離しますと、再び元のオフセット表示モードに戻ります。

#### (4) オフセット表示モードの解除

相対表示あるいはオフセット表示を解除する場合は、オフセット表示モードになっているファンクションをデータ設定可能な状態にしてから、 スイッチを押します。管面左下の“>OFS MODE”の表示と表示データ左端の“>”の記号が消え、実際の設定状態の表示に戻ります。

例	現在設定されている出力レベルを相対表示させ、搬送波周波数に-10MHzのオフセットを入れる。
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>出力レベル の相対表示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OUTPUT LEVEL</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">REL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">LIST</div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>搬送波周波数の オフセット表示</p> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">CW FREQ</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">OFS</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">CLR</div> </div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>オフセット・ データ</p> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; margin-right: 5px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">0</div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>単 位</p> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; margin-right: 5px;">SHIFT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">-dBm, mV</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; margin-top: 5px;">MHz</div> </div> </div> </div>
GP-IB 操 作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; text-align: center;"> <div>LE00 出力レベルの 相対表示</div> <div>CW01 搬送波周波数の オフセット 表示</div> <div>10 オフセット・ データ</div> <div>SHMZ 単位</div> </div>

#### キーと GP-IB コマンド





キー	GP-IB コマンド	説 明
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">REL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">LIST</div>	00	現在設定可能となっているファンクションの表示値を相対表示します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">OFS</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">CLR</div>	01	現在設定可能となっているファンクションの表示値に、オフセット・データを加算して表示します。オフセット・データは、負の数値で設定することもできます。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">VIEW</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">INS</div>	02	オフセット表示モードで、実際の設定値を確認するとき、このキーを押します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">OFF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">DEL</div>	03	オフセット表示モードを解除します。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">dBm, V</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">GHz</div>	GZ または +D	単位 GHz または dB













キー	GP-IB コマンド	説 明
$-dBm, mV$ <div>MHz</div>	MZ または -D	単位 MHz または dB
$dB\mu, \mu V$ <div>kHz</div>	KZ	単位 kHz または dB
$-dB\mu, nV$ <div>Hz</div>	HZ	単位 Hz または dB
SHIFT <div></div> $dBm, V$ <div>GHz</div>	SHGZ または SH+D	単位 -GHz または -dB
SHIFT <div></div> $-dBm, mV$ <div>MHz</div>	SHMZ または SH-D	単位 -MHz または -dB
SHIFT <div></div> $dB\mu, \mu V$ <div>kHz</div>	SHKZ	単位 -kHz または -dB
SHIFT <div></div> $-dB\mu, nV$ <div>Hz</div>	SHHZ	単位 -Hz または -dB

### 3-10-3. 演算機能

本器は四則演算の演算機能を内蔵していますので、簡単な計算なら、本器のパネル面上で行なうことができます。また、演算結果を、ファンクションのデータとして入力することもできます。

  と押しますと、演算機能に設定され、管面下に“\* Calculator”とインバース表示されます。演算機能を解除するときは、もう一度   と押します。

演算機能で使うスイッチを下表に示します。

スイッチ	内 容
 ~ 	数値の入力
	小 数 点
 +	加 算
 -	減 算
 x	乗 算
 /	除 算
 =	答 え
 ?	ク リ ア
	

演算結果を、直接、ファンクションのデータとして設定する場合は、演算機能を設定する前に、データ設定を行なうファンクションをデータ設定可能な状態にしておきます。演算が終って、演算機能を解除しますと、管面下に演算結果が表示されますので、このときに単位キーを押せば、ファンクションのデータとして代入されます。

演算機能の演算精度は、8桁までです。演算結果が99999999を超えた場合、  
答の前に“OVER”を表示して、演算精度を超える数値であることを示します。

99999999 + 1 = OVER 100000000



#### 3-10-4. ダイアル表示モード



ダイアル表示には、次の3つのモードがあります。

① 周波数目盛

② 掃引モニタ (シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ・モードでは表示されません。)

③ ブランク

通常は、周波数目盛が表示されていますが、  と押すことによって表示モードを変えることができます。

ダイアル表示モードは、  と押すたびに、①→②→③→①……の順番 (シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ・モードに設定されている場合は、①→③→①……の順番) で切り替わります。

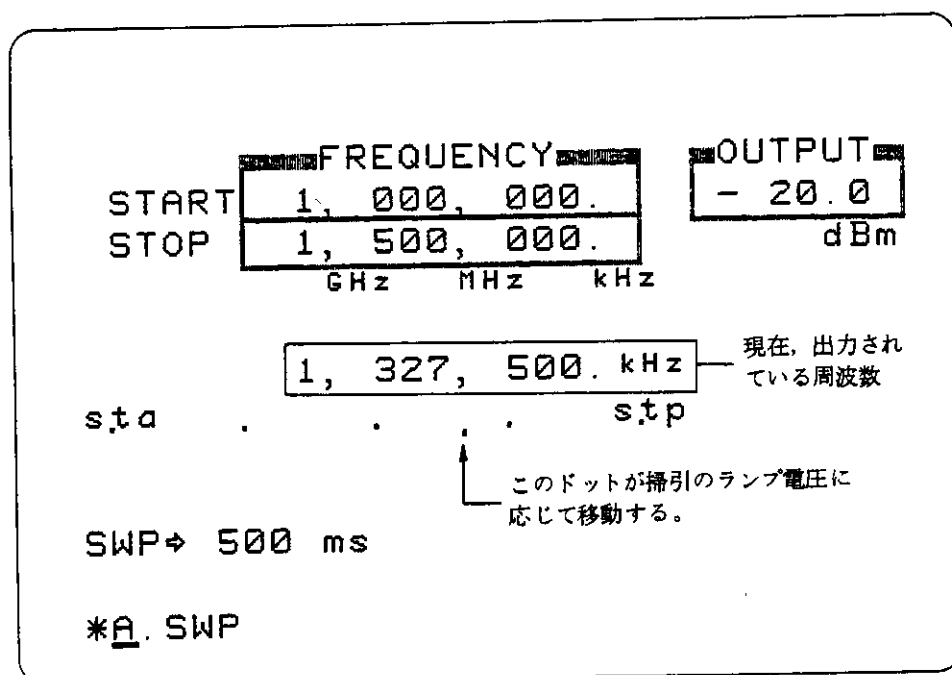





図 3-23 掃引モニタの表示例

3-10-5. CRT の輝度の調節

CRT の輝度を調節するときは、 スイッチを押します。このスイッチを一回押すたびに輝度が変わります。輝度は7段階にわたって変化します。



3-10-6. CRT の ON/OFF



CRT の ON/OFF は、  のキー操作によって行ないます。このキー操作によって、CRT の電源の ON/OFF が交互に行なわれます。

CRT を OFF した後に再び CRT を ON した場合、しばらく管面に表示が現れないことがあります。10 秒ほど待ちますと、表示されます。

### 3-10-7. リモート・コントロールの解除とGP-IBアドレス表示

#### (1) リモート・コントロールの解除



本器の **REMOTE** ランプが点灯しているときは、外部から GP-IB によってリモート・コントロールされています。このときは、パネル・キーによる設定は行なえません。ただし、オプション07のGP-IBコントローラによってリモート・コントロール状態になっているときは、 スイッチと  スイッチだけは通常に操作することができます。

リモート・コントロール状態のときに、パネル・キーによって設定を行なう場合は、 スイッチを押して、リモート・コントロール状態を解除します。リモート・コントロール状態が解除されると、**REMOTE** ランプが消灯し、すべてのパネル・キーが操作可能になります。ただし、本器がローカル・ロックアウト状態※に設定されている場合には、 スイッチでリモート・コントロール状態を解除することはできません。

※ローカル・ロックアウト：GP-IB側から **LOCAL LOCKOUT** コマンドを送って、リモート制御されている装置のパネル・キーによる設定を全面的に禁止します。このとき、リモート制御されている装置は、自らのリモート・コントロール状態を解除することができなくなります。これをローカル・ロックアウト状態と呼んでいます。





#### (2) GP-IBのアドレス表示

現在設定されている本器の GP-IB アドレスを CRT ディスプレイ上で確認することができます。GP-IB アドレスの表示はアドレス設定の場合と同じキー操作によって行ないますが、ここでは表示の方法についてのみ述べます。GP-IB アドレスの設定は、4-4-2 項「GP-IB アドレスの設定」を参照して下さい。

GP-IB アドレスを管面上に表示させるときは、 と  と押します。

たとえば、GP-IB アドレスが3番地に設定されているときは、管面下に

“ADDRESS 03 #C”と表示されます。最初の2桁の数字がGP-IBアドレス(10進数)で、続く2文字のコードは、リスナ・アドレスとトーカ・アドレスのASCIIコード表現です。詳細は、4-4-2 項を参照して下さい。

 ,  ,  ,  のいずれかのスイッチを押しますと、表示は消え、もとの画面に戻ります。また GP-IB コントローラ (オプション07)

が装備されている場合は、続いてプログラミングの許可／禁止状態が表示されます。“PROG. DISABLE”と表示された場合はプログラミング禁止状態で、



スイッチを押してもエディット・モードに設定されません。“PROG.



ENABLE”と表示された場合にプログラミング許可状態となります。

ここで、さらに  ,  ,  ,  のいずれかの単位スイッチを押しますと、次にシステム・コントローラ／非システム・コントローラの設定状態が表示されます。“CONTROLLER 0”と表示された場合は非システムコントローラに、“CONTROLLER 1”と表示された場合はシステム・コントローラに設定されていることを示します。

,  ,  ,  のいずれかのスイッチを押すことによって表示は消え、もとの画面に戻ります。

(このページは編集上の理由で白紙としています。)





キー	GP-IB コマンド	説 明
<div>LOCAL</div> 	LC	本器がリモート・コントロール状態になっている時に、リモート・コントロール状態を解除します。ただし、本器がローカル・ロックアウト状態に設定されているときは、リモート・コントロール状態を解除することはできません。
<div>SHIFT LOCAL</div> 	SH LC	本器の背面パネルにある GP-IB アドレス・スイッチで設定されている GP-IB アドレスを、CRT ディスプレイ上に表示します。

### 3-10-8. ラベル・モード






本器は、CRTディスプレイ上の最上段の一行に、最大32文字まで、ラベルを入力して表示させることができます。ラベルとしては、アルファベット(A～Z)の大文字と小文字、数字および次に示す記号を表示することができます。



, " : + - \* / ( ) \$ = ° ! μ < > % ? ∅

#### (1) ラベル書込みモード

ラベルを書き込むときは、 スイッチを押します。 スイッチを押しますと、スイッチ内のLEDが点灯し、管面左下に“\*LABEL”とインバー表示され、ラベル書込みモードとなります。


ラベル書込みモードに設定されますと、正面パネル上の各スイッチは通常の機能を失い、各スイッチの右側に緑色で印刷されている文字が入力できるようになります。


数字を入力する場合は、テン・キーの  ~  をそのまま使用して下さい。また、英小文字を入力する場合は、 スイッチを併用して下さい。たとえば、  Aと押しますと、“a”が入力されます。

ラベル書込みモードを解除するときは、もう一度  スイッチを押します。 スイッチ内のLEDが消灯し、“\*LABEL”の表示が消え、各スイッチは通常の機能に戻ります。

#### (2) 文字の訂正、挿入、削除

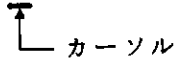
ラベルとして入力した文字列の、一部分を削除したり、途中に文字を挿入する場合には、以下に示すキーを使用します。


 : カーソルの点滅している位置の一つ前の文字が消され、カーソルが一文字分戻ります。

 : 文字を挿入するときに使用します。このスイッチを押しますと、カーソルが点滅している位置の1スペース全体が点滅を始め、その位置に文字の挿入が可能となります。

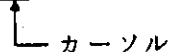
文字の挿入が終って、もう一度このスイッチを押しますと、カーソルは通常の状態に戻ります。

(例) A B C D E F G H I J



このときに、 スイッチを押して、テン・キーで  
“1, 2, 3” と入力しますと、

A B C D E 1 2 3 F G H I J

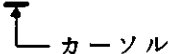



となります。



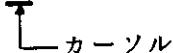
: カーソルの点滅している位置にある文字を削除します。文字を削除しますと、カーソルより右にあった文字列が一文字分、左へ移動します。

(例) A B C D E F G H I J



このときに、 スイッチを押しますと、

A B C D E F H I J



となります。



: カーソルを左へ移動させます。





: カーソルを右へ移動させます。

ロータリー・ノブ : 時計方向に回すと、カーソルが右へ、反時計方向に回すと左へ移動します。

なお、修正したい文字にカーソルを合わせ、そ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。

### (3) ラベルの消去








書き込んだラベルを消去するときは、  と押します。また、

PRESET







スイッチを押したときも消去されます。

EXT LABEL CLR

例	ラベルに“TEST 1”と書き込む。
キー操作	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">ラベル 書込み モード </div> <div style="text-align: center;">TEST 1      1 </div> <div style="text-align: center;">ラベル 書込み 終了</div> </div>
GP-IB 操作	<p style="text-align: center;">LB F2 DS F3 F2 IN1 LB      または</p> <p style="text-align: center;">ラベル書込みモード      TEST1      ラベル書込み終了</p> <p style="text-align: center;">LB ? TEST1 ? LB</p> <p style="text-align: center;">ラベル書込みモード      TEST1      ラベル書込み終了</p>



#### キーと GP-IB コマンド



キー	GP-IB コマンド	説 明
	LB	ラベルを書き込むとき、このキーを押します。また、ラベルの書込みが終了したときも、このキーを押します。
	SHA 2	すでに書き込まれているラベルを消去します。
	UP	ラベル書込みモードでこのキーを押しますと、文字の挿入が可能となります。
	DN	ラベル書込みモードでこのキーを押しますと、文字の削除を行ないます。



ラベルは、SAVE 機能によって、他のファンクション設定とともにメモリに記憶されますので、RECALL時のメモリの見出しとして使うと便利です。

### 3-10-9. ヘルプ機能

ヘルプ機能では、**SHIFT**スイッチをとまなうキー・ファンクションを説明したリストをCRTディスプレイ上に表示しますので、設定に必要な機能をそこから捜しだすことができます。

ヘルプ機能に設定するときは、  と押します。

ヘルプ機能の1ページ目の画面が現われます。ヘルプ機能には、全部で7ページの画面があります。次のページを見るときは  スイッチを、前ページを見るときは  スイッチを押して下さい。

 あるいは  以外のスイッチが押されると、ヘルプ機能を中断し、押されたスイッチのファンクションを実行します。

**\*\* SHIFT KEY FUNCTION \*\*<PAGE 1>**

**↑[KEY] ----- FUNCTION**

Up arrow (↑) preceding Square Brackets ([]) indicates a SHIFT key.

Quit	-----	push any key
Page increment	-	push [↑] key
Page decrement	-	push [↓] key

(a) 1ページ

図 3-24 ヘルプ機能の表示

<PAGE 2>

↑[.] ----- Unit conversion  
                   dBm ↔ dBμ  
 ↑[0] ----- Unit conversion  
                   dBm, dBμ ↔ dBμ(EMF)  
                   dBμ(EMF) ↔ dBμ  
 ↑[1] ----- Calculation ON/OFF  
 ↑[4] ----- HELP  
 ↑[5] ----- Level sweep ON  
 ↑[6] ----- Level sweep OFF  
 ↑[7] ----- RF Upper limit  
 ↑[8] ----- RF Lower limit  
           (Push any key or [↑], [↓] key) \_

(b) 2 ページ

<PAGE 3>

↑[9] ----- RF Limit OFF  
  
 ↑[ACT MKR] - Marker OFF  
 ↑[AM] ----- Pulse modulation ON  
 ↑[ANA. SWP] - Manual scaling ON  
  
 ↑[BACK SP] - Volts view ON/OFF  
  
 ↑[CENTER] -- Sweep data view  
 ↑[CW] ----- CW filter ON/OFF  
  
           (Push any key or [↑], [↓] key) \_

(c) 3 ページ

図 3-24 ヘルプ機能の表示 ( 続き )

<PAGE 4>

↑[±ΔF] ----- ±ΔF mode OFF  
 ↑[DIG.SWP] - Digital sweep setup

↑[EXT(AM)] - LABEL OFF  
 ↑[EXT(FM)] - Wide Freq. Mod.2  
     impedance: 50 Ω  
     rate: 50 Hz - 6.5 MHz  
     deviation: 10 MHz

↑[FM] ----- Phase modulation ON

(Push any key or [↑],[↓] key)\_

(d) 4ページ

<PAGE 5>

↑[HOLD] --- CRT ON/OFF

↑[INT(FM)] - Wide Freq. Mod.1  
     impedance: 10 kΩ  
     rate: 10 Hz - 300 kHz  
     deviation: 10 MHz

↑[INTEN] --- Dial display mode  
             change

↑[LCL] ----- GPIB address disp.

(Push any key or [↑],[↓] key)\_

(e) 5ページ

図 3-24 ヘルプ機能の表示 (続き)

<PAGE 6>

↑[LEVEL] --- Output level VOLTS  
ON/OFF

↑[MARKER] -- Multi marker ON/OFF

↑[OFF(FM)] - Radian disp. ON/OFF

↑[RECALL] -- Auto sequence

↑[SAVE] ---- Buzzer ON/OFF

↑[SEQ] ----- Sequence setup  
(Push any key or [↑], [↓] key) \_

(f) 6 ページ

<PAGE 7>

↑[SINGLE] -- Ext. sweep

↑[SPAN] ---- Auto change mode  
ON/OFF  
(Analog sweep ⇄ ±ΔF)

↑[START] --- Auto scaling ON/OFF

↑[STEP] ---- Step size OFF

↑[STOP] ---- All band ON/OFF

(Push any key or [↑], [↓] key) \_

(g) 7 ページ

図 3 - 24 ヘルプ機能の表示 ( 続き )



### 3-10-10. プリセット

PRESET



スイッチを押しますと、本器の各種設定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。

基本モード：シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ・モード

バンド・モード：ノーマル・バンド

掃引モード：自動掃引

デジタル掃引モードにおける掃引モード：リニア掃引

ダイヤル表示モード：周波数目盛表示

搬送波周波数	1000MHz
スタート周波数	1000MHz
ストップ周波数	1500MHz
±ΔF周波数スパン	0Hz
Marker 1 マーカ周波数	0Hz
Marker 2 マーカ周波数	0Hz
Marker 3 マーカ周波数	0Hz
Marker 4 マーカ周波数	0Hz
Marker 5 マーカ周波数	0Hz
周波数レンジ	500MHz ~ 1800MHz
出力レベル	-20 dBm
デジタル・レベル掃引変化幅	0 dB
AM	OFF
AM内部変調周波数	1 kHz
AM変調度	30 %
パルス変調	OFF
FM	OFF

FM内部変調周波数	1 kHz
FM最大変調偏移	75 kHz
FM WIDE 1	OFF
FM WIDE 2	OFF
ØM	OFF
ØM内部変調周波数	1 kHz
ØM最大変調偏移	75°
出力レベル電圧表示	OFF
オート・スケーリング	OFF
デジタル・レベル掃引	OFF
掃引時間	500 ms
掃引トリガ	INT
アナログ周波数掃引／±ΔF掃引自動切換え	OFF
シングル・マーカ	OFF
マルチ・マーカ	OFF
出力レベル・リミッタ	OFF
ラベル	OFF
ブザー	OFF
ステップ・サイズ	OFF (データ = 0)

注 意

本器では、**POWER**スイッチを**STANDBY**に設定しても、設定条件はクリアされず、再び**ON**に設定しますと、電源を切る以前の状態に再設定されます。初期設定状態にするときは、**PRESET**スイッチを使用して下さい。

### 3-10-11. CWフィルタのON/OFF



本器は、シンセサイズド・シグナル・ジェネレータの動作モードに設定されているとき、ノイズ防止のために、YIG 発振器にフィルタが挿入されています。

このCWフィルタは、通常、ONになっていますが、OFF にしますと、周波数のセトリング・タイムを短縮することができます。





と押しますと、“CW FLTR OFF”とインバース表示さ

れ、CWフィルタがOFFになります。

再度、CWフィルタをONにするときは、もう一度   と押します。






“CW FLTR ON”とインバース表示され、CWフィルタがONとなったことを示します。


### 3-10-12. ダブル・シフト・ファンクション

本器は、  と押した後、続けてある特定のスイッチを押しますと、ダブル・シフト・ファンクションとなり、以下に示します機能を設定することができます。

#### (1) 外部掃引 $\pm\Delta F$ モード




本器を、 $\pm\Delta F$  掃引モードに設定し、外部掃引（外部変調周波数）によって動作させている場合、 $\pm\Delta F$  回路を使用した高安定な FM 変調をかけることができます。また、DC 結合となっていますので、DC FM も設定可能です。




このモードを設定するときは、最初に   と押して外部掃引を設定し、次に    と押します。“ $\pm\Delta F$  EXT ON”とインバース表示されます。なお、このとき、外部掃引電圧は $\pm 4V$ が必要です。

このモードを解除するときは、 スイッチを押します。外部掃引は OFF となり、自動的に内部掃引に切り替わります。

#### (2) デジタル周波数掃引モード時の STEP/SWEEP の切換え

通常、掃引時間（Sweep time）とは、START から STOP までの 1 掃引の時間をあらわしていますが、これを 1 ステップの時間（Step time）とすることができます。

   と押しますと、“STEP TIME”とインバース表示され、管面に表示されている掃引時間のデータは、Step time となります。このとき、データ表示の右にスラッシュ（/）が出て、Step time のデータであることを示します。





Sweep time の表示に戻すときは、もう一度、   と押します。“SWEEP TIME”とインバース表示され、Sweep time に切り変わったことを示します。

なお、Sweep time と Step time の間には、次式が成り立ちます。

$$1 \text{ 掃引の時間} = (\text{Sweep time}) = \text{ステップ数} \times (\text{Step time} + \text{処理時間})$$

#### (3) 変調周波数の AUX IN

外部変調入力を、AM または FM 回路に接続することができます。

    のキー操作によって、順次、FM 回路への接続、AM

回路への接続，接続 OFF と切換わり，それぞれの設定時に，“AUX IN >FM”，

“AUX IN >AM”，“AUX IN--OFF”とインバース表示されます。

なお，入力レベルは，外部にて調整します。

#### (4) AM，FM変調周波数の合成

AM，FM変調周波数を合成することができます。このとき，両方の変調を ON しながら合成することも，片方を OFF にして変調周波数を合成することもできます。

最初に AM または FM を ON にしておいてから，合成を ON にしますと，変調をかけながら，また，最初に AM または FM を OFF にしておいてから，合成を ON にしますと（その後，AM または FM を ON），変調はかからず，変調周波数だけを合成・制御することができます。



と押すことによって，モードが切換わります。コマンド表示と設定内容の対応を以下に示します。

AM FREQ. >FM ..... AM変調周波数がFMへ

FM FREQ. >AM ..... FM変調周波数がAMへ

FREQ. MIX-OFF ..... 変調周波数の合成 OFF

また，強制的に AM，FM を ON/OFF することができます。変調をかけていたが，変調を OFF にし変調周波数だけを使用したいとか，変調周波数だけを使用していたが，変調もかけたいという場合に使用します。



と押しますと，AM を ON/OFF することができます，ON 時に “AM ON”，OFF 時に “AM OSC ONLY” とインバース表示されます。






と押しますと，FM を ON/OFF することができます，ON 時に “FM ON”，OFF 時に “FM OSC ONLY” とインバース表示されます。




なお，AM から FM，または FM から AM への合成におきまして，レベルの調整は，AM のフルスケールが FM のフルスケール（または，その逆）であると換算して設定します。

(5) AM, FM EXT DCの極性変更

AM EXT DCとFM EXT DCの極性を変更することができます。




なお、EXT DC以外のモードでも極性変更は可能ですが、この場合は、入力波形が反転します。




AM EXT DCの極性を変更するときは、   と押します。  
このキー操作を行なうたびに極性が切り替わり、(+)のときに“EXT AM +DC”，  
(-)のときに“EXT AM -DC”とインバース表示が出ます。

FM EXT DCの極性を変更するときは、   と押します。  
このキー操作を行なうたびに極性が切り替わり、(+)のときに“EXT FM +DC”，  
(-)のときに“EXT FM -DC”とインバース表示が出ます。



(6) アナログ周波数掃引モードにおける設定周波数の微調

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を行なうことができます。このときの分解能は、約5kHzです。




スタート周波数の微調を行なう場合、   と押した後  
（“START [FINE]”のインバース表示が出る），ロータリー・ノブによって設定データの増減を行なうことができます。

このモードを解除するときは、もう一度    と押します。  
ストップ周波数、中心周波数、周波数スパンの微調も、同様の方法によって行なうことができます。以下に、キー操作とコマンド表示を示します。


・ストップ周波数の微調

   ..... STOP [FINE]

・中心周波数の微調

   ..... CENTER [FINE]

・周波数スパンの微調

   ..... SPAN [FINE]

ダブル・シフト・ファンクション一覧表

スイッチ	内 容
<div>SHIFT</div> <div><input type="checkbox"/></div>	外部掃引 $\pm \Delta F$ モード
<div>LABEL</div> <div><input type="checkbox"/></div>	デジタル周波数掃引モード時のSTEP/SWEEPの切換え
<div>FREQ</div> <div><input type="checkbox"/> INT</div> <div>N</div>	変調周波数のAUX IN
<div>FREQ</div> <div><input type="checkbox"/> INT</div> <div>R</div>	AM, FM変調周波数の合成
<div><input type="checkbox"/> AM</div>	AMのON/OFF
<div><input type="checkbox"/> FM</div>	FMのON/OFF
<div>AC/DC</div> <div><input type="checkbox"/> EXT</div> <div>P</div>	AM EXT DCの極性変更
<div>AC/DC</div> <div><input type="checkbox"/> EXT</div> <div>T</div>	FM EXT DCの極性変更
<div>START</div> <div><input type="checkbox"/></div>	スタート周波数の微調
<div>STOP</div> <div><input type="checkbox"/></div>	ストップ周波数の微調
<div>CENTER</div> <div><input type="checkbox"/></div>	中心周波数の微調
<div>SPAN</div> <div><input type="checkbox"/></div>	周波数スパンの微調

### 3-11. 測定例

#### 3-11-1. アナログ周波数掃引モード

##### (1) 広帯域掃引の応用（スタート／ストップ掃引）

アナログ広帯域掃引では、100 kHz～1800 MHzまでの広い帯域にわたって周波数特性を測定できますので、アンプや光通信、ミキサ、アンテナなどの周波数特性試験に最適です。

設定は、スタート／ストップ周波数でも、中心周波数／スパンでも行なうことができます。また、スケーリング・モードを働かせますと、スタート／ストップ周波数の確度を飛躍的に向上させることができます。

以下に、アンプの周波数特性の測定例を示します。

<設定例> スタート周波数：100 MHz

ストップ周波数：1799.999 MHz

出力レベル：0 dBm

掃引時間：50 ms

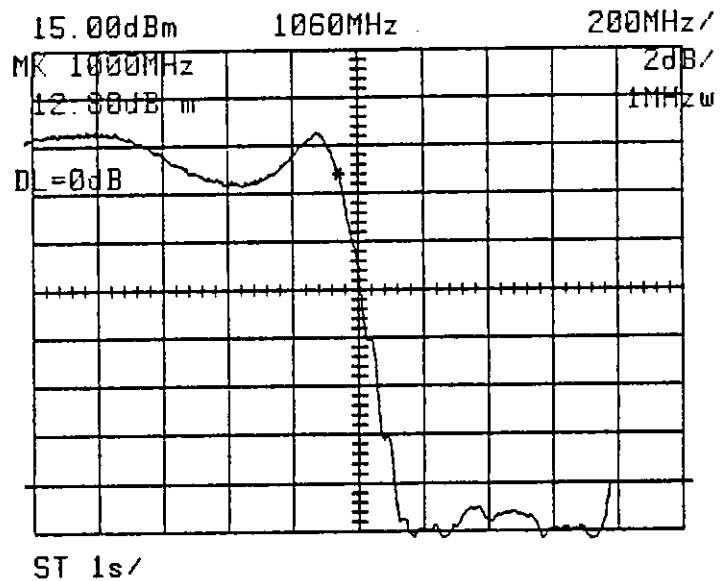
スケーリング：ON

<キー操作>

<input type="checkbox"/> ANALOG SWEEP	
START	
<input type="text"/>	1 0 0 MHz
STOP	
<input type="text"/>	1 7 9 9 . 9 9 9 MHz
OUTPUT LEVEL	0 dBm, V GHz
AUTO(TIME)	
<input type="text"/>	5 0 ms Hz
SHIFT	<input type="checkbox"/> ANALOG SWEEP SCALING



<測定例>



(2) 狭帯域掃引の応用 ( $\pm \Delta F$  掃引)

アナログ周波数掃引では、周波数スパンが20MHz以下になりますと、高安定掃引モードであるアナログ狭帯域掃引 ( $\pm \Delta F$  掃引モード) に自動的に切換えることができます。

$\pm \Delta F$  掃引モードは、とくに、狭帯域の特性を正確に把握できるよう、位相雑音、ドリフトなどが少なくなるように設計されていますので、Qの高いフィルタやX'talフィルタなどの測定に最適です。

以下に、3.3MHz、バンド幅3Hzのフィルタの測定例を示します。

<設定例> 中心周波数：3.333323MHz

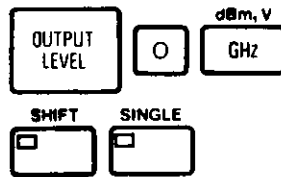
$\pm \Delta F$  周波数スパン：40Hz

出力レベル：0dBm

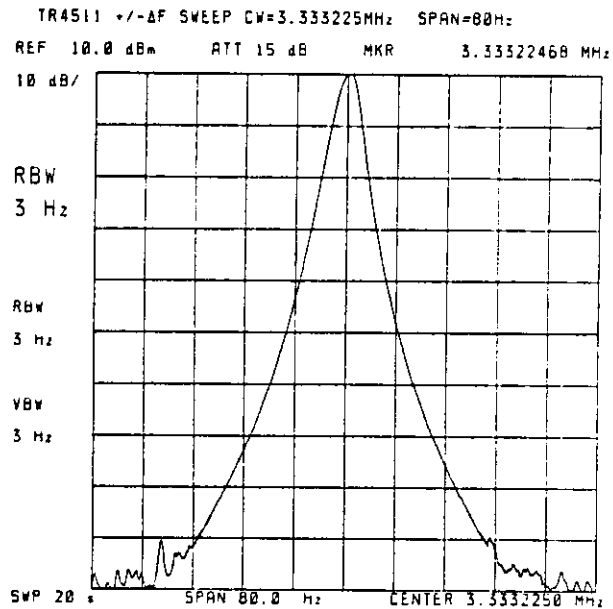
掃引信号：外部

<キー操作>

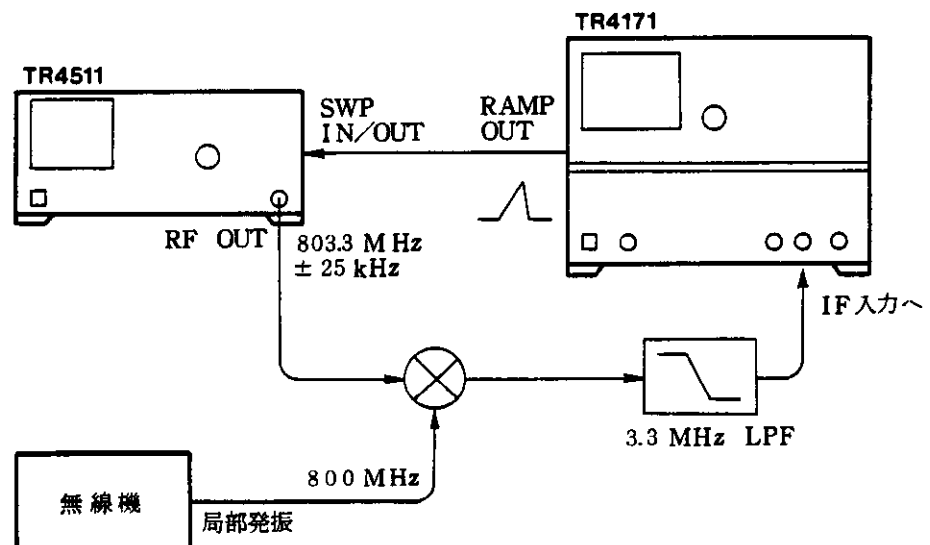
☐ CW FREQ ☐  $\pm \Delta F$   
☐ CW FREQ 3 . 3 3 3 2 3 MHz  
☐  $\pm \Delta F$  4 0 Hz



<測定例>



TR4511の $\pm\Delta F$ 掃引モードでは、極めて純度の高い掃引ができますので、送信機や受信機などの局部発振器のC/N測定に最適です。下図はそのブロック図で、TR4511と被測定デバイスをミキサで混合し、3.3MHzを得て、TR4171スペクトラム・アナライザのIF入力に入れて観測しますと、スペクトラム・アナライザのRF系の局部発振器の位相雑音に影響されないC/N測定ができます。



< 設定例 > 中心周波数：803.3MHz

$\pm \Delta F$  周波数スパン：25 kHz

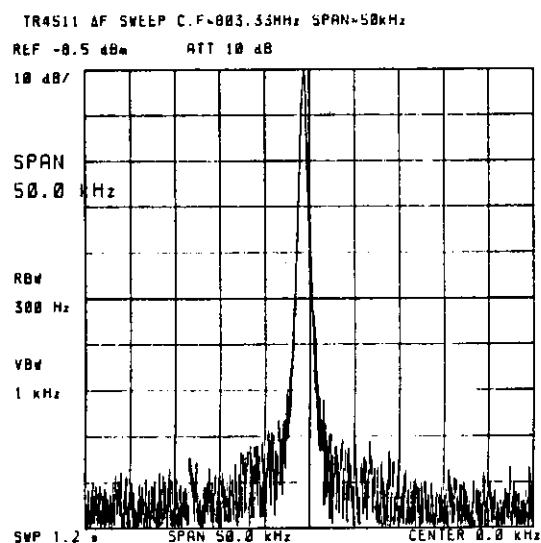
出力レベル：10 dBm

掃引信号：外部

< キー操作 >

<input checked="" type="checkbox"/> CW FREQ	8	0	3	.	3	MHz
$\pm \Delta F$	2	5	kHz			
OUTPUT LEVEL	1	0	dBm, V			
SHIFT	SINGLE					

< 測定例 >



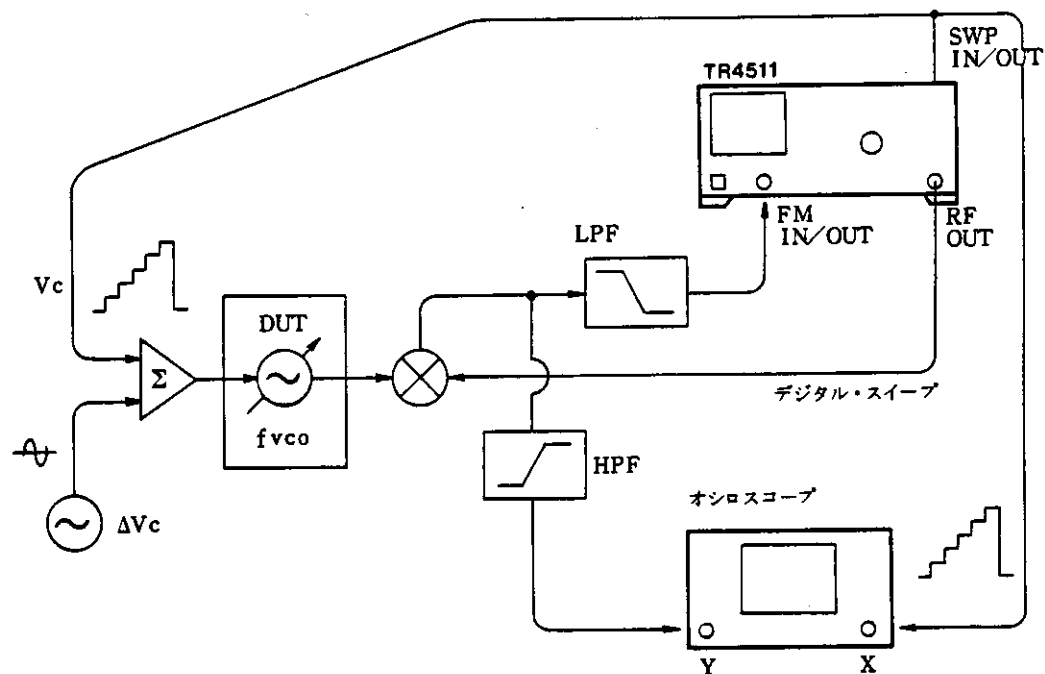
### 3-11-2. デジタル周波数掃引モード

デジタル周波数掃引は、各種受信機や精密回路などにおいて、高確度な周波数で掃引したい場合や、LO信号として使用したい場合などに使用できます。

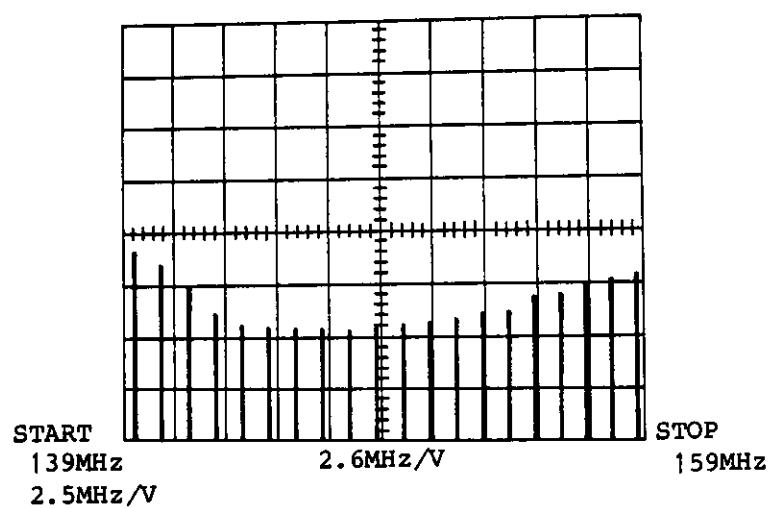
また、リニア掃引のほかにログ掃引もできますので、広帯域のアンプやフィルタの特性を対数的に測定したい場合に、使用できます。

ここでは、以下に、デジタル周波数掃引を利用したVCOの直線性の測定法を示します。

測定周波数の正確さが要求される場合、FM変調のDC結合入力モードで、デジタル掃引を行ないます。



下図に示すように、デジタル掃引のため、各ステップごとの周波数偏移を示し、とびとびの波形となります。



オシロスコープによる観測波形

### 3-11-3. デジタル・レベル掃引モード

+13 dBm ~ -127 dBmの範囲を、0.1 dBステップでデジタル掃引することができます。このデジタル・レベル掃引は、アンプの AGC 特性を評価したり、またデジタルやアナログの周波数掃引と同時に使用して、ケーブル損失など測定系の誤差を補正しながら掃引したり、強制的にレベル傾斜をつけて掃引するのに便利です。

<設定例> スタート周波数：100MHz

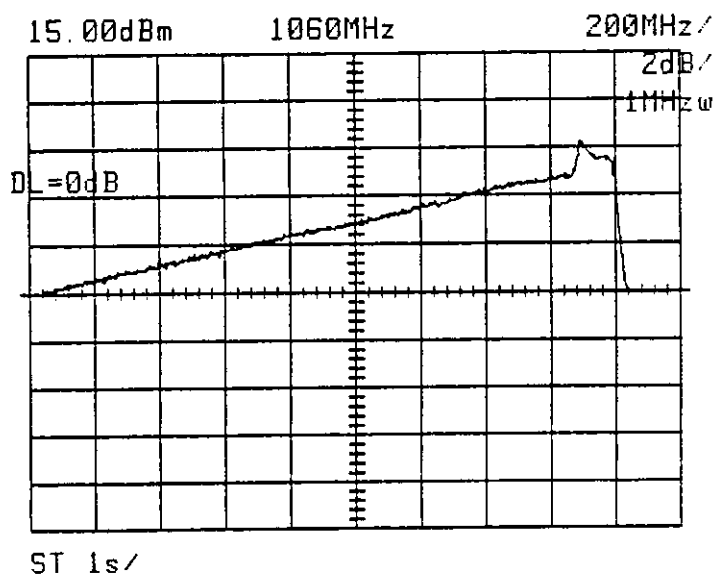
ストップ周波数：1799.99MHz

掃引変化幅：5 dB

<キー操作>

SHIFT	5	5	dBm, V	
			GHz	
START	1	0	0	MHz
STOP	1	7	9	9
			.	9
			9	MHz

<測定例>



### 3-11-4. デジタル周波数掃引とデジタル・レベル掃引の同時掃引

希望の周波数帯域を、正確な周波数ステップで、そのステップに応じてレベルの傾斜をつけたいとき、周波数とレベルの同時掃引ができます。

たとえば、100MHzから200MHzの範囲を、10MHz ステップで、各ステッ

間に+1 dBの傾斜をつける設定について、以下に述べます。

デジタル周波数掃引の設定につきましては、〔3-6-2項 「デジタル周波数掃引」〕を参照して下さい。スタート周波数100MHz、ストップ周波数200MHz、リニア掃引モードでステップ周波数10MHzに設定します。

この設定が終了したら、デジタル・レベル掃引の条件を入力します。この場合、各ステップ+1 dBの傾斜ですから、一掃引10ステップありますので、掃引変化幅は+10 dBに設定することになります。

SHIFT ☐ 5 1 0 dBm, V GHz

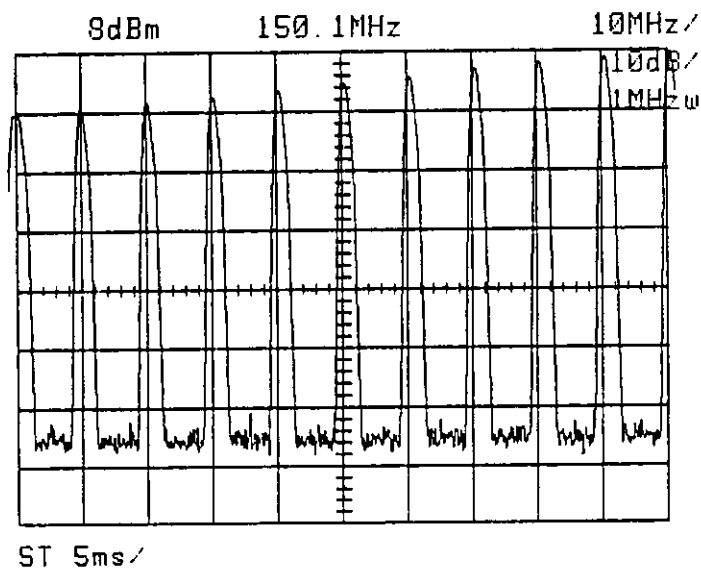
このキー設定によって、100MHzから200MHzまで、10MHzごとのステップに応じて、1 dBずつの傾斜をつけていきます。また、1ステップ間の時間は、50ms～100sの範囲で設定できます。

SHIFT ☐ LABEL ☐ DIGITAL SWEEP

と押すことによって、ステップ・タイムが設定できます。たとえば、

AUTO(TIME) ☐ 2 s kHz

と設定しますと、1ステップ2sで、デジタル周波数&レベル掃引を行ないます。



### 3-12. エラー・メッセージとコマンド・メッセージの一覧表

#### エラー・メッセージ

RAM Error: 1 ~ 4 .....	RAM 1 ~ 4 不良 (CPU ボード)
ROM Error: 1 ~ 5 .....	ROM 1 ~ 5 不良 (CPU ボード)
Key board error .....	Key board 不良, または接続されていない。
GP-IB board ERR ROM678 RAM5678 .....	GP-IB ボードの, 表示された番号の ROM または RAM が不良
Data error .....	入力データが設定可能な範囲を超えている。
Out of range .....	入力データが設定レンジ外である。
Syntax ERR1 .....	デジタル周波数掃引時に手動掃引を設定した。
Syntax ERR2 .....	オルタネート掃引の設定時に正しく SAVE されて いなかった。
Syntax ERR3 .....	ステップ・サイズを用いて掃引時間を設定した。
Syntax ERR4 .....	アナログ周波数掃引時に, FM または $\phi$ M をかけた。

#### コマンド・メッセージ

Use "C. W." .....	搬送波周波数の設定時でないときに, 搬送波周波数の 設定で使用するスイッチを押した。
Use "SWEEP" .....	周波数掃引の設定時でないときに, 周波数掃引の設 定で使用するスイッチを押した。
UPPER Limit .....	RF 出力レベルの上限値の設定
LOWER Limit .....	RF 出力レベルの下限値の設定
RF Limit OFF .....	RF 出力レベルのリミッタの解除
"HIGH" Level } "LOW" Level }	..... AM, FM 変調モードにおいて, 外部変調信号の入 力レベルが不適当だった。
NORM. SWP/ $\pm \Delta F$ } AUTO SWP/ $\pm \Delta F$ }	..... アナログ周波数掃引モードと $\pm \Delta F$ 掃引モードの自 動切換えの ON/OFF

Press  $\Delta F$  OFF .....  $\pm\Delta F$  掃引モードのときに FM を ON にした。

Press FM OFF ..... FM 変調モードのときに  $\pm\Delta F$  掃引を設定した。

(両者は、同時には設定できません。)

ALL BAND ..... すべての周波数レンジが使える。

NORMAL BAND ..... 自動的に最適な周波数レンジに設定される。

SWEEP TIME } ..... デジタル周波数掃引時における掃引時間とステップ・  
STEP TIME } タイムの変更

REVERSE PWR ..... リバース・パワー・プロテクタ (オプション) が動作したとき。





### 3-13. 設定事項の索引

#### シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ

搬送波周波数 .....	3-27
変調ファンクション	
AM .....	3-36
パルス変調 .....	3-38
FM .....	3-39
広帯域FM (FM WIDE 1, FM WIDE 2) .....	3-42
位相変調 ( $\phi M$ ) .....	3-43
最大位相偏移のラジアン表示 .....	3-46

#### スイープ・ジェネレータ

アナログ周波数掃引 .....	3-51
スタート周波数 .....	3-53
ストップ周波数 .....	3-54
中心周波数 .....	3-55
周波数スパン .....	3-56
掃引時間 .....	3-57
掃引トリガ・モード .....	3-59
手動掃引 .....	3-61
外部掃引 .....	3-63
スケーリング .....	3-64

デジタル周波数掃引 .....	3-65
スタート周波数 .....	3-53
ストップ周波数 .....	3-54
中心周波数 .....	3-55
周波数スパン .....	3-56
掃引時間 .....	3-57
掃引トリガ・モード .....	3-59
リニア掃引 .....	3-67
ログ掃引 .....	3-71

±4F 掃引 .....	3-73
中心周波数 .....	3-75 (3-27)
周波数スパン .....	3-75
掃引時間 .....	3-57
掃引トリガ・モード .....	3-59
マーカ .....	3-79
シングル・マーカ .....	3-80
マルチ・マーカ .....	3-82
アクティブ・マーカ .....	3-84

デジタル・レベル掃引 .....	3-87
------------------	------

#### 共通設定事項

出力レベル .....	3-28
出力レベルの単位変換 (dBm $\leftrightarrow$ dB $\mu$ ) .....	3-30
出力レベルの電圧表示 (終端電圧値) .....	3-31
開放端における出力レベルの設定 .....	3-32
電圧単位による出力レベルの設定 .....	3-33
周波数レンジ .....	3-47
ノーマル・バンド・モードと オール・バンド・モードの切換え .....	3-47
周波数レンジの切換え .....	3-48

## 第4章 GP-IBの接続とプログラミング

### 4-1. 概 要

**TR4511** シンセサイズド・シグナル・ソースは、標準装備の GP-IB インタフェースによって IEEE 規格 488-1978 の計測バス GP-IB※に接続することができます。

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

※ GP-IB : General Purpose Interface Bus

### 4-2. GP-IBの概要

GP-IB は、測定器と、コントローラおよび周辺機器などを、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。

GP-IB は、従来のインタフェース方法にくらべて拡張性に優れ、使いやすく、また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・ケーブルによって簡単なシステムから高い機能をもった自動計測システムまで構成できます。

GP-IB システムにおいては、まずバス・ラインに接続されている個々の構成機器の各々の“アドレス”を設定しておかなければなりません。これらの各機器は、コントローラ、トーカー（TALKER；話し手）、リスナ（LISTENER；聞き手）の3種の役目のうち、1つまたは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つのトーカーだけがデータをバス・ラインに送出することができ、複数の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、トーカーとリスナのアドレスを指定して、トーカー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（この場合はトーカー）からリスナに測定条件などを設定したりします。

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

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

- ハンドシェーク・ラインには、次のような信号を使用します。

**DAV** (Data Valid) データの有効状態を示す信号

**NRFD** (Not Ready For Data) データの受信不可能状態を示す信号

**NDAC** (Not Data Accepted) 受信未完了状態を示す信号

- コントロール・ラインには、次のような信号を使用します。

**ATN** (Attention) データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるか、あるいはそれ以外の情報であるかを区別するために使用する信号

**IFC** (Interface Clear) インタフェースをクリアするための信号

**EOI** (End or Identify) 情報の転送終了時に使用する信号

**SRQ** (Service Request) 任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使用する信号

**REN** (Remote Enable) リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する場合に使用する信号

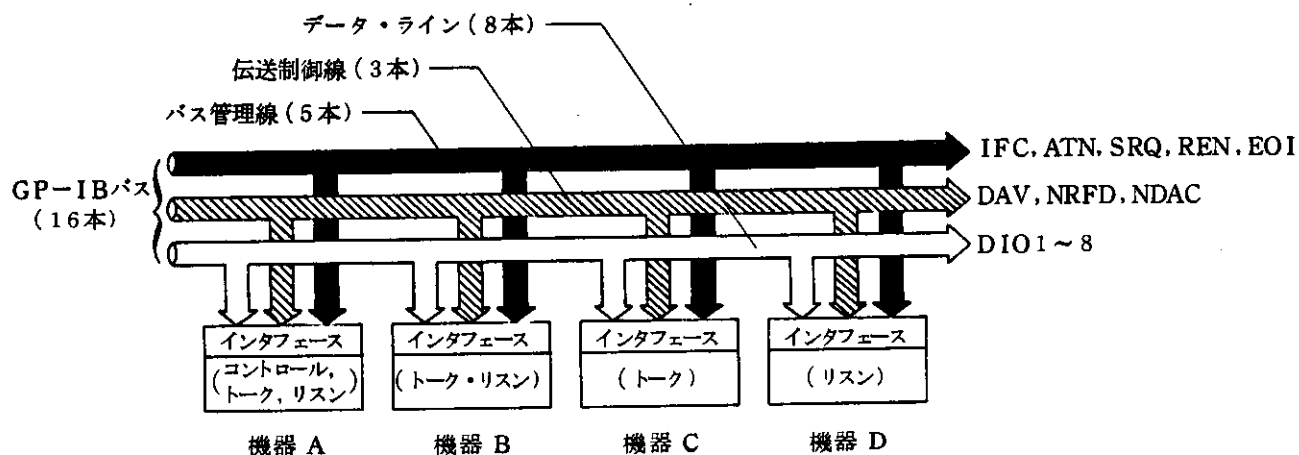


図 4 - 1 GP-IB の概要

### 4-3. 規 格

#### 4-3-1. GP-IB仕様

準 拠 規 格：IEEE規格 488-1978

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 +2.4 V 以上

論理1 “Low” 状態 +0.4 V 以下

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

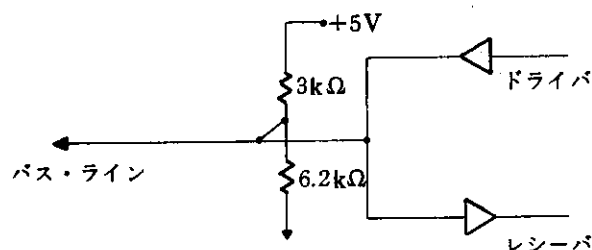


図 4-2 信号線の終端

ドライバ仕様：オープン・コレクタ形式

“Low” 状態出力電圧；+0.4 V 以下， 48 mA

“High” 状態出力電圧；+2.4 V 以上， -5.2 mA

レシーバ仕様：+0.6 V 以下で “Low” 状態

+2.0 V 以上で “High” 状態

バス・ケーブルの長さ：全バス・ケーブルの長さは，（バスに接続される機器数）  
× 2 m 以下で，しかも 20 m を越えてはならない。

アドレス指定：背面パネルのアドレス選択スイッチによって，31種類のトーク・アドレス／リスン・アドレスを任意に設定できる。

アドレス選択スイッチ切換え後は **PRESET** スイッチを押して下さい。

コネクタ：24ピン GP-IB コネクタ

57-20240-D35 A（アンフェノール社製品相当品）

24ピンGP-IBコネクタ

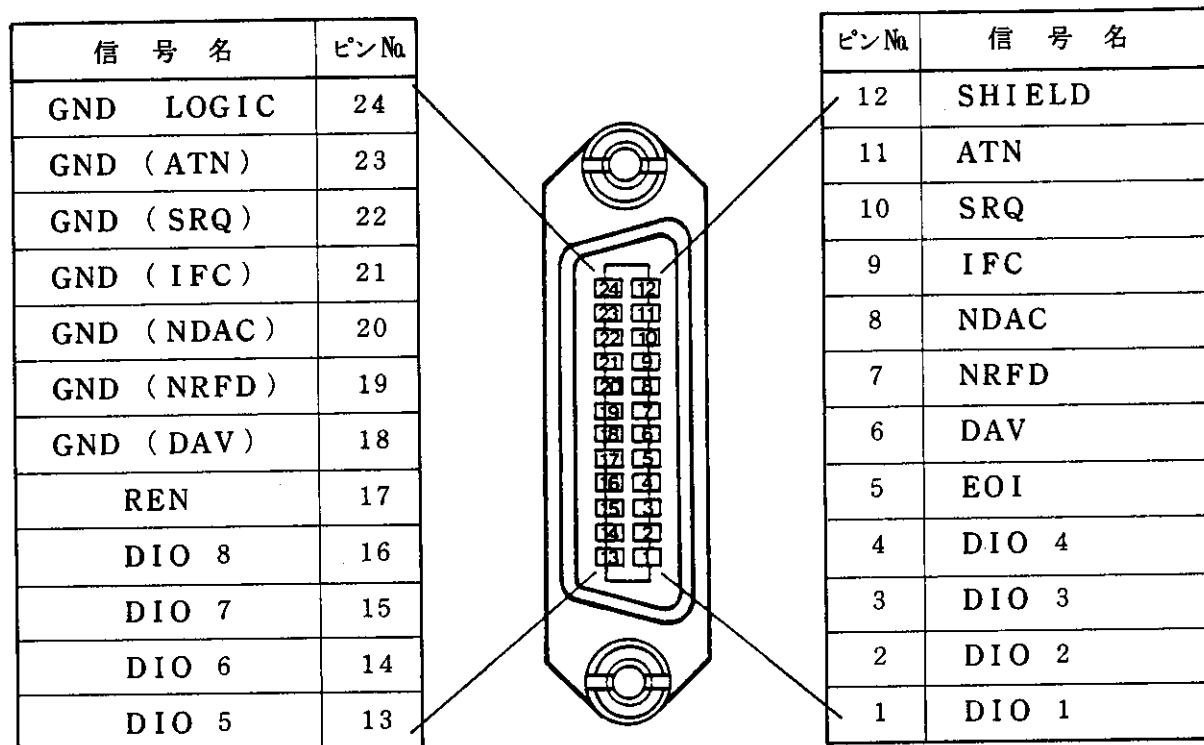


図 4-3 GP-IBコネクタ・ピン配列

## 4-3-2. インタフェース機能

表 4-1 インタフェース機能

コード	機能および説明
<b>SH1</b>	ソース・ハンドシェーク機能
<b>AH1</b>	アクセプタ・ハンドシェーク機能
<b>T6</b>	基本的トーカー機能, シリアル・ポール機能, リスナ指定によるトーカー解除機能
<b>L4</b>	基本的リスナ機能, トーカー指定によるリスナ解除機能
<b>SR1</b>	サービス要求機能
<b>RL1</b>	リモート機能
<b>PP0</b>	パラレル機能はありません
<b>DC1</b>	デバイス・クリア機能あり
<b>DT0</b>	デバイス・トリガ機能なし
<b>C0</b>	コントローラ機能はありません
<b>E1</b>	オープン・コレクタ・バス・ドライバ使用。ただし, <b>EOI, DAV</b> は <b>E2</b> (スリー・ステート・バス・ドライバ使用)です。

ただし、オプション 07「GP-IB コントローラ」によって次のインタフェース機能がつきます。

表 4-1 ( 続き ) オプション 07 によって追加されるインタフェース機能

コード	機 能 お よ び 説 明
<b>C 1</b>	システム・コントローラ機能
<b>C 2</b>	IFC 送信およびコントローラ・インチャージ機能
<b>C 3</b>	SRQ に対する応答機能
<b>C 12</b>	インタフェース・メッセージの送信，およびコントロールの受渡し機能

#### 4-4. GP-IB取扱方法

##### 4-4-1. 構成機器との接続について

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

- (1) **TR4511**、コントローラ、周辺機器などの取扱説明書にしたがって、接続する前に各機器の状態（準備）および動作を確認して下さい。
- (2) 測定器との接続ケーブルおよびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないように注意して下さい。全バス・ケーブルの長さは、（バスに接続される機器数） $\times 2m$ 以下で、 $20m$ を越えないようにして下さい。  
なお、アドバンテストでは標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

表 4-2 標準バス・ケーブル（別売）

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

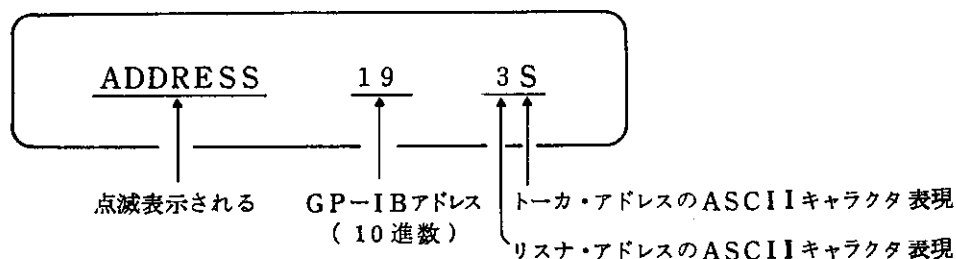
- (3) バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1個のコネクタに雌雄両方のコネクタがついており、積み重ねて使用できます。  
バス・ケーブルを接続する場合は、3個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。
- (4) 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要な場合は設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入して下さい。  
バスに接続されているすべての機器の電源は、必ず「ON」に設定して下さい。  
もし、電源を「ON」に設定していない機器がありますと、システム全体の正常な動作は保証されません。



#### 4-4-2. GP-IBアドレスの設定





本器のGP-IBアドレスは正面パネルのキー・スイッチによって設定します。







GP-IBアドレスを設定する場合、  とスイッチを押します。管面下に以下のように表示されます。







GP-IBアドレスの表示と設定

これは現在設定されている本器のGP-IBアドレスです。最初の2桁の数字がGP-IBアドレス(10進数)で、それに続く文字はリスナおよびトーカー時のアドレスのASCIIコード表現です。

ここで新たなGP-IBアドレスを設定する場合、テン・キーの  ~  を用いて2桁の数値を入力します。たとえば、アドレスを2番に設定しようとする場合は   と続けてスイッチを押します。

ただし  ~  のテン・キーと  ,  ,  ,  の単位スイッチ以外のスイッチを押しますと、アドレス設定は中断され、もとの画面に戻ります。

管面の表示を見て目的のアドレスに設定されましたら、 ,  ,   のいずれかのスイッチを押して下さい。(単位スイッチが押されるまで、アドレスはGP-IB上には設定されませんので注意して下さい。)

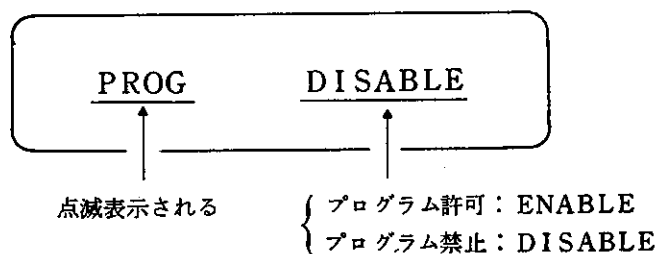
またGP-IBアドレスが設定された直後、本器のGP-IBは一時的にクリアされます。)

GP-IBコントローラ機能(オプション07)が装備されていない場合は上記の操作でGP-IBアドレスの設定は終了し、もとの画面に戻ります。

オプション07を装備している場合に関しては、以降の解説に続きます。

#### 4-4-3 プログラミングの許可（オプション07）

GP-IBアドレスの設定が完了しますと、管面下に下記の表示が出ます。



#### プログラミングの許可／禁止

これは GP-IB コントローラ機能のプログラミングの許可／禁止を行なうもので、すでに入力されているプログラムを保護します。

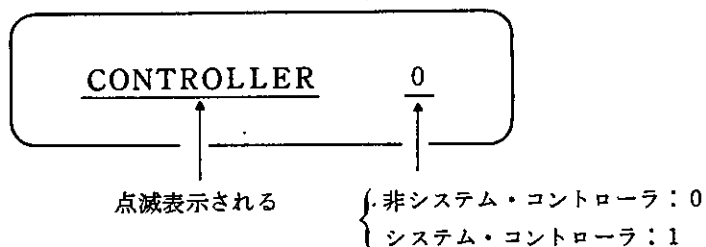
上記の表示中に  スイッチを押しますと DISABLE が、 スイッチを押しますと ENABLE が設定されます。もし、ここでテン・キー以外のスイッチ（、、、 を除く）を押しますと、設定は中断し、もとの画面に戻ります。

管面の表示を見て、目的の状態に設定できたら、、、、 のいずれかのスイッチを押して下さい。これらのスイッチが押されるまで設定は終了しません。

プログラムの許可／禁止設定が終了しますと、本器は自動的にシステム・コントローラの設定に移行します。

#### 4-4-4. システム・コントローラの設定 (オプション07)

プログラミングの許可/禁止の設定が完了しますと、管面下に以下の表示が出ます。



#### システム・コントローラの設定

これは GP-IB コントローラ機能をシステム・コントローラか非システム・コントローラかのいずれかに設定するものです。システム・コントローラ設定時には、システム全体を能動的に制御し、1つのバス上には1台以上のシステム・コントローラ存在は認められません。非システム・コントローラ設定時にはシステム・コントローラから制御権を受け渡された後、能動コントローラとしてバス制御を行ないます。

上記表示中に  スイッチを押しますと、非システム・コントローラに、 スイッチを押しますとシステム・コントローラに設定されます。また設定中にテン・キー以外のスイッチ (, , ,  は除く) を押しますと、設定は中断されもとの画面に戻ります。

管面の表示を見て目的の状態に設定されましたら、, , ,  のいずれかのスイッチを押して下さい。これらのスイッチが押されるまで設定は終了しません。

システム・コントローラ/非システム・コントローラの設定が終了しますと、もとの画面に戻ります。

表 4-3 アドレス・コード

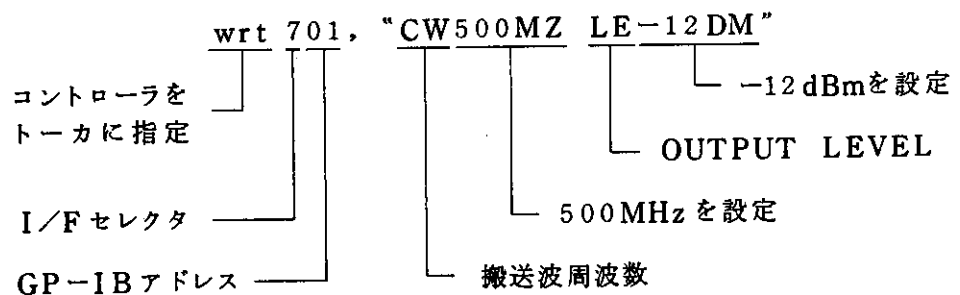
ASCIIコード キャラクタ		ADDRESSスイッチ					5ビット 10進コード
LISTEN	TALK	5	4	3	2	1	
SP	@	0	0	0	0	0	0
!	A	0	0	0	0	1	1
"	B	0	0	0	1	0	2
#	C	0	0	0	1	1	3
\$	D	0	0	1	0	0	4
%	E	0	0	1	0	1	5
&	F	0	0	1	1	0	6
'	G	0	0	1	1	1	7
(	H	0	1	0	0	0	8
)	I	0	1	0	0	1	9
*	J	0	1	0	1	0	10
+	K	0	1	0	1	1	11
,	L	0	1	1	0	0	12
-	M	0	1	1	0	1	13
.	N	0	1	1	1	0	14
/	O	0	1	1	1	1	15
0	P	1	0	0	0	0	16
1	Q	1	0	0	0	1	17
2	R	1	0	0	1	0	18
3	S	1	0	0	1	1	19
4	T	1	0	1	0	0	20
5	U	1	0	1	0	1	21
6	V	1	0	1	1	0	22
7	W	1	0	1	1	1	23
8	X	1	1	0	0	0	24
9	Y	1	1	0	0	1	25
:	Z	1	1	0	1	0	26
;	[	1	1	0	1	1	27
<	\	1	1	1	0	0	28
=	]	1	1	1	0	1	29
>	~	1	1	1	1	0	30

#### 4-5. プログラミング

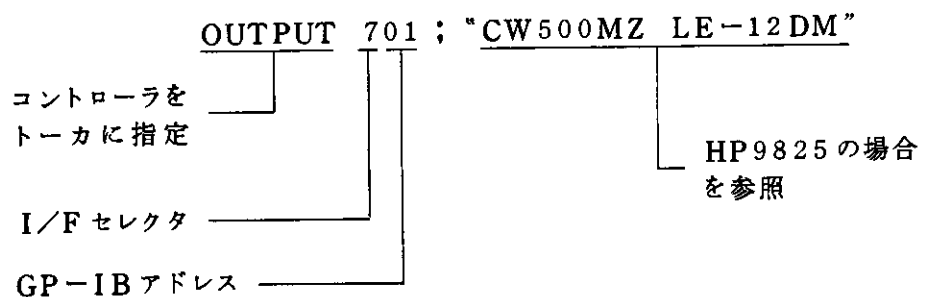
**TR4511**は、GP-IBコントローラによって、全ファンクションのリモート設定が可能となっています。HP9825, HP85, **TR4511** オプション・コントローラの3機種によるプログラム例を以下に示します。

＜例＞ 搬送波周波数 500MHz, 出力レベル -12dBm に設定する場合

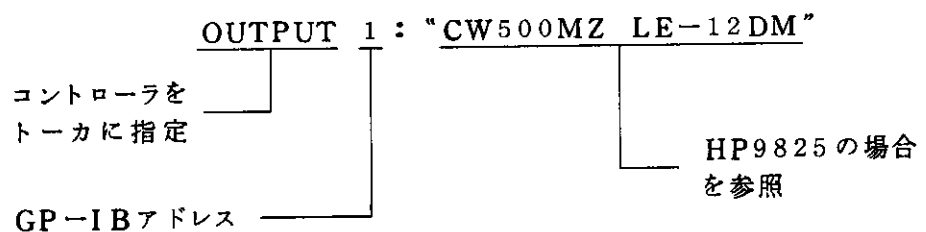
##### HP9825



##### HP85



##### TR4511 オプション・コントローラ



プログラム中の“CW”, “MZ”, “LE”などのコードは、**TR4511**のパネル・キーに対応したGP-IBコマンドです。〔表4-5〕(章末に掲載)にその一覧表を

示します。表中において、“DM”、“DU”、および“X1”～“X5”は、パネル・キーによる仕様とは異なりますので注意して下さい。以下にその違いについて述べます。



(1) “DM”と“DU”コマンド

TR4511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

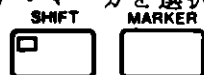



とスイッチを押します。このように、設定するデータの符号によって単位のキー（あるいは）を選択しているわけですが、プログラムを作成するときに、正か負かで単位を選択するのは煩雑です。そこで、TR4511のGP-IBでは、設定されるデータの符号によって、いずれの単位キーであるかを自動的に選択するようにしてあります。したがって、GP-IBでプログラムを作成するときは、データの符号に関係なく、単位コマンドは“DM”または“DU”だけですみます。

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

(2) “X1”～“X5”コマンド

“X1”～“X5”は、マルチ・マーカ・モードにおいて、各マーカ（Marker 1～Marker 5）を選択するコマンドです。TR4511のパネル・キーによってマルチ・マーカを選択する場合、



とスイッチを押した後、スイッチを繰り返し押すことによって目的のマーカを選択しますが、GP-IBでプログラムを作成するときは、このような操作はエラーの原因となります。そこで、TR4511のGP-IBプログラムでは、直接、各マーカを選択できるようにしてあります。ただし、“X1”～“X5”のコマンドを使用しますと、TR4511は自動的にマルチ・マーカ・モードに設定されます。

#### 4-6. データの出力

以下の4種類のコマンドによって、**TR4511**からGP-IB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。
- OE: エラー・メッセージを出力させる。
- OM: **TR4511**の設定状態を示すストリングを出力させる。

これらのコマンドを、場合に応じて、使い分けて下さい。

##### 4-6-1. OA(Output Active Parameter)の使用例

“OA”コマンドは、**TR4511**をトーカに指定したときに、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。

###### HP9825

```
1:  dim A$(19)
2:  wrt 701, "SAFAOA"
3:  red 701, A$
4:  dsp A$
5:  end
```

###### HP85

```
10  DIM A$(19)
20  OUTPUT 701; "SAFAOA"
30  ENTER 701; A$
40  DISP A$
50  END
```

# **TR4511** オプション・コントローラ

```

10  DIM A$(19)
20  OUTPUT 1: "SAFAOA"
30  ENTER 1:A$
40  DISP A$
50  END

```

ライン番号		内 容
HP9825	HP85/TR4511	
1	10	文字列変数 A\$ を 19 バイト確保する。
2	20	<b>TR4511</b> 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。
3	30	<b>TR4511</b> をトーカーに指定し、データを受け取る、このとき、 <b>TR4511</b> 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。
4	40	入力したデータを表示する。 (例: FA 1234567890.0+E0)
5	50	プログラム終了

## 4-6-2. OP (Output Interrogated Parameter) の使用例

“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 4-7〕(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。

HP9825

```

1:  dim A$(19)

```



```

2: wrt 701, "LE-15DM CW1.2GZ"
3: wrt 701, "OPLE"
4: red 701, A$
5: dsp A$
6: end

```

#### HP85

```

10 DIM A$(19)
20 OUTPUT 701;"LE-15DM CW1.2GZ"
30 OUTPUT 701;"OPLE"
40 ENTER 701;A$
50 DISP A$
60 END

```

#### TR4511 オプション・コントローラ

```

10 DIM A$(19)
20 OUTPUT 1:"LE-15DM CW1.2GZ"
30 OUTPUT 1:"OPLE"
40 ENTER 1:A$
50 DISP A$
60 END

```

ライン番号		内 容
HP9825	HP85/TR4511	
1	10	文字列変数 A\$ を 19 バイト確保する。
2	20	TR4511 に、出力レベル -15 dBm、搬送波周波数 1.2 GHz を設定する。
3	30	TR4511 に、出力レベルのパラメータを出力するように指示する。

4	40	TR4511をトークに指定し、データを受け取る。 TR4511は、出力レベルのパラメータを出力する。
5	50	入力したデータを表示する。 (例：DM-00000000015.0 E+0)
6	60	プログラム終了

#### 4-6-3. OE (Output Error Message) の使用例

“OE” コマンドは、GP-IBで設定したコマンドやデータにエラーがあった場合に、TR4511からエラー・メッセージを出力させるものです。エラー・メッセージには、以下の3種類があります。

- SYNTAX ERROR …… コマンド・コードが間違っている場合
- MODE SET ERROR … 設定しようとしたコマンドのモードが間違っている場合
- DATA SET ERROR … 設定しようとしたデータが間違っている場合

なお、“OE” コマンドは、他のコマンドを設定する以前に設定しなければなりませんので、注意して下さい。以下に、“OE” コマンドを使ったプログラム例を示します。

##### (1) SYNTAX ERROR の場合

HP9825

```

1:  dim A$(77)
2:  wrt 701, "OE"
3:  wrt 701, "CWXXXXXXXXXX"
4:  red 701, A$
5:  dsp A$
6:  end

```

# HP85

```

10 DIM A$(77)
20 OUTPUT 701;"OE"
30 OUTPUT 701;"CWXXXXXXXXXX"
40 ENTER 701:A$
50 DISP A$
60 END

```

## TR4511 オプション・コントローラ

```

10 DIM A$(77)
20 OUTPUT 1:"OE"
30 OUTPUT 1:"CWXXXXXXXXXX"
40 ENTER 1:A$
50 DISP A$
60 END

```

ライン番号		内 容
HP9825	HP85/TR4511	
1	10	文字列変数 A\$ を 77 バイト確保する。
2	20	<b>TR4511</b> に、コマンドあるいはデータのエラーがあった場合、エラー・メッセージを出力するように指示する。
3	30	故意に、間違ったコマンドを <b>TR4511</b> に送る。 (ただし、“CW” は正常に受け取る。)
4	40	<b>TR4511</b> をトーカに指定し、エラー・メッセージを受け取る。
5	50	エラー・メッセージを表示する。 (例: SYNTAX ERROR = XXXXXXXXXXXX)
6	60	プログラム終了

(2) MODE SET ERROR の場合

HP9825

```
1:  dim A$(77)
2:  wrt 701, "OE"
3:  wrt 701, "CW"
4:  wrt 701, "FA"
5:  wait 15
6:  red 701, A$
7:  dsp A$
8:  end
```

HP85

```
10  DIM A$(77)
20  OUTPUT 701;"OE"
30  OUTPUT 701;"CW"
40  OUTPUT 701;"FA"
50  WAIT 15
60  ENTER 701;A$
70  DISP A$
80  END
```

**TR4511** オプション・コントローラ

```
10  DIM A$(77)
20  OUTPUT 1:"OE"
30  OUTPUT 1:"CW"
40  OUTPUT 1:"FA"
50  WAIT 15
60  ENTER 1:A$
```

70 DISP A\$

80 END

ライン番号		内 容
HP9825	HP85 / TR4511	
1	10	文字列変数 A\$ を 77 バイト確保する。
2	20	<b>TR4511</b> にエラーがあった場合に、エラー・メッセージを出力するように指示する。
3	30	<b>TR4511</b> を搬送波周波数のモードに設定する。
4	40	<b>TR4511</b> に、スタート周波数をアクティブにするように指示しているが、ここでは搬送波周波数のモードに設定されているので、モード・セット・エラーとなる。
5	50	15ms 待つ
6	60	<b>TR4511</b> をトーカーに指定し、エラー・メッセージを受け取る。
7	70	受け取ったエラー・メッセージを表示する。 (例: MODE┐SET┐ERROR)
8	80	プログラム終了

(3) DATA SET ERROR の場合

HP9825

```

1:  dim A$(77)
2:  wrt 701, "OE"
3:  wrt 701, "LE"
4:  wrt 701, "100DM"
5:  wait 20
6:  red 701, A$

```

7: dsp A\$

8: end

#### HP85

```
10 DIM A$(77)
20 OUTPUT 701;"OE"
30 OUTPUT 701;"LE"
40 OUTPUT 701;"100DM"
50 WAIT 20
60 ENTER 701;A$
70 DISP A$
80 END
```

#### TR4511 オプション・コントローラ

```
10 DIM A$(77)
20 OUTPUT 1:"OE"
30 OUTPUT 1:"LE"
40 OUTPUT 1:"100DM"
50 WAIT 20
60 ENTER 1:A$
70 DISP A$
80 END
```

ライン番号		内 容
HP9825	HP85/TR4511	
1	10	文字列変数 A\$ を 77 バイト確保する。
2	20	TR4511 にエラーがあった場合、エラー・メッセージを出力するように指示する。
3	30	TR4511 の "OUTPUT LEVEL" をアクテ

		ィブにする。
4	40	<b>TR4511</b> に出力レベル100dBmを設定しようとしているが、これはデータ・セット・エラーとなる。
5	50	20ms待つ。
6	60	<b>TR4511</b> をトーカーに指定し、エラー・メッセージを受け取る。
7	70	受け取ったエラー・メッセージを表示する。 (例：DATA┘SET┘ERROR)
8	80	プログラム終了

#### 4-6-4. OM (Output Mode String) の使用例

周波数レンジや RF 出力の ON/OFF、および特殊なファンクションの設定を確認したいとき、モード・ストリングを用いると便利です。

モード・ストリングは、25 バイトのバイナリ・コードで構成され、各バイトの数値やビットの状態が、それぞれに対応する設定状態を示します。

〔表 4-10〕(章末に掲載)にモード・ストリングの構成を示し、以下に各バイトの意味を示します。

1 バイト目：シンセサイズド・シグナル・ジェネレータ・モード、アナログ周波数掃引モード、デジタル周波数掃引モード、 $\pm \Delta F$  掃引モードのいずれに設定されているかを示します。

2 バイト目：掃引トリガ・モードの設定状態を示します。

3 バイト目：掃引モードが、自動掃引 (AUTO)、手動掃引 (MANUAL)、外部掃引 (EXT) のいずれに設定されているかを示します。

4 バイト目：bit0 ..... AMが ON のとき、“1” が立ちます。

bit1 ..... FMが ON のとき、“1” が立ちます。

bit2 ..... パルス変調が ON のとき、“1” が立ちます。

bit3 .....  $\phi M$  が ON のとき、“1” が立ちます。

bit4 ..... FM WIDE 1 が ON のとき、“1” が立ちます。

bit5 ..... FM WIDE 2がONのとき, “1” が立ちます。

bit6およびbit7は, 常に “0” です。

5 バイト目 : bit0 ..... AMが外部変調信号の場合, “1” が立ちます。

bit1 ..... FMが外部変調信号の場合, “1” が立ちます。

bit2 .....  $\phi$ Mが外部変調信号の場合, “1” が立ちます。

bit3 ~ bit7は, 常に “0” です。

6 バイト目 : AMの内部変調信号の周波数, および外部変調時の入力結合(AC/DC)を示します。

7 バイト目 : FMの内部変調信号の周波数, および外部変調時の入力結合(AC/DC)を示します。

8 バイト目 :  $\phi$ Mの内部変調信号の周波数, および外部変調時の入力結合(AC/DC)を示します。

9 バイト目 : アクティブ・マーカに設定されているマーカの番号を示します。

なお, このバイトが “00(H)” のときは, アクティブ・マーカは設定されていません。

10バイト目 : シングル・マーカ, マルチ・マーカのいずれに設定されているかを示します。

なお, このバイトが “00(H)” のときは, マーカは OFF の状態です。

11バイト目 : 特殊なファンクションの設定状態を示します。

bit0 ..... デジタル・レベル掃引がONのとき, “1” が立ちます。

bit1 ..... 出力レベルの電圧表示がONのとき, “1” が立ちます。

bit2 ..... オール・バンド・モードに設定されたとき, “1” が立ちます。

bit3 ..... アナログ周波数掃引モードと $\pm\Delta F$ 掃引モードの自動切換えがONのとき, “1” が立ちます。

bit4 ..... オート・スケーリングがONになっているとき, “1”



が立ちます。

bit5 ..... 出力レベル設定の上限リミッタがONのとき、“1”  
が立ちます。

bit6 ..... 出力レベル設定の下限リミッタがONのとき、“1”  
が立ちます。

bit7 ..... RF出力の自動レベル調整がONのとき、“1”が立  
ちます。

12バイト目：特殊なファンクションの設定状態を示します。

bit0 ..... RF出力がONのとき、“1”が立ちます。

bit1 ..... CRTがONのとき、“1”が立ちます。

bit2 .....  $\phi M$ の最大位相偏移をラジアンで表示しているとき  
“1”が立ちます。

bit3 ..... 出力レベルの単位が開放端 (dB $\mu$ e.m.f.) で表示  
されているとき、“1”が立ちます。

bit4 ..... ラベルがONのとき、“1”が立ちます。

bit5 ..... 演算機能がONのとき、“1”が立ちます。

bit6 ..... HELPが表示されているとき、“1”が立ちます。

bit7 ..... 出力レベルを電圧単位で設定しているとき、“1”が  
立ちます。

13バイト目：特殊なファンクションの設定状態を示します。

bit0 ..... デジタル周波数掃引モードで、1%ログ掃引を行な  
っているとき、“1”が立ちます。

bit1 ..... デジタル周波数掃引モードで、10%ログ掃引を行な  
っているとき、“1”が立ちます。

bit2 ..... 搬送波周波数がオフセット表示されているとき、  
“1”が立ちます。

モード・ストリングを出力させたい場合は、“OM”コマンドを用います。本器に  
“OM”コマンドを送りますと、本器はトーカに指定されたときにモード・スト  
リングを出力します。

なお、モード・ストリングを出力させた場合、データのデリミタは、最終バイト（25 バイト目）に単続信号 EOI を出力します。“CR”，“LF” コードは使いません。以下に、そのプログラム例を示します。

<例> モード・ストリングを読み出し、各バイトのデータを 10 進数に変換した後、数値配列変数 A(i) へ代入する。

#### HP9825

```
0:  dim A$(41), A(25)
1:  buf "Mode", A$, 3
2:  wrt 701, "OM"
3:  tfr 701, "Mode", 25
4:  if rds("Mode")=-1; gto +0
5:  for I=1 to 25
6:    num(A$(I,I))→A(I)
7:    prt A(I)
8:  next I
9:  end
```

#### HP85

```
10  DIM A$(35), A(25)
20  IOBUFFER A$
30  OUTPUT 701; "OM"
40  TRANSFER 701 TO A$ FHS;EOI
50  FOR I=1 TO 25
60  ENTER A$ USING "#, B";A(I)
70  PRINT A(I)
80  NEXT I
90  END
```

# **TR4511** オプション・コントローラ

```

10  DIM A$(25), A(25)
30  OUTPUT 1: "OM"
40  ENTER 1:A$ EOI
50  FOR I=1 TO 25
60  A(I)=CONV(A$(I))
70  PRINT A(I)
80  NEXT I
90  END

```

ライン番号		内 容
HP9825	HP85/TR4511	
0	10	文字列変数 A\$および数値配列変数 A(i)を必要な長さだけ確保する。
1	20	文字列変数 A\$を入力バッファに指定する。 HP9825では、バッファに“Mode”という名前をつける。また、 <b>TR4511</b> オプション・コントローラでは、この行は不要。
2	30	<b>TR4511</b> に“OM”コードを送り、トーカに指定したときにモード・ストリングを出力するように指示する。
3	40	<b>TR4511</b> をトーカに指定し、モード・ストリングを読み取る。読み取ったデータは、文字列変数 A\$に格納される。
4		データの入力が終了したかどうかを確認する。入力が終了するまで、この行を繰り返し実行する。
5	50	数値変数 Iを1から25まで1ステップずつ変化させるように指示する。
6	60	文字列変数 A\$の1番目の文字を1バイトのバイ

		ナリ・データとして10進数に変換し、数値配列変数A(I)に蓄える。
7	70	A(I)の値を印字する。(TR4511オプション・コントローラでは、外部にプリンタを用意する必要がある。)
8	80	Iまたは1だけ増加させ、25になるまで、前の処理を繰り返す。
9	90	プログラム終了

#### 4-7. ブロック・デリミタ

**TR4511**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 “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。

GP-IBコントローラなどから**TR4511**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、**TR4511**は必ずコマンドまたはデータを受け取ります。もし、GP-IB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、**TR4511**のGP-IBは正常に動作しません。

また、**TR4511**からデータを取り出すときは、**TR4511**のブロック・デリミタを受け取る側（GP-IB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。

**TR4511**のブロック・デリミタは、GP-IB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4-6〕(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。

HP9825

wrt 701, “DL1”

HP85

OUTPUT 701; “DL1”

**TR4511** オプション・コントローラ

OUTPUT 1: “DL1”

上記のプログラム例では、**TR4511**のブロック・デリミタを“LF”に設定しています。

なお、**TR4511**のブロック・デリミタは、電源投入時には、“DL3”(“CR”, “LF”)に設定されています。

#### 4-8. 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 )

“OA” および “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。

HHH DDDDDDDDDD . DE ± D CRLF

ブロック・デリミタ

データ ( 例 : 0000123456.0E+0 )

符号 ( 正 : スペース “ ”, 負 : “-” )

ヘッダ ( 例 : “CW” )

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。GP-IB 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、〔4-9 節〕を参照して下さい。

“OE” 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。

##### ・ SYNTAX ERROR の場合

SYNTAX ERROR = XXXXX~XXX CRLF

ブロック・デリミタ

エラーのあるコマンドあるいはデータ

エラー・メッセージ

##### ・ MODE SET ERROR の場合

MODE SET ERROR CRLF

ブロック・デリミタ

エラー・メッセージ

##### ・ DATA SET ERROR の場合

DATA SET ERROR CRLF

ブロック・デリミタ

エラー・メッセージ

SYNTAX ERROR を出力する場合、総バイト数は、ブロック・デリミタを除いて最大 77 バイトになることがあります。したがって、GP-IB コントローラなどによって文字列変数として **TR4511** のエラー・メッセージを入力する場合は、配列宣言を 77 バイト以上で行なって下さい。

なお、出力データのフォーマットを、〔表 4-8〕（章末に掲載）に示します。



#### 4-9. 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 4-9〕（章末に掲載）に示します。

また、出力データのヘッダは、必要のないときは省くことができます（〔表 4-6〕の中の「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。

##### HP9825

```
1: dim A$(19)
2: wrt 701, "HD0 OA"
3: wrt 701, "CW123MZ"
4: red 701, A$
5: prt A$
6: wrt 701, "HD1 "
7: red 701, A$
8: prt A$
9: end
```

##### HP85

```
10 DIM A$(19)
20 OUTPUT 701; "HD0 OA"
30 OUTPUT 701; "CW123MZ"
40 ENTER 701; A$
50 PRINT A$
60 OUTPUT 701; "HD1 "
70 ENTER 701; A$
80 PRINT A$
90 END
```

# **TR4511** オプション・コントローラ

```

10 DIM A$(19)
20 OUTPUT 1: "HD00A"
30 OUTPUT 1: "CW123MZ"
40 ENTER 1:A$
50 PRINT A$
60 OUTPUT 1: "HD1"
70 ENTER 1:A$
80 PRINT A$
90 END

```

ライン番号		内 容
HP9825	HP85/TR4511	
1	10	文字列変数 A\$ を 19 バイト確保する。
2	20	<b>TR4511</b> の出力データのヘッダを OFF にし、 トーカーに指定された場合、アクティブになっている データを出力するように指示する。
3	30	<b>TR4511</b> を CW モードにし、搬送波周波数を 123MHz に設定する。
4	40	<b>TR4511</b> をトーカーに指定し、データを受け取る。 このとき、 <b>TR4511</b> は搬送波周波数がアクティ ブになっているので、搬送波周波数の設定値を出 力する。 ただし、ヘッダはつかない。
5	50	入力したデータをプリンタへ出力する。 (例: "0123000000.0E+0")
6	60	<b>TR4511</b> の出力データのヘッダを ON にする。
7	70	<b>TR4511</b> をトーカーに指定し、データを受け取る。 このとき、 <b>TR4511</b> は、40 番の行と同じく、搬

		送波周波数の設定値を出力する。
8	80	入力したデータをプリンタへ出力する。 (例: "CW 0123000000.0E+0")
9	90	プログラム終了

なお、電源投入時は、"HD1" (ヘッダ ON) が設定されています。

#### 4-10. サービス・リクエスト

GP-IBのサービス・リクエスト機能を用いることによって、GP-IBコントローラは、**TR4511**における次の状態を検出することができます。

- ① コントローラから**TR4511**へ送ったコマンドに異常があった場合。
- ② コントローラから**TR4511**へ設定したモードが間違っている場合。
- ③ コントローラから**TR4511**へ設定したデータが間違っている場合。
- ④ **TR4511**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、掃引を完了したとき。
- ⑤ **TR4511**が、スケーリングを終了したとき。
- ⑥ **TR4511**のスケーリング中に、エラーが発生したとき。（“SCALING ERR”とインバース表示される。）

これらの状態は、シリアル・ポールのステータス・バイトに表示されます。〔表4-4〕にステータス・バイトの構成を示します。

表 4-4 ステータス・バイトの構成


BIT#	7	6	5	4	3	2	1	0
10進値	128	64	32	16	8	4	2	1
機 能		サービス・リクエスト (SRQ)	END of SCALING	END of SWEEP	SCALING ERROR	MODE SET ERROR	SYNTAX ERROR	DATA SET ERROR




なお、サービス・リクエストのON/OFFは、GP-IBコマンドの“S0”、“S1”で行なうことができます。（〔表4-6〕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）、**TR4511**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。

#### 4-11. GP-IB コマンド・コードの省略形

本器のパネル・キーに対応する GP-IB コマンド・コードは、通常、2文字以上の英文字および数字によって構成されていますが、これを英文字1文字に省略することができます。ただし、 スイッチのコマンドを省略することはできません。

省略コードには、パネル・キーの右側に緑色で印刷されている英文字、数字および記号を用います。たとえば、  A スイッチの場合は“A”， B スイッチの場合は“B”です。GP-IB で本器に省略コードを送る場合は、省略コードを“?”記号で囲みます。

以下に、例を示します。

<例> 搬送波周波数を123.4MHz，出力レベルを-45.6dBmに設定する。

・通常の GP-IB コマンドを使用した場合

HP9825

wrt 701, "CW123.4MZ LE45.6-D"

HP85

OUTPUT 701; "CW123.4MZ LE45.6-D"

TR4511 オプション・コントローラ

OUTPUT 1: "CW123.4MZ LE45.6-D"

・省略コマンドを使用した場合

HP9825

wrt 701, "? A123.4YD45.6Y?"

HP85

OUTPUT 701; "? A123.4YD45.6Y?"



## TR4511 オプション・コントローラ

OUTPUT 1: "? A123.4 YD45.6 Y?"

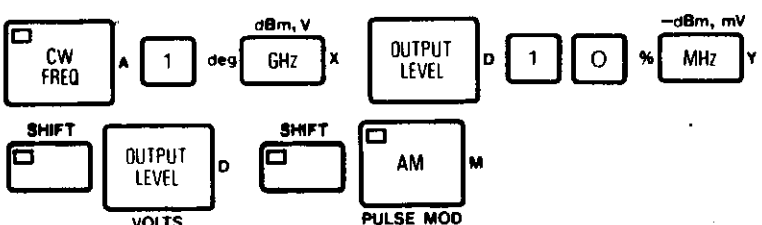
### 注 意

省略コマンド・コードの末尾の "?" は、省略することができます。

また、**SHIFT** キーを押した後で特定のスイッチを押すシフト・キー・ファンクションのキー・コードは、スイッチに対応する英文字を小文字にして用います。

たとえば、  は、“SHLE”または“SHAP”で表わしますが、省略コードを用いた“d”一文字で表わすことができます。ただし、次の文字には小文字がありませんから、対応するスイッチの SHIFT コードは、省略することはできません。

0123456789. = ( ) \$ : " + - \* / \_ ° ! μ < > % ? φ ,

例	搬送波周波数 1 GHz, 出力レベル -10 dBm, 出力電圧表示 ON, パルス変調 ON に設定する。
キー操作	
GP-IB 操作 通常のコマンド・コード	CW1GZLE10-D SHLESHA0 または FR1GZAP10-D SHAPSHAM
GP-IB 操作 省略コマンド・コード	? A1XD10Ydm?

省略コマンド・コードは、本器のパネル・キーと1対1に対応していますので、本器の GP-IB コントローラ機能（オプション）を用いて、本器自体あるいは別の

**TR4511**をコントロールする場合に省略コマンド・コードを用いますと、非常に直観的にプログラムを組むことができます。

たとえば、上の例の場合ですと、OUTPUTステートメントの出力データの最初に“?”を入力すれば、後はキー操作と同じ手順でキーを押せば、GP-IB コマンド・コードを作成することができます。

#### 4-12. ラベルの入力

GP-IB からラベル文字を入力する場合は、省略コマンドの場合と同じ方法によってラベルとなる文字列を送ることができます。

＜例＞ ラベルとして、“Synthesized Signal Generator” と入力する。

**HP9825**

```
wrt 701, "LB?Synthesized Signal Generator?LB"
```

**HP85**

```
OUTPUT 701; "LB?Synthesized Signal Generator?LB"
```

**TR4511** オプション・コントローラ

```
OUTPUT 1: "LB?Synthesized Signal Generator?LB"
```



表 4-5 TR4511 GP-IB コマンド・コード

コード	対応するキーまたは意味	コード	対応するキーまたは意味
AK	ACT MKR ON/OFF	GZ	GHz
AM	AM	HO	HOLD
AO	RF OUTPUT OFF	HZ	Hz
AP	OUTPUT LEVEL		
AS	AUTO sequence	IN	INTEN
A0	AM	IS	STEP SIZE
A1	INT FREQ. (AM)		
A2	EXT AC/DC (AM)	KZ	kHz
A3	AM OFF		
BLSQ	AUTO sequence	LB	LABEL
BLST	SET sequence	LC	LOCAL
BLX6	MKR OFF	LE	OUTPUT LEVEL
BS	BACK SP		
		MK	MARKER
CF	CENTER	MS	ms
CW	CW FREQ.	MV	mV
		MZ	MHz
DB	dB	M0	Modulation off
DE	deg	M1	Int 400Hz
DF	$\pm \Delta F$	M2	Int 1kHz
DM	dBm	M3	Ext AC
DN	Down ( ↓ )	M4	Ext DC
DU	dB $\mu$		
		NV	nV
FA	START		
FB	STOP	O0	REL (OFS MODE)
FC	CENTER	O1	OFS (OFS MODE)
FD	SPAN	O2	VIEW(OFS MODE)
FM	FM	O3	OFF (OFS MODE)
FR	CW FREQ.		
FS	SPAN	PR	PROGRAM
F0	FM	PC	%
F1	INT FREQ. (FM)		
F2	EXT AC/DC (FM)	RA	RANGE
F3	FM OFF	RC	RECALL

(コード別：1/2)

コード	対応するキーまたは意味	コード	対応するキーまたは意味
RD	Knob CCW (DOWN)	UP	UP ( ↑ )
RF	RF OUTPUT ON/OFF	UV	μV
RU	Knob CW (UP)	V	V
R1	⇐	W1	CW
R2	⇒	W2	AUTO(TIME)
R3	HOLD	W3	MANUAL
SA	ANALOG SWEEP	W4	SINGLE
SC	s (sec)	X1	Marker 1
SD	DIGITAL SWEEP	X2	Marker 2
SH	SHIFT	X3	Marker 3
SM	MANUAL	X4	Marker 4
SP	SPAN	X5	Marker 5
SQ	SEQ	0-9	Numerals 0 ~ 9
SS	SET sequence	.	Decimal Point
ST	SAVE	+D	+dBm
SV	SAVE	-D	-dBm
SZ	STEP SIZE		
TI	INT		
TL	LINE		
TE	EXT		
TS	SINGLE		

(コード別：2/2)

キー・ファンクション	対応する コード	キー・ファンクション	対応する コード
FUNCTION		OFF (AM)	A3
CW FREQ.	CWorFR orW1	PULSE MOD. ON	SHA0
		PULSE MOD. OFF	A3
ANALOG SWEEP	SA	FM ON (FM Deviation)	FMorF0
DIGITAL SWEEP	SD	INT FREQ. (FM)	F1
Digital Sweep Setup	SHSD	EXT AC/DC (FM)	F2
$\pm\Delta F$	DF	OFF (FM)	F3
$\pm\Delta F$ OFF	SHDF	FM WIDE 1	SHF1
OUTPUT LEVEL	LEorAP	FM WIDE 2	SHF2
VOLTS view	SHBS	$\phi M$ ON ( $\phi M$ Deviation)	SHF0
STEP SIZE	SZorIS		
STEP SIZE OFF	SHSZ	SWEEP	
Convert dBm $\leftrightarrow$ dB $\mu$	SH:	AUTO (TIME)	W2
START	FA	MANUAL	SMorW3
STOP	FB	INT	TI
CENTER	FCorCF	LINE	TL
SPAN	FDorFS orSP	EXT	TE
MARKER	MK	SINGLE	TSorW4
MULTI Marker	SHMK	Ext. Sweep	SHTe
ACT MKR	AK		
MKR OFF	SHAK orBLX6	SAVE	SVorST
		RECALL	RC
Marker 1	X1	SEQ	SQ
Marker 2	X2	AUTO Sequence	AS
Marker 3	X3		orBLSQ
Marker 4	X4		orSHRC
Marker 5	X5	SET Sequence	SS
SCALING	SHSA		orBLST
Auto Scaling ON/OFF	SHFA		orSHSQ
All Band/Normal Band	SHFB	BUZZER	SHSV
$\pm\Delta F$ /Analog Sweep Auto			
Change Mode ON/OFF	SHFD	OFS MODE	
MODULATION		REL	O0
AM ON (AM Depth)	AMorA0	OFS	O1
INT FREQ. (AM)	A1	VIEW	O2
EXT AC/DC (AM)	A2	OFF	O3

(キー・ファンクション別：1/2)

キー・ファンクション	対応する コード	キー・ファンクション	対応する コード
OUTPUT		Decimal Point	•
RF OUTPUT ON/OFF	RF	BACK SP	BS
RF OUTPUT OFF	AO	Knob CW( Up )	RU
		Knob CCW( Down )	RD
RANGE		Up (↑)	UP
RANGE	RA	Down (↓)	DN
		⇐	R1
		⇒	R2
OTHER		HOLD	R3 or HO
SHIFT	SH		
LABEL	LB		
Label OFF	SHA2	UNITS	
LOCAL	LC	dB	DB
GPiB Address View	SHLC	dBm(With Sign on DATA)	DM
INTEN	IN	+dBm	+D
DIAL	SHIN	-dBm	-D
CRT ON/OFF	SHA1	dBμ(With Sign on DATA)	DU
PROGRAM	PR	DEG	DE
Level EMF Display	SH0	%	PC or %
CALC	SH1	s	SC
HELP	SH4	ms	MS
DLS	SH5	Hz	HZ
DLS OFF	SH6	kHz	KZ
Set UPPER Limitter	SH7	MHz	MZ
Set LOWER Limitter	SH8	GHz	GZ
Limitter OFF	SH9	nV	NV
		μV	UV
DATA ENTRY		mV	MV
Numerals 0~9	0 ~ 9	V	V

( キー・ファンクション別：2/2 )

表 4-6 各種設定コマンド・コード

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

注) 電源投入時は, "DL3", "HD1", "OA", "S1" が設定されています。

表 4-7 "OP" パラメータ・コード

コード	出力されるパラメータ	コード	出力されるパラメータ
AM	AM変調度	LE	出力レベル
CW	搬送波周波数	LS	レベル・スweep
DF	$\pm \Delta F$ 周波数幅	X1	Marker 1 周波数
FA	スタート周波数	X2	Marker 2 周波数
FB	ストップ周波数	X3	Marker 3 周波数
FC	中心周波数	X4	Marker 4 周波数
FD	周波数スパン	X5	Marker 5 周波数
FM	FM周波数偏移	PM	$\phi$ M位相偏移
		SZ	ステップ・サイズ
		ST	掃引時間

表 4-8 出力データのフォーマット

出力データ 設定コード	フォーマット	出力バイト数 (ブロック・デリミタを除く)
OA OP	<p>HHH <u>DDDDDDDDDD</u>. DE ± D CRLF</p> <p>ブロック・デリミタ (DL3の場合)</p> <p>データ指数部</p> <p>データ仮数部</p> <p>データ符号 (正: スペース " ", 負: "-")</p> <p>ヘッダ (〔表 4-9〕参照)</p>	19
OE	<p>SYNTAX <u>ERROR</u> = <u>XXXX~XXX</u> CRLF</p> <p>ブロック・デリミタ (DL3の場合)</p> <p>エラーのあるコマンドあるいはデータ</p> <p>エラー・メッセージ</p> <p>MODE <u>SET</u> <u>ERROR</u> CRLF</p> <p>ブロック・デリミタ (DL3の場合)</p> <p>エラー・メッセージ</p> <p>DATA <u>SET</u> <u>ERROR</u> CRLF</p> <p>ブロック・デリミタ (DL3の場合)</p> <p>エラー・メッセージ</p>	<p>77 (Max. )</p> <p>14</p> <p>14</p>
OM	〔表 4-10〕参照	25

表 4-9 出力データとヘッダの対応

出力データの種類			ヘッダ
AM	INT	300Hz	AIA
		400Hz	AIB
		500Hz	AIC
		1kHz	AID
		2kHz	AIE
		3kHz	AIF
	EXT	AC	AEA
		DC	AEB
搬送波周波数			CW┘
± Δ F周波数 スパン			DF┘
出力レベル	dBm		DM┘
	dBμ		DU┘
	dBμ e. m. f.		DUE
スタート周波数			FA┘
ストップ周波数			FB┘
中心周波数			FC┘
周波数 スパン			FD┘
FM	INT	300Hz	FIA
		400Hz	FIB
		500Hz	FIC
		1kHz	FID
		2kHz	FIE
		3kHz	FIF
	EXT	AC	FEA
		DC	FEB
デジタル・レベル掃引			LS┘
マーカ	ノーマル	Marker 1	MA┘
		Marker 2	MB┘
		Marker 3	MC┘
		Marker 4	MD┘
		Marker 5	ME┘
	アクティブ	Marker 1	MAθ
		Marker 2	MBθ
		Marker 3	MCθ
		Marker 4	MDθ
		Marker 5	MEθ
φM	INT	300Hz	PIA
		400Hz	PIB
		500Hz	PIC
		1kHz	PID
		2kHz	PIE
		3kHz	PIF
	EXT	AC	PEA
		DC	PEB
ステップ・サイズ			SZ┘
掃引時間			ST┘

表 4-10 モード・ストリング

Byte #	Bit Usage 7 6 5 4 3 2 1 0	Example	Description
1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1	0 1 2 3	FUNCTION MODE : CW A. SWP D. SWP ± ΔF. SWP
2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1	0 1 2 3	SWEEP TRIGGER : INT LINE EXT SINGLE
3	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0	0 1 2	SWEEP SOURCE : AUTO MANUAL EXT
4	0 0 - - - - - 1 0 0 - - - - - 1 - 0 0 - - - 1 - - 0 0 - - 1 - - - 0 0 - 1 - - - - 0 0 1 - - - - -	ON ON ON ON ON ON	MODULATION (1) AM ON/OFF ( ON=1, OFF=0 ) FM ON/OFF Pulse Mod ON/OFF ϕM ON/OFF FM WIDE 1 ON/OFF FM WIDE 2 ON/OFF
5	0 0 0 0 0 - - 1 0 0 0 0 0 - 1 - 0 0 0 0 0 1 - -	EXT EXT EXT	MODULATION (2) AM INT/EXT ( INT=0, EXT=1 ) FM INT/EXT ϕM INT/EXT
6	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1	0 1 2 3 4 5	MODULATION (3) AM INT FREQ. 300Hz 400Hz 500Hz 1 kHz 2 kHz 3 kHz EXT COUPLING AC DC



Byte #	Bit Usage 7 6 5 4 3 2 1 0	Example	Description
7	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1	0 1 2 3 4 5	MODULATION (4) FM INT FREQ.      EXT. COUPLING 300 Hz 400 Hz 500 Hz 1 kHz      AC 2 kHz      DC 3 kHz
8	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1	0 1 2 3 4 5	MODULATION (5) $\phi$ M INT FREQ.      EXT. COUPLING 300 Hz 400 Hz 500 Hz 1 kHz      AC 2 kHz      DC 3 kHz
9	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1	0 1 2 3 4 5	ACTIVE MARKER : OFF MARKER 1 MARKER 2 MARKER 3 MARKER 4 MARKER 5
10	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0	0 1 2	MARKER OFF SINGLE MARKER ON MULTI MARKER ON
11	----- 1 ----- 1 - ----- 1 - - ----- 1 - - - ----- 1 - - - - --- 1 - - - - - - 1 - - - - - - 1 - - - - - - -	ON ON ALL BAND AUTO AUTO ON ON ON	SPECIAL CONDITIONS (1) LEVEL SWEEP ON/OFF (ON=1, OFF=0) VOLTS VIEW ON/OFF NORMAL BAND/ALL BAND (NORMAL=0, ALL=1) NORMAL/AUTO SWP. $\pm\Delta F$ (NORMAL=0, AUTO=1) SCALING MANUAL/AUTO (MANUAL=0, AUTO=1) RF UPPER LIMITTER RF LOWER LIMITTER RF ALC ON/OFF

Byte #	Bit Usage 7 6 5 4 3 2 1 0	Example	Description
12	----- 1 ----- 1 - ----- 1 -- ----- 1 --- ---- 1 ---- -- 1 ----- - 1 ----- 1 -----	ON ON ON ON ON ON ON ON	SPECIAL CONDITIONS (2) RF ON/OFF(ON=1, OFF=0) CRT ON/OFF RADIAN DISP ON/OFF dB $\mu$ e.m. f ON/OFF LABEL ON/OFF CALCULATOR ON/OFF HELP ON/OFF VOLTS UNIT ON/OFF
13	0 0 ----- 1 0 0 ----- 1 - 0 0 ----- 1 -- 0 0 --- 1 ---- 0 0 - 1 ----- 0 0 1 -----	LOG 10% ON ON ON ON	SPECIAL CONDITIONS (3) DIGITAL SWEEP LINEAR/LOG (Linear=0, Log=1) LOG SWEEP 1%/10% (1%=0, 10%=1) CW OFFSET ON/OFF START, STOP OFFSET ON/OFF CENTER ON/OFF LEVEL OFFSET ON/OFF
14	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1	0 1 2 3 4 5 6 7	CRT INTENSITY LEVEL: 0 1 2 3 4 5 6 7
15	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0	0 1 2	DIAL DISPLAY MODE DIAL SWEEP MONITOR WITH OUTPUT FREQ. SWEEP MONITOR
16	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1	0 1 2 3 4 5	RANGE : 100 kHz ~ 70 MHz 70 MHz ~ 250 MHz 250 MHz ~ 500 MHz 500 kHz ~ 1800 MHz 1800 MHz ~ 4200 MHz 10 MHz ~ 1800 MHz

Byte #	Bit Usage 7 6 5 4 3 2 1 0	Example	Description
17	--0 0 0 0 0 0	0	0
	--0 0 0 0 0 1	1	1
	--0 0 0 0 1 0	2	2
	--0 0 0 0 1 1	3	3
	--0 0 0 1 0 0	4	4
	--0 0 0 1 0 1	5	5
	--0 0 0 1 1 0	6	6
	--0 0 0 1 1 1	7	7
	--0 0 1 0 0 0	8	8
	--0 0 1 0 0 1	9	9
	--0 0 1 0 1 0	10	.
	--0 0 1 0 1 1	11	BACK SP
	--0 0 1 1 0 0	12	GHz [X]
	--0 0 1 1 0 1	13	MHz [Y]
	--0 0 1 1 1 0	14	kHz [Z]
	--0 0 1 1 1 1	15	Hz [=]
	--0 1 0 0 0 0	16	ANALOG SWEEP [C]
	--0 1 0 0 0 1	17	START [G]
	--0 1 0 0 1 0	18	STOP [J]
	--0 1 0 0 1 1	19	CW FREQ. [A]
	--0 1 0 1 0 0	20	STEP SIZE [F]
	--0 1 0 1 0 1	21	SPAN [K]
	--0 1 0 1 1 0	22	MARKER [I]
	--0 1 0 1 1 1	23	OUTPUT LEVEL [D]
	--0 1 1 0 0 0	24	AUTO(TIME) [:]
	--0 1 1 0 0 1	25	MANUAL ["]
	--0 1 1 0 1 0	26	SINGLE [/]
	--0 1 1 0 1 1	27	INT [+]
	--0 1 1 1 0 0	28	LINE [-]
	--0 1 1 1 0 1	29	EXT [*]
	--0 1 1 1 1 0	30	⇐ [(]
	--0 1 1 1 1 1	31	⇒ [)]
	--1 0 0 0 0 0	32	HOLD [\$]
	--1 0 0 0 0 1	33	↑
	--1 0 0 0 1 0	34	↓
	--1 0 0 0 1 1	35	AM ON [M]
	--1 0 0 1 0 0	36	AM FREQ [N]
	--1 0 0 1 0 1	37	AM AC/DC [P]
	--1 0 0 1 1 0	38	AM OFF [O]
	--1 0 0 1 1 1	39	FM ON [Q]
	--1 0 1 0 0 0	40	FM FREQ. [R]

Byte #	Bit Usage 7 6 5 4 3 2 1 0	Example	Description
17 (Cont'd)	--1 0 1 0 0 1	41	FM AC/DC [T]
	--1 0 1 0 1 0	42	FM OFF [S]
	--1 0 1 0 1 1	43	PROGRAM/EXIT [°]
	--1 0 1 1 0 0	44	RANG/ENTER [0]
	--1 0 1 1 0 1	45	RUN [!]
	--1 0 1 1 1 0	46	STOP [ $\mu$ ]
	--1 0 1 1 1 1	47	REL/LIST [<]
	--1 1 0 0 0 0	48	OFS/CLR [>]
	--1 1 0 0 0 1	49	OFS MODE OFF/DEL [?]
	--1 1 0 0 1 0	50	VIEW/INS [%]
	--1 1 0 0 1 1	51	SAVE [U]
	--1 1 0 1 0 0	52	RECALL [V]
	--1 1 0 1 0 1	53	SEQ [W]
	--1 1 0 1 1 0	54	LOCAL
	--1 1 0 1 1 1	55	LABEL
	--1 1 1 0 0 0	56	INTEN [␣]
	--1 1 1 0 0 1	57	ACT MKR ON/OFF [L]
	--1 1 1 0 1 0	58	CENTER [H]
	--1 1 1 0 1 1	59	OUTPUT ON/OFF [.]
	--1 1 1 1 0 0	60	DIGITAL SWEEP [E]
	--1 1 1 1 0 1	61	$\pm \Delta F$ [B]
	0 1 -----	SHIFT	SHIFT
	1 1 -----	DOUBLE SHIFT	SHIFT LABEL
18	0 0 0 0 0 0 0 0	——	Not Available
19	0 0 0 0 0 0 0 0	——	Not Available
20	0 0 0 0 0 0 0 0	——	Not Available
21	0 0 0 0 0 0 0 0	——	Not Available
22	0 0 0 0 0 0 0 0	——	Not Available
23	0 0 0 0 0 0 0 0	——	Not Available
24	0 0 0 0 0 0 0 0	——	Not Available
25	0 0 0 0 0 0 0 0	——	Not Available

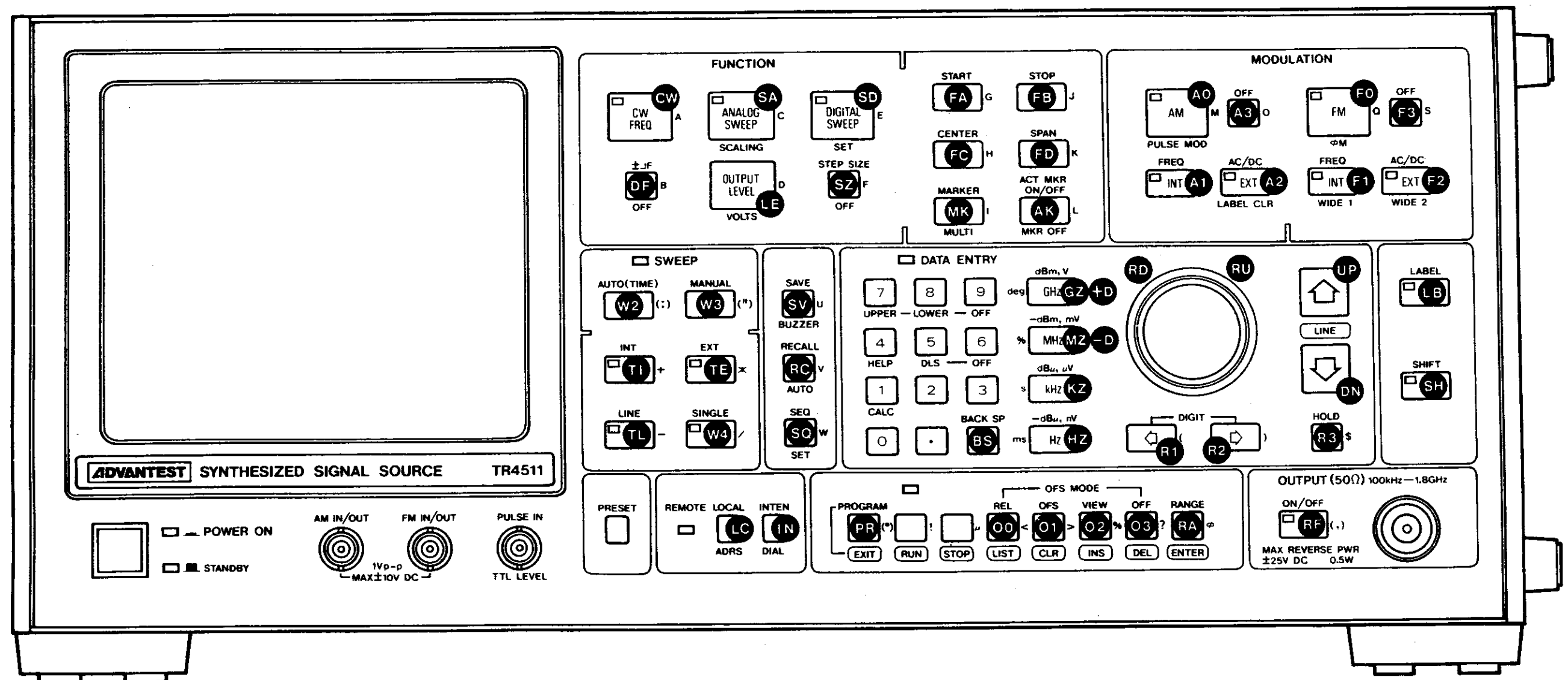


図 4-5 GP-IB コマンド

## 第5章 GP-IBコントローラ（オプション07）

### 5-1. 概要

本オプションは、BASIC言語によって、GP-IB(General Purpose Interface Bus: IEEE Std. 488-1978に準ずる)に接続された機器をコントロールするものです。また、本オプションは一般的な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。

### 5-2. GP-IBコントローラを使用する前の準備

#### 5-2-1. 点検事項

GP-IBコントローラを使用する前に次の事項を確認して下さい。

##### (1) GP-IBアドレス

3-10-7項および4-4-2.~4-4-4.項を参照して下記の事項について確認します。

- ・アドレスが他の機器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、正常な動作は保障されません。

- ・プログラミングが**ENABLE**に設定されていることを確認します。

プログラミングが**DISABLE**になっていますと、プログラムの作成ができません。

- ・システム・コントローラの設定状態を確認します。

本器が非システム・コントローラに設定されている場合は、外部にシステムコントローラとなる機器が必要です。

(通常の場合、本器はシステム・コントローラに設定します。)

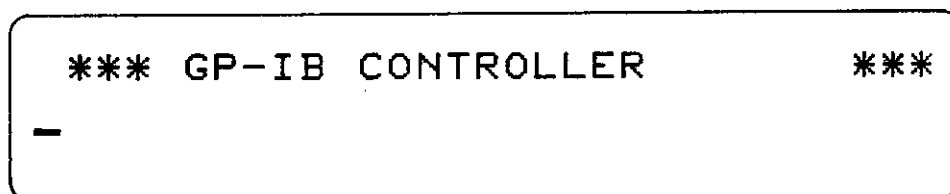
##### (2) インタフェース・バス

- ・本器がシステム・コントローラに設定されている場合GP-IB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。GP-IBでシステム・コントローラ同士を接続しますと、GP-IBバス上に異常な電流が流れ、インターフェースを損傷することがありますので特に注意して下さい。


## 5-2-2. エディット・モード

**TR4511**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。

**TR4511**に電源を投入したら、スイッチを押して下さい。管面表示が次のようになります。





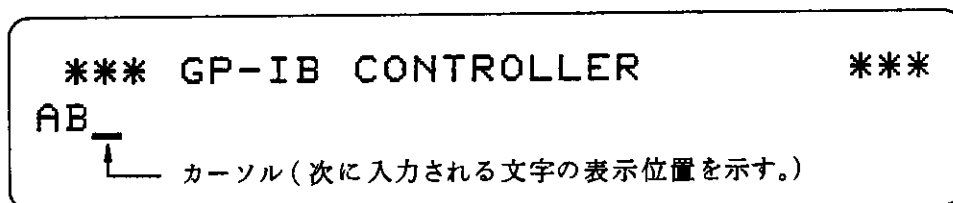
本器はエディット・モードに設定され、プログラムの入力可能な状態となりました。

エディット・モードを解除するときは、もう一度スイッチを押して下さい。元のシグナル・ジェネレータの管面表示に戻り、この状態では、プログラムの入力はできません。

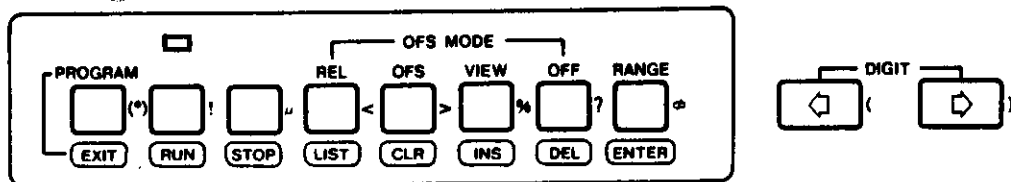
### 5-2-3. パネル・キー



プログラムの入力、正面パネルのパネル・キーによって行ないます。**TR4511**をエディット・モードに設定しますと、各スイッチは通常とは別の機能を持ちます。

本器をエディット・モードに設定しましたら、 A  B と押して下さい。管面上には、次のように表示されます。






エディット・モードになりますと、パネル・キーはシンセサイズド・シグナル・ジェネレータおよびスイープ・ジェネレータとしての機能を失い、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ることになります。ただし、以下に示すスイッチは、エディット・モードにおいて、特有の機能を与えられていますので、所定の文字を入力するときは、**SHIFT**してから各スイッチを押して下さい。(各スイッチの機能につきましては、〔3-2節「パネル面の説明」〕で、簡単に説明してあります。)





たとえば、“/”を入力するときは、  と押します。



また、**SHIFT**を押した後に“A”～“Z”に対応するスイッチを押しますと、所定の文字の小文字が入力されます。たとえば、  と押しますと、“d”が入力されます。(  (:)を **SHIFT**するとセミコロン“;”になります。)

さらに、キー入力にはリピート機能があり、各スイッチを約 0.5 秒以上押し続けますと、対応した文字が連続的に入力されていき、スイッチから指を離しますと、止まります。ただし、**EXIT**、**RUN**、**STOP**の各スイッチはリピートが行なわれません。( **SHIFT**を用いた場合を除く。)




なお、数字を入力する場合は、テン・キーの  ～  をそのまま使用して下さい。



### 5-3. 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。


#### 5-3-1. 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下さい。

最初に、 スイッチを押して、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。TR4511は、工場出荷時には、プログラムには何も入力されていませんので、 スイッチを押しても、何も表示されないはずですが、 スイッチを押しますと、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。


 スイッチを押して、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 スイッチを押します。「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  スイッチを押します。プログラムやコマンドを入力するときは、必ず最後にこのスイッチを押して下さい。


**ENTER** スイッチを押しますと、管面の最下行に、“Delete old text?”と表示が出ます。このとき、“Y”(Yes)のスイッチを押しますと、プログラムは消去され、“Deleted old text”と表示が出ます。 以外のスイッチを押した場合は、プログラムは消去されません。

### 5-3-2. プログラミングの実際


GP-IB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、スペースには、 スイッチを使用します。

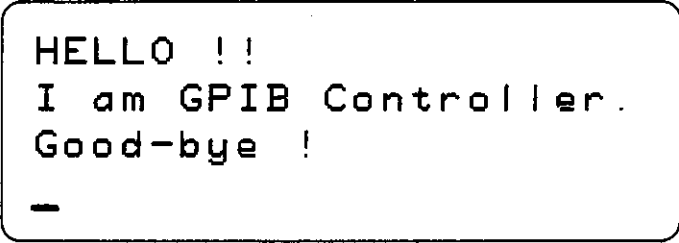
```
10 SCLEAR
20 DISP "HELLO!!"
30 DISP "I am GPIB CONTROLLER"
40 DISP "Good-bye!"
50 END
```

各行の最後には、必ず、**ENTER** スイッチを押します。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、 スイッチ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。

(プログラムの編集につきましては、[5-4節 「プログラムの編集」]で、詳細に説明します。)

プログラムが正しく入力できましたら、 スイッチを押すか、**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 GPIB Controller.
Good-bye !
—
```

という表示が出ます。

ここで、もう一度**LIST** スイッチを押して、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 の非負整数)

各行の先頭にある数字は行番号といって、プログラムを組むときは必ずつけます。プログラムを RUN させたときは、この番号の若い行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 の非負整数を用います。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 : CRT 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 CRT 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 6 章「コマンドとステートメントの文法と解説」〕で、詳細に説明します。)

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・メッセージを出力して処理を中断します。たとえば、先のプログラム例で、30 番の行を、

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

と書き換えても、これは文法にあてはまりませんので、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 30
```


## 5-4. 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スイッチと基本的な編集方法について説明します。


### 5-4-1. カーソルの移動

プログラムの編集は、原則として、カーソルの点滅している位置を基準にして行ないます。

カーソルを移動させるときは、 (  )、、 の4つのスイッチと 、 スイッチおよびロータリー・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。ただし、カーソルが文の最後の一つ右にある場合は、それ以上右へは動きません。また、カーソルが行の右端にあるとき、その行の文と次の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、 スイッチを押しますと、


```
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、 スイッチを押しますと、


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の最後尾に移動させます。カーソルが最上位の行にある場合は、最下位の行の最後尾へ移動します。

```
30 INPUT "Stop Freq.(MHz) = ? ",  
  B: B=B*1E6  
40 INPUT "Separation(kHz) = ? ",  
  S: S=S*1E3
```

このとき、 スイッチを押しますと、

```
30 INPUT "Stop Freq.(MHz) = ? "␣  
  B: B=B*1E6  
40 INPUT "Separation(kHz) = ? ",  
  S: S=S*1E3
```



: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、最上位の行の最後尾へ移動します。



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

このとき、



スイッチを押しますと、

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

- (2)   と押しますと、カーソルを画面の最上位の行の左端へ移動させることができます。

- (3) ロータリー・ノブによるカーソルの移動



または スイッチを押しますと、画面右下に "CURSOR ⇄" と



または スイッチを押しますと、画面右下に "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、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、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

```

カーソルはこの範囲内で上下に移動させることができる。


SCROLL ↓↑

#### 5-4-2. 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、 スイッチを押します。


このスイッチを押しますと、カーソルが点滅している位置から右側にある文字がすべて、右に一文字分移動し、カーソルの位置にスペースが挿入されます。このスペースの部分に文字を挿入することが可能となります。

10 DISP "ADVANTESTCORPORATION"

このとき、 スイッチを押しますと、


10 DISP "ADVANTEST CORPORATION" "

#### 5-4-3. 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， スイッチを押します。



このスイッチを押しますと，カーソルが点滅している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 "ADVANTEST"
```

このとき， スイッチを押しますと，

```
10 DISP "ADVANTEST"
```

#### 5-4-4. 管面表示のクリア

表示を管面上から消すときは， スイッチを使います。 スイッチを押しますと，カーソルが点滅している行とその行から下のすべての行が管面上から消えます。

管面上には12行までしか表示できません。プログラミングを進めていって12行目の入力を終えたときに，もう一度**ENTER**スイッチを押しますと，管面表示が全体的に上に一行分スクロール（巻き上がり）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，カーソルを最上位の行に置いて， スイッチを押しますと，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

```

CURSOR ↕↑

このとき、



スイッチを押しますと、

```

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)
—

```

CURSOR ↕↑

#### 5-4-5. 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)” という代入文を追加します。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** スイッチを押します。






スイッチを押して、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、   と押しますと、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
CURSOR ↕↑
```


このとき、   と押しますと、

```
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
CURSOR ↕↑
```





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。

#### 5-4-6. 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、 スイッチを押します。  
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、CRTディスプレイ上には12行までしか表示できませんので、リストが12行を越える場合は、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。

  あるいは   と押しますと、リストが上下に一行分、スクロールします。

- (1)   : リストを上スクロールさせます。(このとき、 スイッチを押し続けると、連続的にスクロールし、指を離しますと、止まります。)

```
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
CURSOR ↕
```




このとき、  と押しますと、

```

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

```

SCROLL ⇅

- (2)   : リストを下にスクロールさせます。(このとき、 スイッチを押し続けると、連続的にスクロールし、指を離しますと、止まります。)

```

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

```

CURSOR ⇅

このとき、  と押しますと、





```

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

```

SCROLL ↕↑

- (3) ロータリー・ノブによるリストのスクロール

  あるいは   と押しますと、管面右下に

“SCROLL ↕↑”と表示されます。これは、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。

“SCROLL ↕↑”が表示されているときに、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。

- (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** スイッチを押しますと、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"
```

CURSOR ↕↑

リストを出力させたとき、カーソルは画面の最上位の行の右端へ移動します。

### 5-4-7. 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** スイッチを押して下さい。

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。

### 5-4-8. 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

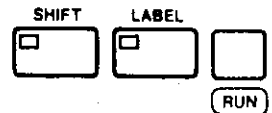
す。古い行は消され、新しく入力した行と入れ替わります。

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** スイッチを押して下さい。 **ENTER** スイッチを押さないと、書き換えたことになりませんので注意して下さい。

#### 5-4-9. 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、GP-IB 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、



と押します。

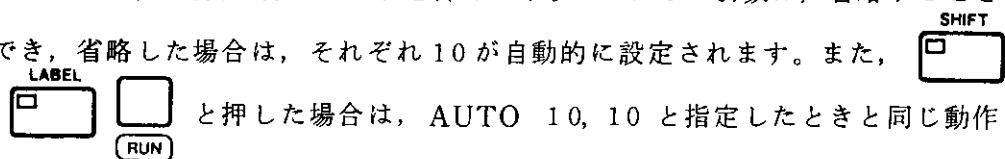
AUTO コマンドの構文は、

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、

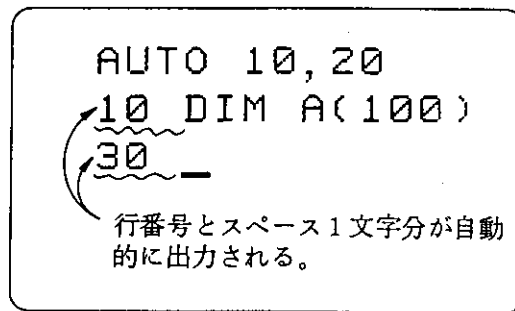
AUTO 100, 10






と入力して、**ENTER** スイッチを押します。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、



と押した場合は、AUTO 10, 10 と指定したときと同じ動作を行ないます。

AUTO機能が動作しますと、開始点の行番号を画面に出力し、一行入力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機能を解除するときは、   と押します。また、 スイッチあるいは  スイッチを押したときも、AUTO 機能は解除されます。

#### 5-4-10. 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** スイッチを押しても、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下さい。

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** スイッチを押しますと、ブザー音とともに画面の最下位の行に、

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、MHz Y スイッチを押しますと、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。MHz Y 以外のスイッチを押した場合は、プログラムは消去されません。

Deleted old TEXT

#### 5-4-11. 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、**TR4511**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(:)で区切って、複数を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(:)を入れて区切り、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
```

## 5-5. プログラムの実行

### 5-5-1. プログラムの実行


プログラムを実行するときは、 スイッチを押すか、RUN コマンドを入力します。また、GOTO ステートメントやGOSUB ステートメントをダイレクトモード（〔5-5-4項〕参照。）で用いますと、プログラムの途中から実行させることができます。


 スイッチまたはRUN コマンドによってプログラムを実行させた場合、すべての変数は初期化され（0 が代入される）、また数値配列変数および文字列変数では、配列宣言が取り消されます。


GOTO ステートメントあるいは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、変数はすべて、実行前の状態のままとなっています。


なお、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させます。

### 5-5-2. 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、 スイッチを押します。

 スイッチは、本来、プログラムを実行させるものですが、実行中に押しますと、プログラムの実行を一時停止させることができます。

 スイッチを押しますと、ブザー音とともに管面上には“PAUSE”と表示され、一時停止中であることを示します。

一時停止を解除してプログラムを再開させるときは、もう一度  スイッチを押します。

### 5-5-3. プログラムの実行中止

プログラムの実行を強制的に中止させるときは、 スイッチを押して下さい。再度実行するときは、 スイッチを押します。プログラムが最初から実行されます。

#### 5-5-4. ダイレクト・モードによる実行

行番号をつけずにステートメントを入力しますと、GP-IB コントローラは、ただちにプログラムを実行します。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、ここで、行番号をつけずに、

DISP 3 \* 9

と入力して、**ENTER** スイッチを押しますと、GP-IB 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ときや、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ときなどに利用できます。

## 5-6. **TR4511** BASICで使われるキーワード

キーワードとは、コマンド、ステートメント、関数などを表わすBASIC特有の単語のことで、BASICプログラムは、このキーワードの組合わせで構成されます。

### **TR4511** BASICで使われるキーワード

- コマンド

AUTO, LIST, NEW, PLIST, PRINTER, RUN, SIZE

- ステートメント

BEEP, CCLEAR, CURSOR, DATA, DIM, DISABLE INTR, DISP,  
DRAW, ENABLE INTR, END, ERASE, EXIT, FOR-TO-STEP-  
NEXT, GCLEAR, GET, GOSUB, GOTO, IF-GOTO, IF-THEN,  
INPUT, LET, OFF ERR, OFF KEY, OFF KNOB, OFF SRQ,  
ON ERR, ON KEY, ON KNOB, ON SRQ, PAUSE, PRINT,  
PRINTER, READ, REM, RESET, RESTORE, SCLEAR, SET, WAIT

- GP-IB制御用ステートメント

CLEAR, DELIMITER, ENTER, LISTEN BUFFER, LOCAL,  
LOCAL LOCKOUT, OUTPUT, PASS CONTROL, REMOTE,  
REQUEST, RESUME, SEND-DATA-CMD-TALK-LISTEN-UNT-  
UNL, TALK BUFFER, TRIGGER, INTERFACE CLEAR

- 関数

ABS, CONV, COS, BIT, EXP, ERR, INT, KNOB, LOG, LN, PI,  
SGN, SIN, SPOLL, WCONV, SQR, TAN

- **TR4511** 制御関数

CW, DF, START, STOP, CENTER, SPAN, LEVEL, LSWEEP, STEP,  
STIME, MKR1, MKR2, MKR3, MKR4, MKR5, AM, FM, PIM, MODE \$

- ステータス関数

STATUS

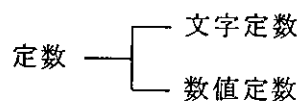
## 5-7. 定数と変数

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。

### 5-7-1. 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)

**TR4511** BASICで扱える数値の範囲は、

$-9.9999999999 \times 10^{-127} \sim -9.9999999999 \times 10^{+126}$

および

$+9.9999999999 \times 10^{-127} \sim +9.9999999999 \times 10^{+126}$

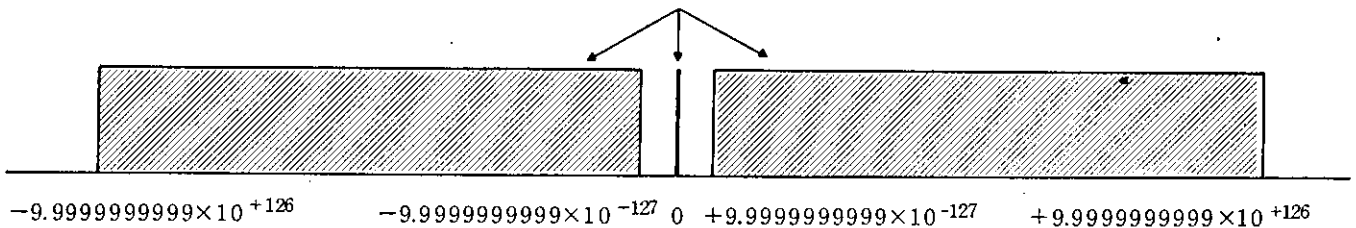
および

0

です。



## TR4511 BASICで扱える数値範囲

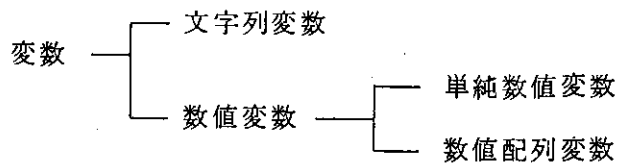


なお、正の数値の符号(+)は省略することができますが、負の数値の符号(-)は省略できません。

### (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\$記号を使って表わします。

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あらかじめ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$(2)
20 A$ = "TR4511 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文字分しか宣言していないのに、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に、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$(10)
20 A$ = "ABCDEFGH I J"
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。

## 5-7-2. 数式の取り扱いと関数

### (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

います。

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

|     | 一般の数式で<br>用いる演算子 | BASIC で<br>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。

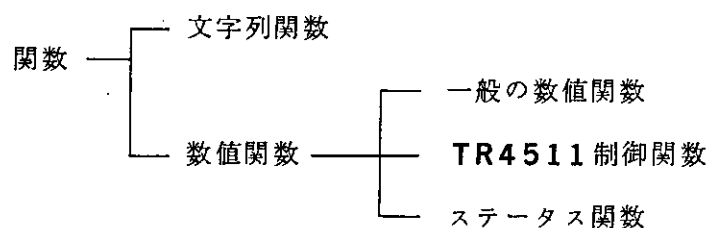
1. カッコ内
2. 関数
3. 乗算, 除算
4. 加算, 減算

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          |
|---------------------|---------------------|
| $\frac{5x+3}{-x+2}$ | $(5X+3)/(-X+2)$     |
| $x \times (-1)$     | $X*(-1)$ 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。

**TR4511 BASIC**には、次のような数値関数があります。

表 5 - 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。<br>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、ロータリー・ノブの回転方向で1または-1が入ります。<br><div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <math>\left\{ \begin{array}{l} \text{右に回転した場合, 1} \\ \text{左に回転した場合, -1} \end{array} \right.</math> </div> |
| LOG(X)       | Xの常用対数。 $\log_{10}(X)$                                                                                                                                                                                                       |
| LN(X)        | Xの自然対数。 $\log_e(X)$                                                                                                                                                                                                          |
| 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。                                                                                                                                                                                                 |

表 5-1 数値関数 ( 続き )

| 関 数          | 内 容                                                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| SIN(X)       | Xの sin. Xの単位はラジアンです。                                                                   |
| SPOLL(X)     | GP-IB アドレスが Xの装置のシリアル・ポートを行ない、ステータス・バイトを読み込みます。                                        |
| WCONV(AS(X)) | AS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の単位はラジアンです。                                                                   |
| BDEC(AS(X))  | 2進数(文字列) → 10進数(数値)変換<br>ASの X番目から始まる文字列によって表現される2進数を10進数の数値に変換します。変換される2進数は16桁までです。   |
| HDEC(AS(X))  | 16進数(文字列) → 10進数(数値)変換<br>ASの X番目から始まる文字列によって表現される16進数を10進数の数値に変換します。変換される16進数は4桁までです。 |

表 5 - 2    **TR4511** 制御関数

| 関 数    | 内 容                            |
|--------|--------------------------------|
| CW     | 搬送波周波数の値                       |
| DF     | $\pm \Delta F$ 周波数スパンの値。       |
| START  | アナログ周波数掃引またはデジタル周波数掃引のスタート周波数。 |
| STOP   | アナログ周波数掃引またはデジタル周波数掃引のストップ周波数。 |
| CENTER | アナログ周波数掃引またはデジタル周波数掃引の中心周波数。   |
| SPAN   | アナログ周波数掃引またはデジタル周波数掃引の周波数スパン。  |
| LEVEL  | 出力レベルの値。                       |
| LSWEEP | レベル・スイープの変化量。                  |
| STEP   | ステップ・サイズ of 値。                 |
| STIME  | 掃引時間の値。                        |
| MKR 1  | マーカ 1 の周波数。                    |
| MKR 2  | マーカ 2 の周波数。                    |
| MKR 3  | マーカ 3 の周波数。                    |
| MKR 4  | マーカ 4 の周波数。                    |
| MKR 5  | マーカ 5 の周波数。                    |
| AM     | AM の変調度。                       |
| FM     | FM の最大周波数偏移。                   |
| PIM    | $\phi M$ の最大位相偏移。              |



• ステータス関数

ステータス関数は、GP-IB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 5-3 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<br>CONT-<br>ROLLER | REN | ACTIVE<br>CONT-<br>ROLLER |    | IFC | TAKE<br>CONT-<br>ROL | DATA<br>OUT | DATA<br>IN |

BIT0：リスナ・バッファにGP-IBからデータが入力されますと、“1”が立ちます。

BIT1：トーカー・バッファに格納されたデータがGP-IB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：GP-IB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、

$A = \text{BIT}(\text{STATUS}, 0)$

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。

### 5 - 7 - 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、文字列関数を加算記号（+）によって結合したものです。また、単に文字列定数や文字列変数だけのものも文字列式と呼びます。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さは、加算記号（+）を用います。

<例> “ABC” + “DEF”

$A\$ + B\$(5, 4)$

$A\$ + \text{CONV}\$(67)$

#### (2) 文字列関数

文字列関数には、〔表 5 - 4〕に示すものがあります。

表 5 - 4 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。<br>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。<br>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。） |

表 5 - 4 文字列関数 ( 続き )

| 関 数      | 内 容                                                                                                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MODE\$   | 本器のモード・ストリングに対応しています。                                                                                                                                  |
| BIN\$(X) | 10 進数 ( 数値 ) → 2 進数 ( 文字列 ) 変換<br>数値 X を 16 桁の 2 進数に変換します。ただし、結果は、<br>文字列によって表現されます。<br>X は、数値表現式を用いることができます。<br>( X の範囲は $0 \leq X \leq 65535$ とする。 ) |
| HEX\$(X) | 10 進数 ( 数値 ) → 16 進数 ( 文字列 ) 変換<br>数値 X を 4 桁の 16 進数に変換します。ただし、結果は、<br>文字列によって表現されます。<br>X は数値表現式を用いることができます。<br>( 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 5 - 5 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 |
|-----|----------------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
| 0   |                | 32  | SPACE | 64  | @   | 96  | ,   |
| 1   | H              | 33  | !     | 65  | A   | 97  | a   |
| 2   | Z              | 34  | "     | 66  | B   | 98  | b   |
| 3   | $\Delta$       | 35  | #     | 67  | C   | 99  | c   |
| 4   | :              | 36  | \$    | 68  | D   | 100 | d   |
| 5   | G              | 37  | %     | 69  | E   | 101 | e   |
| 6   | M              | 38  | &     | 70  | F   | 102 | f   |
| 7   | 25             | 39  | '     | 71  | G   | 103 | g   |
| 8   |                | 40  | (     | 72  | H   | 104 | h   |
| 9   | 0              | 41  | )     | 73  | I   | 105 | i   |
| 10  | 1              | 42  | *     | 74  | J   | 106 | j   |
| 11  | $\mu$          | 43  | +     | 75  | K   | 107 | k   |
| 12  | 2              | 44  | ,     | 76  | L   | 108 | l   |
| 13  |                | 45  | -     | 77  | M   | 109 | m   |
| 14  | 4              | 46  | .     | 78  | N   | 110 | n   |
| 15  | $\pi$          | 47  | /     | 79  | O   | 111 | o   |
| 16  | 5              | 48  | 0     | 80  | P   | 112 | p   |
| 17  | 10             | 49  | 1     | 81  | Q   | 113 | q   |
| 18  | 15             | 50  | 2     | 82  | R   | 114 | r   |
| 19  | 20             | 51  | 3     | 83  | S   | 115 | s   |
| 20  | $\phi$         | 52  | 4     | 84  | T   | 116 | t   |
| 21  | 30             | 53  | 5     | 85  | U   | 117 | u   |
| 22  | 40             | 54  | 6     | 86  | V   | 118 | v   |
| 23  | $\omega$       | 55  | 7     | 87  | W   | 119 | w   |
| 24  | $\Omega$       | 56  | 8     | 88  | X   | 120 | x   |
| 25  | $\sqrt{\quad}$ | 57  | 9     | 89  | Y   | 121 | y   |
| 26  | $\Rightarrow$  | 58  | :     | 90  | Z   | 122 | z   |
| 27  | $\Leftarrow$   | 59  | ;     | 91  | [   | 123 | ±   |
| 28  | $\uparrow$     | 60  | <     | 92  | \   | 124 | !   |
| 29  | $\div$         | 61  | =     | 93  | ]   | 125 | ↑   |
| 30  | 75             | 62  | >     | 94  | ^   | 126 | ↓   |
| 31  | 50             | 63  | ?     | 95  | _   | 127 | ■   |

数値が 128 ～ 255 の範囲では、0 ～ 127 の文字のインバースした文字が対応します。

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 255
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、**TR4511 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

**TR4511 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。

#### 5-7-4. 数値の変換

TR4511のBASIC プログラムでは、数値はすべて11桁の実数（10進数）として扱われますが、数値を別の表現形式（2進数，16進数）で表わしたい時のために、次に示す数値変換関数が用意されています。

BIN\$ :      10進 → 2進変換  
HEX\$ :      10進 → 16進変換  
CONV\$ :     10進 → 1バイト・バイナリ変換  
WCONV\$ :    10進 → 2バイト・バイナリ変換

BDEC :      2進 → 10進変換  
HDEC :      16進 → 10進変換  
CONV :      1バイト・バイナリ → 10進変換  
WCONV :     2バイト・バイナリ → 10進変換

なお、関数 CONV\$, WCONV\$ については、5-7-3項の「(2)文字列関数」を参照して下さい。

##### (1) 10進数 ↔ 2進数変換

10進数から2進数への変換，2進数から10進数への変換は，それぞれBIN\$およびBDEC関数を用います。

BIN\$関数は数値を16桁の2進数に変換し，結果を文字列として出力します。

<例>

```
10 SCLEAR
20 A=100, B=20, C=3
30 A$=BIN$(A+B+C)
40 DISP A$
50 DISP BIN$(4095)
60 END
```

<結果>

```
0000111111111111
0000000001111011
```

BDEC関数は文字列変換内に蓄えられた2進数を10進数の数値に変換します。

<例>

```
10 SCLEAR
20 DIM A$(16)
30 A$="0010111101011101"
40 A=BDEC(A$)
50 DISP A
60 DISP BDEC(A$(9))
70 END
```

<結果>

```
93
12125
```

<例>の60番の行に見られるように、文字列変数を途中から指定しますと、指定された文字以後に関して2進→10進数変換を行ないません。また、変換される文字列は16桁を超えたとき、または“1”、“0”以外の文字が現われたときに変換を終了します。なお、変換される文字列の最初がスペース(“ ”)の場合は、この文字を無視して、次の文字から変換します。

```
"0101010101010101010101010101"
```

この範囲で変換される。

```
"   011001A00110"
```

無視する。 この範囲で変換される。

(2) 10進数 $\longleftrightarrow$ 16進数変換

10進数から16進数への変換、16進数から10進数への変換は、それぞれ  
HEX\$およびHDEC関数を用います。

HEX\$関数は数値を4桁の16進数に変換し、結果を文字列として出力します。

<例>

```
10 SCLEAR
20 A=200, B=1000, C=3
30 A$=HEX$(A+B*C)
40 DISP A$
50 DISP HEX$(65535)
60 END
```

<結果>

```
0C80
FFFF
```

HDEC関数は文字列変数内に蓄えられた16進数を10進数の数値に変換します。

<例>

```
10 SCLEAR
20 A$="1AC0BDEF"
30 A=HDEC(A$)
40 DISP A
50 DISP HDEC(A$(5))
60 END
```

<結果>

```
6848
48623
```



<例>の50番の行に見られるように、文字列変数を途中から指定しますと、指定された文字以後に関して16進→10進変換を行ないます。また、変換される文字列は4桁を超えたとき、または“0”～“9”および“A”～“F”以外の文字が現われたときに変換を終了します。なお、変換される文字列の最初がスペース(“ ”)の場合は、この文字を無視し、次の文字から変換します。

“01AB23CD”

この範囲で変換される。

“ ” “ ” “ ” 10AHEB0”

無視する。この範囲で変換される。

(8) 1バイトのバイナリ→10進数変換

CONT 関数は文字列変数内に蓄えられたデータをバイナリ・コードとして10進数に変換します。ただし、CONV関数はBDEC関数と違って1文字を8ビットのバイナリ・コードとして扱います。

たとえば、A\$に“11”が蓄えられていたとしますと、BDEC(A\$)では“3”が答えとして得られますが、CONV(A\$)とした場合A\$の1文字目の“1”を1バイトのバイナリ・コードとして10進数に変換します。

“1”はASCIIコードで49ですので、CONV(A\$)の答えは49となります。  
(〔表5-5参照〕)

なお、文字列変数内のn番目を変換したい場合は、CONV(A\$(n))とします。

CONV関数とは逆に数値を1バイトのバイナリ・コードに変換するにはCONV\$関数を使用して下さい。(5-7-3項(2)文字列関数」を参照)

<例>

```
10 SCLEAR
20 A$ = "123*"
30 FOR I = 1 TO 4
40 DISP CONV(A$(I))
50 NEXT I
60 END
```

< 結果 >

```
49
50
51
52
```

(4) 2バイト・バイナリ → 10進数変換

CONV関数の拡張としてWCONV関数があります。WCONV関数も文字列変数内に蓄えられたデータをバイナリ・コードとして10進数に変換しますが、2文字を16ビットのバイナリ・コードとして扱うところがCONV関数と異なります。例として、文字列変数A\$に“12”が与えられていたとします。このとき、WCONV(A\$)としますと、“1”を上位8ビット、“2”を下位ビットの16ビット・データとして10進数に変換します。

“1”はASCIIコードで49，“2”は50で、それぞれ2進数で表わしますと00110001, 00110010となります。これを一連の16ビット・データとして10進数に変換しますと12594となります。したがってWCONV(A\$)の答えは12594となります。

なお、WCONV(A\$(N))としますと、WCONV関数はA\$のN番目とN+1番目のデータに対して変換を行いません。

< 例 >

```
5  SCLEAR
10 A$ = "1234AB*/ab"
20  FOR I=1 TO 5
30  DISP WCONV(A$(I*2-1))
40  NEXT I
50  END
```

<結果>

1 2 5 9 4

1 3 1 0 8

1 6 7 0 6

1 0 7 9 9

2 4 9 3 0

WCONV関数とは逆に、数値を2バイトのバイナリ・コードに変換するには、WCONV\$関数を使用します。詳細は、5-7-3項「(2)文字列関数」を参照して下さい。

#### 5-8. エラー・メッセージ



スイッチまたは 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。

##### (1) ダイレクト・モードによる実行時

〔表 5-6〕に示すエラー・メッセージを、管面最下行に表示します。

##### (2) RUN によるプログラム実行時

〔表 5-6〕に示すエラー・メッセージを、管面最下行に表示するとともに、エラーのある行の一行前からプログラムのリストを表示します。

さらに、エラーのある行の文はインバース表示され、エラー・メッセージの右にエラーのある行の行番号を付加表示します。

〔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

```
*** GP-IB CONTROLLER V1.0 ***  
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  
Syntax error 110
```

(b) RUN によるプログラム実行時

図 5-2 エラー・メッセージの表示例

表 5 - 6 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。                                                           |
| 0.1 1 | Missing parameter      | パラメータに誤りがある。                                                                     |
| 0.1 2 | 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が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。 |
| 0.1 3 | Duplicate Definition   | 同一名の変数について、DIM 文が2つ以上ある。                                                         |
| 0.1 4 | Overflow               | 計算の結果が、BASICの取り扱える範囲を超えてしまった。<br>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。                 |
| 0.1 5 | 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。                          |
| 0.1 6 | 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。          |
| 0.1 7 | 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。                                          |
| 0.1 8 | Division by zero       | ある数を0で割ろうとした。                                                                    |

表 5 - 6 エラー・メッセージ ( 続き )

| コード  | エラー・メッセージ             | 内 容                                                                                                                                         |
|------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0.19 | Illegal function call | 関数の引数に、計算不可能な値を指定した。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• LOG ( 0 )</li> <li>• LN ( 0 )</li> <li>• SQR ( x ) ( x &lt; 0 )</li> </ul> |
| 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・アドレスを 2 つ以上指定した。<br>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。  |

## 5-9. プリンタの接続

GP-IB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GP-IBに接続します。プリンタのGP-IB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。

プリンタへ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でGP-IB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が、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**スイッチを押すまで、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
```

## 第 6 章 コマンドとステートメントの文法と解説

### 6-1. 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。

### 6-2. 構文の表現法

#### 6-2-1. 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。

#### 6-2-2. 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 …… GP-IBに接続されている装置アドレス。

6-3. **TR4511** GP-IBコントローラ 各種コマンドの文法

AUTO

LIST

NEW

PLIST

PRINTER

RUN

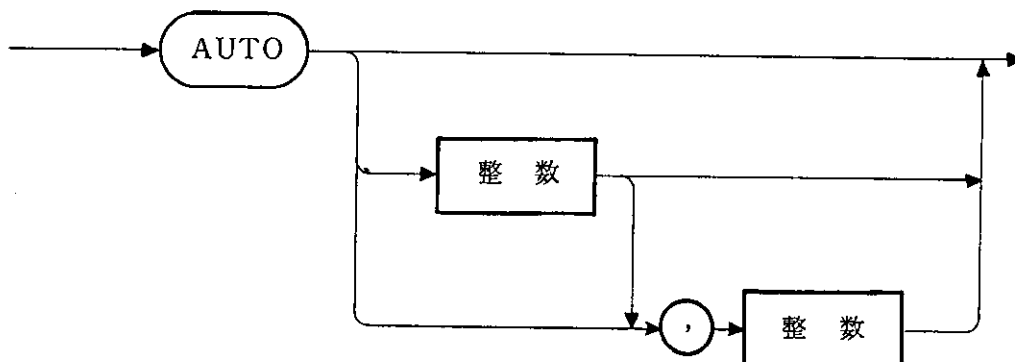
SIZE

## AUTO

### 概 要

プログラム入力時に、行番号を自動的に CRT 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、   と、キーを押します。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

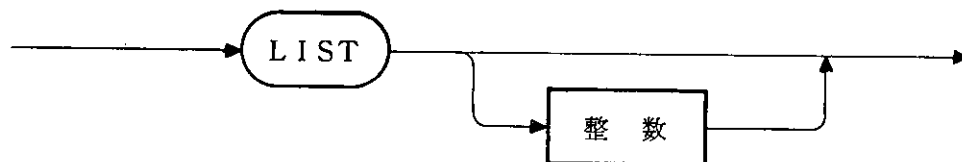
AUTO 30, 5

## LIST

### 概 要

CRT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

- ・ CRTディスプレイ上に12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”のキーを押しますと、BASIC プログラムは消去され、“Y”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

- ・ GP-IB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 GP-IB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GP-IBアドレスが0以外の場合は， PRINTER コマンドでプリンタのGP-IBアドレスを指定して下さい。

### 例

PLIST

## PRINTER

PRINTER ステートメントを参照して下さい。( p6-50)

## RUN

**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すべ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



## 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

- ・ CRT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8181バイトあります。

### 例

SIZE

6 - 4. **TR4511 BASIC** 各種ステートメントの文法

|                 |         |
|-----------------|---------|
| BEEP            | ON ERR  |
| CCLEAR          | ON KEY  |
| CURSOR          | ON KNOB |
| DATA            | ON SRQ  |
| DIM             | PAUSE   |
| DISABLE INTR    | PRINT   |
| DISP            | PRINTER |
| DRAW            | READ    |
| ENABLE INTR     | REM     |
| END             | RESET   |
| ERASE           | RESTORE |
| EXIT            | SCLEAR  |
| FOR - TO - STEP | SET     |
| NEXT            | WAIT    |
| GCLEAR          |         |
| GET             |         |
| GOSUB           |         |
| RETURN          |         |
| GOTO            |         |
| IF GOTO         |         |
| IF THEN         |         |
| INPUT           |         |
| LET             |         |
| OFF ERR         |         |
| OFF KEY         |         |
| OFF KNOB        |         |
| OFF SRQ         |         |

## BEEP

**概 要**      ブザーを鳴らします。

**構 文**



**BEEP**

**解 説**      ・ BEEP ステートメントを実行しますと、**TR4511** 内蔵のブザーが「ピッ」と鳴ります。

**例**            10 BEEP

## CCLEAR

### 概 要

CRTディスプレイ上に表示されているキャラクタを消します。

### 構 文



## CCLEAR

### 解 説

- ・ CRTディスプレイ上に表示されているキャラクタ（文字，記号など）を消します。（グラフィックは消えません。）
- ・ CCLEARステートメント実行後は，DISPステートメントによる表示モードが変わります。通常，DISPステートメントで表示できるのは，CRTディスプレイ上の最下行において最大21文字までです。しかし，CCLEARステートメントを実行しますと，CRTディスプレイの管面全体に表示させることが可能となります。
- ・ 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下さい。

### 例

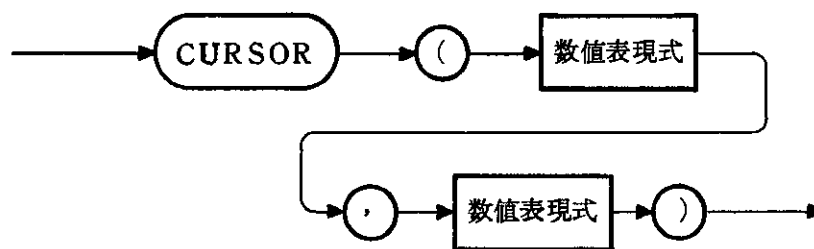
10 CCLEAR

## CURSOR

### 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

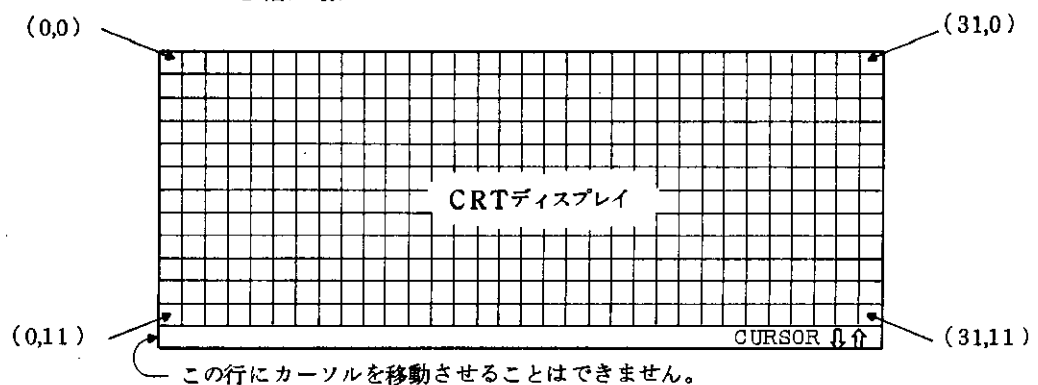
- ・ CRT ディスプレイ上の指定された位置にカーソルを移動させます。
- ・ カッコ内の最初の数値が X 軸座標, 2 番目の数値が Y 軸座標を示します。

**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。

$$0 \leq \text{X 軸座標} \leq 11$$

$$0 \leq \text{Y 軸座標} \leq 31$$



### 例

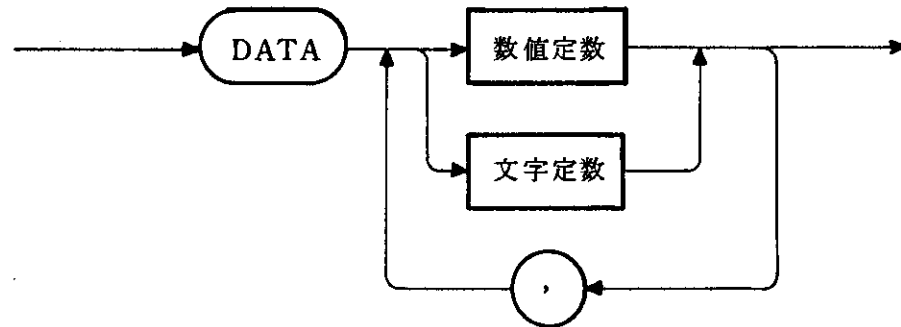
```
10 CURSOR (10, 5)
20 CURSOR (X * 10, Y + 5)
```

## 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 57.6, HIJK, 4, 32E15
```

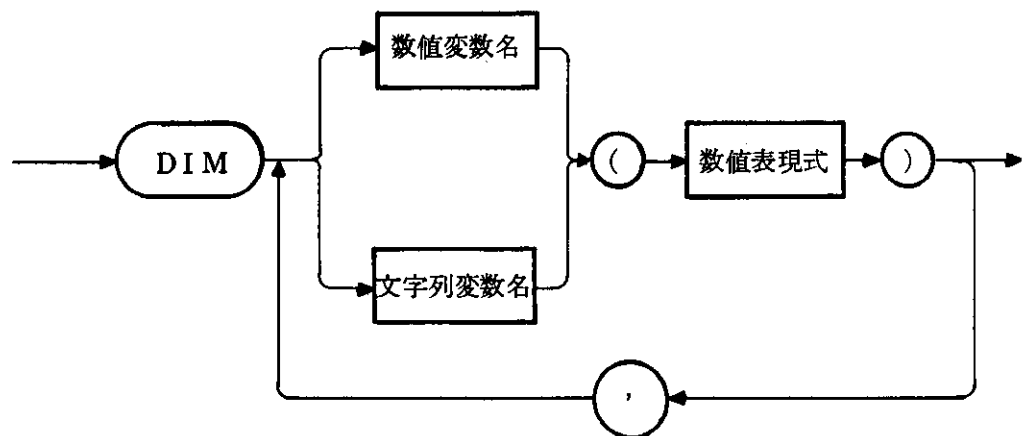
**READ** ステートメント、**RESTORE** ステートメント参照。( p6-51,6-55 )

## DIM

### 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 による割込みを禁止します。

### 構 文



## DISABLE INTR

### 解 説

- ・ ENABLE INTR, ON ERR, ON KEY, ON KNOB, ON SRQ ステートメントによって許可された割込みを禁止します。
  - ・ 本ステートメント実行後、再び割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込み分岐の条件は、以前の状態を保っていますので、割込み分岐条件を再設定する必要はありません。
- ただし、割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なって下さい。
- ・ 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
```

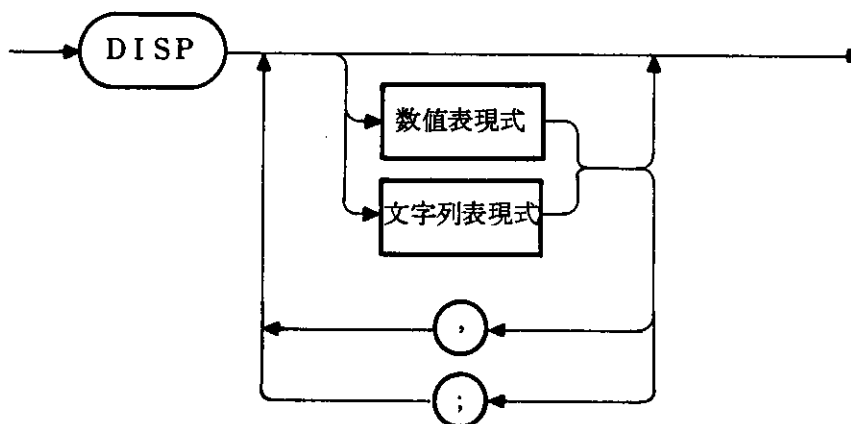
```
80 DISP I
90 NEXT I
100 GOTO 20
110 END
200 DISP SPOLL(1)
210 ENABLE INTR
220 RETURN
```

## DISP

### 概 要

CRTディスプレイ上に数値または文字列を表示します。

### 構 文



DISP [数値表現式 | 文字列表現式]

### 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、CRT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は、その文字列をCRTディスプレイ上に表示します。
- ・ 通常、DISPで表示できるのはCRTディスプレイ上の最下行だけで、最大21文字までです。表示する文字列が21文字を超える場合は、その文字列の22文字目からは無視されます。ただし、SCLEAR, CCLEAR, GCLEAR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、表示しようとする文字、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CRTディスプレイ

上の最下行だけになります。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

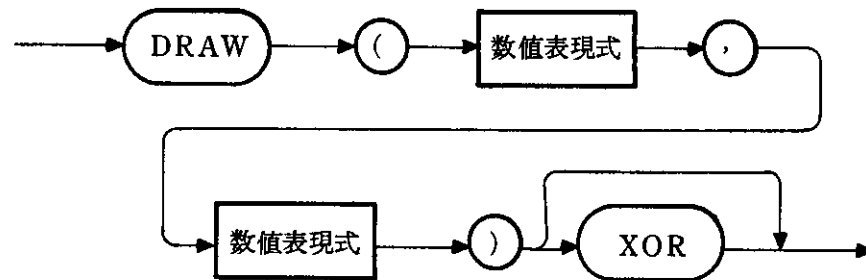
```
10 DISP 123.45
20 DISP 10*I
30 DISP "ABC"
40 DISP A$+"Hz"
50 DISP "START=", M, "Hz"
```

## 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

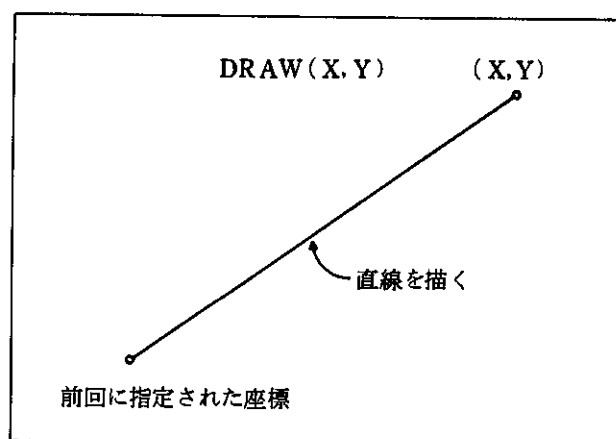


DRAW ( 数値表現式, 数値表現式 ) [ XOR ]

### 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, ERASE) 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-35)

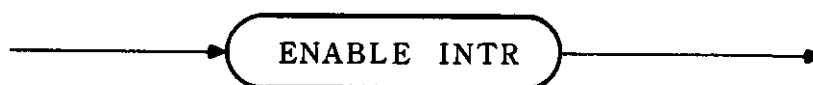
SET ステートメント参照 (p6 - 57)

## 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込みによる割込み禁止状態および DISABLE INTR による割込み禁止状態を解除します。

### 構 文



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込みによる分岐が生じると、一時的にすべての割込みによる分岐を禁止状態にします。これは、割込み処理中に割込みが生じた場合、割込み処理が入れ子 (Nest) にならないように対処したためです。
- ・ 割込みによって生じた分岐の処理が終了し、再び割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、割込み禁止状態を解除し、割込みによる分岐を行なえるようにします。
- ・ 割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、**TR4511** コントローラは停止します。

### 例

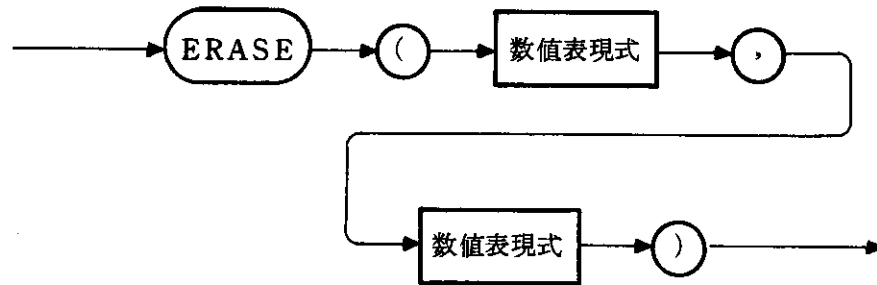
```
10 END
```

## 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



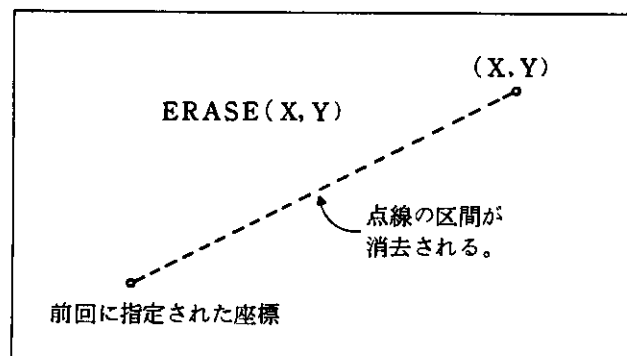
ERASE ( 数値表現式, 数値表現式 )

### 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(I, J*10)
```

SET ステートメント参照 ( p6-57 )

## 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



## EXIT

### 解 説

- ・ **TR4511** 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、**TR4511** 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**, **CCLEAR**, **GCLEAR** 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。
- ・ **TR4511** 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"
```

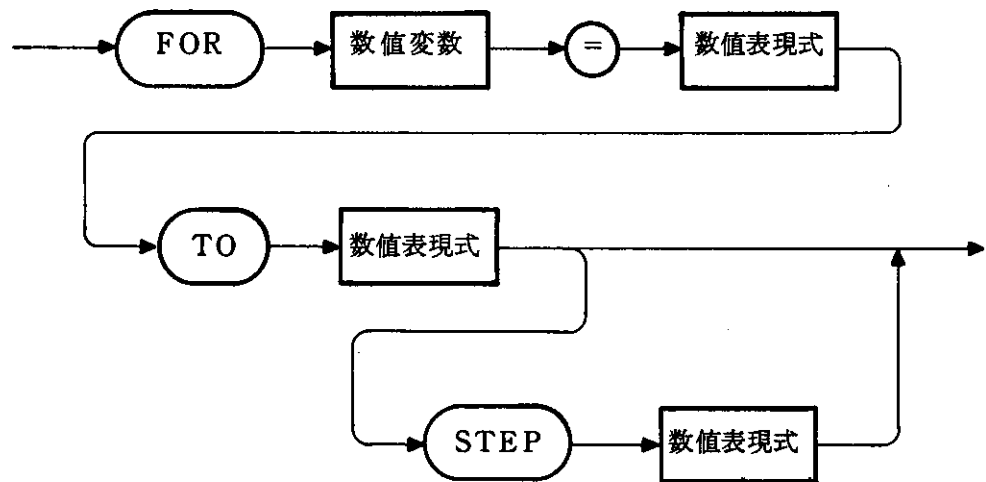
## FOR-TO-STEP

### NEXT

#### 概 要

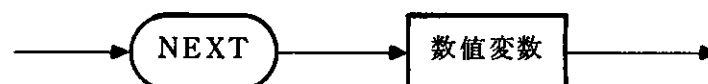
FOR文とNEXT文の一对でプログラムのループ（繰り返し処理）を構成します。

#### 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 数値変数

#### 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変えますと、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、**TR4511 BASIC** の有効数字以下になっているためです。( **TR4511 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、また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。したがって、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 I=1E12 TO 2E12 STEP 0.01
20 DISP I
30 NEXT I
40 END
```

## GCLEAR

### 概 要

CRT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

### 解 説

- ・ CRT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 ステートメント実行後は、DISP ステートメントによる表示モードが変わります。通常、DISP ステートメントで表示できるのは、CRTディスプレイ上の最下行だけで最大 21 文字までです。しかし、GCLEAR ステートメントを実行しますと、CRT ディスプレイ全体に表示させることが可能となります。
- ・ 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

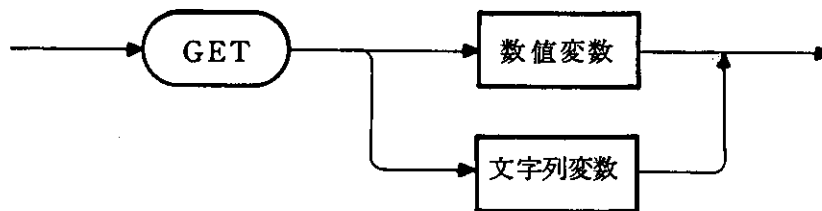
10 GCLEAR

## 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 | 文字列変数

### 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$(1)
20 GET A
30 GET A$
```



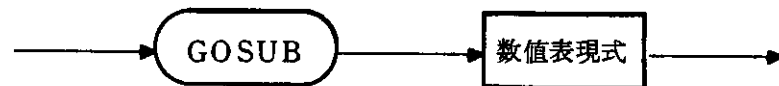
## GOSUB

## RETURN

### 概 要

指定されたサブルーチンへの分岐，復帰を行ないます。

### 構 文



GOSUB 数値表現式



RETURN

### 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文ー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

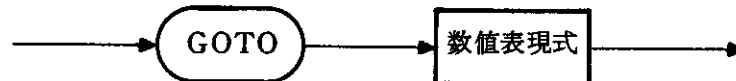
3000 A=123
3010 RETURN
```

## 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
```

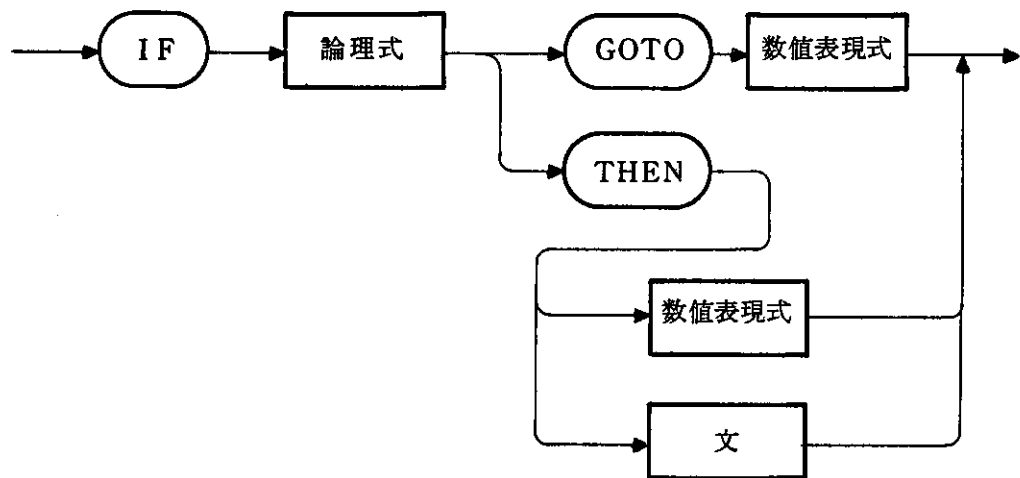
## IF GOTO

## 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    |
| $A \geq B (A = > B)$ | AがBと等しいか大きいとき成立 |
| $A \leq B (A = < B)$ | AがBと等しいか小さいとき成立 |
| $A < > B (A > < B)$  | AとBが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

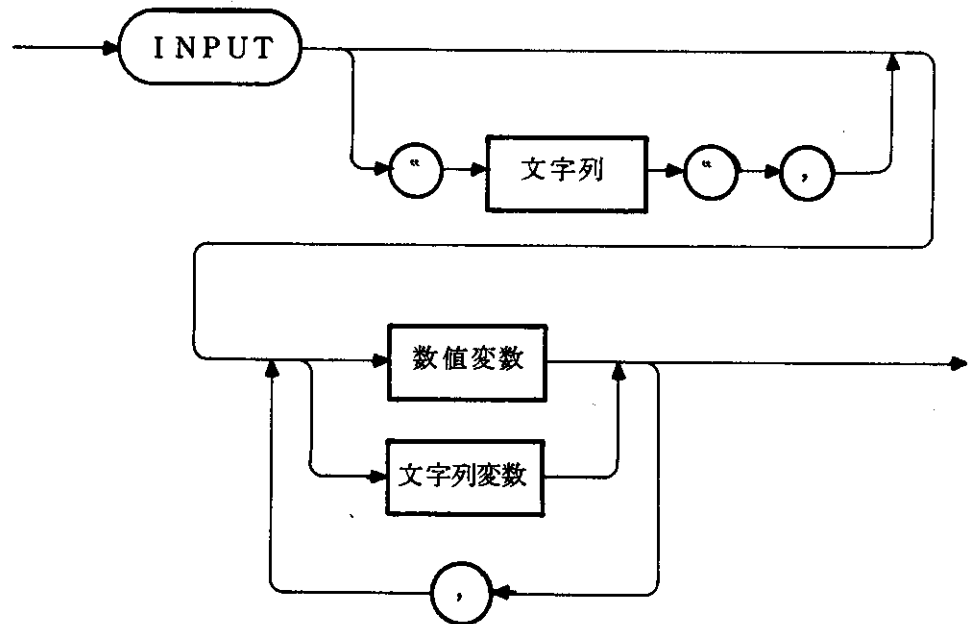
```
10 IF A=10 GOTO 1000
20 IF A+1=B*10 THEN DISP "OK"
30 IF B<>C THEN 200
40 IF A$="ABC" GOTO 1000
50 IF A$>=B$ THEN DISP "READY"
60 IF A$+"DEF"="ABCDEF" THEN 300
```

## INPUT

### 概 要

キー入力したデータを数値変数または文字列変数に代入します。

### 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“, ”で区切って複数を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、何番目の変数の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。

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

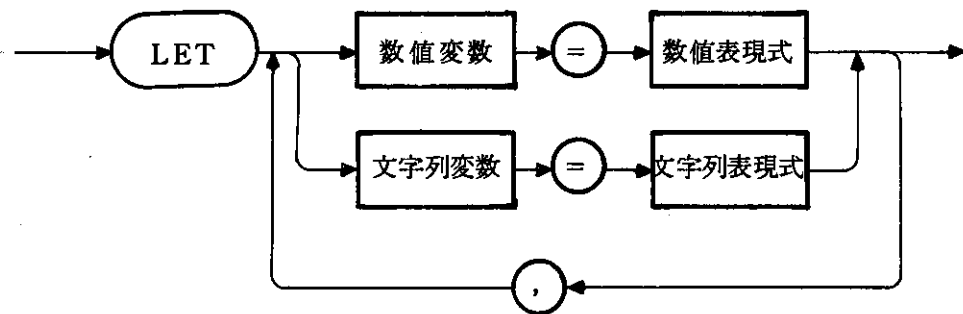
```
10 INPUT A
20 INPUT X, Y, Z, A$
30 INPUT "Please input", B
```

## LET

### 概 要

変数の代入を行ないます。

### 構 文



LET <A> | <B> { , <A> | <B> }

<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

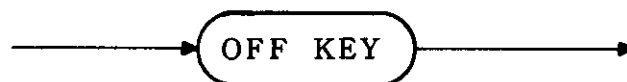
10 OFF ERR

## 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

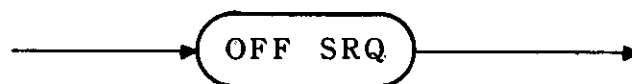
10 OFF KNOB

## 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 GP-IB の SRQ 信号の割込みによる分岐を禁止します。

### 例

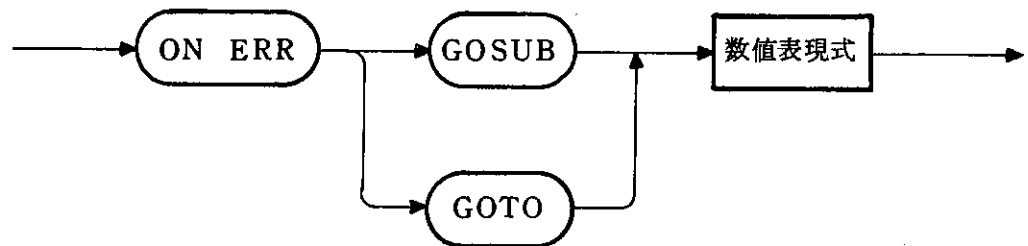
10 OFF SRQ

## 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

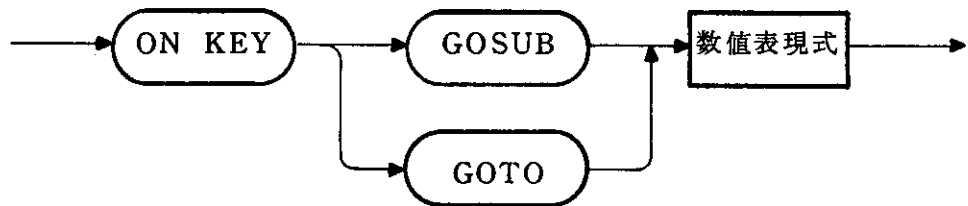
```

## 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

- ・ **TR4511** 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

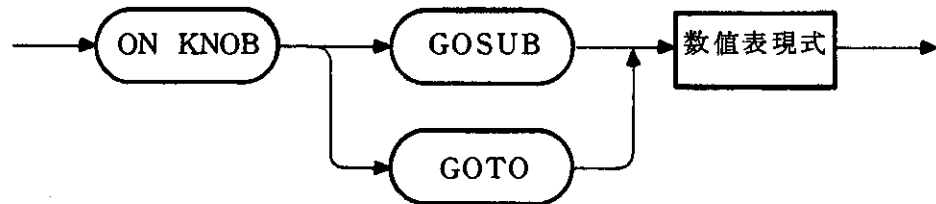
```
10 ON KEY GOSUB 2000
20 ENABLE INTR
```

## 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

- ・ **TR4511** 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。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
```

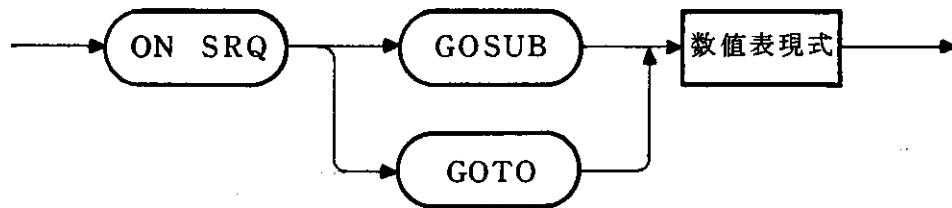


## ON SRQ

### 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

- ・ GP-IB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、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

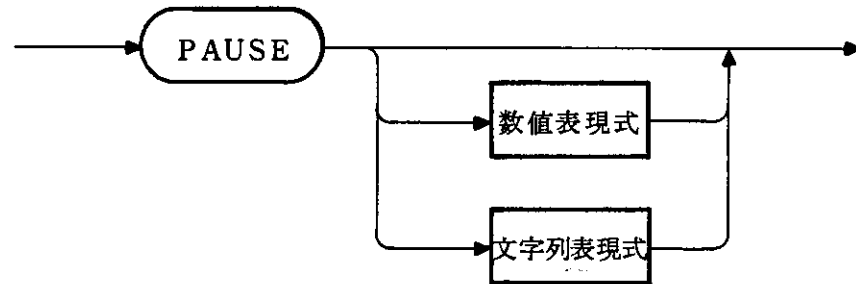
```
10 ON SRQ GOSUB 2000  
20 ENABLE INTR
```

## 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、CRT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

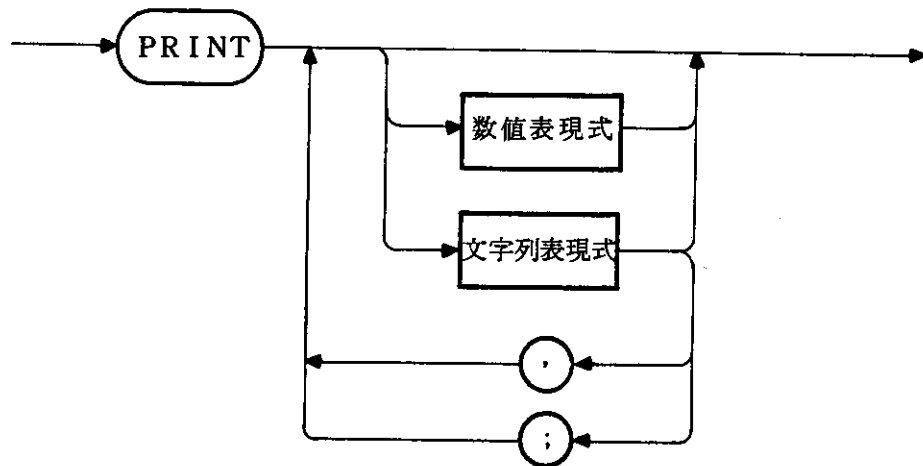
```
10 PAUSE
20 PAUSE A*10
30 PAUSE "ABCD"
40 PAUSE A$
```

## 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

- ・ GP-IB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 “,” で区切って複数を指定しますと，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 “,” またはセミコロン “;” 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ないます。
- ・ GP-IBへ接続されたプリンタに **TR4511** 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 **TR4511** に知らせる必要があります。**TR4511** 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 ( p6-50 ) )

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

- ・ GP-IBに接続されるプリンタの装置アドレスを、**TR4511**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**TR4511**に指示して下さい。
- ・ **TR4511**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

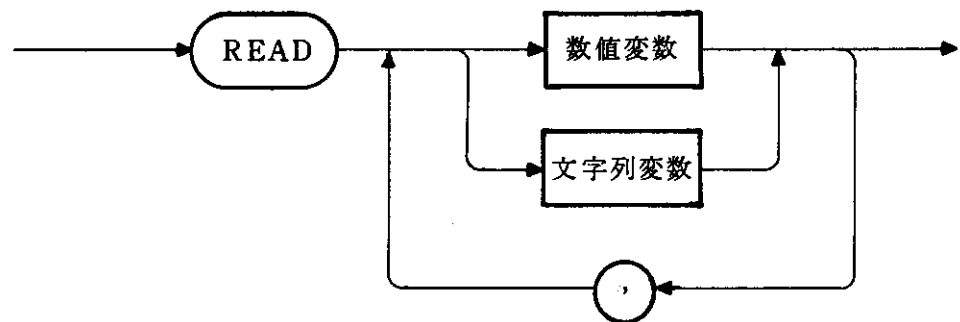
10 PRINTER = 1

## 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。

たとえば、

```
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、RESTORE 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, RESTORE 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
```

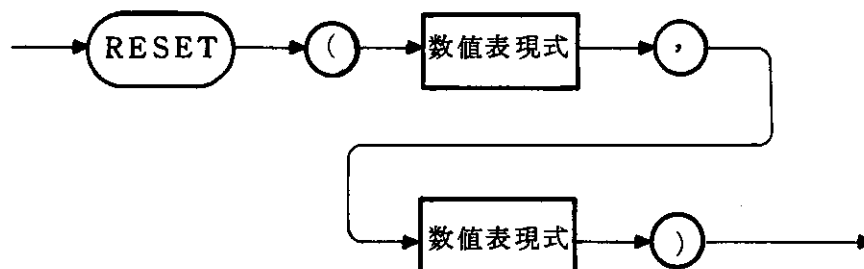


## RESET

### 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。( p6-57 )

### 例

10 RESET(10, 23)

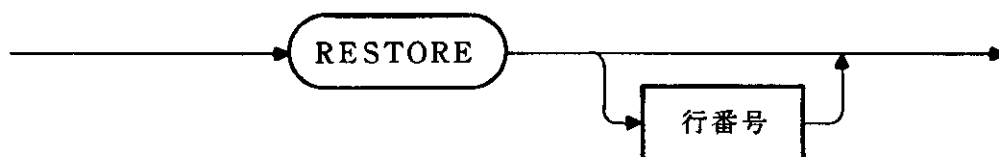
20 RESET(X\*10, Y+8)

## 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

- ・ CRT 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。
- ・ CRT の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。
- ・ また、SCLEAR ステートメント実行後は、DISP ステートメントによる表示モードが変わります。通常、DISP ステートメントで表示できるのは CRT ディスプレイ上の最下行で、最大 21 文字までです。しかし、SCLEAR ステートメントを実行しますと、CRT ディスプレイ全体に表示させることが可能となります。
- ・ 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。

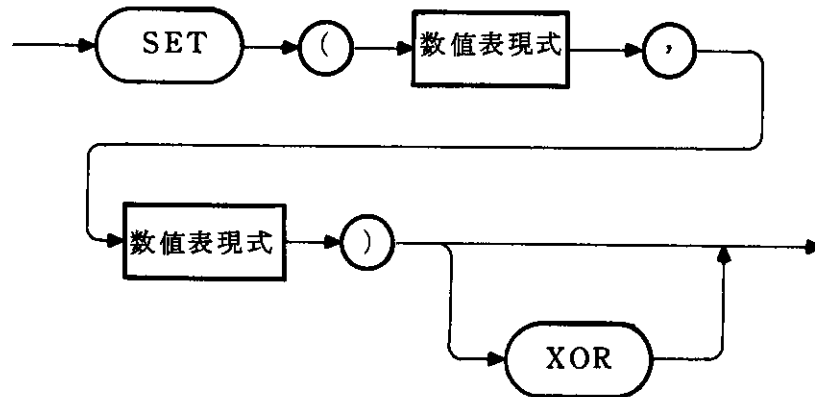
### 例

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 (数値表現式, 数値表現式) [XOR]

**解 説** ・ CRT 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。

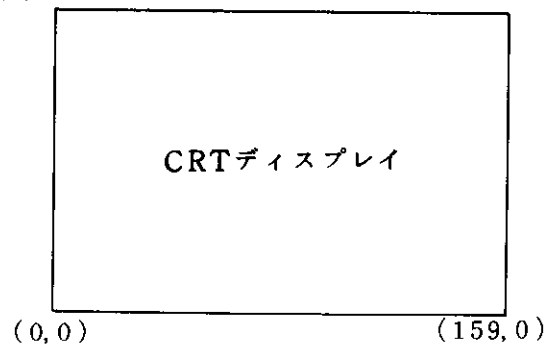
SET (X 軸座標, Y 軸座標)

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。

$0 \leq \text{X 軸座標} \leq 159$

$0 \leq \text{Y 軸座標} \leq 103$

(0, 103) (159, 103)



- ・ 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ないます。

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))

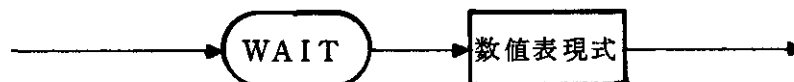
30 SET(X, Y) XOR

## 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いません。

### 例

```
10 WAIT 1000  
20 WAIT I * 10 - 5
```

6-5. **TR4511** BASIC GP-IB制御用ステートメント 文法と活用

CLEAR

DELIMITER

ENTER

LISTEN BUFFER

LOCAL

LOCAL LOCKOUT

OUTPUT

PASS CONTROL

REMOTE

REQUEST

RESUME

SEND

TALK BUFFER

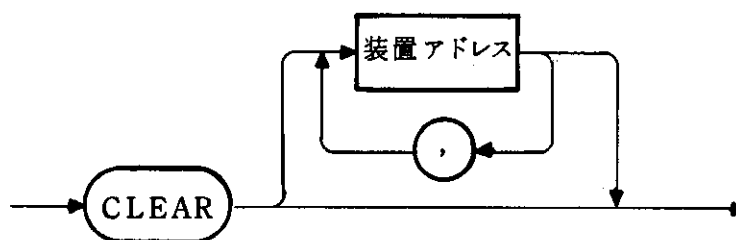
TRIGGER

## CLEAR

### 概 要

GP-IB 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、GP-IB 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、GP-IB 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、GP-IB 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

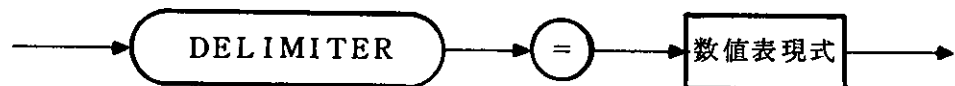
40 CLEAR A\*10+1

## 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

・数値表現式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                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------|
| 1    | “CR”, “LF” の2バイト・コードを出力。                                     |
| 2    | “CR”, “LF” の2バイト・コードを出力。<br>また, “LF” 出力と同時に単線信号 “EOI” も出力する。 |
| 3    | “LF” の1バイト・コードを出力する。                                         |
| 0    | 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の範囲を超えた場合は、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。

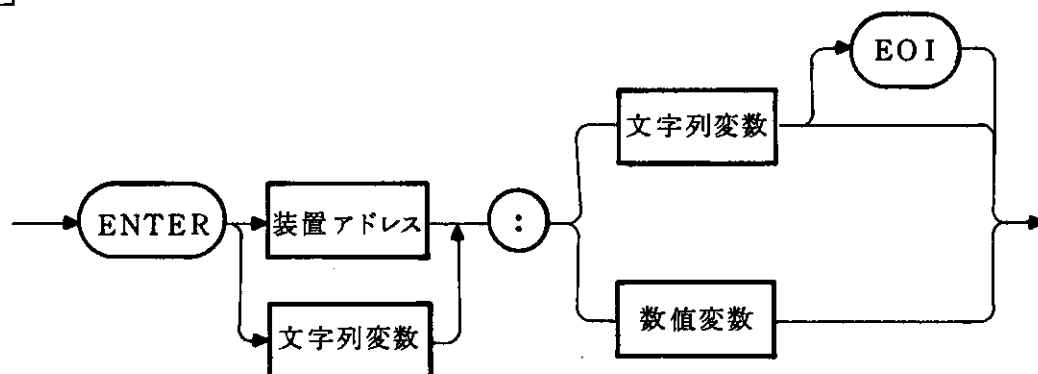
### 例

```
10 DELIMITER=0
20 DELIMITER=1
30 DELIMITER=A*10
```

## ENTER

**概 要** GP-IB からデータを取り込みます。

**構 文**



ENTER 装置アドレス | 文字列変数 : 数値変数 | 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 GP-IB 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機能がない場合、コントローラはハンドシェークを完了することができずに停まってしまいますので、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、GP-IB 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、GP-IB 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ら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 GP-IB インタ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、GP-IBの単線信号 IFCを約  $100\mu\text{s}$ の間出力します。

本器の GP-IB に接続されている装置のすべての GP-IB インタフェースは、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・コントローラではない状態で、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 GP-IB 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

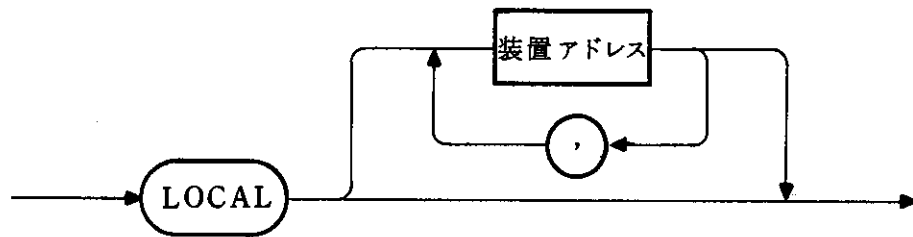
データを受け取る場合のデリミタは、単線信号 EOI を用います。  
EOI 信号を受け取るまで、データの入力を続けます。" CR ", " LF "  
コードはデリミタとして扱いませんので、注意して下さい。

## 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、GP-IB リモート・イネーブル (REN) ラインが偽 (High level) となり、GP-IB 上のすべての装置がローカル状態となります。REN が偽のときは、OUTPUT 命令での GP-IB 機器の設定は不可能となります (GP-IB 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 GP-IB 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 RESUME 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

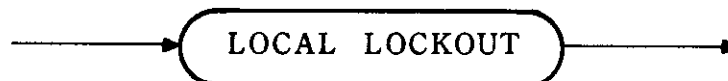
40 LOCAL A\*10+J

## LOCAL LOCKOUT

### 概 要

GP-IB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

- ・ GP-IB上の各装置がリモート状態におかれているとき（GP-IB 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、正確なコントロール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、GP-IB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GP-IB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

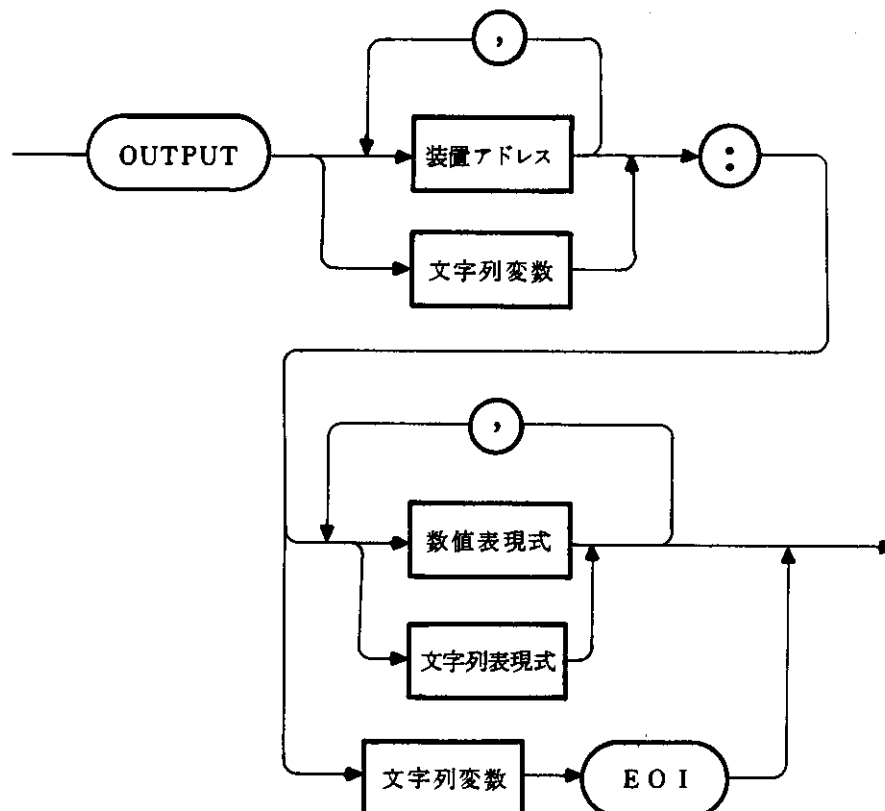
10 LOCAL LOCKOUT

## OUTPUT

### 概 要

GP-IBヘータを送出します。

### 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、 $\pm 99.999.999.999$ 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。

- ・ GP-IB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に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。

TALK BUFFERステートメント参照。(p6-81)

例

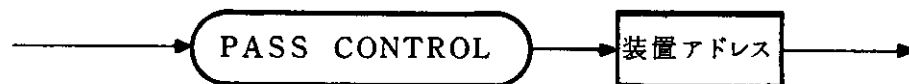
```
10 OUTPUT 3:1234
20 OUTPUT 2:A,B+1/I
30 OUTPUT 4:"ABCD"
40 OUTPUT 5:A$, "ABCD", A$+B$+"EF", C$(3,6)
50 OUTPUT 1,2,3:A*30,1.387,A$(5),"AB"
60 OUTPUT N*100+I:"CF",A,B$
70 OUTPUT 1:A$ EOI
80 TALK BUFFER D$
90 OUTPUT D$:A*B+10
```

## 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

### 解 説

- ・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、コントローラの機能を渡します。
- ・本ステートメントの実行後、GP-IBのアテンション (ATN) ラインは、偽 (High level) になります。

### 例

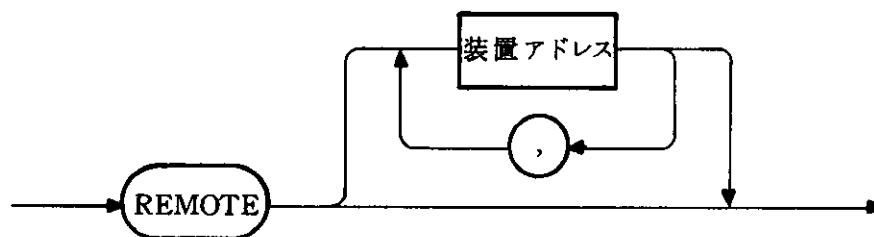
```
10 PASS CONTROL 12
50 PASS CONTROL A*B-10
```

## REMOTE

### 概 要

指定した装置をリモート状態にします。あるいは GP-IB 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

- ・ 装置アドレスを指定せずに REMOTE だけを実行した場合、GP-IB のリモート・イネーブル (REN) ラインが真 (Low level) となり、GP-IB 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

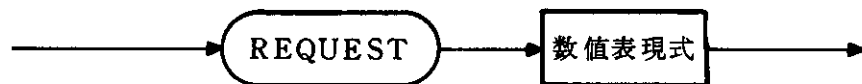
40 REMOTE  $A * 100 + I$

## REQUEST

### 概 要

シリアル・ポールのステータス・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

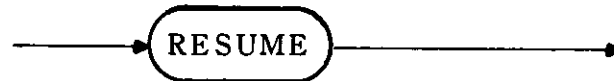


## RESUME

### 概 要

GP-IBのアテンション(ATN)ラインを偽にします。

### 構 文



## RESUME

### 解 説

- ・ GP-IB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

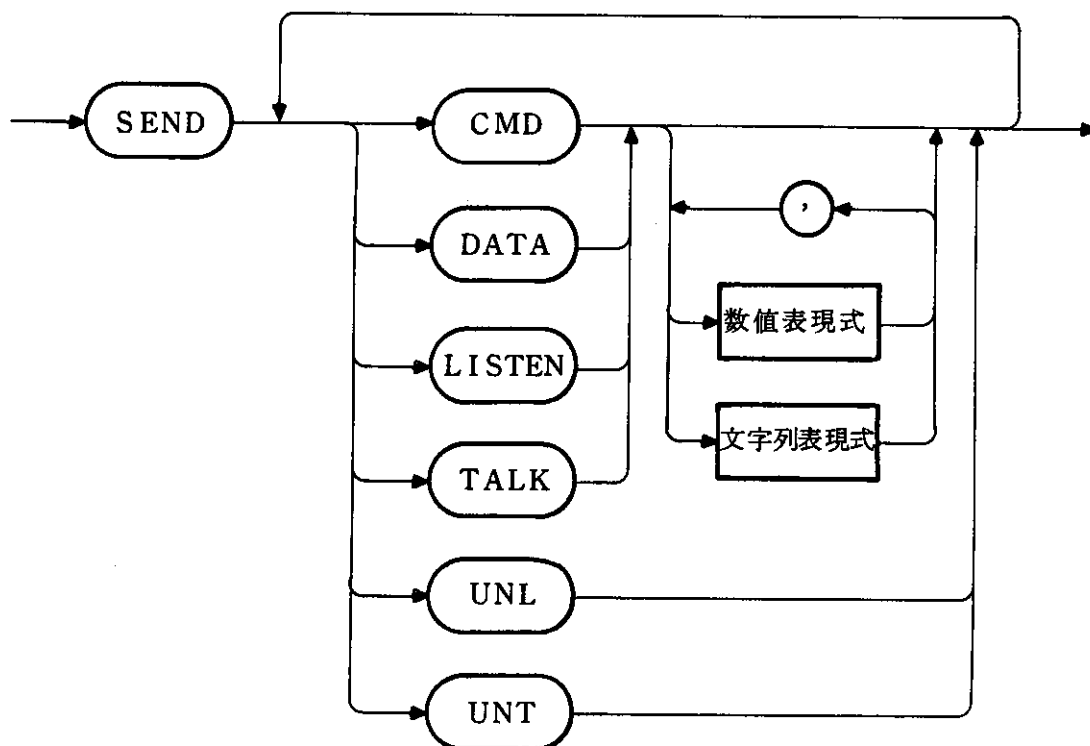
10 RESUME

## SEND

### 概 要

GP-IB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

・ GP-IB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GP-IBに送ります。ただし、数値は8 bitのバイナリ・データに変換されて、GP-IB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 GP-IB 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 GP-IB 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・アドレス・グループ (TAG) として GP-IB 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 GP-IB 上に送ります。このコマンドを実行する前にトーカに指定されていた装置は、トーカを解除されます。

**UNL:** アンリスン (UNL) コマンドを GP-IB 上に送ります。このコマンドを実行する前にリスナに指定されていた装置は、リスナ状態を解除されます。

- ・ **SEND** ステートメントを実行しますと、GP-IB 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 —

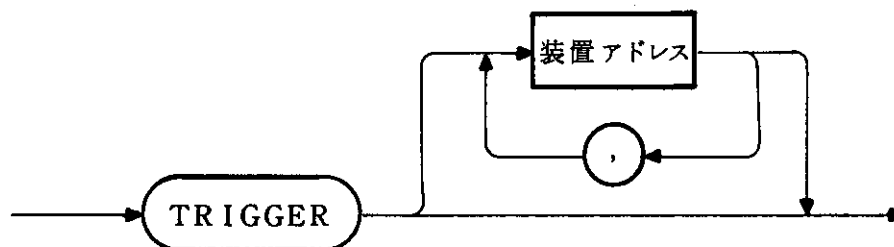
データを出力する場合のデリミタは、最終バイトとともに、単線信号EOIを出力します。"CR"，"LF"コードは用いませので、注意して下さい。

## TRIGGER

### 概 要

GP-IB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・エグゼキュート・トリガ (GET) 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、GP-IB にはアドレス・コマンドのグループ・エグゼキュート・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にのみ GET コマンドを送ります。

### 例

```
10 TRIGGER 1
20 TRIGGER
30 TRIGGER 2, A*100-J, 30
```

## コマンド，ステートメント一覧表

### コマンド

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| AUTO [n], [m] | : 行番号の自動発生                 |
| LIST [n]      | : プログラム・リストを CRT ディスプレイに表示 |
| NEW           | : すでに入力されているプログラムの消去       |
| PLIST         | : プログラム・リストをプリンタに出力        |
| PRINTER       | : プリンタの GP-IB アドレスを指定      |
| RUN           | : プログラムの実行                 |
| SIZE          | : 残りのプログラム・メモリ・エリアを表示      |

### ステートメント

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| BEEP             | : ブザー                   |
| CCLEAR           | : CRT ディスプレイ上の文字を消去     |
| CURSOR (X, Y)    | : カーソル制御                |
| DATA             | : データの格納                |
| DIM              | : 配列宣言                  |
| DISABLE INTR     | : 割込みの禁止                |
| DISP             | : CRT ディスプレイへの表示        |
| DRAW (X, Y)      | : グラフィックで直線を描く          |
| ENABLE INTR      | : 割込みの許可                |
| END              | : プログラムの終了              |
| ERASE (X, Y)     | : グラフィックの直線を消去          |
| EXIT             | : プログラム・エディット・モードからの脱脚  |
| FOR-TO-STEP-NEXT | : ループ処理を行なう             |
| GCLEAR           | : CRT ディスプレイ上のグラフィックを消去 |
| GET              | : キー入力 (キー入力待ちなし)       |
| GOSUB            | : サブルーチンへの分岐            |
| GOTO             | : 無条件分岐                 |

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| IF-GOTO      | : 条件つき分岐                |
| IF-THEN      | : 条件判断                  |
| INPUT        | : キー入力 (キー入力待ちあり)       |
| LET          | : 代入                    |
| OFF ERR      | : エラー発生による割込み分岐の禁止      |
| OFF KEY      | : キー入力による割込み分岐の禁止       |
| OFF KNOB     | : ロータリー・ノブによる割込み分岐の禁止   |
| OFF SRQ      | : サービス・リクエストによる割込み分岐の禁止 |
| ON ERR       | : エラー発生による割込み分岐の許可      |
| ON KEY       | : キー入力による割込み分岐の許可       |
| ON KNOB      | : ロータリー・ノブによる割込み分岐の許可   |
| ON SRQ       | : サービス・リクエストによる割込み分岐の許可 |
| PAUSE        | : プログラムの実行の一時停止         |
| PRINT        | : プリンタへの印字              |
| PRINTER      | : プリンタの GP-IB アドレスの指定   |
| READ         | : データの読出し               |
| REM (または !)  | : プログラムの注釈              |
| RESET (X, Y) | : グラフィックのドットの消去         |
| RESTORE      | : データの再読出し              |
| SCLEAR       | : CRT ディスプレイ上の表示をすべて消去  |
| SET (X, Y)   | : グラフィックのドットを点灯         |
| WAIT         | : 時間待ち                  |

#### GP-IB 制御用 ステートメント

|               |                |
|---------------|----------------|
| CLEAR         | : デバイス・クリア     |
| DELIMITER     | : ブロック・デリミタの指定 |
| ENTER         | : GP-IB からの入力  |
| 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                             | : GP-IB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                             | : 単線信号 ATN の OFF       |
| SEND-DATA-CMD-TALK -LISTEN-UNT-UNL | : GP-IBへコマンド, データなどの出力 |
| TALK BUFFER                        | : トーカ・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  |
| INTERFACE CLEAR                    | : インタフェース・クリア          |

## 第 7 章 動作原理

### 7-1. 概 要

この章では、**TR4511** シンセサイズド・シグナル・ソースの概略構成と動作原理について簡単に説明しています。

### 7-2. 概略構成および動作原理

本器は、〔図 7-1〕に示すような構成になっています。ブロック図において、 $f_0$  は、SSB 位相雑音特性の優れた 100MHz 基準源です。本器の出力周波数は、この 100MHz 基準源出力をベースにして合成されています。100MHz 基準源は、非常に優れた短期安定度特性を持っています。長期安定度は、内部基準水晶発振器に位相同期ループを形成することによって得られます。また、外部基準入力によっても、位相同期ループを形成することができます。

このように、内部あるいは外部基準源で安定化された 100MHz 基準源出力は、周波数で 1 倍セクションと S バンド・シンセサイザ  $f_1$  に供給されます。また、 $1/4$  分周された 25MHz が、CRT コントロールに出力されます。S バンド・シンセサイザは、100MHz ステップで、SSB 位相雑音特性の良い 2.08 ~ 3.88 GHz の周波数を発生させます。周波数で 1 倍セクションは、VHF シンセサイザ、オフセット・シンセサイザおよび出力セクションで必要な各種周波数を合成します。

VHF シンセサイザ  $f_2$  は、10 kHz ステップで、200.00 ~ 300.00 MHz の周波数を合成します。オフセット・シンセサイザ  $f_3$  は、1 Hz ステップで、20.000 ~ 20.009999 MHz の周波数を合成します。また、 $\pm \Delta F$  掃引モードにおいて、高安定な低位相雑音のアナログ周波数掃引の信号源となります。 $f_3'$  は、FM/ $\phi$ M OSC 部です。本器が FM あるいは  $\phi$ M に設定されたとき、 $f_3$  にかわって、YIG PLL の比較周波数となります。

これまで説明した各シンセサイザを使って、YIG OSC  $f_0$  は、YIG PLL によって、1 Hz ステップで、2.4 ~ 4.199999999 GHz の周波数を合成します。

アナログ周波数掃引モードの場合は、YIG PLL は OFF にされ、スイープ・コン

トロール部でつくられた掃引電圧によって、YIG OSC  $f_0$  は掃引を行ないます。  
 前述の周波数で倍セクションでつくられた 400MHz, 2.4GHz と YIG OSC  $f_0$  とが、出力セクションにて周波数変換され、AM モデュレータ、ALC を持つ出力増幅器に供給されます。出力増幅器に後続する 5dB ステップ ATT およびリバース・パワー・プロテクタ (RPP: オプション) を通り、出力 N 型コネクタに接続され、最終出力として出力されます。

出力周波数は、次のように表わされます。

#### TR4511 の出力周波数

$$f_0 = f_1 + f_2 + f_3$$

最終出力周波数

$$\begin{aligned} f_{out} &= f_1 + f_2 + f_3 - 24 \cdot f_4 \quad (\text{CW または FM WIDE 1, 2}) \\ &= f_1 + f_2 + f_3' - 24 \cdot f_4 \quad (\text{ノーマル FM, } \phi M) \end{aligned}$$

| 出力周波数         | 合 成 式                                                                                                                                   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0.1 ~ 70MHz   | $f_{out} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 - 24 \cdot f_4}{2} - 4 \cdot f_4$ $= \left[ \frac{(800 \cdot 2 \sim 970)}{4} - 400 \right] \text{MHz}$ |
| 70 ~ 250MHz   | $f_{out} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 - 24 \cdot f_4}{4}$ $= \left[ \frac{(2680 \sim 3400) - 2400}{4} \right] \text{MHz}$                    |
| 250 ~ 500MHz  | $f_{out} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 - 24 \cdot f_4}{2}$ $= \left[ \frac{(2900 \sim 3400) - 2400}{2} \right] \text{MHz}$                    |
| 500 ~ 1800MHz | $f_{out} = f_1 + f_2 + f_3 - 24 \cdot f_4$ $= [(2900 \sim 4200) - 2400] \text{MHz}$                                                     |
| 10 ~ 1800MHz  | $f_{out} = f_1 + f_2 + f_3 - 24 \cdot f_4$ $= [(2410 \sim 4200) - 2400] \text{MHz}$                                                     |

$f_1$  ; 2080 ~ 3880MHz (100MHzステップ)

$f_2$  ; 200.00 ~ 300.00MHz (10 kHzステップ)

$f_3$  ; 20.00 ~ 20.009999MHz (1Hzステップ)

$f_3'$  ; 20.00 ~ 20.009999MHz FM/ $\phi$ M (1Hzステップ)

$f_4$  ; 100MHz 基準源

$f_{out}$  ; 100 kHz ~ 1800MHz (1 Hzステップ)

オプション06 AUX. OUT.

$f_o = f_1 \pm f_2 + f_3$  (CWまたはFM WIDE 1, 2)

$= f_1 \pm f_2 + f_3'$  (ノーマルFM,  $\phi$ M)

CPUは、インタフェースを介し、前記の各シンセサイザ、出力セクション、ATT、RPP(オプション)、およびスイープ・コントロール&AM, FM OSC/ATTを制御します。そして、CRTコントロールを制御し、CRT DISPLAYで設定状態を表示させます。

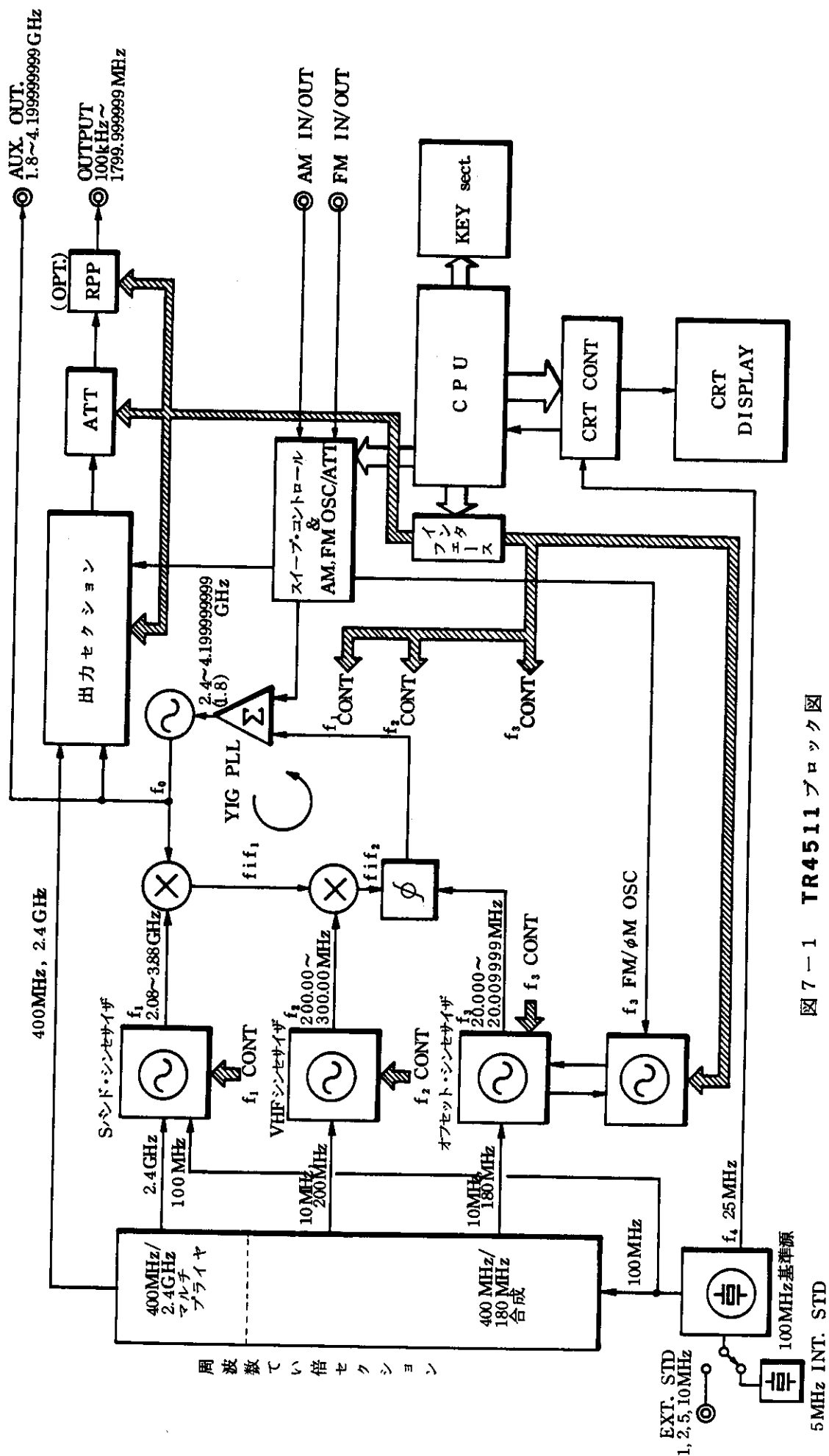
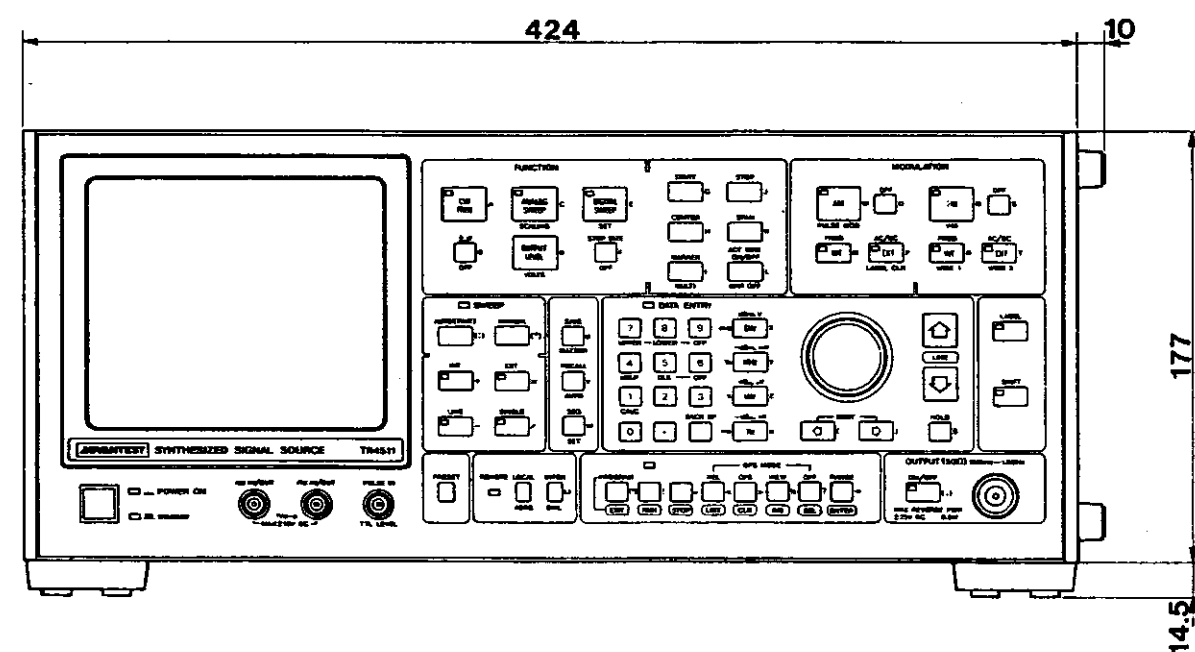
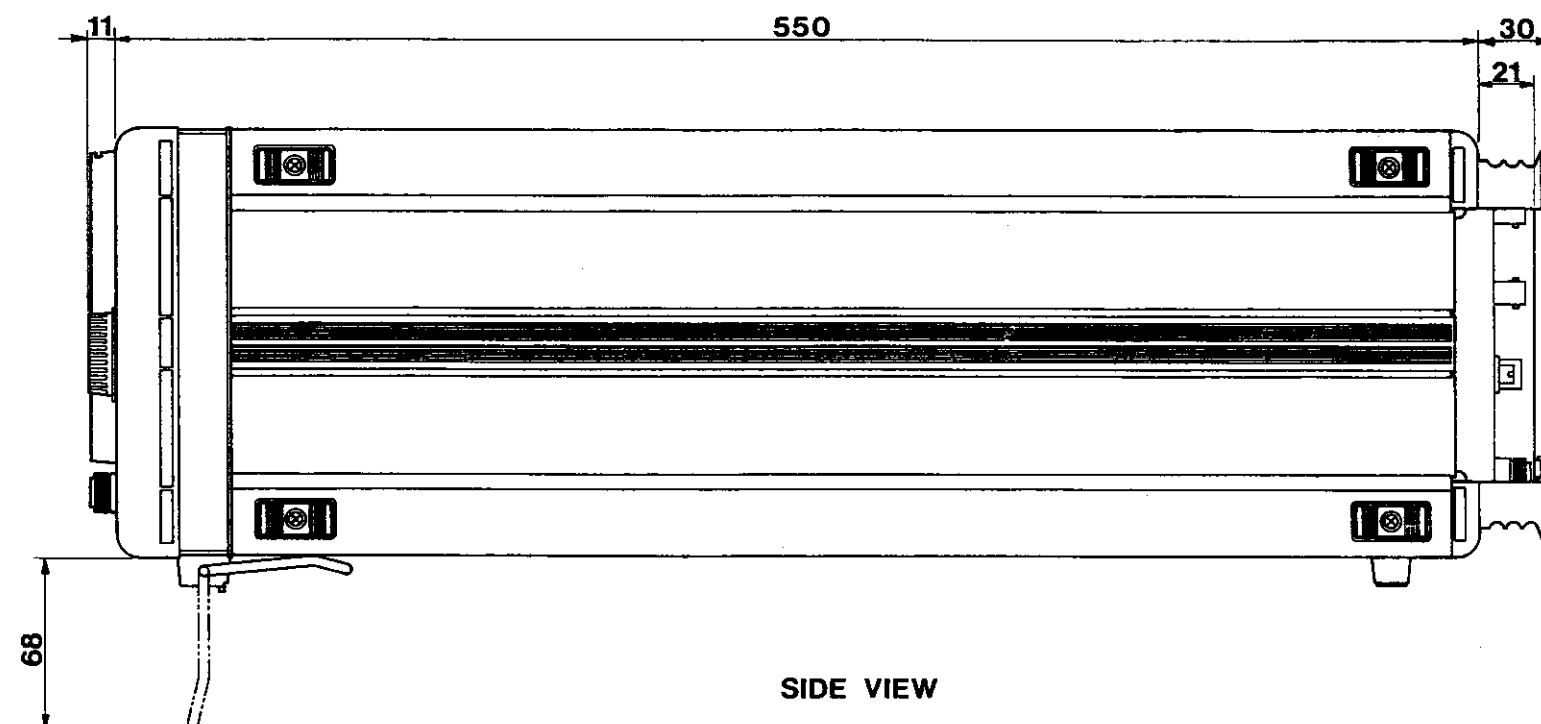


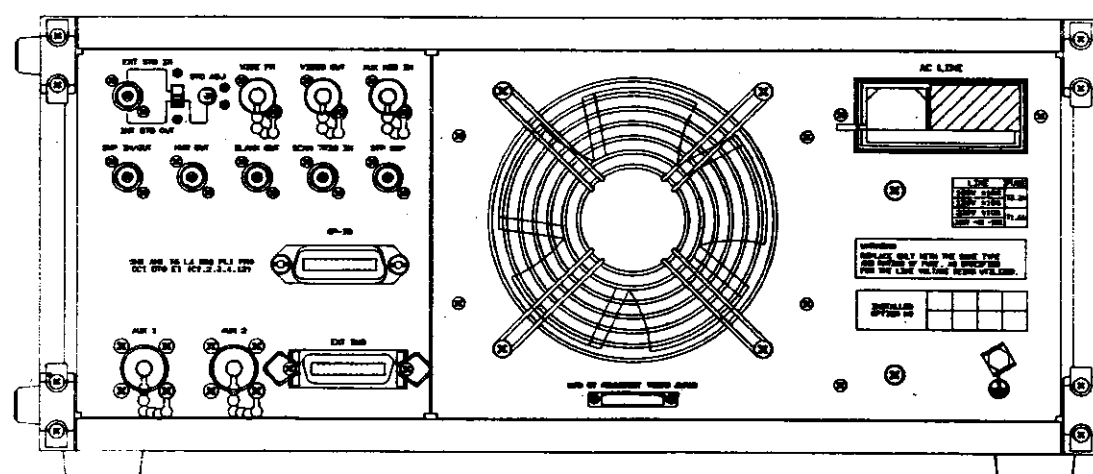
図 7-1 TR4511 ブロック図



FRONT VIEW



SIDE VIEW



REAR VIEW

TR4511  
EXTERNAL VIEW

## 本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

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

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了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収日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

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

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

## 保守に関するお問い合わせについて

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

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

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

## 製品修理サービス

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

## 製品校正サービス

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

## 予防保守のおすすめ

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

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

各種の予防保守を定期的の実施することで、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薦めいたします。

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

# ADVANTEST®

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

### 株式会社アドバンテスト

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

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

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

★計測器に関するお問い合わせ先  
(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

MS(計測器)コールセンタ ☎ TEL 0120-919-570  
FAX 0120-057-508  
E-mail: [icc@acs.advantest.co.jp](mailto:icc@acs.advantest.co.jp)