

# ユーザ・マニュアル

**Tektronix**

**AWG710 型 / AWG710B 型  
4 GS/s / 4.2 GS/s 任意波形ゼネレータ**

**071-1415-01**

本マニュアルはファームウェア・バージョン  
4.0 以降に対応しています。

**[www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)**

Copyright © Tektronix Japan, Ltd. All rights reserved.

当社の製品は、米国その他各国における登録特許および出願中特許の対象となっています。本書の内容は、すでに発行されている他の資料の内容に代わるものです。また製品仕様は、予告なく変更する場合がありますので、予めご了承ください。

日本テクトロニクス株式会社

Tektronix、Tek は Tektronix, Inc. の登録商標です。

また、本マニュアルに記載されている、その他の全ての商標は、各社所有のものです。

# 安全にご使用いただくために

安全にご使用いただくため、機器をご使用になる前に、次の事項を必ずお読みください。

## 人体保護における注意事項

### 適切な電源コードの使用

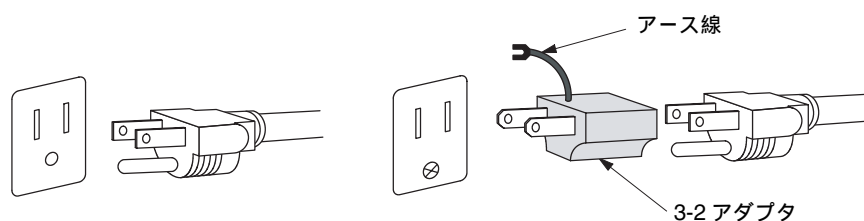
発火などのおそれがありますので、指定された電源コード以外は使用しないでください。

### 過電圧の保護

感電または発火などのおそれがありますので、コネクタには指定された範囲外の電圧を加えないでください。

### 適切な接地 ( グランド )

本機器は、アース線付きのある 3 線式電源コードを通して接地されます。感電を避けるため必ずアース端子のあるソケットに差し込んでください。3-2 アダプタを使用して 2 線式電源に接続する場合にも、必ずアダプタのアース線を接地してください。



### 適切なヒューズの使用

発火などのおそれがありますので、指定された定格のヒューズ以外は使用しないでください。

ヒューズを交換するときは、形状および定格が同一のヒューズをご使用ください。また交換の前には必ず電源コードを電源から抜いてください。

ヒューズを交換する場合は、当社サービス・センターにご連絡ください。

### キャビネット、カバーの取り外し

機器内部には高電圧の箇所がありますので、カバーやパネルを取り外したまま使用しないでください。

### 機器が濡れた状態での使用

感電のおそれがありますので、機器が濡れた状態で使用しないでください。

### ガス中での使用

発火のおそれがありますので、爆発性のガスが周囲に存在する場所では使用しないでください。

## 機器保護における注意事項

### 電 源

本機器は、90 ~ 250 V の AC 電源電圧、48 ~ 63 Hz の電源周波数で使用できます。適正な電源の詳細は本マニュアルの「仕様」を参照してください。コンセントに接続する前に、電源電圧が適切であることを確認してください。また、指定範囲外の電圧および周波数を加えないでください。

### 機器の放熱

本機器が過熱しないよう、十分に放熱してください。

### 故障と思われる場合

故障と思われる場合は、必ず販売店または当社サービス受付センターまでご連絡ください。

### 修理と保守

修理・保守は、当社サービス員だけが行えます。修理が必要な場合には、最寄りの販売店または当社サービス受付センターにご相談ください。

## 設置場所について

- 周囲温度が、仕様の範囲の場所で使用してください。仕様については、B-1 ページの「仕様」を参照してください。
- 振動の多い場所は避け、水平で安定した場所に設置してください。
- 直射日光が当たる場所には設置しないでください。
- 塵や埃の多い場所には設置しないでください。

- 磁気の強い環境には設置しないでください。本機器は、ラジオやテレビの近くに設置すると、電波妨害を起こすことがあります。この場合は、少し離れた場所に設置してください。

## 用語とマークについて

- マニュアルに使用されている用語およびマークの意味は次のとおりです。



**警告：**人体や生命に危害をおよぼす恐れのある事柄について記してあります。



**注意：**取り扱い上の一般的な注意事項や本機器または他の接続機器に損傷をおよぼす恐れのある事柄について記してあります。

---

**注：**操作を理解する上での情報など、取り扱い上の有益な情報について記してあります。

---



静電気に対して注意が必要な部分について記してあります。



取り扱い上の注意、警告、危険を示しています。

- 機器に表示されている用語およびマークの意味は次のとおりです。

**DANGER：**ただちに人体や生命に危害をおよぼす危険があることを示しています。

**WARNING：**間接的に人体や生命に危害をおよぼす危険があることを示しています。

**CAUTION：**機器および周辺機器に損傷をおよぼす危険があることを示しています。



高電圧箇所です。絶対に手を触れないでください。



保護用接地端子を示します。



注意、警告、危険を示す箇所です。内容については、マニュアルの該当箇所を参照してください。



バッテリーの取り扱いについては、マニュアルの該当箇所を参照してください。

## 部品の寿命について

本機器に使用されています以下の部品は、推奨交換時期を目安に交換することをお勧めします。

なお、当該部品の寿命は、温度等の使用環境、使用頻度および保存環境によって大きく影響されます。記載の寿命より交換時期が早くなる場合がありますので、ご注意ください。

### 寿命部品と推奨交換時期

寿命部品	推奨交換時期
ファン・モータ（後）	3.5 年
ファン・モータ（中央、前）	5 年
電源ユニット	5 年
液晶パネル（バックライト）	5.5 年
フロッピ・ディスク・ドライブ	5 年
バックアップ用バッテリー	5.5 年

## 故障とお考えになる前に

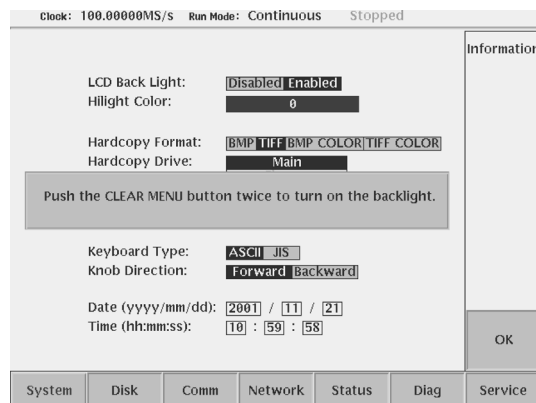
### 電源をオンにしてもスクリーンに何も表示されないとき

スクリーンの焼損を防止するために、UTILITY メニューの LCD Back Light を Disabled に設定すると、スクリーン上には何も表示されなくなります。この状態は電源を入れ直しても保持されます。電源をオンにしてもスクリーンに何も表示されない場合、下記の手順でバックライトをオンに戻すことでスクリーン表示が通常状態に戻ります。

LCD Back Light をオン（Enabled）に戻すには：

1. CLEAR MENU（前面パネル）ボタンを 2 回押してください。

これによりバックライトはオフ（Disabled）からオン（Enabled）の状態に戻ります。



# 目次

<b>安全にご使用いただくために</b> .....	<b>i</b>
人体保護における注意事項 .....	-i
機器保護における注意事項 .....	-ii
設置場所について .....	-ii
用語とマークについて .....	-iii
部品の寿命について .....	-iv
故障とお考えになる前に .....	-iv
<b>目次</b> .....	<b>-v</b>
<b>図一覧</b> .....	<b>-xv</b>
<b>表一覧</b> .....	<b>-xxi</b>
<b>はじめに</b> .....	<b>xxv</b>
関連マニュアル .....	-xxv
マニュアルの記述方法 .....	-xxvi

## 第1章 はじめに

製品概要 .....	1-1
初期検査 .....	1-2
スタートアップ .....	1-3
インストラクション .....	1-3
電源の投入 .....	1-6
セルフテスト .....	1-7
パワーオフ .....	1-8

## 第2章 基本操作

本章の構成 .....	2-1
各部の名称と機能 .....	2-1
前面パネル .....	2-2
後部パネル .....	2-6
.....	2-7
基本操作 .....	2-9
メニュー操作 .....	2-9
数値入力 .....	2-14
文字入力 .....	2-16
ショートカット .....	2-20

ファイル操作	2-22
ダブル・ウィンドウ	2-30
クイック・ビュー	2-32
エディタの概要	2-35
エディタの種類	2-35
EDIT メイン・メニュー	2-36
エディタの開始	2-37
初期画面	2-39
複数のファイルのエディット	2-39
エディタを終了する	2-41
SETUP の概要	2-43
SETUP メイン・メニュー	2-43
波形のロード	2-44
波形 / パターンを表示する	2-46
波形の編集	2-46
波形の出力パラメータ	2-47
波形の出力	2-48
設定パラメータの保存と読み込み	2-48
Extended Operation	2-50
内部構成と動作原理	2-51
ブロック・ダイアグラム	2-51
信号出力の過程	2-56
波形データの構造	2-57
メニュー・システムについて	2-58
チュートリアル	2-61
必要な機器	2-61
電源の投入	2-62
操作例 1 :UTILITY メニューでのシステム設定	2-63
操作例 2 : サンプル波形のロードと出力	2-65
操作例 3 : 標準関数波形の作成と編集	2-68
操作例 4 : クイック・エディタを使用した波形の編集	2-74
操作例 5 : イクエーション・エディタによる波形作成	2-76
操作例 6 : シーケンスの作成と実行	2-79
ファイル転送のアウトライン	2-89

## 第3章 リファレンス

リファレンス	3-1
メニュー構造	3-3
SETUP メイン・メニュー	3-4
EDIT メイン・メニュー	3-9
APPL メイン・メニュー	3-15
UTILITY メイン・メニュー	3-18
SETUP メニュー	3-21



SETUP メニュー・スクリーン	3-21
Waveform/Sequence メニュー	3-24
垂直軸メニュー Vertical	3-26
マーカ	3-28
水平軸メニュー Horizontal	3-29
動作モード Run Mode	3-34
トリガ・メニュー	3-37
Save/Restore メニュー Save/Restore	3-40
Extended Operation メニュー	3-41
出力手順	3-43
波形エディタ (グラフィック表示)	3-47
初期画面	3-47
制限事項	3-48
エディットを始める前に	3-49
エディット範囲 / 位置の指定	3-52
標準関数波形の作成 Standard Function Waveform	3-53
外部ファイルの挿入	3-55
波形の編集	3-55
波形の算術演算 Math Operation	3-62
ズーム / パン	3-71
パターン・エディタ (グラフィック表示)	3-73
波形ファイルとパターン・ファイルについて	3-73
初期画面	3-74
制限事項	3-74
エディットを始める前に	3-75
エディット範囲 / 位置の指定	3-78
エディット対象ラインの指定 Select Lines	3-80
パターンの作成	3-81
標準パターンの作成 Counter...	3-82
外部ファイルの挿入	3-83
パターンの編集	3-83
コード変換 Code Convert	3-93
ズーム / パン	3-98
波形 / パターン・エディタ (テーブル表示)	3-99
表示の切り換え	3-99
テーブル表示画面	3-99
シーケンス・エディタ	3-101
初期画面	3-101
制限事項	3-102
シーケンス・テーブル	3-103
イベント・ジャンプ	3-111
シーケンス使用上の制限	3-115
テキスト / イクエーション・エディタ	3-117
初期画面	3-118

---

制限事項	3-118
文字の入力方法	3-119
数式のコンパイル	3-122
構文	3-124
コマンド	3-135
プログラム例	3-147
クイック・エディット	3-157
初期画面	3-157
クイック・エディット・モード	3-158
クイック・エディットのメカニズム	3-158
スムージング	3-158
コントロール	3-159
クイック・エディットの開始	3-160
クイック・エディットの終了	3-160
パラメータの設定	3-161
カーソルの移動	3-161
エディット・バッファの更新	3-162
Undo について	3-162
アプリケーション	3-163
Disk アプリケーション	3-163
Network アプリケーション	3-171
Jitter Composer アプリケーション	3-178
ファイルの変換	3-185
Import 機能	3-185
Export 機能	3-186
波形およびパターンファイル間の変換	3-187
ファイル変換の実行	3-187
他の機器からの波形の取り込みとハードコピー	3-189
波形の取込	3-189
ハードコピー	3-192
ネットワーク	3-195
Ethernet 接続	3-195
ネットワークのテスト	3-197
ネットワークのパラメータ	3-198
リモート・ファイル・システムのマウント	3-199
FTP	3-201
GPIB の設定	3-203
GPIB パラメータ	3-203
パラメータの設定	3-204
機器の校正と診断	3-205
機器の校正 Calibration	3-205
機器の診断 Diagnostic	3-207
電源投入時の診断テスト	3-207
メニューからの診断テスト	3-207

---

ユーティリティ	3-211
スクリーン表示のオン/オフ LCD Back Light	3-212
ハイライト表示のカラー設定 Highlight Color	3-212
外部キーボードの使用	3-212
ロータリ・ノブの回転方向	3-213
カレンダーの設定	3-214
フロッピ・ディスクのフォーマット	3-214
ディスク使用状況	3-214
ステータス表示	3-215
機器のリセット	3-215
システムのアップデート	3-216
FG モード	3-219
モード切り換え	3-220
波形タイプ	3-221
出力パラメータ	3-222
マーカ信号	3-224
周波数と分解能	3-225
設定情報の Save/Restore	3-225
操作手順	3-225
波形合成 Waveform Mixing モード	3-227
モード切り換え	3-228
波形ファイルの選択 File...	3-229
合成波形の保存 Save Mixed Wfm As...	3-230
波形の確認 View...	3-230
波形合成パラメータ	3-231
波形合成のアップデート Update	3-232
設定情報の Save/Restore	3-232
操作手順	3-233
同期運転 Synchronous Operation モード (AWG710B 型のみ)	3-235
制限事項	3-235
ケーブルの接続	3-236
モード切り換え	3-237
Setup 画面	3-238
Slave IP アドレスの設定 Edit Slave IP Address	3-239
ネットワークのテスト Execute Ping	3-239
Slave との接続、接続解除 Connect to Slave, Disconnect	3-240
接続時のエラー・メッセージ	3-240
トリガ・タイミング・キャリブレーション Execute Trigger Timing Calibration	3-241
設定情報の Save/Restore	3-241
操作手順	3-242

## 付 録

<b>付録 A オプションとアクセサリ</b> .....	<b>A-1</b>
オプション .....	A-1
電源コード・オプション .....	A-2
ランゲージ・オプション .....	A-2
アクセサリ .....	A-3
<b>付録 B 仕様</b> .....	<b>B-1</b>
仕様条件 .....	B-1
キャリブレーション周期 .....	B-1
電気的特性 (AWG710B 型) .....	B-2
機械的特性 (AWG710B 型) .....	B-20
環境特性 (AWG710B 型) .....	B-21
規格と承認 (AWG710B 型) .....	B-22
電気的特性 (AWG710 型) .....	B-23
機械的特性 (AWG710 型) .....	B-31
環境特性 (AWG710 型) .....	B-32
規格と承認 (AWG710 型) .....	B-33
<b>付録 C 動作チェック (AWG710B 型)</b> .....	<b>C-1</b>
手順の構成と表記 .....	C-1
セルフ・テスト .....	C-3
ダイアグ .....	C-3
キャリブレーション .....	C-4
パフォーマンス・テスト .....	C-6
テスト項目 .....	C-6
テストの前に .....	C-7
必要な機器 .....	C-7
ファイルのロード .....	C-9
パフォーマンス・チェック・ディスク・ファイル .....	C-10
動作モード・テスト .....	C-12
連続モードのチェック .....	C-12
トリガ・モードのチェック .....	C-13
ゲート・モードのチェック .....	C-15
振幅とオフセット確度テスト (ノーマル出力)、(オプション 02 型除く) .....	C-18
振幅確度のチェック .....	C-18
オフセット確度のチェック .....	C-20
振幅、0 V オフセット確度、立ち上がり時間テスト (ダイレクト DA 出力)、(オプション 02 型除く) .....	C-22
振幅確度および DC オフセットのチェック .....	C-22
パルスの立ち上がり時間のチェック (オプション 02 型除く) .....	C-25

振幅、0 V オフセット確度、立ち上がり時間テスト (オプション 02 型：広帯域出力の場合) .....	C-27
振幅確度および DC オフセットのチェック .....	C-27
パルスの立ち上がり時間のチェック、(オプション 02 型の場合)...	C-30
パルス応答テスト(ノーマル出力)(オプション 02 型を除く).....	C-32
トリガ入力テスト .....	C-34
イベント入力およびエンハンスド・モード・テスト .....	C-38
イベント入力のチェック .....	C-38
ストローク入力のチェック .....	C-44
External Clock Input および VCO Out のテスト (AWG710B 型のみ) ..	C-47
VCO Out 周波数および 10 MHz リファレンス入力テスト (AWG710B 型のみ) .....	C-49
VCO Out 周波数テスト .....	C-50
10MHz リファレンス入力テスト .....	C-50
マーカ出力テスト .....	C-51
同期運転機能のテスト (AWG710B 型のみ) .....	C-54

## 付録 C 動作チェック (AWG710 型) ..... C-57

手順の構成と表記 .....	C-57
セルフ・テスト (AWG710 型) .....	C-59
ダイアグ .....	C-59
キャリブレーション .....	C-60
パフォーマンス・テスト (AWG710 型) .....	C-62
テスト項目 .....	C-62
テストの前に .....	C-63
必要な機器 .....	C-63
ファイルのロード .....	C-65
パフォーマンス・チェック・ディスク・ファイル .....	C-66
動作モード・テスト (AWG710 型).....	C-68
連続モードのチェック .....	C-68
トリガ・モードのチェック .....	C-69
ゲート・モードのチェック .....	C-71
振幅とオフセット確度テスト (ノーマル出力)、(オプション 02 型除く) (AWG710 型).....	C-74
振幅確度のチェック .....	C-74
オフセット確度のチェック .....	C-76
振幅、0 V オフセット確度、立ち上がり時間テスト (ダイレクト DA 出力)、(オ プション 02 型除く) (AWG710 型) .....	C-78
振幅確度および DC オフセットのチェック .....	C-78
パルスの立ち上がり時間のチェック (オプション 02 型除く) .....	C-81
振幅、0 V オフセット確度、立ち上がり時間テスト (オプション 02 型：広帯域出力の場合) (AWG710 型).....	C-83
振幅確度および DC オフセットのチェック .....	C-83
パルスの立ち上がり時間のチェック、(オプション 02 型の場合)...	C-86

パルス応答テスト (ノーマル出力) (オプション 02 型を除く) (AWG710 型).....	C-88
トリガ入力テスト (AWG710 型).....	C-90
イベント入力およびエンハンスド・モード・テスト (AWG710 型)...	C-94
イベント入力のチェック .....	C-94
ストロブ入力のチェック .....	C-98
1/4 クロック周波数および 10 MHz リファレンス入力テスト (AWG710 型).....	C-101
1/4 クロック周波数テスト .....	C-102
10MHz リファレンス入力テスト .....	C-102
マーカ出力テスト (AWG710 型).....	C-103
<b>付録 D 外観検査とクリーニング .....</b>	<b>D-1</b>
検査 / クリーニング手順 .....	D-1
<b>付録 E サンプル波形ライブラリ .....</b>	<b>E-1</b>
はじめに .....	E-1
代表的なファイル .....	E-2
<b>付録 F シーケンス・ファイルのテキスト・フォーマット .</b>	<b>F-1</b>
ヘッダ .....	F-1
ライン記述 .....	F-1
ジャンプ設定 .....	F-3
例 .....	F-4
<b>付録 G その他 .....</b>	<b>G-1</b>
サンプリング定理 .....	G-1
微分演算 .....	G-2
積分演算 .....	G-3
コンボリューション .....	G-4
コリレーション .....	G-5
コード変換 .....	G-7
<b>索引 .....</b>	<b>Index-1</b>
<b>保証規定</b>	
<b>お問い合わせ</b>	

# 図一覧

図 1-1: 後部パネルの電源コントロール	1-6
図 1-2: ON/STBY スイッチ	1-7
図 2-1: 前面パネル (全体図: AWG710 型)	2-2
図 2-2: 前面パネル (全体図: AWG710B 型)	2-3
図 2-3: 前面パネル (入力、編集操作)	2-4
図 2-4: 前面パネル (出力、トリガコントロール)	2-5
図 2-5: 後部パネル (AWG710 型)	2-6
図 2-6: 後部パネル (AWG710B 型)	2-7
図 2-7: メニュー・ボタンと CLEAR MENU ボタン	2-9
図 2-8: サイド・メニューが表示される例	2-10
図 2-9: ポップアップ・メニューが表示される例	2-11
図 2-10: ダイアログ・ボックスが表示される例	2-12
図 2-11: スクリーン・メニューが表示される例	2-12
図 2-12: ステータス表示部に表示されるノブアイコン	2-14
図 2-13: 数値キー (キーパッド・ボタン)	2-15
図 2-14: ロータリ・ノブでの数値パラメータの変更	2-16
図 2-15: 文字入力ダイアログ・ボックスの例	2-17
図 2-16: ファイル名入力ダイアログ・ボックス	2-18
図 2-17: テキスト/イクエーション・エディタの例	2-19
図 2-18: ショートカット・コントロール	2-21
図 2-19: ファイルの読み込み専用属性	2-28
図 2-20: ダブル・ウィンドウ表示	2-30
図 2-21: 上書き警告メッセージ	2-31
図 2-22: クイック・ビュー機能が利用できる ファイル・リスト・ボックスの例	2-32
図 2-23: クイック・ビューで波形のファイルを表示させた例	2-33
図 2-24: EDIT メイン・メニュー	2-36
図 2-25: EDIT メイン・メニューと Edit サイド・メニュー	2-37
図 2-26: 波形エディタの初期画面	2-39
図 2-27: 既存の波形およびパターン・ファイルを 3 つ開いた例	2-40
図 2-28: SETUP メイン・メニュー (オプション 02 型を除く)	2-43
図 2-29: SETUP Waveform/Sequence メニュー	2-45
図 2-30: SETUP 画面で波形を表示した例	2-46
図 2-31: ブロック・ダイアグラム (AWG710 型)	2-51
図 2-32: ブロック・ダイアグラム (AWG710B 型)	2-52
図 2-33: クロック発振器の構成	2-53
図 2-34: メモリ・アドレス・コントロールと波形メモリの関係	2-54
図 2-35: 波形、パターン、シーケンスの作成から出力まで	2-56
図 2-36: AWG710 型とオシロスコープとの接続	2-61
図 2-37: SETUP 画面	2-62
図 2-38: システム設定用の画面表示	2-63
図 2-39: サンプル波形ディスク内のファイル・リスト	2-66

図 2-40: 出力波形の表示	2-67
図 2-41: エディット 画面表示	2-69
図 2-42: 操作項目が表示されたポップアップ・メニュー	2-69
図 2-43: 標準関数波形とパラメータ設定のためのダイアログ・ボックス	2-70
図 2-44: 5 周期のサイン波形表示	2-71
図 2-45: 2 つのサイン波が乗算された波形	2-72
図 2-46: ファイル名入力用のダイアログ・ボックス	2-73
図 2-47: エディット画面	2-74
図 2-48: 振幅変更後の波形表示	2-75
図 2-49: イクエーション・エディタでのイクエーション・ファイルの表示	2-77
図 2-50: コンパイルされた波形のグラフィック表示	2-79
図 2-51: 3 つのウィンドウに同時に表示された波形	2-81
図 2-52: シーケンス・テーブル	2-81
図 2-53: サブシーケンス・テーブル (SUBSEQ.seq)	2-83
図 2-54: ジャンプ・モード設定用画面	2-85
図 2-55: イベント・ジャンプ設定用画面	2-85
図 2-56: Goto <N> 設定画面	2-86
図 2-57: メイン・シーケンス・テーブル (MAINSEQ.seq)	2-87
図 2-58: ファイル転送インタフェース	2-89
図 3-1: SETUP メイン・メニュー (AWG710 型)	3-21
図 3-2: SETUP メイン・メニュー (AWG710B 型)	3-22
図 3-3: クロックと波形ポイント	3-29
図 3-4: 1/4 CLOCK OUT 出力形式	3-31
図 3-5: 1/4 CLOCK OUT 推奨接続方法	3-31
図 3-6: 動作モードと現在の動作ステータスの表示	3-34
図 3-7: トリガ・レベルとトリガ・スロープ	3-38
図 3-8: 波形の出力手順	3-43
図 3-9: 波形エディタの初期画面	3-47
図 3-10: Settings ダイアログ・ボックス	3-49
図 3-11: エリア・カーソルとエディット対象範囲	3-52
図 3-12: Standard Function Waveform ダイアログ・ボックス	3-54
図 3-13: 波形の比較演算でのヒステリシス	3-66
図 3-14: Digital Filter ダイアログ・ボックス	3-69
図 3-15: XY View ダイアログ・ボックス	3-71
図 3-16: パターン・エディタ初期画面	3-74
図 3-17: Settings ダイアログ・ボックス	3-75
図 3-18: エリア・カーソル	3-78
図 3-19: スコープ (オペレーションの対象となるデータビット)	3-80
図 3-20: Counter ダイアログ・ボックス	3-82
図 3-21: レジスタの値とタップの設定例	3-88
図 3-22: Shift Register Generator ダイアログ・ボックス	3-89
図 3-23: Set Pattern ダイアログ・ボックス	3-91
図 3-24: Code Convert ダイアログ・ボックスとサイド・メニュー	3-94
図 3-25: Code Convert Table	3-95
図 3-26: テーブル表示の波形エディタの画面例	3-100
図 3-27: シーケンス・エディタ初期画面	3-101



図 3-28: EVENT IN コネクタ	3-111
図 3-29: イベント・ジャンプ・テーブル設定画面	3-112
図 3-30: イベント信号のタイミング	3-114
図 3-31: シーケンスのメモリ内部での生成	3-116
図 3-32: テキスト/イクエーション・エディタの画面	3-118
図 3-33: 文字の選択	3-121
図 3-34: 数式のコンパイル結果	3-123
図 3-35: 例 1 で作成される波形	3-148
図 3-36: 例 2 の波形	3-149
図 3-37: 例 3 で作成される波形	3-150
図 3-38: 例 3 で作成されるシーケンス	3-151
図 3-39: 例 4 で作成される波形	3-152
図 3-40: スムージング前のノイズ(上)と7点のスムージング後のノイズ	3-153
図 3-41: ガウシャン・ノイズとランプ波形	3-155
図 3-42: クイック・エディットを行なっている例	3-157
図 3-43: クイック・エディットで使用するコントロール	3-159
図 3-44: HDD 読みだしテスト信号作成のながれ	3-163
図 3-45: Disk アプリケーション初期画面	3-168
図 3-46: Write Data メニュー画面	3-169
図 3-47: Isolated Pulse メニュー画面	3-169
図 3-48: Execute 実行例	3-170
図 3-49: Network テスト信号作成のながれ	3-171
図 3-50: Network アプリケーション初期画面	3-174
図 3-51: ITU-T E1 を選択した例	3-175
図 3-52: 孤立パルス選択メニュー	3-176
図 3-53: 出力データ生成例	3-177
図 3-54: ジッタ波形作成のながれ	3-178
図 3-55: ジッタ・パラメータとジッタ波形	3-180
図 3-56: Jitter Composer 初期画面	3-181
図 3-57: 入力データ選択画面	3-182
図 3-58: Pre-defined Pattern の一つを選択した画面	3-182
図 3-59: ジッタ・プロフィル選択画面	3-183
図 3-60: ジッタ波形生成画面	3-183
図 3-61: ファイル変換の画面表示	3-188
図 3-62: Select the conversion type ダイアログ・ボックス	3-188
図 3-63: 取り込み先機器選択のダイアログ・ボックス	3-190
図 3-64: 取り込み先機器選択 (Others...) のダイアログ・ボックス	3-191
図 3-65: ハードコピー設定画面	3-193
図 3-66: ハードコピー完了メッセージ	3-194
図 3-67: ネットワーク設定画面	3-196
図 3-68: ping コマンドに対するメッセージ・ボックス	3-198
図 3-69: ネットワーク Status スクリーン	3-198
図 3-70: リモート・ファイル・システムのマウント設定画面	3-199
図 3-71: EDIT メイン・メニューでのドライブの選択	3-200
図 3-72: GPIB パラメータ設定画面	3-204
図 3-73: 校正と診断画面	3-205

図 3-74: キャリブレーションの結果表示	3-206
図 3-75: UTILITY System メニュー	3-211
図 3-76: システム・アップグレード画面	3-217
図 3-77: FG モードの波形出力のながれ	3-219
図 3-78: FG モード画面 (オプション 02 型を除く)	3-219
図 3-79: モードの切り換え (オプション 02 型を除く)	3-220
図 3-80: FG モードの波形	3-221
図 3-81: 出力パラメータの設定 (オプション 02 型を除く)	3-222
図 3-82: マーカ信号のパターン	3-224
図 3-83: Pulse Duty 設定メニュー (オプション 02 型を除く)	3-226
図 3-84: 波形合成モードの波形出力操作のながれ	3-227
図 3-85: 波形合成モード画面	3-227
図 3-86: モードの切り換え	3-228
図 3-87: 同期運転モードの波形出力操作のながれ	3-235
図 3-88: ケーブル接続	3-236
図 3-89: モードの切り換え	3-237
図 3-90: 同期運転モード Synchronous Operation 画面	3-238
図 B-1: 信号のタイミング	B-9
図 B-2: Gated モード	B-10
図 B-3: Enhanced モード (Sequence 1)	B-11
図 B-4: Enhanced モード (Sequence 2)	B-12
図 B-5: Enhanced モード (Sequence 3)	B-13
図 B-6: Enhanced モード (Sequence 4)	B-14
図 B-7: 同期運転 (Synchronous operation) ケーブル接続図	B-15
図 B-8: マーカ出力電圧 (into 50Ω to GND)	B-16
図 B-9: マーカ出力等価回路	B-17
図 B-10: 寸法図	B-20
図 B-11: 信号のタイミング	B-28
図 B-12: 寸法図	B-31
図 C-1: Diagnostic メニュー	C-4
図 C-2: キャリブレーション結果が表示されたメッセージ・ボックス	C-5
図 C-3: EVENT IN コネクタのピン配置と信号	C-8
図 C-4: グランド・クロージャ・スイッチ	C-8
図 C-5: Select Drive ダイアログ・ボックス	C-9
図 C-6: 連続モード・テスト初期接続	C-12
図 C-7: トリガ・モード・テスト初期接続	C-13
図 C-8: トリガ信号と波形出力の関係	C-15
図 C-9: ゲート信号と波形出力の関係	C-17
図 C-10: 振幅とオフセット確度テスト初期接続	C-18
図 C-11: ダイレクト DA 出力の振幅確度テスト初期接続	C-22
図 C-12: ダイレクト DA 出力のパルス立ち上がり時間テストの初期接続	C-25
図 C-13: 広帯域出力の振幅確度テスト初期接続	C-27
図 C-14: 広帯域出力のパルス立ち上がり時間テストの初期接続	C-30
図 C-15: パルス応答テスト初期接続	C-32
図 C-16: トリガ入力テスト初期接続	C-34
図 C-17: トリガ信号と波形出力 (+5V チェック 1)	C-36

図 C-18: トリガ信号と波形出力 (+5V チェック 2) .....	C-36
図 C-19: トリガ信号と波形出力 (-5V チェック 1) .....	C-37
図 C-20: トリガ信号と波形出力 (-5V チェック 2) .....	C-37
図 C-21: イベント入力およびエンハンスト・モード・テスト初期接続 .....	C-38
図 C-22: すべてのスイッチがオープンの場合の波形 .....	C-39
図 C-23: SW1 を閉じた場合の波形出力 .....	C-40
図 C-24: SW2 を閉じた場合の波形出力 .....	C-40
図 C-25: SW3 を閉じた場合の波形出力 .....	C-41
図 C-26: SW4 を閉じた場合の波形出力 .....	C-42
図 C-27: SW6 を閉じた場合の波形出力 .....	C-42
図 C-28: SW7 を閉じた場合の波形出力 .....	C-43
図 C-29: SW8 を閉じた場合の波形出力 .....	C-44
図 C-30: STROBE ピンでの波形出力 .....	C-45
図 C-31: SW5 を閉じた場合の DC 波形出力 .....	C-45
図 C-32: External Clock Input および VCO Out テスト初期接続 .....	C-47
図 C-33: VCO Out 周波数および 10 MHz リファレンス入力テスト初期接続 .....	C-49
図 C-34: 振幅とオフセット確度テスト初期接続 .....	C-51
図 C-35: 同期運転機能テスト初期接続 .....	C-54
図 C-36: Diagnostic メニュー .....	C-60
図 C-37: キャリブレーション結果が表示されたメッセージ・ボックス .....	C-61
図 C-38: EVENT IN コネクタのピン配置と信号 .....	C-64
図 C-39: グランド・クロージャ・スイッチ .....	C-64
図 C-40: Select Drive ダイアログ・ボックス .....	C-65
図 C-41: 連続モード・テスト初期接続 .....	C-68
図 C-42: トリガ・モード・テスト初期接続 .....	C-69
図 C-43: トリガ信号と波形出力の関係 .....	C-71
図 C-44: ゲート信号と波形出力の関係 .....	C-73
図 C-45: 振幅とオフセット確度テスト初期接続 .....	C-74
図 C-46: ダイレクト DA 出力の振幅確度テスト初期接続 .....	C-78
図 C-47: ダイレクト DA 出力のパルス立ち上がり時間テストの初期接続 .....	C-81
図 C-48: 広帯域出力の振幅確度テスト初期接続 .....	C-83
図 C-49: 広帯域出力のパルス立ち上がり時間テストの初期接続 .....	C-86
図 C-50: パルス応答テスト初期接続 .....	C-88
図 C-51: トリガ入力テスト初期接続 .....	C-90
図 C-52: トリガ信号と波形出力 (+5V チェック 1) .....	C-92
図 C-53: トリガ信号と波形出力 (+5V チェック 2) .....	C-92
図 C-54: トリガ信号と波形出力 (-5V チェック 1) .....	C-93
図 C-55: トリガ信号と波形出力 (-5V チェック 2) .....	C-93
図 C-56: イベント入力およびエンハンスト・モード・テスト初期接続 .....	C-94
図 C-57: すべてのスイッチがオープンの場合の波形 .....	C-95
図 C-58: SW1 を閉じた場合の波形出力 .....	C-96
図 C-59: SW2 を閉じた場合の波形出力 .....	C-96
図 C-60: SW3 を閉じた場合の波形出力 .....	C-97
図 C-61: SW4 を閉じた場合の波形出力 .....	C-98
図 C-62: STROBE ピンでの波形出力 .....	C-99
図 C-63: SW5 を閉じた場合の DC 波形出力 .....	C-99

図 C-64: 1/4 クロック周波数および 10 MHz リファレンス入力テスト初期接続 .....	C-101
図 C-65: 振幅とオフセット確度テスト初期接続 .....	C-103
図 G-1: 関数の微分 .....	G-2
図 G-2: 関数の積分 .....	G-3
図 G-3: 変換イメージの例 .....	G-7

# 表一覧

表 : 寿命部品と推奨交換時期	-iv
表 1-1: ヒューズとヒューズ・キャップ	1-4
表 1-2: 電源コードとプラグ	1-5
表 2-1: サイド・メニューのタイプ	2-11
表 2-2: ファイル名入力コントロール	2-19
表 2-3: エディタでの文字入力コントロール	2-20
表 2-4: ショートカット・コントロール	2-21
表 2-5: AWG710 型 /AWG710B 型で用いるファイル・タイプ	2-22
表 2-6: Drive、Directory メニュー	2-23
表 2-7: データ長調整メッセージ	2-25
表 2-8: ダブル・ウィンドウでの File メニュー	2-31
表 2-9: Copy (All)、Move (All) 操作時の確認メニュー	2-32
表 2-10: エディタ	2-35
表 2-11: Edit ボトム・メニュー・ボタン	2-36
表 2-12: 出力パラメータのアイコン	2-44
表 2-13: SETUP ボトム・メニュー・ボタン	2-44
表 2-14: SETUP メイン・メニューで設定するパラメータ	2-47
表 2-15: RUN モード	2-55
表 2-16: メイン・メニューと起動方法	2-58
表 2-17: エディタ	2-59
表 2-18: シーケンスに使用する波形ファイル	2-80
表 2-19: SUBSEQ.seq 内のシーケンス	2-82
表 2-20: MAINSEQ.seq 内のシーケンス	2-84
表 3-1: 出力パラメータのアイコン	3-22
表 3-2: SETUP ボトム・メニュー・ボタン	3-23
表 3-3: ステータス表示エリア	3-23
表 3-4: クロック信号の出力タイミング	3-30
表 3-5: 外部トリガの条件	3-37
表 3-6: ステータス・メッセージ	3-44
表 3-7: 波形エディタ スクリーン要素	3-48
表 3-8: 波形編集コマンド	3-55
表 3-9: 算術演算のコマンド	3-63
表 3-10: Compare ダイアログ・ボックスの設定パラメータ	3-66
表 3-11: Convolution ダイアログ・ボックスの設定パラメータ	3-67
表 3-12: Correlation ダイアログ・ボックスの設定パラメータ	3-68
表 3-13: Digital Filter ダイアログ・ボックスの設定パラメータ	3-69
表 3-14: Re-Sampling ダイアログ・ボックスの設定パラメータ	3-70
表 3-15: XY View ダイアログ・ボックスの設定パラメータ	3-71
表 3-16: Zoom/Pan サイド・メニュー	3-72
表 3-17: 標準カウンタのタイプ	3-82
表 3-18: パターン編集コマンド	3-83

表 3-19: Set Pattern ダイアログ・ボックスの設定パラメータ	3-91
表 3-20: コード変換のコマンド	3-94
表 3-21: コード変換のパラメータ	3-95
表 3-22: Zoom/Pan サイド・メニュー	3-98
表 3-23: シーケンス・テーブルのパラメータ	3-103
表 3-24: シーケンス・エディタのボトム・メニュー	3-104
表 3-25: テキスト/イクエーション・エディタ画面の要素	3-118
表 3-26: 文字入力キー	3-119
表 3-27: 外部キーボードで使用できるコントロール・キー	3-122
表 3-28: 予約語	3-125
表 3-29: 説明に用いる記号	3-127
表 3-30: イクエーションで用いる演算子	3-132
表 3-31: イクエーションで用いる関数	3-133
表 3-32: プログラム例	3-147
表 3-33: Pre-defined Pattern	3-164
表 3-34: Code 変換	3-164
表 3-35: 重ね合わせのパラメータ	3-167
表 3-36: Pre-defined Pattern	3-171
表 3-37: ライン・コード変換	3-172
表 3-38: Network Application パラメーター一覧	3-173
表 3-39: Pre-defined Pattern	3-178
表 3-40: Jitter Composer のパラメータ	3-179
表 3-41: 使用できる ftp コマンド	3-201
表 3-42: 診断テスト項目とエラー・コード	3-208
表 3-43: 外部キーボードで使用できるキー	3-213
表 3-44: 出力周波数とフィルタ値	3-222
表 3-45: マーカ信号	3-224
表 3-46: 周波数と分解能	3-225
表 3-47: AWG モードとの相違点	3-239
表 3-48: エラー、警告メッセージ	3-240
表 A-1: 電源コード・オプション	A-2
表 A-2: ランゲージ・オプション	A-2
表 A-3: スタンダード・アクセサリ	A-3
表 A-4: オptional・アクセサリ	A-3
表 B-1: 動作モード	B-2
表 B-2: 拡張操作	B-2
表 B-3: 任意波形	B-2
表 B-4: クロック・ゼネレータ	B-3
表 B-5: 内部トリガ・ゼネレータ	B-3
表 B-6: メイン出力	B-3
表 B-7: ノーマル出力 (オプション 02 型を除く)	B-4
表 B-8: ダイレクト DA 出力 (オプション 02 型を除く)	B-4
表 B-9: オプション 02 型: 広帯域出力	B-5
表 B-10: AUX 出力	B-5
表 B-11: ピリオド・ジッタ (代表値)	B-6
表 B-12: サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ (代表値)	B-6

---

表 B-13: AUX 入力	B-7
表 B-14: ファンクション・ゼネレータ (FG)	B-18
表 B-15: ディスプレイ	B-19
表 B-16: AC 電源	B-19
表 B-17: インタフェース・コネクタ	B-19
表 B-18: 機械的特性	B-20
表 B-19: 環境	B-21
表 B-20: 設置条件	B-21
表 B-21: 規格と承認	B-22
表 B-22: Run モード	B-23
表 B-23: 任意波形	B-23
表 B-24: クロック・ゼネレータ	B-24
表 B-25: 内部トリガ・ゼネレータ	B-24
表 B-26: メイン出力	B-24
表 B-27: ノーマル出力 (オプション 02 型を除く)	B-24
表 B-28: ダイレクト DA 出力 (オプション 02 型を除く)	B-25
表 B-29: オプション 02 型: 広帯域出力	B-25
表 B-30: AUX 出力	B-26
表 B-31: ピリオド・ジッタ (代表値)	B-27
表 B-32: サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ (代表値)	B-27
表 B-33: AUX 入力	B-27
表 B-34: ファンクション・ゼネレータ (FG)	B-29
表 B-35: ディスプレイ	B-30
表 B-36: AC 電源	B-30
表 B-37: インタフェース・コネクタ	B-30
表 B-38: 機械的特性	B-31
表 B-39: 環境	B-32
表 B-40: 設置条件	B-32
表 B-41: 規格と承認	B-33
表 C-1: パフォーマンス・テスト項目	C-6
表 C-2: 必要な機器	C-7
表 C-3: パフォーマンス・チェック・ディスク内に含まれる波形ファイルと シーケンス・ファイル	C-10
表 C-4: パフォーマンス・テスト項目	C-62
表 C-5: 必要な機器	C-63
表 C-6: パフォーマンス・チェック・ディスク内に含まれる波形ファイルと シーケンス・ファイル	C-66
表 D-1: 外観チェック・リスト	D-1
表 E-1: サンプル波形ライブラリの代表的なファイル	E-1





# はじめに

このマニュアルは、AWG710 型 / AWG710B 型 任意波形ゼネレータのユーザ・マニュアルです。以下の章で構成されています。

第一章「はじめに」では、機器の特徴、初期検査、およびスタートアップについて説明します。特に、スタートアップの項目では電源を投入するまでの手順や注意事項について説明してありますので、必ずお読みください。

第二章「基本操作」では、機器の各部の名称およびその機能、メニューやボタンなどの基本的な操作方法、機器の内部構造について説明します。また、簡単な例を使って、波形を編集して出力するまでの操作についても説明します。

第三章「リファレンス」では、AWG710 型 / AWG710B 型の備える機能とその使い方について説明します。

付録 では、仕様、動作チェックの手順、その他の情報について説明します。

## 関連マニュアル

AWG710 型 / AWG710B 型には、このユーザ・マニュアルの他に、つぎのマニュアルが用意されています。

- プログラマ・マニュアル ( 部品番号 : 071-1416-xx 和文 )  
GPIB/Ethernet インタフェースを介してコンピュータで AWG710 型 / AWG710B 型を制御する方法について説明しています。
- サービス・マニュアル ( 部品番号 : 071-1417-xx 英文 )  
AWG710B 型の保守・サービスに関する説明を行ない、基板レベルでの動作についても説明しています。このマニュアルはオプション・アクセサリです。

---

## マニュアルの記述方法

このマニュアルでは、各機能の実行方法を、操作手順に従って説明しています。これらの操作手順を簡単にわかりやすく表すために、このマニュアルではつぎのような記載方法を用いています。

- 前面パネルの各コントロールとメニュー名はボールド体で表します。
- コントロール名やメニュー名は、前面パネルやメニューで使用されているものと同じ文字（大文字、小文字の区別等）で記載します。たとえば、前面パネルのボタン名は、**SETUP**、**EDIT**、**CH1** 等とすべて大文字で表します。
- 操作手順には番号が付けられています。ただし、操作手順が1つしかない場合は、番号は省略してあります。
- 前面パネルのコントロールやメニュー・ボタンを順番に選択する必要がある場合は、矢印（ ）によりその手順を示します。また、メニューの項目名がメイン・メニューのものであるか、サイド・メニューのものであるかを（ ）内に明記します。

例

つぎの順序で各ボタンを押します。**SETUP**（前面パネル） **Vertical**（ボトム）  
**Offset**（サイド） **1.0V**（ノブ）

上の例の記述は、つぎの4つの手順を簡潔に表記したものです。

1. 前面パネルの **SETUP** ボタンを押します。
  2. ボトム・メニューの **Vertical** ボタンを押します。
  3. サイド・メニューの **Offset** ボタンを押します。
  4. ロータリ・ノブで値を **1.0V** に設定します。
- ポップアップ・メニューの項目を選択する場合は、つぎのように表します。

例

つぎの順序で各ボタンを押します。**EDIT**（前面パネル） **File**（ボトム）  
**Open...**（ポップアップ） **OK**（サイド）

（ポップアップ）の他に、ダイアログ・ボックスが表示されるときは（ダイアログ）、スクリーン・メニューが表示されるときは（スクリーン）などが使われることもあります。



# 第1章 はじめに



## 製品概要

AWG710 型 /AWG710B 型は、さまざまな任意波形を作成する機能を備えた、1 チャンネル・コンプリメンタリ出力の任意波形ゼネレータです。任意波形の一つとして簡単に標準関数波形を作成する機能も備えています。

任意波形ゼネレータは、ファンクション・ゼネレータでは得られなかったシミュレーションやテストの分野で使用するカスタム波形を、簡単な操作で発生します。任意波形ゼネレータとして AWG 710B 型は、サンプリング・レート 4.2 GS/s (AWG710 型 :4 GS/s)、32.4 M ワード (AWG710 型 :16.2 M ワード) の波形メモリ (オプション 01 型の場合 64.8 M ワード (AWG710 型 :32.4 M ワード))、および 8 ビットの DA コンバータを内蔵し、高品質な波形を発生する 1 チャンネル・コンプリメンタリ出力を備えています。また、2 チャンネル・コンプリメンタリ出力のマーカも備えています。

波形ファイルの作成においては、次の 4 つのエディタが装備され、それぞれ豊富な編集機能を備えています。

### ■ 波形エディタ

波形エディタは波形データを作成します。このエディタはアナログ波形データをグラフィック、テーブルの 2 種類の表示形式で表示することができます。それぞれの用途に応じて編集が行えます。また、波形エディタは同時に 3 つまでの波形を編集でき、関連した波形ファイルの作成が容易になります。

### ■ パターン・エディタ

パターン・エディタはパターン・データを作成します。このエディタはデジタル波形データをタイミング、テーブルの 2 種類の表示形式で表示することができます。それぞれの用途に応じて編集が行えます。また、パターン・エディタは同時に 3 つまでの波形を編集でき、関連した波形ファイルの作成が容易になります。

### ■ シーケンス・エディタ

波形 / パターン・エディタで作成された波形ファイルを組み合わせ、一連のシーケンス波形を作成します。

### ■ テキスト / イクエーション・エディタ

イクエーション・エディタは、基本的にキャラクタ・ベースのエディタです。テキスト・エディタに Equation で用いるキーワードを追加したエディタを用いて、数式を記述していきます。数式記述用に機能拡張されたテキスト・エディタがイクエーション・エディタです。作成したイクエーション・ファイルはコンパイル作業をすると波形ファイルになります。

関数波形ゼネレータとして、従来のファンクション・ゼネレータと同様の感覚で簡単に関数波形を出力できる FG モードを備えています。FG モードでは、1Hz ~ 400MHz (DC を除く) の正弦波、三角波、方形波、ランプ波、パルス波、DC の出力が得られます。

任意波形の一つとして用意されている標準関数波形 (正弦波、三角波など) は、より複雑な波形を作成する際の部品として用います。

2 つの波形ファイルの合成比率を任意に指定して出力する波形合成機能を備えています。合成した波形は新たな波形ファイルとして保存することもできます。

2 台の AWG710B 型のクロックを同期させて、2 チャンネルの任意波形ゼネレータとして波形を出力する同期運転機能を備えています (AWG710B 型のみ)。

本機器は作成した波形データや設定条件が保存できるハードディスク・ドライブおよびフロッピー・ディスク・ドライブが内蔵されています。それぞれの記憶装置には各エディタで作成したファイルを保存できます。

さらに、本機器は GPIB および イーサネット・インタフェースが標準で装備されています。GPIB および 100/10BASE-T インタフェースを介して、外部コンピュータから本機器をコントロールできます。

また、GPIB を使用して、当社および主要他社製品のデジタル・ストレージ・オシロスコープから、ダイレクトに波形転送が行えます。これにより、他の測定機器やコンピュータなどと組み合わせて幅広い使用が可能となります。

イーサネットでは、NFS や FTP プロトコルをサポートしています。NFS や FTP を使用して、外部コンピュータとの間で大容量の波形ファイルを容易に転送、保存できます。

## 初期検査

パッケージから本機器を取り出し、輸送による損傷がないかチェックしてください。また付属品がすべて揃っていることをご確認ください。付属品については、付録 A の「スタンダード・アクセサリ」の項をご参照ください。

本機器は、電氣的、機械的検査を受け、いずれの条件をも満たして出荷されます。詳細な特性試験については、サービス・マニュアルをご参照ください。損傷や故障等があった場合は、最寄りの当社営業所にご連絡ください

---

**注：**カートンや包装材料は再梱包等に備えて保管しておいてください。

---

# スタートアップ

ここでは、電源の投入までの手順とパワーオフの方法を説明します。

## インストレーション

本機器の電源を投入する前に、本マニュアルの初めにある「安全にご使用いただくために」を参照して、電源、グラウンドのとりかた、およびその他の安全に関する記載をお読みください。次に、本機器のインストレーションが適切になされていることを確認します。以下の手順に従い適切なインストレーションを行った後、電源コードを接続してください。

1. 動作環境が適切であることを確認してください。

本機器は、周囲温度が + 10 ~ + 40 、相対湿度が 20 ~ 80% の範囲で正常に動作します。その他の動作環境は付録 B「仕様」の環境特性をご参照ください。

---

**注：**専用のラックを使用する場合の設置方法はラック・マウント・キットに付属のインストラクション・シートをご参照ください。

---

2. 電源を投入する前に、ファンや空気取り込み穴のそばに空気の流れの障害となる物がないことを確認してください。

本機器は左側面に取り付けられたファンで強制排気することによって外気を取り込み、冷却を行っています。本機器内部で発生する熱により機器が損傷しないよう各側面に適切な空間を取るようになります。キャビネットの底部と側面には空気を取り込む穴が設けてあります。電源を投入した後はファンの回転を確認してください。各側面との隙間は次の間隔以上とるようにしてください。

左および右側面	15 cm
後部	7.5 cm
上部および下部	2 cm



**注意：**動作中、十分に冷却が行なわれない、または周囲温度そのものが高い等の理由で機器の内部温度が規定動作温度以上になると“Out of temperature limit”のメッセージが表示され、自動的に電源が切れます。

使用中に電源が切れる場合は、機器の周囲に冷却の障害になるものがないことを確かめ、ある場合はそれらを取り除いてください。障害を取り除いた後、数分間機器の内部温度が下がるのを待ってから電源を入れ直してください。

このような状態で機器を起動した場合、前回のシャットダウンに関する情報がセルフテストの結果とともに表示されます。

---



**注意：**ヒューズのチェックを行なうときは、必ず電源コードを電源コードコネクタから抜いてください。

3. 機器に電源コードが接続されている場合は、機器から電源コードを外します。
4. 後部パネルのヒューズ・ホルダからヒューズを取り出し、適切なヒューズが使用されていることをチェックします（表 1-1 参照）。

表 1-1：ヒューズとヒューズ・キャップ

ヒューズ	ヒューズ部品番号	ヒューズ・キャップ部品番号
0.25 inch × 1.25 inch ( UL 198G, 3AG ) : 10A FAST, 250 V	159-0407-xx	200-2264-xx
5 mm × 20 mm ( IEC127 ) : 5 A ( T ) , 250V	159-0210-xx	200-2265-xx

表の 2 番目のヒューズは主にヨーロッパで使われている IEC 規格のものです。

5. 電源接続が適切であることを確認します。本機器は次の電源電圧で動作します。

動作電源電圧	100 ~ 240V AC
動作電源周波数	48 ~ 63 Hz
最大消費電力	240 VA : AWG710B 型
最大消費電力	220 VA : AWG710 型

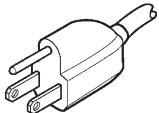
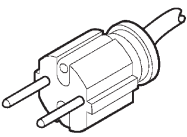
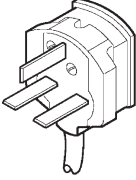
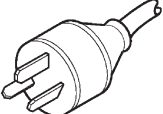
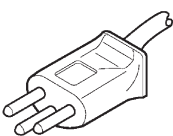
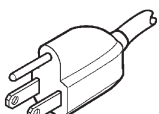
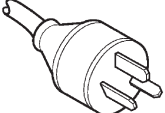
6. 適切な電源コードで、後部パネルの電源コネクタと電源に接続します。



**注意：**機器の出荷時には、通常 115V 系専用の電源コードとプラグが標準装備されています。この電源コードは電気用品取締法の認可を受けています。230V 系で使用する際は、使用電源に適合した電源コードとプラグに交換する必要があります。なお日本国外で使用する場合、それぞれの国の安全規格に適合した電源コードをご使用ください。電源コードおよびプラグの種類については表 1-2 「電源コードとプラグ」を参照してください。



表 1-2 : 電源コードとプラグ

プラグ形状	オプション名	主な使用地域
	A0	北アメリカ
	A1	ヨーロッパ
	A2	イギリス
	A3	オーストラリア
	A5	スイス
	A6	日本
	A10	中国
	A99	電源コードなし

## 電源の投入

7. 機器の後部パネル上の **PRINCIPAL POWER SWITCH** (図 1-1 参照) を押して主電源スイッチをオンにします。本機器のスタンバイ回路に電源が加えられます。

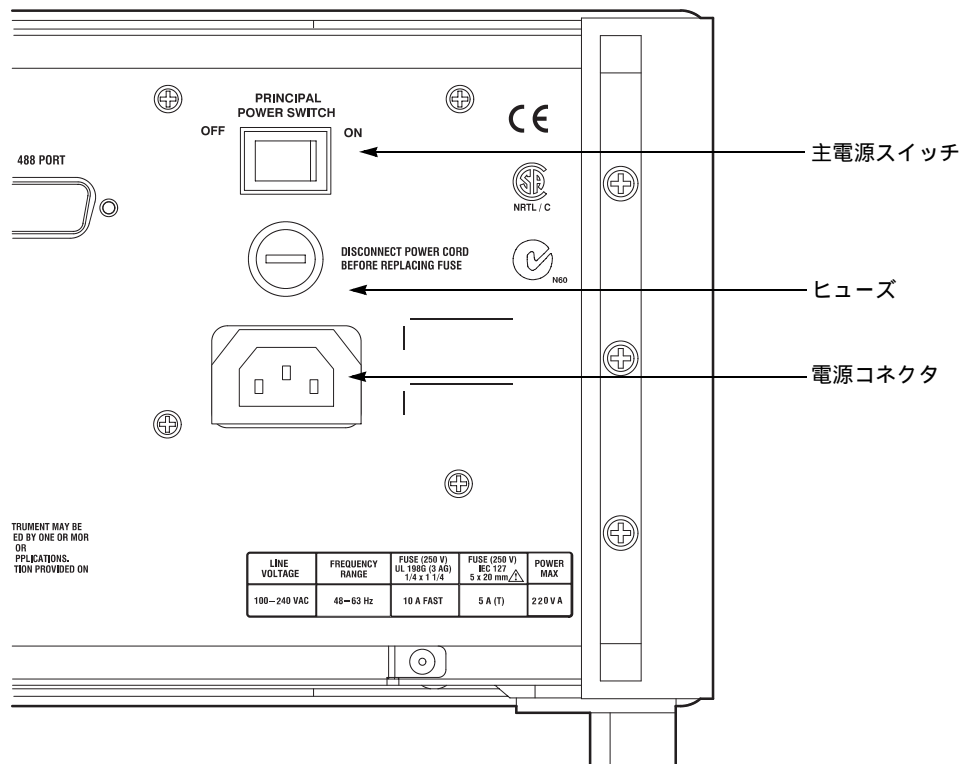


図 1-1 : 後部パネルの電源コントロール

8. 次に、前面パネル左下の **ON/STBY** スイッチ (図 1-2 参照) を押して本機器の電源をオンにします。

通常は後部パネルの主電源スイッチをオンのままとし、**ON/STBY** スイッチを電源スイッチとして使用します。

**注:** 本機器が規定された確度で動作するには 20 分以上のウォームアップが必要です。

電源投入後起動するまでに 1 ~ 数分の時間がかかります。前回パワーオフ時にロードしていた波形ファイルの波形長に応じた起動時間を必要とします。故障ではありませんので電源を切らずにそのままお待ちください。

なお、フロッピドライブにシステム・ディスク以外のディスクが挿入されている場合は起動できません。ディスクを取り出してから起動してください。

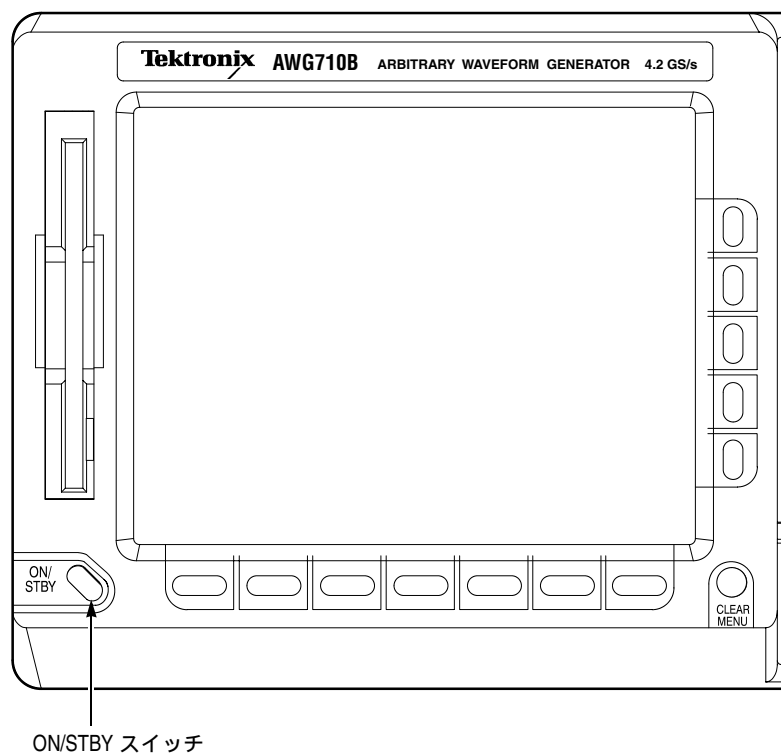


図 1-2 : ON/STBY スイッチ

## セルフテスト

電源をオンにすると自動的にセルフテストが実行され、機器が正常に動作しているかどうかの判断をします。

### 9. セルフテストの結果を確認します。

診断項目がすべてエラーなく終了すると **Pass** が表示され、**SETUP** メイン・メニューが表示されます。

エラーが検出されると **Fail** およびエラー・コードが表示されます。この状態から抜けて本機器を操作することもできますが、エラーが修復されるまで波形出力は保証できません。診断を終わるには、いずれかのキーを押します。この操作で **SETUP** メイン・メニューに移ります。

機器が動作温度範囲外の環境で長時間保管されていた場合、電源投入後のセルフテストでエラーが発生することがあります。このような場合は、いったん電源をオフにしてしばらく待ってから、再度電源を投入してください。

---

**注：**エラーが表示される場合は、最寄りの販売店または当社サービス受付センターまでお問い合わせください。

---

## パワーオフ

10. ON/STBY スイッチを押してスタンバイ状態にします。



---

**警告：** ON/STBY スイッチを STBY にしても一部の回路には電源が供給されています。電源を完全に遮断するとき、およびヒューズのチェックを行なうときは、必ず後部パネルの主電源スイッチ( **PRINCIPAL POWER SWITCH** )をオフにして電源コードを電源コネクタから抜いてください。

---



---

**注意：** ハードディスク動作中は、前面パネル右下 HDD の LED が点灯、点滅します。電源のオフは、ハードディスクが動作していないことを確認してから実行してください。

---



## 第 2 章 基本操作



## 本章の構成

この章では次の事項を説明します。

- 各部の名称と機能  
前面パネル、後部パネルの各部の名称と機能を説明します。また、代表的な画面表示について各表示の名称と内容を説明します。
- 一般的な操作方法および数値と文字の入力方法  
メニューの使い方、ノブやボタンの使い方
- 内部構成と動作原理  
AWG710 型 /AWG710B 型のシステム構成をブロック・ダイアグラムを使用して説明します。
- 基本操作例  
AWG710 型 /AWG710B 型を用いて波形の作成から出力までを簡単な例を用いて説明します。

## 各部の名称と機能

前面パネルおよび後部パネルの各部の名称とその機能を説明します。

# 前面パネル

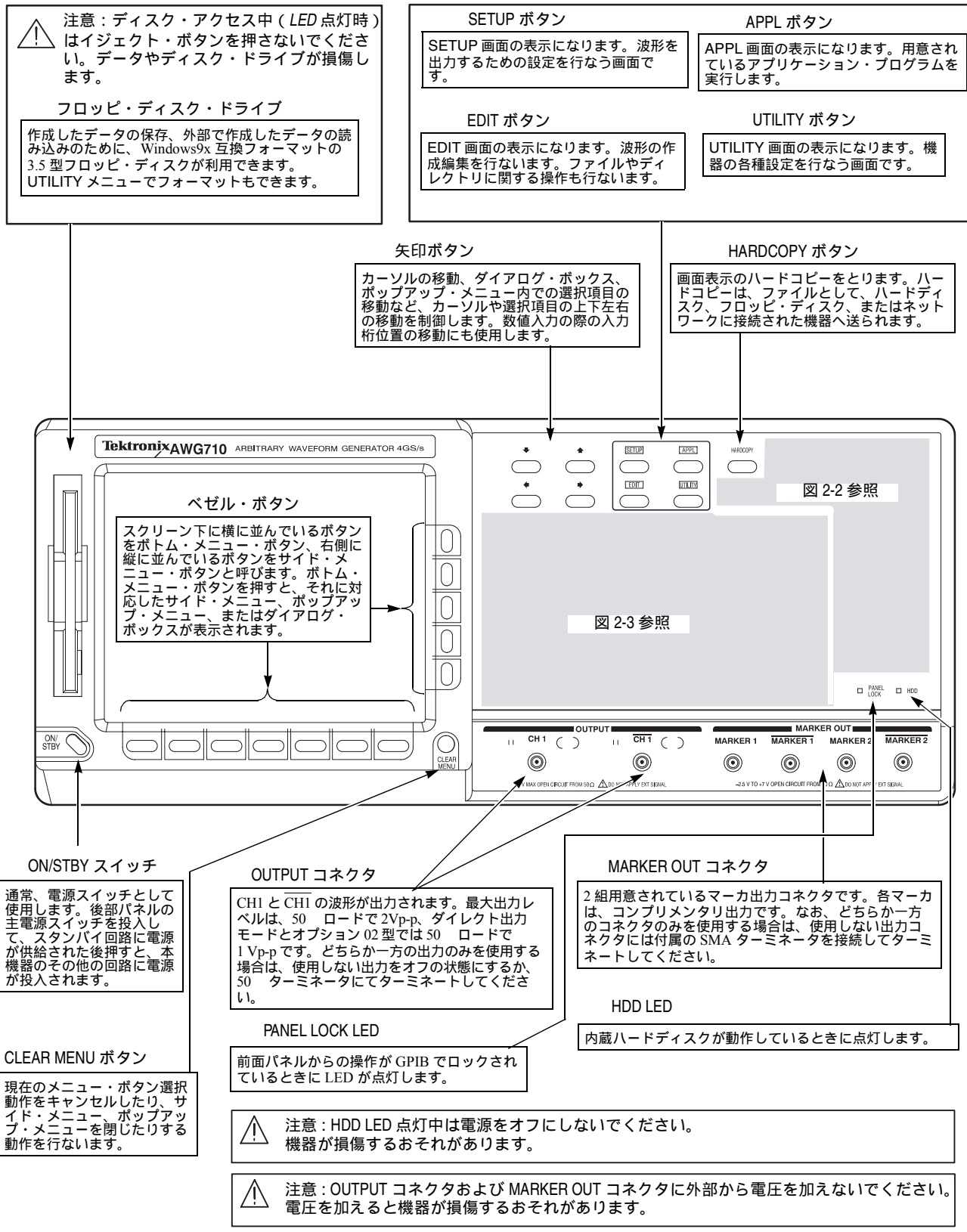


図 2-1：前面パネル (全体図：AWG710 型)



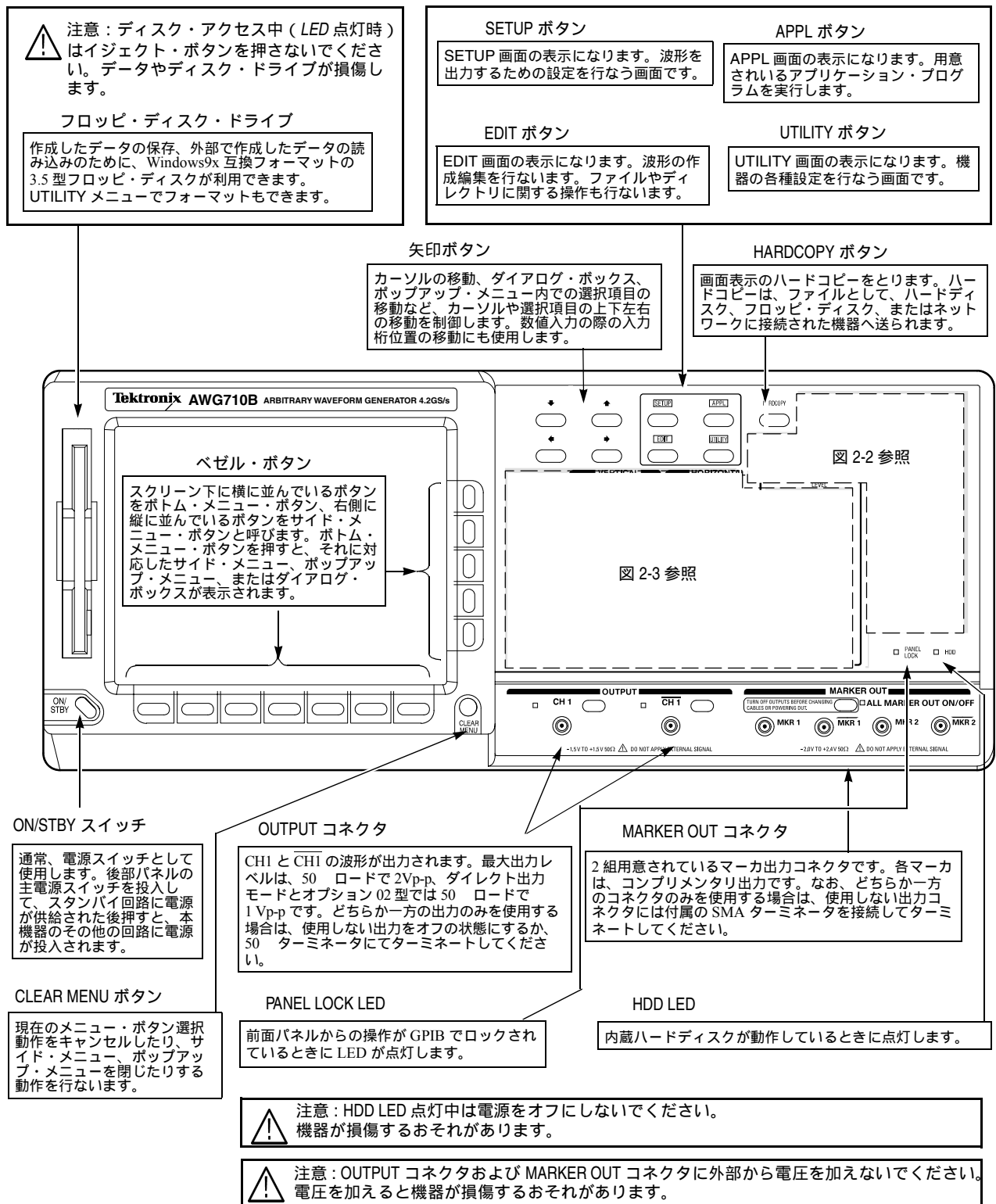


図 2-2：前面パネル (全体図：AWG710B 型)

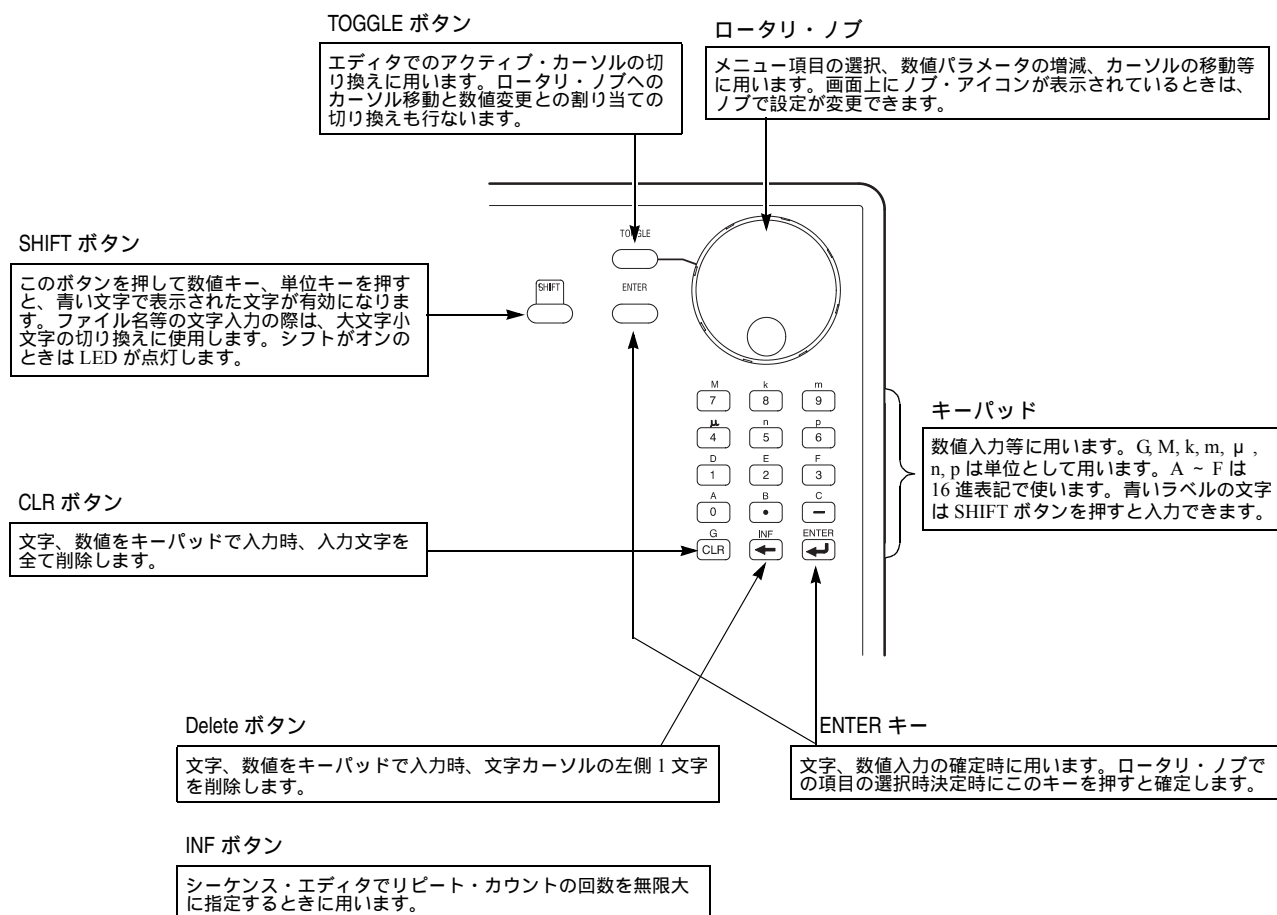


図 2-3 : 前面パネル (入力、編集操作)

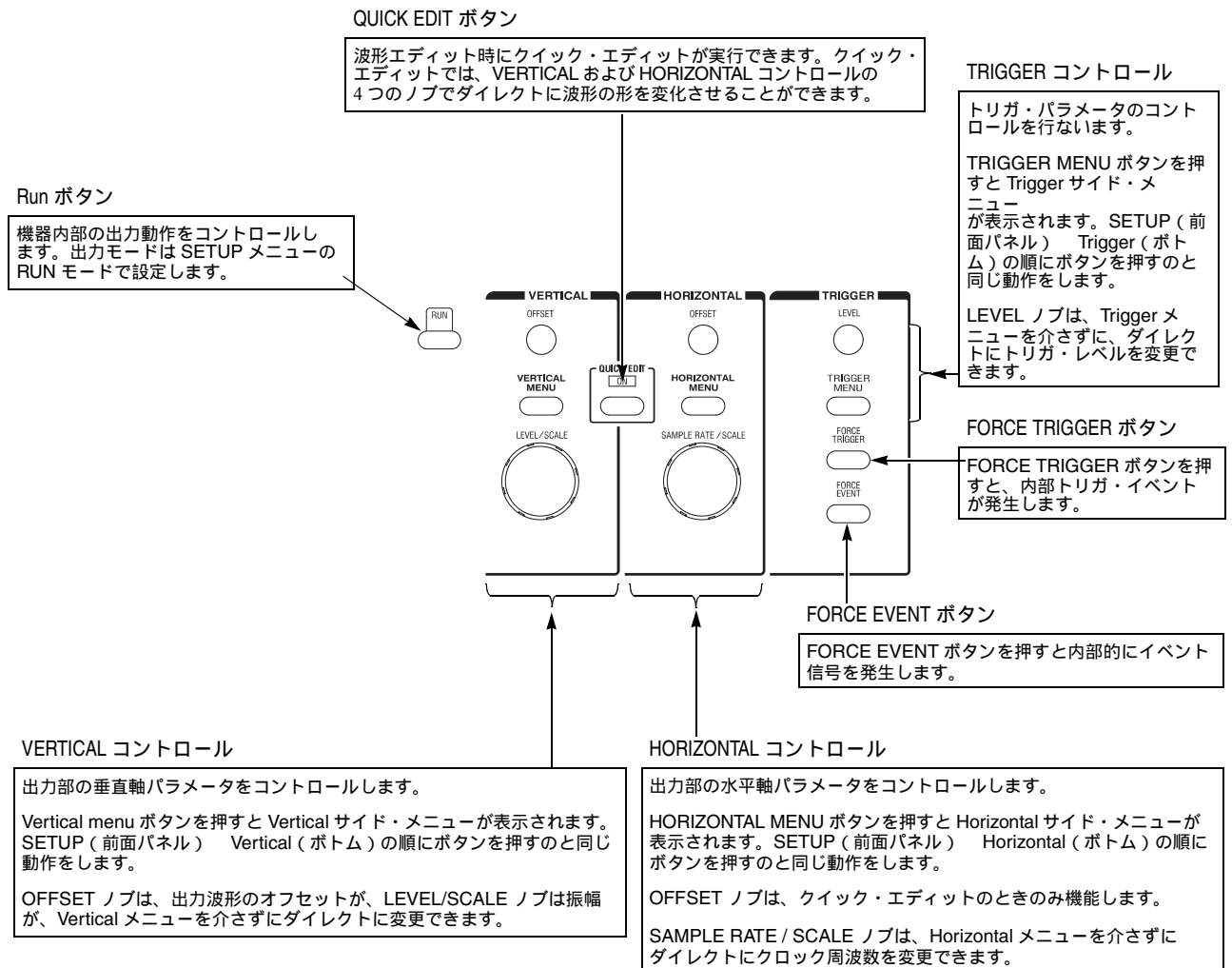


図 2-4 : 前面パネル (出力、トリガコントロール)

## 後部パネル

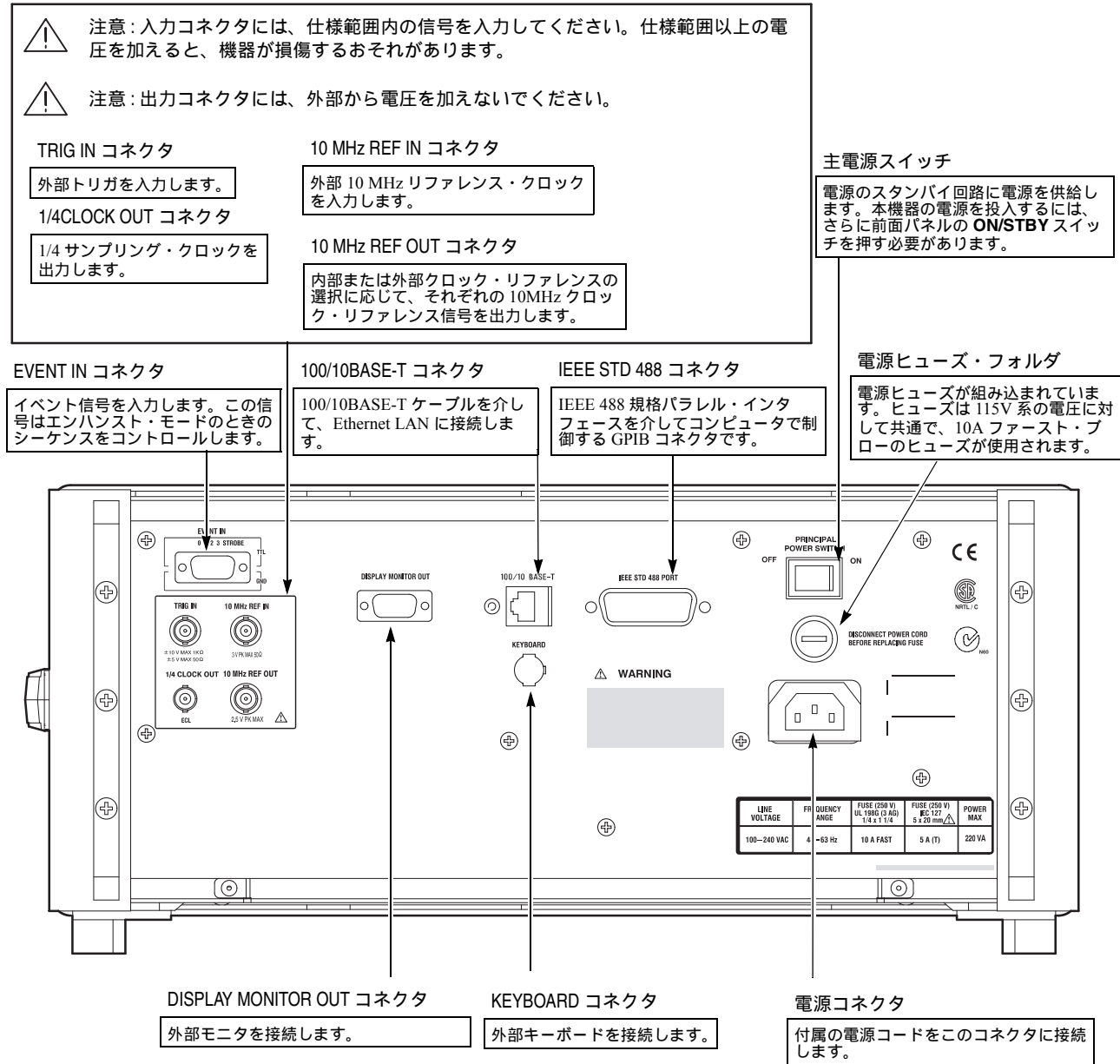


図 2-5 : 後部パネル (AWG710 型)

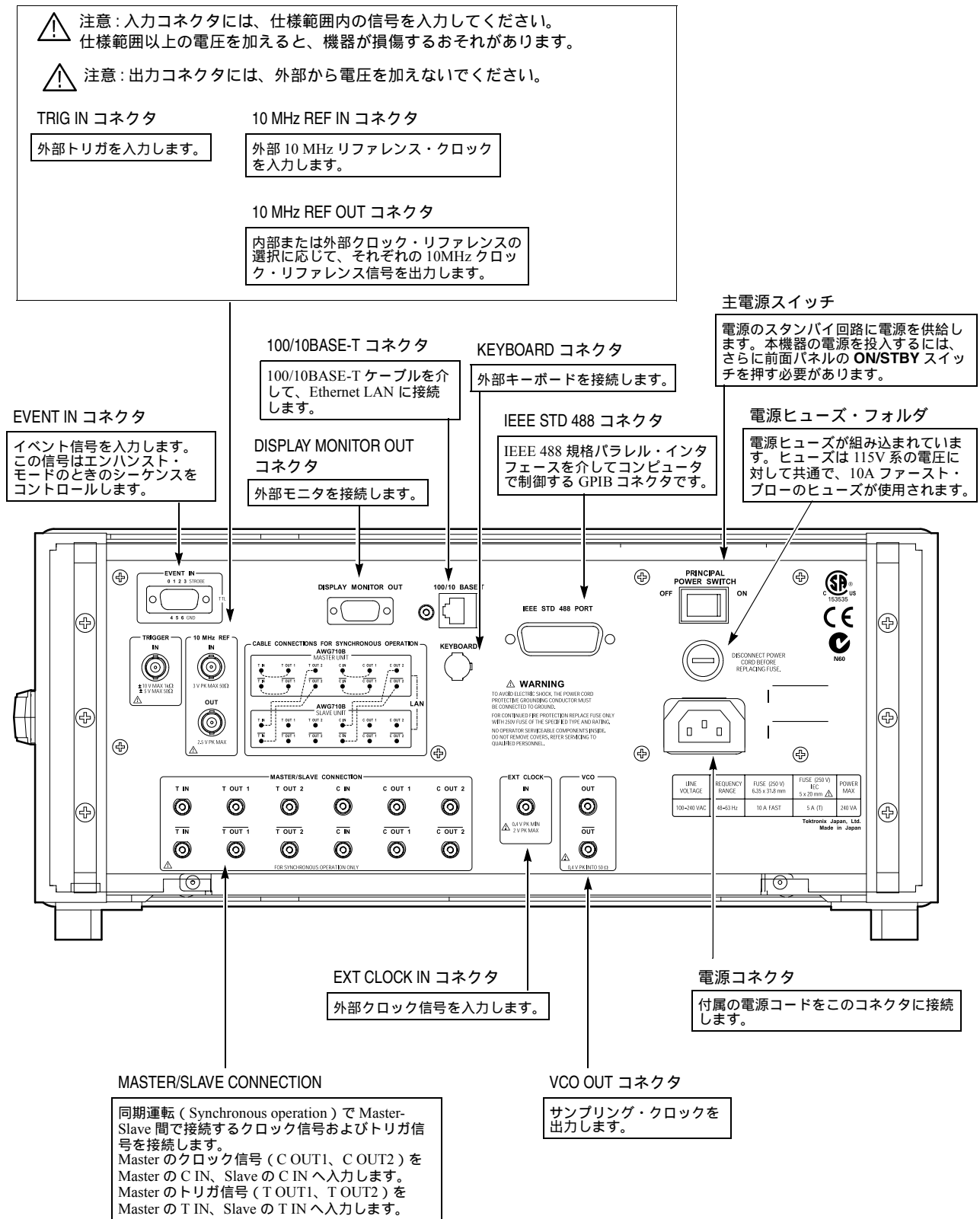


図 2-6 : 後部パネル (AWG710B 型)



# 基本操作

ここでは、代表的な画面表示を用いて、AWG710B 型 /AWG710B 型のメニュー操作と数値入力、文字入力の基本的な操作方法を説明します。

## メニュー操作

機器には波形のエディット (EDIT)、出力パラメータの設定 (SETUP)、アプリケーション・プログラムの実行 (APPL)、および機器の設定 (UTILITY) を行なうためのメニュー・システムが用意されています。前面パネル上部中央の枠で囲まれた **SETUP**、**EDIT**、**APPL**、**UTILITY** の 4 つのメイン・メニュー・ボタンの 1 つを押すと、各々に対応したメイン・メニューの画面が表示されます。

スクリーンに表示されるメニューは、ボトム・メニュー・ボタンとサイド・メニュー・ボタンを押して、メニュー項目を選択していきます。メニュー・ボタンは、7 つのボトム・メニュー・ボタンと 5 つのサイド・メニュー・ボタンで構成されています。

スクリーン右下隅にある **CLEAR MENU** ボタンは、直前に押されたボトム・メニュー・ボタンまたはサイド・メニュー・ボタンの操作をキャンセルする機能を持っています。

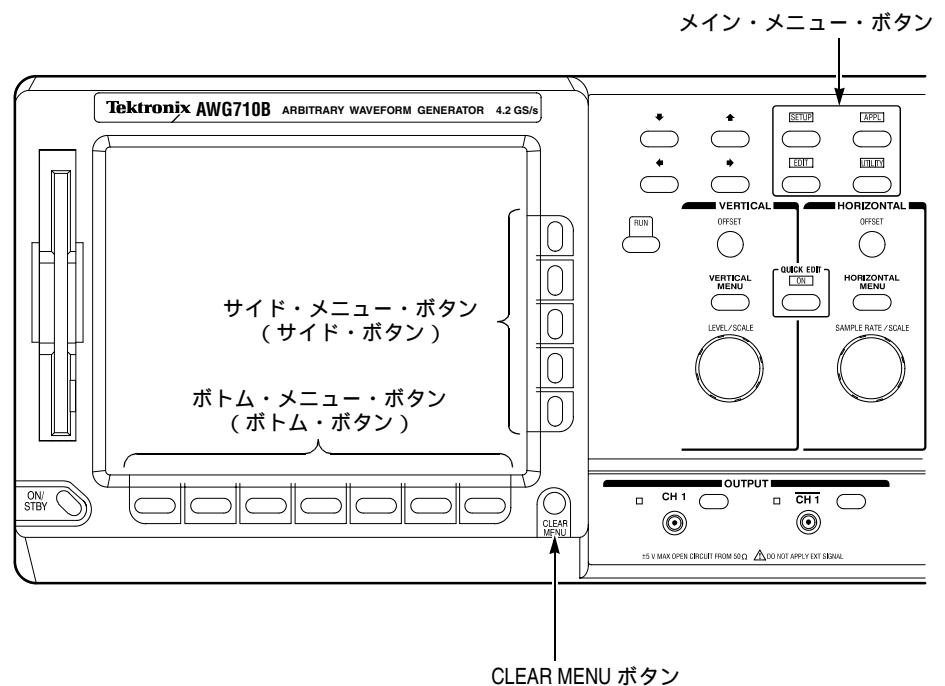
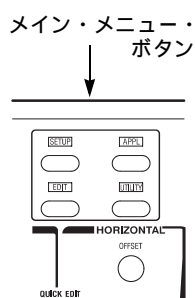


図 2-7 : メニュー・ボタンと CLEAR MENU ボタン

## メニューの種類



前面パネルのメイン・メニュー・ボタンを押すと対応したメイン・メニューが表示されます。メイン・メニューでは、まず、ボトム・メニュー・ボタンを押して、項目を選択します。

ボトム・メニュー・ボタンを押すと、サイド・メニュー、ポップアップ・メニュー、ダイアログ・ボックスなどが表示されます。図 2-8 から図 2-11 にそれぞれの例を示します。

- 対応したサイド・メニューが表示される場合：  
例：EDIT メニュー Zoom/Pan (ボトム)

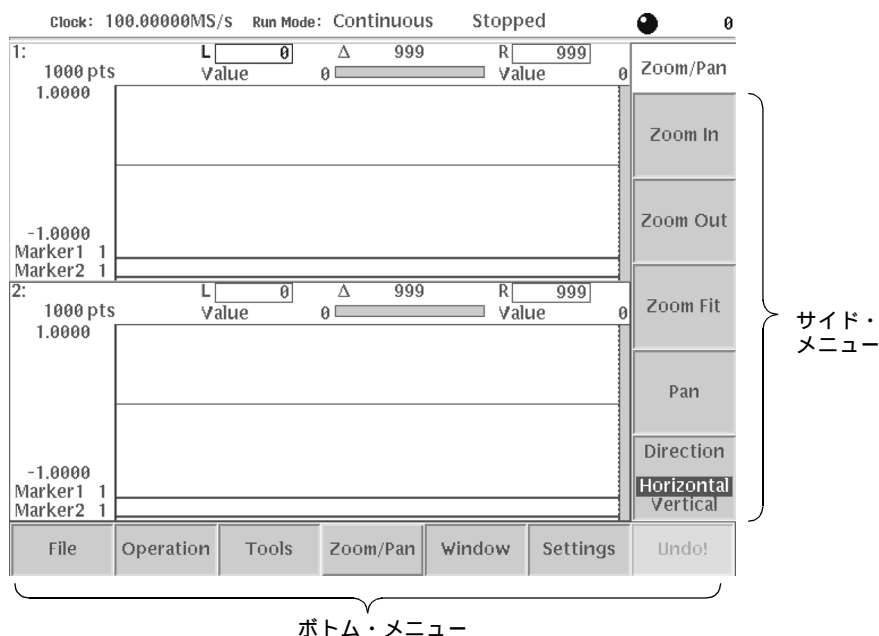


図 2-8 : サイド・メニューが表示される例



多くの場合、パラメータの設定や操作の実行 / キャンセルをこのボタンで行ないます。パラメータの設定をする場合は次のようにいくつかのケースがあります。

表 2-1 : サイド・メニューのタイプ

メニュー項目	説明	メニュー項目	説明
External	同じレベルの項目の中から選択するとすぐ実行するメニュー	Up Level	現在選択できない項目
Output Normal Direct	サイド・ボタンを押すと選択項目が交互に切り換わるメニュー (オプション 02 型は除く)	Filter 20 MHz	複数の選択項目をロータリ・ノブで選択します。 (オプション 02 型は除く)
Amplitude 1.000Vpp	数値キーまたはロータリ・ノブで値を設定するメニュー	Marker...	... が続く項目は、さらにサブメニューが続くことを示しています。

- ポップアップ・メニューが表示される場合：  
例：EDIT メニュー Tools (ボトム)

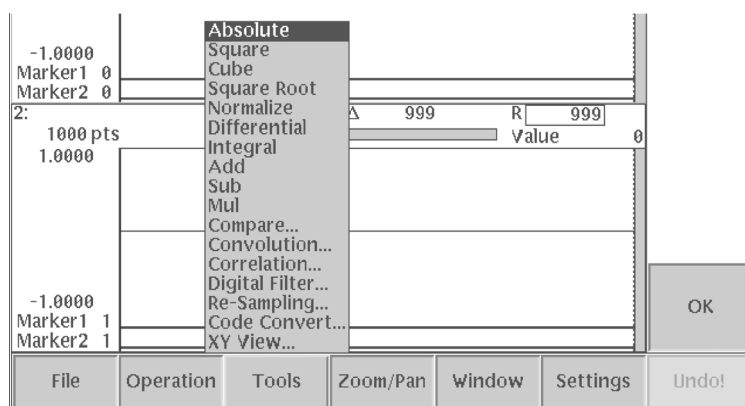


図 2-9 : ポップアップ・メニューが表示される例

エディタの画面のボトム・メニュー・ボタンにはポップアップ・メニューが表示されるものがあります。ポップアップ・メニューの項目の選択は次のように行ないます。

1. ロータリ・ノブまたは  $\blacktriangledown$   $\blacktriangleleft$  ボタンでカーソル (選択項目) が移動します。
2. OK (サイド) または ENTER ボタン (前面パネル) を押すとカーソル位置の項目が選択されます。
3. 何も選択したくないときは、同じボトムメニュー・ボタンまたは CLEAR MENU ボタンを押します。

- ダイアログ・ボックス/スクリーン・メニューが表示される場合：  
例：EDIT メニュー Settings (ボトム)

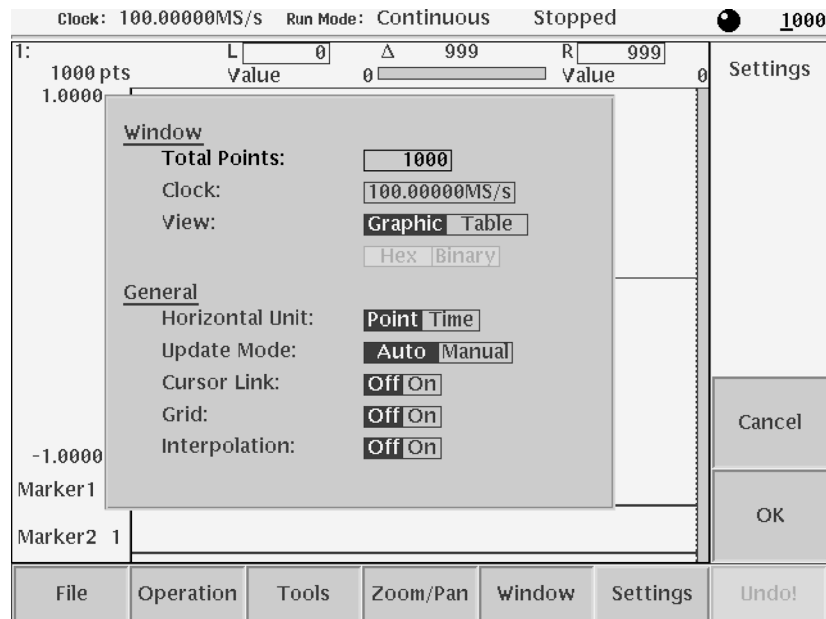


図 2-10 : ダイアログ・ボックスが表示される例

- スクリーン・メニューが表示される場合：  
例：UTILITY メニュー System (ボトム)

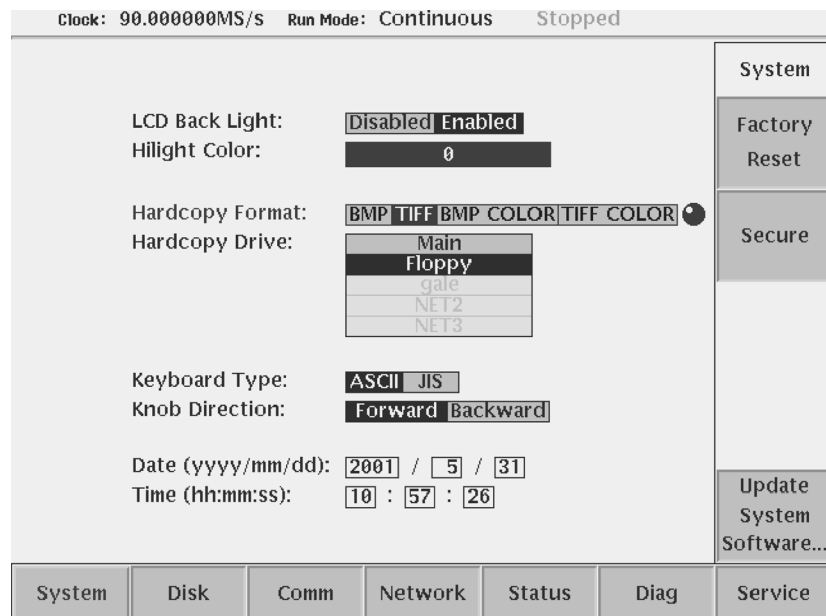


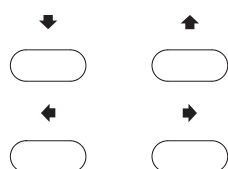
図 2-11 : スクリーン・メニューが表示される例

EDIT メニューのあるボトム・メニュー・ボタンを押すと、図 2-10 のようなダイアログ・ボックスが表示されます。また、UTILITY メイン・メニュー・ボタンを押すと、図 2-11 のようなスクリーン・メニューが表示されます。

スクリーン・メニューやダイアログ・ボックスのパラメータの設定は次のように行ないます。

1. ▼ ▲ ボタンで、選択項目が移動します。選択項目はハイライト表示されます。
2. オプション項目の選択や数値の設定を行ないます。ロータリ・ノブが使用できる場合には、ロータリ・ノブのアイコンが表示されます。数値入力や文字入力の方法は、2-14 ページを参照してください。
3. 必要な項目の設定が終了したら、OK (サイド) を押すと設定が有効となり、ダイアログ・ボックスは閉じます。
4. パラメータの変更をキャンセルするときは、Cancel ボタン (サイド) または CLEAR MENU ボタンを押します。

## 上下、左右の矢印ボタン



矢印ボタンは、選択項目、作業対象を移動するためにさまざまな場面で用います。

### ▼ ▲ ボタン

ポップアップ・メニューのカーソルの上下  
ダイアログ・ボックスでの選択項目の上下  
エディタでのカーソルの上下

### ◀ ▶ ボタン

ダイアログ・ボックスでの横に並んだ項目の選択  
ロータリ・ノブで数値入力の際の入力桁位置の移動  
エディタでのカーソルの横方向移動

## クリア・メニュー・ボタン

スクリーン右下隅にある CLEAR MENU ボタンです。このボタンは、直前に押されたボトム・メニュー・ボタンまたはサイド・メニュー・ボタンの操作をキャンセルする機能を持っています。

## 数値入力

サイド・メニューやダイアログ・ボックス、スクリーン・メニューで数値パラメータを設定するときは、数値キーまたはロータリ・ノブで値を設定 / 変更します。

数値パラメータを選択したときは、ステータス表示部の右端に現在の設定値がノブアイコン、アンダースコアとともに表示されます。

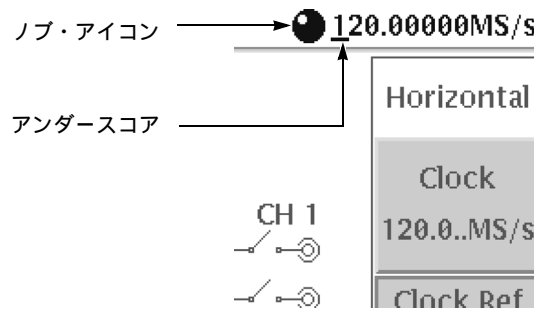


図 2-12 : ステータス表示部に表示されるノブアイコン

注 : アンダースコアは、ロータリ・ノブを回したときに変化する桁を示しています。アンダースコアの移動は ◀ ▶ ボタンで行ないます。

数値パラメータは設定できる値の範囲があります。この最大値 / 最小値を越えた値を入力した場合は設定可能な最大値 / 最小値が設定されます。設定可能な、最大値 / 最小値を入力したいときや最大値 / 最小値が不明なときは、極端に大きな / 小さな値を入力してください。機器が自動的に設定可能な値を設定します。

## 数値キーによる入力

前面パネル右下の数値キー、CLR キー、 キー、 ENTER キー、および単位キーを使って数値を設定します。

数値キーの上の青い文字を入力するときは、SHIFT ボタンを押してから数値キーを押します。

G、M、k、m、μ、n および p は単位として、A、B、C、D、E、F は 16 進表示の文字として用います。

数値パラメータの入力の際、

- 単位を省略すると、現在値の単位が適用されます。
- SHIFT ボタン、単位キーを用いると、指定した単位の値が入力できます。
- SHIFT ボタンを用いると、基本単位 (時間 s、電圧 V) が入力できます。

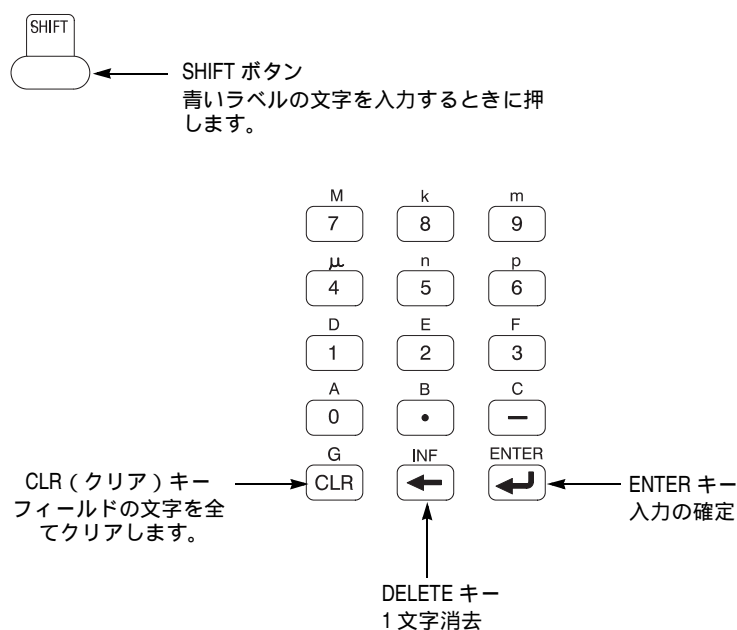


図 2-13：数値キー（キーボード・ボタン）

例：クロック周波数 100MS/s を 200MS/s に変更するときは、**200** ENTER ボタンで入力できます。

例：クロック周波数 100MS/s を 200kS/s に変更するときは、**200** SHIFT ボタン、**8** (k) ボタンで入力できます。

例：内部トリガ・インターバル 100ms を 1s に変更するときは、**1** SHIFT ボタン ENTER ボタンで入力できます。

出力の Amplitude と Offset を例に説明します。

### 1. SETUP Vertical (ボトム) Amplitude (サイド)

ステータス・ラインに現在の Amplitude の設定値が表示されます。  
Amplitude の値を 1.2V にしてみます。

### 2. 1 “.” 2 ENTER

数値キーで必要な数字、小数点を入力したら最後に ENTER キーを押して値を確定します。

なお、数値を入力するとき、“ ” キーは 1 文字消去、CLR キーは全文字消去として使用します。

数値キーの上の青い文字を入力するときは、SHIFT ボタンを押してから数値キーを押します。出力の Offset を例に文字消去キーや SHIFT ボタンを使ってみます。

### 3. SETUP Vertical (ボトム) Offset (サイド)

Offset の値を -50mV に設定します。

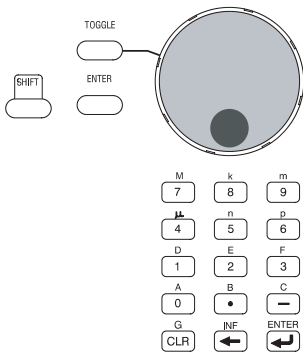
4. 5 0 0 " "

" " キーを押すと 1 文字消去できます。

5. CLR - 5 0 SHIFT m(9)

" - " を入力し忘れたので、" CLR " キーで全文字消去して -50 を入力しなおし、SHIFT ボタンを使って単位ミリを入力しました。

## ロータリ・ノブによる入力



数値の入力は、数値キーの他、ロータリ・ノブを使っても設定できます。ロータリ・ノブを用いて値を設定できる項目は、その項目を選択したときにノブのアイコンが表示されます。ロータリ・ノブで値が変化する桁にはアンダースコアが表示されています。

出力の Clock を例に説明します。

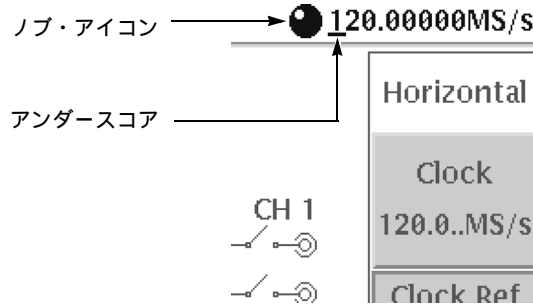


図 2-14 : ロータリ・ノブでの数値パラメータの変更

1. SETUP Horizontal (ボトム) Clock (サイド)

ステータス・ラインに現在の Clock の設定値が表示されます。

ロータリ・ノブを回すと、数値の下のアンダースコアの位置を基準に、数値が増減します。図 2-14 の状態でノブを回すと、100 MS/s の桁の数値が変化します。Clock の値を 500 MS/s にしてみます。

2. ロータリ・ノブを回して、520 MS/s に設定します。

3. ◀ ボタンでアンダースコアを 2 の下に移動します。

4. ロータリ・ノブを回して、500 MS/s に設定します。

## 文字入力

波形ファイルに名前を付けるとき、数式エディタで式を記述するとき、ネットワークのアドレス設定など、作業に応じたダイアログ・ボックスが表示されます。(図 2-15 参照) ロータリ・ノブ、◀ ▶ ボタンなどを使って文字を入力します。

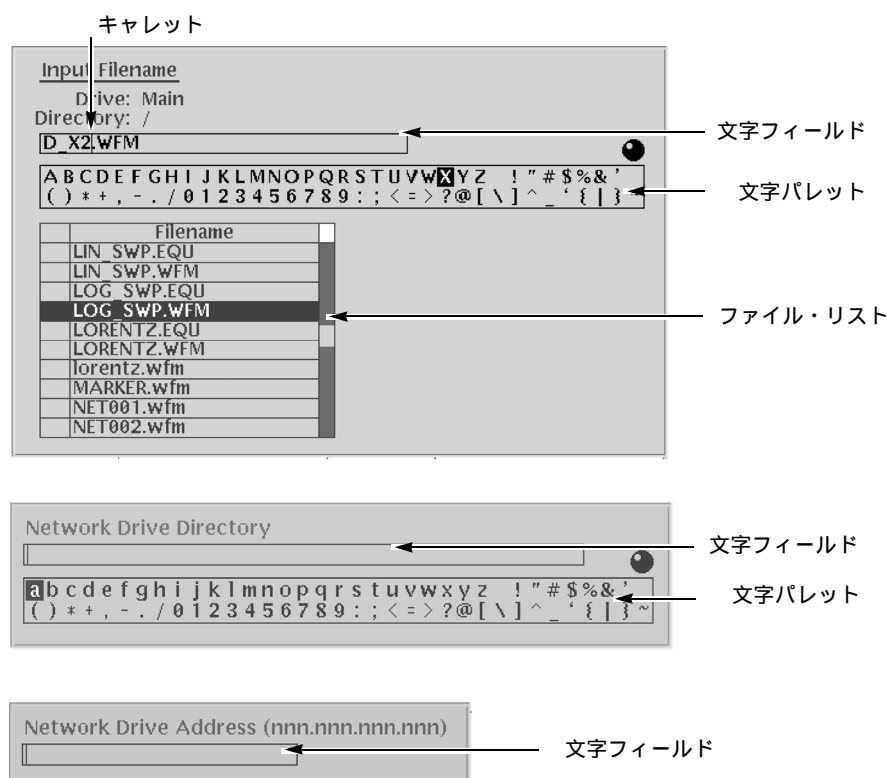


図 2-15 : 文字入力ダイアログ・ボックスの例

## ファイル名の入力

はじめに、文字パレットがハイライト表示（ノブ・アイコンも表示されている）になっていることを確認します。文字パレットが選択されていないと、文字をパレットから選択することができません。文字パレットがハイライト表示されていないときは、**◀ ▶** ボタンを押して文字パレットをハイライト状態にします。

1. **◀ ▶** ボタンを押して文字フィールドの挿入位置を指定します。
2. ロータリ・ノブで文字テーブルから文字を選択します。
3. **ENTER** ボタンまたは **↵** キーを押すとキャラット位置に文字が入力されます。

以上の操作を繰り返して、ファイル名を入力します。

文字テーブルの下に現在のディレクトリのファイル・リストが表示されています。通常は現在のディレクトリに保存されますが、別のディレクトリに保存したいときは、ファイル・リストを使ってディレクトリの移動を行いません。別のドライブに保存したいときは、**Drive...**（サイド）ボタンでドライブの変更を行いません。**Up Level**、**Down Level**（サイド）ボタンはディレクトリの移動が可能な状態のとき有効になります。

4. ドライブを変更するときは、**Drive...**（サイド）ボタンを押します。Select Drive ダイアログ・ボックスが表示されるので、ロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンでドライブを選択し、**OK**（サイド）ボタンを押します。
5. 現在のディレクトリの上のディレクトリに移動するときは、**Up Level**（サイド）を押します。  
現在のディレクトリの上にディレクトリが無いときは、このボタンは押せません。
6. 現在のディレクトリの下ディレクトリに移動するときは、まず、▼ ▲ ボタンを押してファイル・リストをアクティブにします。
7. ロータリ・ノブで移動したいディレクトリを選択し、**Down Level**（サイド）を押します。
8. ▼ ▲ ボタンを押して文字テーブルをアクティブにして、上で説明した方法で新たなファイル名を入力します。

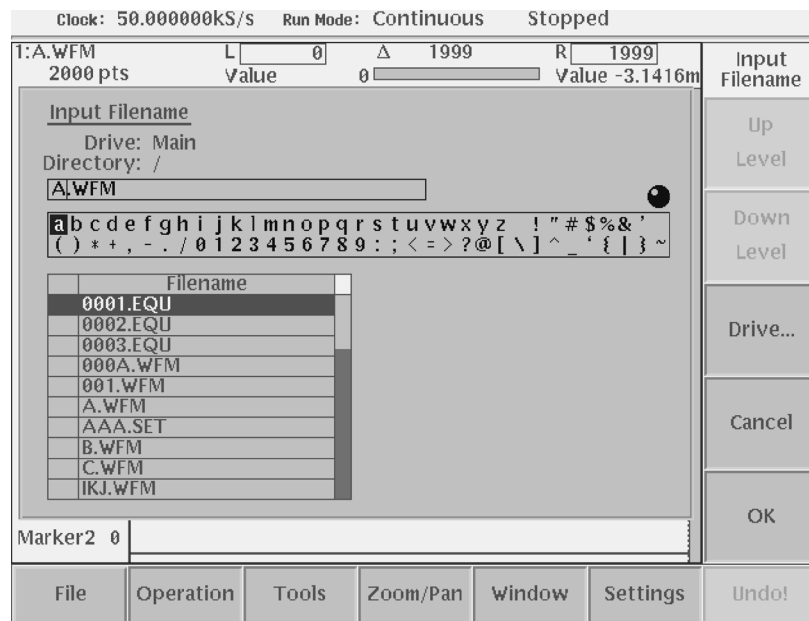


図 2-16 : ファイル名入力ダイアログ・ボックス

以上の方法を繰り返して、ファイル名を入力します。その他、ファイル名入力操作で用いるキーやボタンを次にまとめます。



表 2-2 : ファイル名入力コントロール

コントロール	説明
ロータリ・ノブ	文字テーブルから入力文字を選択します。
◀ ▶ ボタン	文字フィールドの挿入位置（キャレットの前）を変更します。
▼ ▲ ボタン	文字フィールドとファイル・リストの切り換え。
ENTER キー	文字フィールドのキャレットの前に文字が入力されます。
キー	文字フィールドのキャレットの前の 1 文字を削除します。
CLR キー	文字フィールドの文字を全て削除します。
数値キー	数値、小数点を直接入力できます。
SHIFT キー	文字テーブルの大文字、小文字が切り換わります。LED インジケータが点灯しているときに大文字が入力できます。

ファイル・リストがハイライトした状態では、文字フィールドにファイル名を入力するかわりに、リストの中でロータリ・ノブで選択した名前がファイル名として使われます。

## テキスト/イクエーション・エディタでの文字の入力

テキスト/イクエーション・エディタでも文字の入力操作を行ないます。文字テーブルでの文字の選択はファイル名入力と同じです。エディタでの文字入力は複数の行に渡って行ないます。

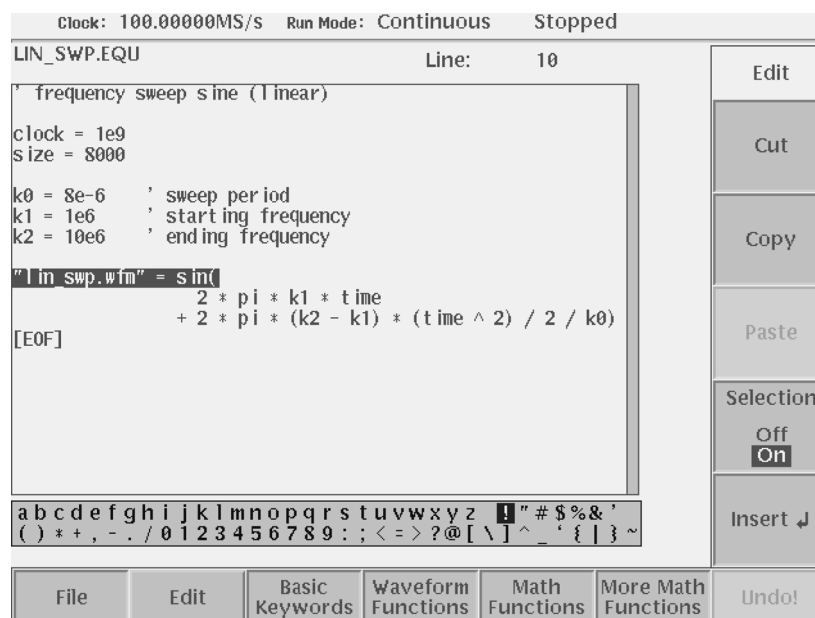


図 2-17 : テキスト/イクエーション・エディタの例

テキスト/イクエーション・エディタで用いるキーやボタンを次にまとめます

表 2-3：エディタでの文字入力コントロール

コントロール	説明
ロータリ・ノブ	文字テーブルから入力文字を選択します。
◀ ▶ ボタン	文字フィールドのキャレットが左右に移動します。
↕ ▲ ボタン	文字フィールドのキャレットが上下に移動します。
ENTER キー	文字フィールドのキャレットの前に文字テーブルの文字が入力されます。
キー	文字フィールドのキャレットの前の 1 文字、または選択した文字列を削除します。
CLR キー	何も機能しません。
数値キー	数値、小数点を直接入力できます。
SHIFT キー	文字テーブルの大文字、小文字が切り換わります。LED インジケータが点灯しているときに大文字が入力できます。

### 改行キーの入力

前面パネルのキー、ボタンには改行キーがありません。改行キーはサイド・メニューに用意されており、次のようにして入力します。

1. EDIT (ボトム)    Insert  (サイド)

### 文字列の選択

カットやコピー操作では、複数の文字を選択する必要があります。文字列の選択はサイド・メニューに用意されており、次の操作で選択します。

1. EDIT (ボトム)    Selection (サイド) を On にします。
2. ◀ ▶ ボタンでキャレットを移動するとその範囲が選択できます。

## ショートカット

いくつかの出力パラメータやメニューは、メニュー操作を介さずにダイレクトにコントロールできるように、ショートカット・ボタン、ノブが用意されています (図 2-18 参照)。これらのパラメータは、メイン・メニュー・ボタン、ベゼル・ボタンやロータリ・ノブを組み合わせることもできますが、ショートカット・コントロールを使うと、簡単にすばやくパラメータの変更ができます。

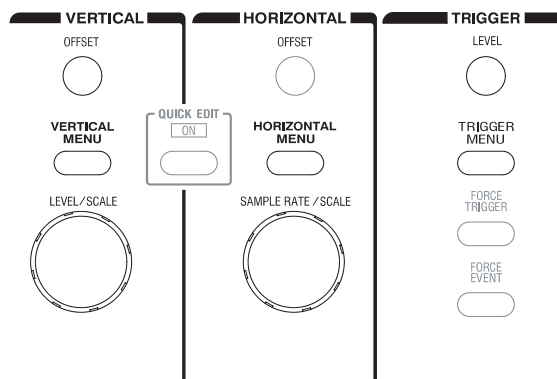





図 2-18 : ショートカット・コントロール

表 2-4 : ショートカット・コントロール

コントロール	説明
<b>VERTICAL</b>	
	このボタンを押すと、直接 Vertical サイド・メニューが表示されます。SETUP (前面パネル) Vertical (ボトム) の操作と同じ結果が得られます。
	このノブで、垂直軸方向のオフセットがコントロールできます。SETUP (前面パネル) Vertical (ボトム) Offset (サイド) ロータリ・ノブの操作と同じ結果が得られます。
	このノブで、振幅がダイレクトにコントロールできます。SETUP (前面パネル) Vertical (ボトム) Amplitude (サイド) ロータリ・ノブの操作と同じ結果が得られます。
<b>HORIZONTAL</b>	
	このボタンを押すと、直接 Horizontal サイド・メニューが表示されます。SETUP (前面パネル) Horizontal (ボトム) の操作と同じ結果が得られます。
	このノブで、クロック周波数がダイレクトにコントロールできます。SETUP (前面パネル) Horizontal (ボトム) Clock (サイド) ロータリ・ノブの操作と同じ結果が得られます。
<b>TRIGGER</b>	
	このボタンを押すと、直接 Trigger サイド・メニューが表示されます。SETUP (前面パネル) Trigger (ボトム) の操作と同じ結果が得られます。
	このノブで、トリガ・レベルがコントロールできます。SETUP (前面パネル) Trigger (ボトム) Level (サイド) ロータリ・ノブの操作と同じ結果が得られます。

## ファイル操作

### ファイル操作の流れ

AWG710 型 / AWG710B 型で使用する波形はすべてファイルの形で保存されています。任意波形を出力するには、最初に出力する波形のファイルを作成することが必要です。この作成の作業は、新規に作成する場合と既に作成された波形をエディットして作成する場合があります。また、あるファイルのエディットしている途中で別のファイルを読み込んで利用することもあります。

シーケンス波形を作成するときは、すでに作成した波形ファイルやパターン・ファイルを組み合わせることでシーケンス・エディタでシーケンス・ファイルを作成します。

波形を数式で記述して作成するときは、イクエーション・エディタで作成します。

エディタで作成した波形のファイルは、Save、または Save As... コマンドで保存します。

波形の出力は、作成したファイルを波形メモリにロードして、出力します。

### ファイルの形式と名前

使用するエディタによって、作成される波形データのファイルの種類が異なります。一般には、ファイル・タイプを識別するために拡張子を用います。しかし、AWG710 型 / AWG710B 型では、ファイルの拡張子とは関係なく、内部的に保持しているファイル・フォーマット情報でファイルを識別し、ファイル・タイプに応じた動作を実行します。このため、ファイルには拡張子は不要ですが、ユーザ側の識別のためにファイル名の一部として拡張子を使用することをお勧めします。なお、ファイル名には大文字、小文字の区別はありません。

表 2-5 : AWG710 型 / AWG710B 型で用いるファイル・タイプ

ファイル	説明
波形ファイル	識別用に .wfm または .WFM を使います。波形エディタで作成された波形データファイルです。Disk、Network などのアプリケーションで作成した波形もこのフォーマットです。出力する波形データは全てこのフォーマットに変換する必要があります。イクエーション・ファイルはコンパイル作業で、外部機器から取り込んだ波形データはコンバート作業でこのフォーマットに変換します。
パターン・ファイル	識別用に .pat または .PAT を使います。パターン・エディタで作成されたパターン・データです。
シーケンス・ファイル	識別用に .seq または .SEQ を使います。シーケンス・エディタで作成されます。出力波形のシーケンス、トリガ情報が含まれています。
イクエーション・ファイル	識別用に .equ または .EQU を使います。波形を関数、数式で記述したテキスト・ファイルです。テキスト / イクエーション・エディタでは、デフォルトで .txt の名前が付きますが、一般のテキスト・ファイルと見たときに区別しやすくなるので、この名前の使用をお勧めします。

表 2-5 : AWG710 型 /AWG710B 型で用いるファイル・タイプ (続き)

ファイル	説明
テキスト・ファイル	識別用に .txt または .TXT を使います。 ASCII テキスト・ファイルです。テキスト/イクエーション・エディタで作成したテキスト・ファイルはこのフォーマットです。
設定ファイル	識別用に .set または .SET を使います。 機器の出力、コンフィギュレーション等の設定情報を含んだ ASCII ファイルです。SETUP メニューでこのファイルの保存と読み込みをおこないます。

## ファイルの保存場所

AWG710 型 / AWG710B 型で使用するファイルは次の 3 箇所に保存することができます。

- 内蔵ディスク
- フロッピー・ディスク
- ネットワーク上のリモート・ストレージ機器

これらの機器を、**Drive** という名前ですんでいます。ファイルのセーブ、ロードおよび、移動はドライブとそのディレクトリを指定して場所を定めます。一度場所を指定するとそこがカレント・ドライブ/カレント・ディレクトリとして認識され、次に変更するまで以降のファイル操作はカレント・ディレクトリに対して行なわれます。ファイルに関する操作は、EDIT メイン・メニューの **Drive** と **Directory** ボトム・メニューに用意されています。

表 2-6 : Drive、Directory メニュー

ボトム	サイド	説明
Drive	Main Floppy NET1 NET2 NET3	カレント・ドライブを変更します。サイド・ボタンでドライブを指定します。 フロッピー・ディスクを使用するときは、フロッピー・ディスク・ドライブにフロッピー・ディスクが挿入されていなければいけません。 NET1 ~ NET3 は、UTILITY メニューで別の名前を付けることができます。

表 2-6 : Drive、Directory メニュー

ボトム	サイド	説明
Directory	Up Level Down Level	ディレクトリの移動に用います。 ファイル・リストで選ばれているファイル、ディレクトリに応じて、そのとき選択可能なメニューが表示されます。
	Make Directory	カレント・ディレクトリの下に新たにディレクトリを作成します。 このメニューを選択すると、ディレクトリ名を入力するためのダイアログ・ボックスが表示されます。 ディレクトリ名を入力し、 <b>OK</b> ボタンを押すと新たなディレクトリが作成されます。
	Archive	選択したディレクトリの内容を階層構造を保って 1 つのアーカイブ・ファイル (.tar フォーマット) にまとめます。
	Extract	アーカイブ・ファイルの内容をカレント・ディレクトリ以下に復元します。

## ファイルを作成する

新たにファイルを作成したり、すでにあるファイルを開いて内容を変更する操作は、**EDIT** メイン・メニューと、エディットの途中で行ないます。2-38 ページの「新規作成」、2-40 ページの「エディタの中から既存のファイルを開く」を参照してください。

## ファイルを保存する

ファイルの保存は、各エディタの中で行ないます。エディットを行なっているファイル（各種波形のファイル）をそのままの名前で（**Save...**）、または別の名前で（**Save As...**）保存します。

### 同じ名前で保存する Save

現在編集中のファイルを保存します。新規に作成し、まだ一度も保存していないときには、名前をつけるための Input Filename ダイアログ・ボックスが表示されるので、名前をつけて保存します。すでに保存してあるファイルを開いて作業をした後このコマンドを選ぶと、何も表示されずに上書きされます。

1. (エディタの画面で) **File** (ボトム) **Save** (ポップアップ)

### 名前をつけて保存する Save As

現在編集中のファイルに新たに名前をつけて保存します。これは、古いファイルはそのまま変更せずにおきたいときに使います。名前をつけるための Input Filename ダイアログ・ボックスが表示されるので、名前をつけて保存します。

1. (エディタの画面で) **File** (ボトム) **Save As..** (ポップアップ) **Input Filename** ダイアログ・ボックスでファイル名と保存先を指定する **OK** (サイド)

ファイル名の入力方法は、2-17 ページの「ファイル名の入力」を参照してください。

### 波形およびパターン・ファイル保存時の注意

波形またはパターン・データを保存するとき、「データ長が 960 以上かつ 4 の倍数」という条件を満たしていないときは、次のようなメッセージが表示されます。変更なしに保存するか条件を満たすようなファイルにするかを選択します。データ長の条件を満たしていないと実際に波形を出力することはできません。

表 2-7：データ長調整メッセージ

メッセージ	説明
Leave as it is	変更しないで、そのまま保存します。
Append 0	データの後ろに 0 レベルのデータを追加して、条件を満たすデータ長のファイルを作成します。
Expand	波形データを拡大して、条件を満たすデータ長のファイルを作成します。
Expand with Clock	波形データを拡大して、条件を満たすデータ長のファイルを作成します。同時に、同じ拡大率でクロック周波数も高くし、この設定をファイルに保存します。
Repeat	元のデータを複数個つなげて条件を満たすデータ長のファイルを作成します。複数個つなげたときに、16M/32M( オプション 01) ポイントを越えてしまう場合は、エラーとなります。

## ファイルを閉じる Close、Close All

エディットが終了ファイルを閉じるときは、File (ボトム) メニューの Close コマンドを使います。エディタの種類によって、ポップアップ・メニューまたはサイドメニューに表示されます。複数のファイルを開いてエディットしているときは、Close All... (ポップアップのみ) コマンドも使えます。ファイルを開いてから何も変更を加えていないときは、そのままファイルは閉じます。何か変更を加え変更後まだ保存していないときは、ファイルを保存するかどうかを確認するメッセージが表示されるので、保存する / しないを選択します。

1. (エディタの画面で) File (ボトム) Close (ポップアップまたはサイド) または Close All... (ポップアップのみ)

## ファイルをコピーする Copy

ファイルのコピー操作は、ダブル・ウィンドウまたはシングル・ウィンドウの状態で行ないます。

### Double Window でのコピー

ダブル・ウィンドウでの Copy ボタンは、アクティブなウィンドウで選択したファイルを他方のウィンドウへコピーします。

1. EDIT (前面パネル) ファイル・リストが表示されるのでコピーするファイルを選択します。
2. Window (ボトム) Window (サイド) ボタンを押して、Double を選択します。ファイル・リストのウィンドウが 2 つ表示されます。

3. **Select** (サイド) ボタンを押して、アクティブなウィンドウを切り換えます。
4. **Directory** (ボトム) 必要に応じて **Up Level**、**Down Level**、**Make Directory** (サイド) ボタンを押して、コピー先のディレクトリへ移動します。
5. **Select** (サイド) ボタンを押して、コピー元のファイルが表示されているウィンドウをアクティブにします。コピーするファイルが選択されていることを確認します。
6. **File** (ボトム) **Copy** (サイド) ボタンを押すと、コピー先のディレクトリに同じ名前のファイルがコピーされます。

コピー元とコピー先が同じディレクトリの場合、**Copy** ボタンを押すと上書きしてよいかどうかを尋ねるメッセージが表示されます。

### Single Window でのコピー

ファイルのコピー操作は、ペースト操作も含まれており、同じファイルの複製が作られます。複製したファイル名と保存場所を指定します。

1. **EDIT** (前面パネル) ファイル・リストが表示されるのでコピーするファイルを選択します。
2. **File** (ボトム) **Copy** (サイド) **Input Filename** ダイアログ・ボックスでファイル名とコピー先を指定します。
3. **OK** (サイド) ボタンを押します。2 で指定した場所に指定した名前のファイルがコピーされます。

## ファイルを移動する Move

ファイルの移動は、ダブル・ウィンドウの状態で行います。ダブル・ウィンドウでの **Move** ボタンは、アクティブなウィンドウで選択したファイルを他方のウィンドウへ移動します。

1. **EDIT** (前面パネル) ファイル・リストが表示されるので移動するファイルを選択します。
2. **Window** (ボトム) **Window** (サイド) ボタンを押して、**Double** を選択します。ファイル・リストのウィンドウが2つ表示されます。
3. **Select** (サイド) ボタンを押して、アクティブなウィンドウを切り換えます。
4. **Directory** (ボトム) 必要に応じて **Up Level**、**Down Level**、**Make Directory** (サイド) ボタンを押して、移動先のディレクトリへ移動します。
5. **Select** (サイド) ボタンを押して、コピー元のファイルが表示されているウィンドウをアクティブにします。コピーするファイルが選択されていることを確認します。



6. **File** (ボトム) **Move** (サイド) ボタンを押すと、移動先のディレクトリに同じ名前のファイルが移動します。

移動先に同じ名前のファイルがある場合、**Move** ボタンを押すと上書きしてよいかどうかを尋ねるメッセージが表示されます。

シングル・ウィンドウの **Copy** コマンドで別の場所にファイルを作成し、**Delete** コマンドで元のファイルを削除しても移動操作はできます。

## ファイル名の変更 **Rename**

ファイル名の変更は、コピー操作と似ていますが、もとのファイルは削除されます。



1. **EDIT** (前面パネル) ファイル・リストが表示されるので名前を変更するファイルを選択します。
2. **File** (ボトム) **Rename** (サイド) **Input Filename** ダイアログ・ボックスで新たなファイル名とファイルの保存場所を指定します。
3. **OK** (サイド) ボタンを押します。2 で指定した場所に指定した名前のファイルが作成されます。

## ファイルを削除する **Delete**、**Delete All**

**Delete** コマンドは現在のカーソル位置のファイルまたはディレクトリを、**Delete All** コマンドは現在のディレクトリのすべてのファイルおよびディレクトリを削除します。なお、いずれのコマンドも属性が読み込み専用のファイル/ディレクトリおよび、空でないディレクトリは削除しません。ファイルを削除するときは、本当に削除してよいかどうかを確認するメッセージが表示されます。

1. **EDIT** (前面パネル) ファイル・リストが表示されるので削除するファイルを選択します。
2. **File** (ボトム) **Delete** または **Delete All** (サイド) 本当に削除してよいかどうかを確認するメッセージが表示されます。
3. 削除しないときは **Cancel** (サイド) を、削除するときは **OK** (サイド) ボタンを押します。

## ファイルの属性 Attribute

誤ってファイルまたはディレクトリに変更を加えたり、削除してしまわないように、読み込み専用 (Read Only) または読み込み / 書き込み可能 (Read/Write) の属性 (Attribute) をファイルにつけることができます。読み込み専用の属性をつけるとファイル・リストの左端に鍵のマーク (  や  ) が表示されます。

1. **EDIT (前面パネル)** ファイル・リストが表示されるので属性を変更するファイル / ディレクトリを選択します。
2. **File (ボトム) Attribute (サイド) ボタン** を押すと **Read/Write** と **Read Only** が交互に切り換わります。

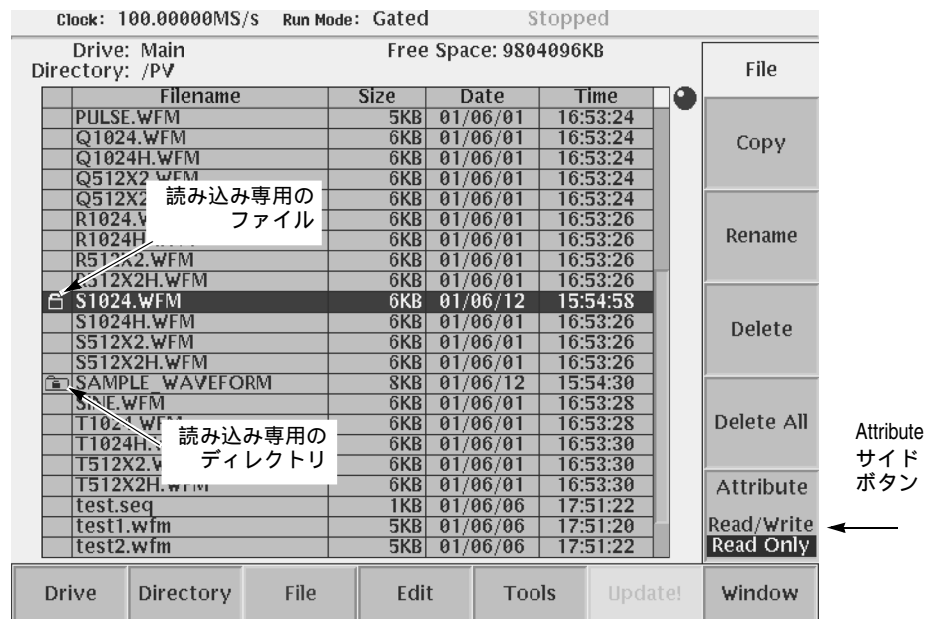


図 2-19 : ファイルの読み込み専用属性

## アーカイブ Archive、Extract

### Archive

ファイル・リストでディレクトリを選択したときのみ、そのディレクトリ以下のすべてのファイルおよびサブディレクトリのアーカイブを作成します。

1. **EDIT (前面パネル)** ファイル・リストが表示されるのでアーカイブするディレクトリを選択します。
2. **Directory (ボトム) Archive (サイド) Input archive name** ダイアログが表示されます。デフォルトで <ディレクトリ名> .tar の名前がついています。必要があれば、名前を変更します。
3. **OK (サイド) ボタン** を押すと、カレント・ディレクトリにアーカイブ・ファイルが作成されます。

## Extract

アーカイブ・ファイルの内容を復元します。tar file を作成したときのディレクトリのパスに関係なく、カレント・ディレクトリにアーカイブされた内容が復元されます。復元時に同じ名前のディレクトリがすでにある場合は、上書きされるので注意してください。

1. **EDIT** (前面パネル) ファイル・リストが表示されるので復元する アーカイブ・ファイルを選択します。
2. **Directory** (ボトム) **Extract** (サイド) ボタンを押すとカレント・ディレクトリにアーカイブされたディレクトリおよびファイルが復元されます。

## リモート・コンピュータでのアーカイブの操作

AWG710 型 / AWG710B 型で扱うアーカイブは、tar フォーマットのファイルです。リモート・コンピュータでアーカイブを扱う時は、tar コマンドを用います。PC の環境では、tar フォーマットを扱うアーカイブ・ツールを使用してください。

以下に アーカイブ操作時の注意点をまとめます。

- ブロッキング・ファクタは 20。
- ディレクトリ内に含まれるファイルのパスを含んだファイル名は最大 100 文字。
- ディレクトリの階層の深さは最大 16。

アーカイブ・ファイルの作成は、次のコマンドを用います。

```
tar [-]cvf <tar file 名> <file 名または directory 名>
```

アーカイブ・ファイルの復元は、次のコマンドを用います。

```
tar [-]xvf <tar file 名>
```

詳しくは、tar コマンドのマニュアルを参照してください。

## ダブル・ウィンドウ

Edit メイン・ウィンドウの **Window** (ボトム) ボタンで、ファイル・リストのウィンドウを 2 つ表示するように設定できます。この機能をダブル・ウィンドウ表示とよびます。

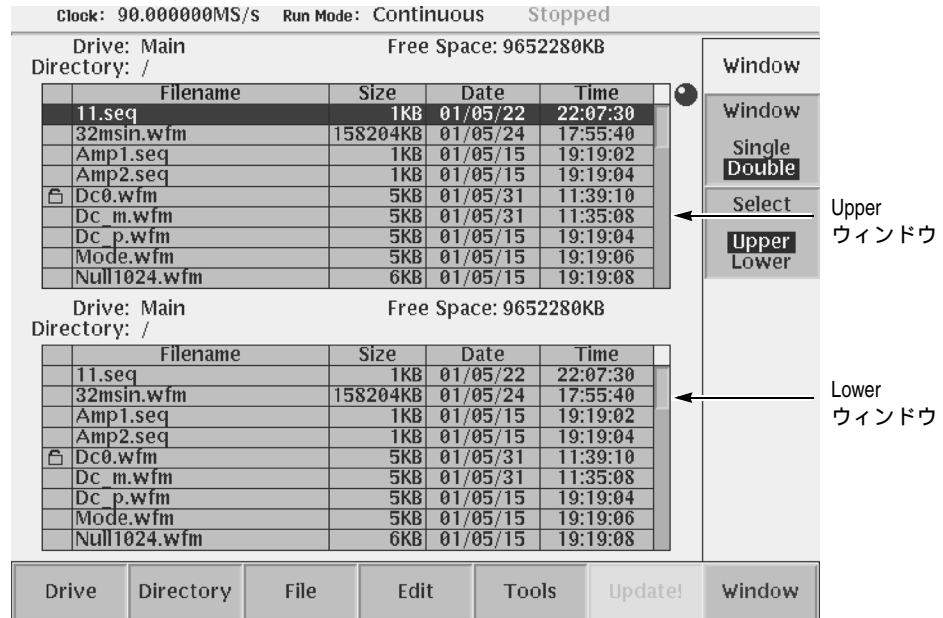


図 2-20 : ダブル・ウィンドウ表示

ウィンドウを 2 つ表示させることで、ハードディスク、フロッピー・ディスク、ネットワーク上のドライブの別のディレクトリなどの内容を同時に知ることができます。異なるディレクトリの内容を表示し、ディレクトリ間でのファイルのコピーおよび移動が簡単に行えます。

ダブル・ウィンドウ表示のメニュー操作は、File (ボトム) ボタン以外は、シングル表示と同じです。

## ウィンドウの切り換え

2 つのウィンドウを各々、Upper ウィンドウ、Lower ウィンドウとよびます (図 2-20 参照)。ファイルに対して操作する場合、どのウィンドウを対象にするかを指定する必要があります。

EDIT (前面パネル) → **Window** (ボトム) ボタンを押すと、**Window** (サイド) ボタンが表示されます。**Window** (サイド) ボタンを押すとダブル・ウィンドウ表示とシングル・ウィンドウ表示が切り換わります。

ダブル・ウィンドウ表示のとき、**Select** (サイド) ボタンが有効になります。このボタンで Upper ウィンドウ、Lower ウィンドウのどちらをアクティブにするかを選択します。

## ダブル・ウィンドウの操作

ダブル・ウィンドウ表示のとき、最も有効なボタンは **File** (ボトム) ボタンです。表 2-8 に **File** (ボトム) ボタンでのサイド・メニューの機能を説明します。

表 2-8 : ダブル・ウィンドウでの File メニュー

メッセージ	説明
Copy	アクティブなウィンドウで指定したファイルをもう一方のウィンドウへコピーします。ディレクトリはコピーできません。
Copy All	アクティブなウィンドウの全てのファイルをもう一方のウィンドウへコピーします。なお、ディレクトリ、およびサブ・ディレクトリはコピーできません。
Move	アクティブなウィンドウで指定したファイルをもう一方のウィンドウへ移動します。ディレクトリは移動できません。
Move All	アクティブなウィンドウのすべてのファイルをもう一方のウィンドウへ移動します。ディレクトリ、およびサブ・ディレクトリは移動できません。

**注：**ファイルの Rename、Delete、Delete All、および Attribute 操作は、シングル・ウィンドウ表示のときにのみ有効です。

ダブル・ウィンドウ表示で、ファイルのコピー / 移動を行なおうとしたとき、コピー / 移動先に同じ名前のファイルが存在する場合、” Overwrite existing file ? ” という警告メッセージが表示されます。このメッセージと同時に表 2-9 の **Cancel**、**No**、**Yes to All**、および **Yes** のサイド・ボタンが表示されます。このサイド・ボタンの中から選択します。

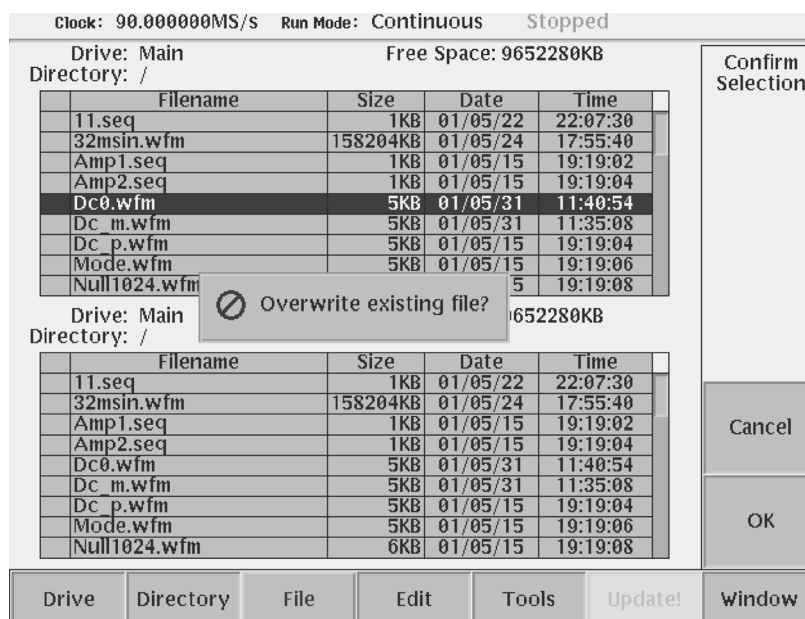


図 2-21 : 上書き警告メッセージ

表 2-9 : Copy (All)、Move (All) 操作時の確認メニュー

メッセージ	説明
Cancel	コピー / 移動操作を中止します。
No	表示されたファイルに対するコピー / 移動操作をスキップして、次のファイルのコピー / 移動操作を続けます。
Yes to All	表示されたファイルを含め同じ名前のファイルがあった場合には上書きしてコピー / 移動操作を続けます。
Yes	表示されたファイルは上書きしてコピー / 移動操作を続けます。

ディレクトリのコピー / 移動はできません。コピー / 移動操作の途中でディレクトリが存在する場合、” Directory cannot be copied ” というメッセージが表示されます。OK (サイド) ボタンを押して操作を続行します。

## クイック・ビュー

ロードその他のファイル操作を行なうとき、ファイルの内容を知りたいことがあります。そのようなときにクイック・ビュー機能を用います。クイック・ビュー機能は、ファイル・リスト内の波形 / パターン・ファイルの内容をグラフィカルに表示します。この機能は、ファイル・リスト・ボックスが表示されているときであれば、いつでも利用できます。

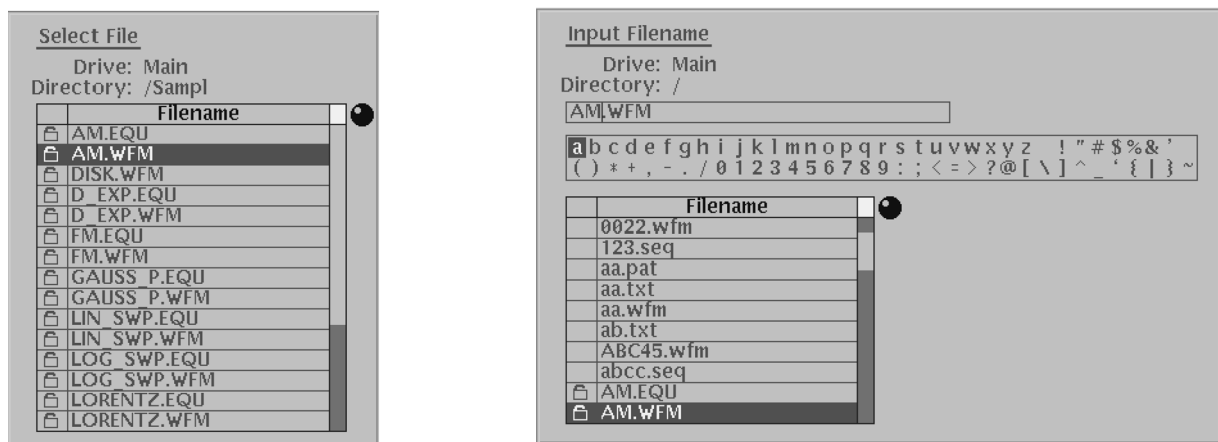


図 2-22 : クイック・ビュー機能が利用できるファイル・リスト・ボックスの例

ファイル・リスト内のファイルを汎用ノブで指定します。このとき **SHIFT** (前面パネル) と **ENTER** (前面パネル) を同時に押すと、図 2-23 のように、指定した波形 / パターン・ファイルがグラフィカルに表示されます。

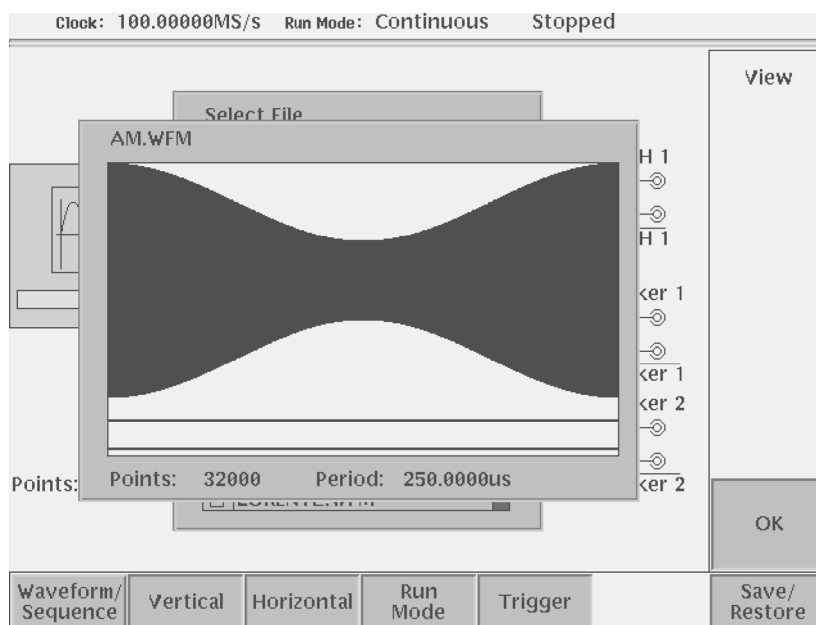


図 2-23 : クイック・ビューで波形のファイルを表示させた例

OK (サイド) を押すと、このビュー・ウィンドウが閉じます。

このようにして、ポップアップ・ウィンドウおよびダイアログ・ボックスでファイル・リストが表示されているときは、いつでも簡単に波形 / パターン・ファイルの内容を知ることができます。なお、波形 / パターン以外のファイルに対しては、この機能は利用できません。





## エディタの概要

AWG710 型 / AWG710B 型で任意波形を出力するには、出力する波形のファイルを作成する必要があります。この作成の作業は、新規に作成する場合と既に作成された波形を修正 / 編集して作成する場合とがあります。波形の作成、修正、編集は、エディタと呼ばれるツールを使って行ないます。

## エディタの種類

AWG710 型 / AWG710B 型には 4 つのエディタが用意されています。

表 2-10 : エディタ

エディタ	説明
波形エディタ	スクリーン上で波形をグラフィカルに表示しながら波形を作成、編集します。サイン波や矩形波などの標準波形や既に作成した波形を基に、カットアンドペースト、部分的な上下左右の反転、シフト、拡大縮小などの操作で任意の波形を作成します。 波形の演算機能（波形の絶対値、微分積分、コンボリューション、コリレーション、波形どうしの加算 / 減算 / 乗算など）を用いて、波形を編集することもできます。
パターン・エディタ	デジタル信号のパターンを作成します。波形メモリを 8 ビットのパターン・データで表示して、各ビットの High/Low を指定してデジタル信号のパターンを作成します。
シーケンス・エディタ	波形エディタやパターン・エディタで作成した波形データを複数組み合わせ、より複雑な波形を作成できます。 個々の波形データの繰返し回数、順番の設定の他に、EVENT IN コネクタからの外部イベント情報によって、波形の並びをジャンプしたり、出力待ち状態にすることもこのエディタで作成できます。
テキスト / イクエーションエディタ	波形エディタはグラフィカルに波形を作成していきますが、イクエーション・エディタは、数式を用いて波形を作成します。基本的に文字主体に関数名やコマンドを使って記述します。イクエーション・エディタは、関数名や実行を制御するコマンドを簡単に入力できる機能を備えたテキスト・エディタです。このエディタで作成したイクエーションをイクエーション・ファイルと呼びます。イクエーション・ファイルに“コンパイル”作業を施すと波形ファイルに変換されます。 イクエーション・エディタをテキスト・エディタとして使い、他の機器で作成した ASCII フォーマットの波形データを編集することもできます。

## クイック・エディット

波形エディタで編集中の波形の一部を前面パネルのノブでリアルタイムに修正・出力する機能です。カーソル間のデータについて垂直 / 水平方向の拡大縮小 / シフトができます。ノブで変更した波形はその状態で波形ファイルとして保存できます。

## EDIT メイン・メニュー

エディット途中のファイルがないとき、EDIT(前面パネル)ボタンを押すとEDITメイン・メニューが表示されます。この画面には、カレント・ディレクトリのファイル・リストとファイル操作に関連するボトム・メニューがあります。

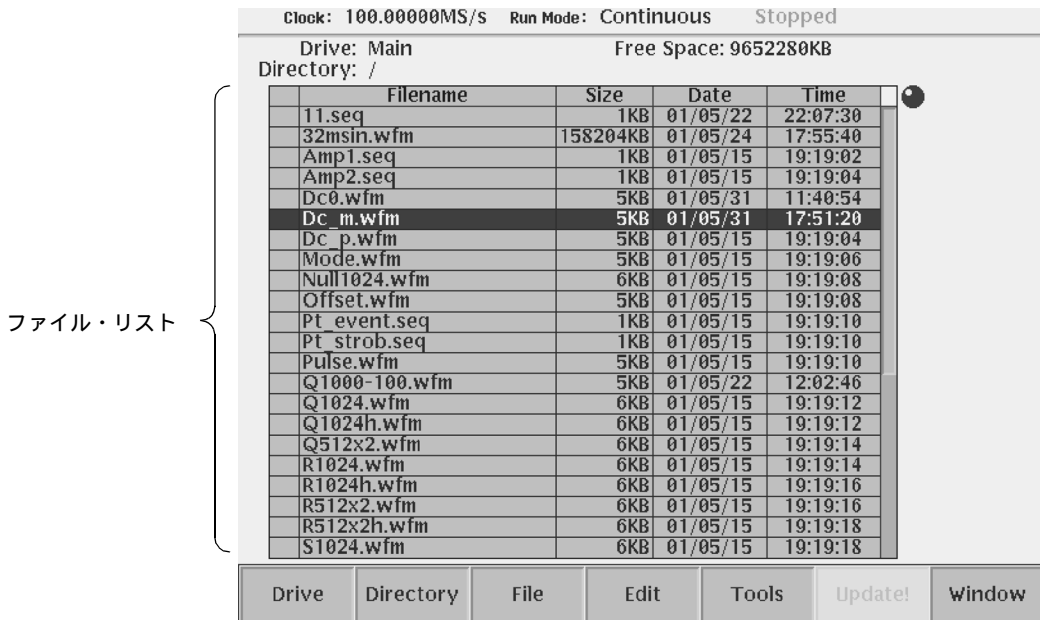


図 2-24 : EDIT メイン・メニュー

ボトム・メニューでは次の操作を行ないます。

表 2-11 : Edit ボトム・メニュー・ボタン

ボトム・メニュー	説明
Drive	波形のファイルのロード(読み込み)やセーブ(保存)するカレント・ドライブを選択するメニューです。
Directory	カレント・ドライブのディレクトリの移動やディレクトリの作成を行なうメニューです。
File	ファイルのコピー、リネーム、削除や属性変更を行なうメニューです。
Edit	リストにあるファイルをエディットしたり、新規にエディットを開始するためのメニューです。
Tools	ファイルの変換やコンパイルを行なうためのメニューです。
Update!	ファイル・リストの表示を更新します。Net Drive 上のファイル・リストを表示しているときに有効になります。
Window	ファイル・リスト表示ウィンドウの数とカレント・ウィンドウの設定を行なうメニューです。2-30 ページの「ダブル・ウィンドウ」を参照してください。

## エディタの開始

エディタを開始することは、ファイルを開いて、ファイルの編集を始めることと同じです。エディタを開始するには、EDIT メイン・メニューを表示（起動）させます。起動方法には次の 3 通りの方法があります。

- ファイルを新規に作成する。
- 既存のファイルを指定して、編集を行なう。
- SETUP メイン・メニューでファイルをロードした後、そのファイルを編集する。

EDIT（前面パネル）ボタンを 1 または 2 回押すと、図 2-25 のような EDIT メイン・メニューが表示されます。

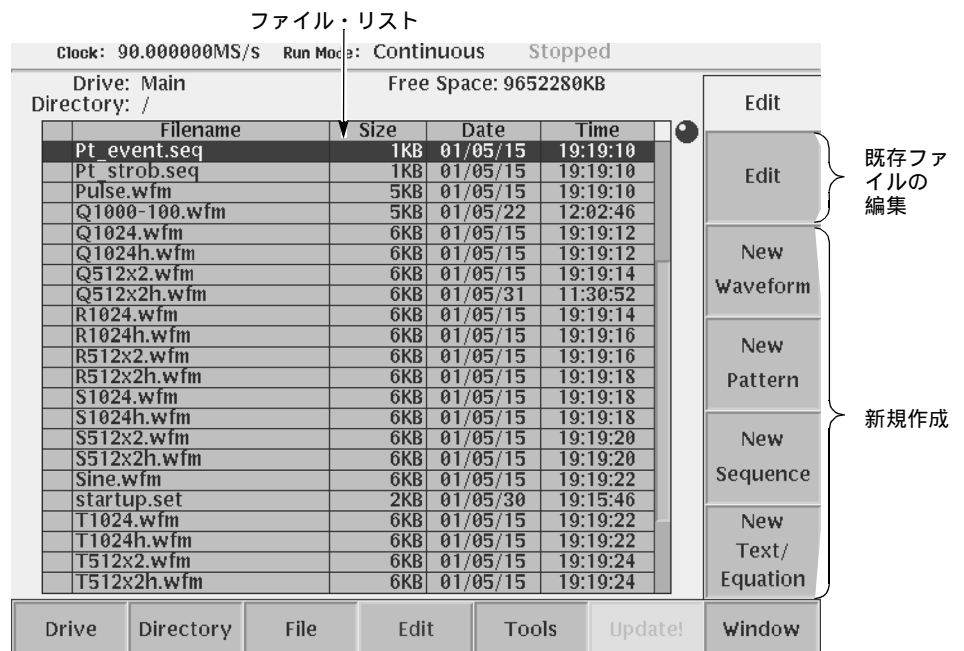


図 2-25 : EDIT メイン・メニューと Edit サイド・メニュー

EDIT ボタンを押しても Edit ボトム・メニューやファイル・リストが表示されないときは、すでにエディタが起動しています。EDIT メイン・メニューに戻るときは、もう一度 EDIT（前面パネル）ボタンを押します。

エディット実行中に EDIT ボタンが押されるとエディタの終了と見なされます。エディタを開始後、何らかの変更を加えたときは、“Save the changes you made?” という、ファイルを保存するかどうかを確認するメッセージが表示されます。ファイルの保存、エディタの終了に関しては、2-41 ページの「エディタを終了する」を参照してください。

## 新規作成 New xxxx

新規に作成するときは次の順序でボタンを押します。

1. EDIT (前面パネル) Edit (ボトム) New Waveform、New Pattern、New Sequence、または New Text/Equation (サイド)

## ファイルを指定して開始する Edit

EDIT メイン・メニューのファイル・リストの中から、すでに作成してあるファイルを指定すると、ファイルに応じたエディタが起動されます。

1. EDIT(前面パネル)を1または2回押して、EDIT メイン・メニューを表示します。
2. ▼ ▲ ボタンまたはロータリ・ノブを用いてファイルを選択します。必要なときは、Drive、Directory (ボトム) ボタンを押して、別の場所にあるファイルを指定することもできます。ドライブやディレクトリの変更については、2-23 ページの「ファイルの保存場所」および2-17 ページの「ファイル名の入力」を参照してください。
3. Edit (ボトム) Edit (サイド)

## SETUP メニューから開始する Edit...

SETUP メイン・メニューからエディタを起動するには、まず、編集したい波形、パターンまたはシーケンスのファイルを波形メモリにロードしておく必要があります。

1. SETUP (前面パネル) Waveform/Sequence (ボトム) Load... (サイド) を押すと、Select File ダイアログ・ボックスが表示されます。
2. ▼ ▲ ボタンまたはロータリ・ノブを用いてファイルを選択します。必要なときは、Drive...、Up Level、Down Level (サイド) ボタンを押して、別の場所にあるファイルを指定することもできます。
3. OK (サイド) を押して波形をロードします。
4. Edit... (サイド)

波形メモリに何もロードされていないときは、“No output data” とメッセージが表示されます。OK (サイド) ボタンを押して、まず、ファイルをロードしてください。

波形メモリに波形、パターン、またはシーケンスがロードされているときは、そのファイルを編集するためのエディタが起動します。

## 初期画面

図 2-26 は波形エディタの初期画面です。他のエディタは、各々そのエディタに応じたデザインになっています。各エディタの詳細は、第 3 章「リファレンス」で各々説明します。

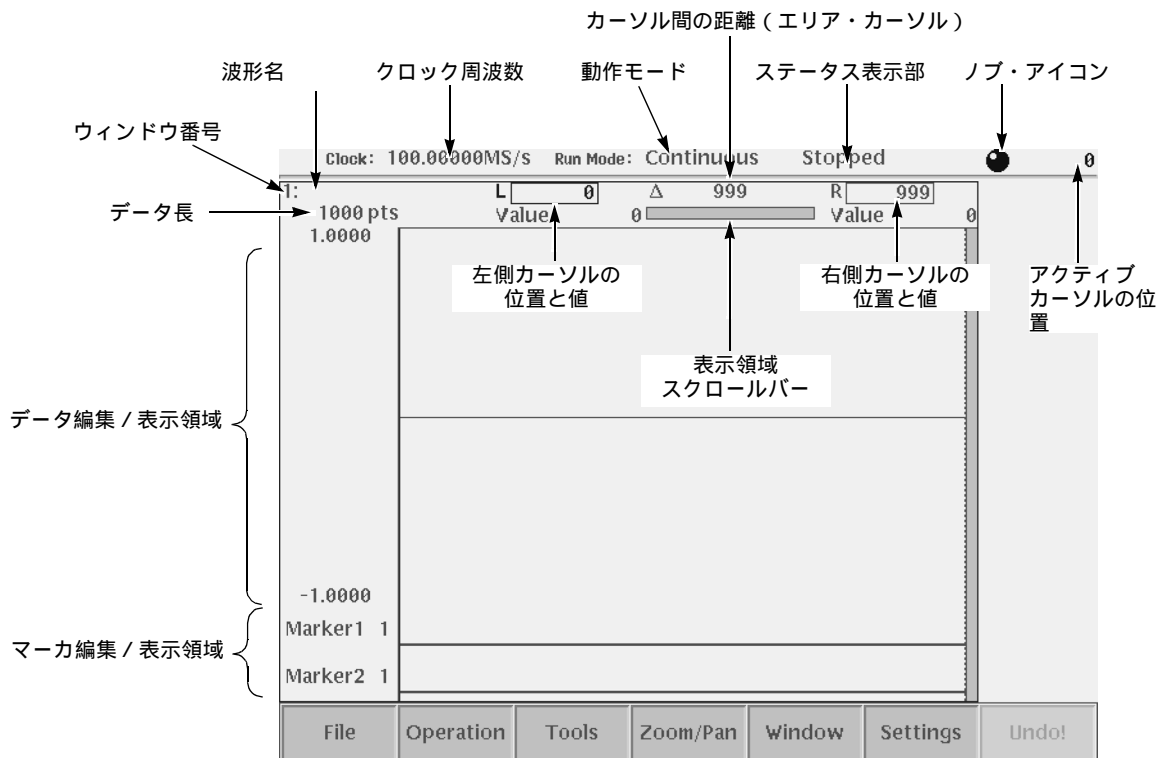


図 2-26 : 波形エディタの初期画面

## 複数のファイルのエディット

波形エディタおよびパターン・エディタでは、同時に 3 つまでのファイルを開いてエディットできます。

複数のウィンドウの表示は、別の波形からコピーしながら新たな波形を作成するときや、波形どうしの演算を行なって新たな波形を作成するとき便利です。図 2-27 に 3 つのウィンドウを開いた例を示します。

**注：**複数のファイルを同時にエディットできるのは、波形エディタとパターン・エディタだけです。波形エディタまたはパターン・エディタ実行しながらシーケンス・ファイル、イクエーション・ファイル、テキスト・ファイルをエディットすることはできません。これらのファイルをエディットするときは、一旦エディタを終了し、EDIT メイン・メニューで他のエディタを起動してください。

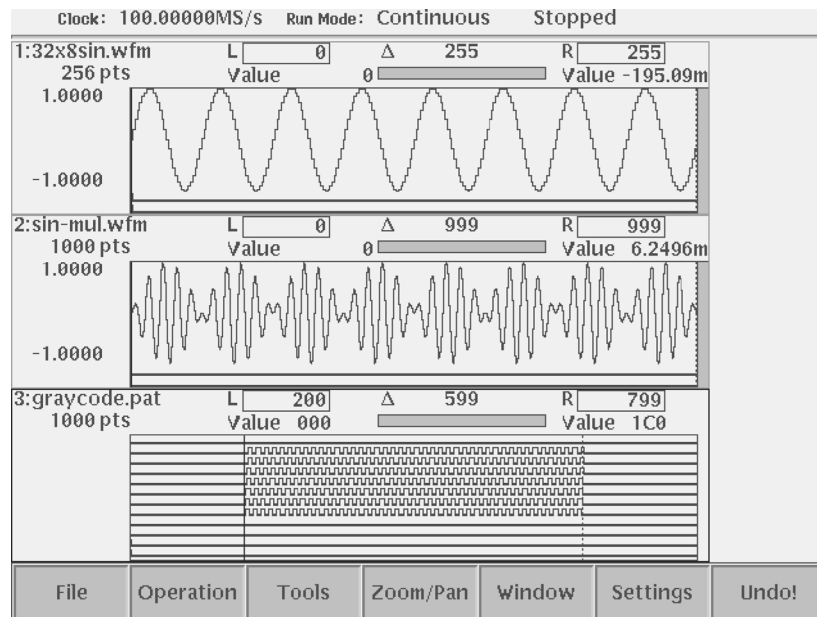


図 2-27 : 既存の波形およびパターン・ファイルを 3 つ開いた例

## エディタの中から既存のファイルを開く

1. **File** (ボトム) **Open...** (ポップアップ) **OK** (サイド) を押すと、Select File ダイアログ・ボックスが表示されます。

すでに 3 つのウィンドウを開いて、波形またはパターンを編集しているときは、**Open...** コマンドは選択できません。

2. ▼ ▲ ボタンまたはロータリ・ノブを用いてファイルを選択します。必要なときは、**Drive...**、**Up Level**、**Down Level** (サイド) ボタンを押して、別の場所にあるファイルを指定することもできます。
3. **OK** (サイド) を押すと、別の波形またはパターン編集用のウィンドウが開きます。

## エディタの中から新規にファイルを開く

4. **File** (ボトム) **New Waveform** または **New Pattern** (ポップアップ) **OK** (サイド) を押すと、新たに何も定義されていないウィンドウが表示されます。

すでに 3 つのウィンドウを開いて、波形またはパターンを編集しているときは、**New Waveform** および **New Pattern** コマンドは選択できません。

## カレント・ウィンドウの切り換え Window

複数のウィンドウを開いてエディットを行なうときでも、エディットの対象となるウィンドウ（カレント・ウィンドウと呼びます）は常に1つです。カレント・ウィンドウはウィンドウの枠がハイライト表示されています。カレント・ウィンドウの切り換えは次のように行ないます。

1. **Window**（ボトム） **Window1**、**Window2**、または**Window3**（サイド）

## エディタを終了する

エディタを終了するにはつぎの3通りの方法があります。

- **File**（ボトム）メニューを用いる
- **Window**（ボトム）メニューを用いる
- **EDIT**（前面パネル）ボタンを押す

### File ボトム・メニューで

1. 波形エディタ、パターン・エディタのとき

**File**（ボトム） **Close** または **Close all**（ポップアップ）

シーケンス・エディタ、テキスト/イクエーション・エディタのとき

**File**（ボトム） **Close**（サイド）

2. ファイルになにも変更が加えられていないときは、そのまま終了します。

変更後まだ保存操作をしていないときは、保存するかどうかを確認するメッセージ“Save the changes you made?”が表示されます。**Yes**、**No**、**Cancel**（サイド）の中から選択します。

ファイルの保存方法については、2-24 ページを参照してください。

### Window ボトム・メニューで

波形エディタ、パターン・エディタでは、**Window**（ボトム）メニューでウィンドウを閉じることができます。

1. **Window**（ボトム） **Close Selected Window** または **Close Unselected Window**（サイド）

**Close Selected Window** は現在選択されているウィンドウを、**Close Unselected Window** は現在選択されていないウィンドウを閉じることができます。

2. ファイルになにも変更が加えられていないときは、そのまま終了します。

変更後まだ保存操作をしていないときは、保存するかどうかを確認するメッセージ “ Save the changes you made? ” が表示されます。Yes、No、Cancel（サイド）の中から選択します。

ファイルの保存方法については、2-24 ページを参照してください。

## EDIT ボタンで

1. EDIT（前面パネル）を押します。
2. ファイルになにも変更が加えられていないときは、そのまま終了します。

変更後まだ保存操作をしていないときは、保存するかどうかを確認するメッセージ “ Save the changes you made? ” が表示されます。Yes、No、Cancel（サイド）の中から選択します。

ファイルの保存方法については、2-24 ページを参照してください。



## SETUP の概要

SETUP メイン・メニューで波形をロード、出力パラメータを設定して出力します。ここでは、波形のロード、出力パラメータの設定、波形の出力についての概要を説明します。

### SETUP メイン・メニュー

SETUP (前面パネル) ボタンを押すと図 2-28 のような SETUP メイン・メニューが表示されます。この画面には、出力パラメータをグラフィカルに表示したスクリーンと、出力パラメータに関連するボトム・メニューがあります。表 2-12 に出力パラメータ・アイコンの説明を、表 2-13 にボトム・メニューの説明をまとめてあります。尚、オプション 02 型には、ロ - ・パス・フィルタとオフセットの機能はありません。

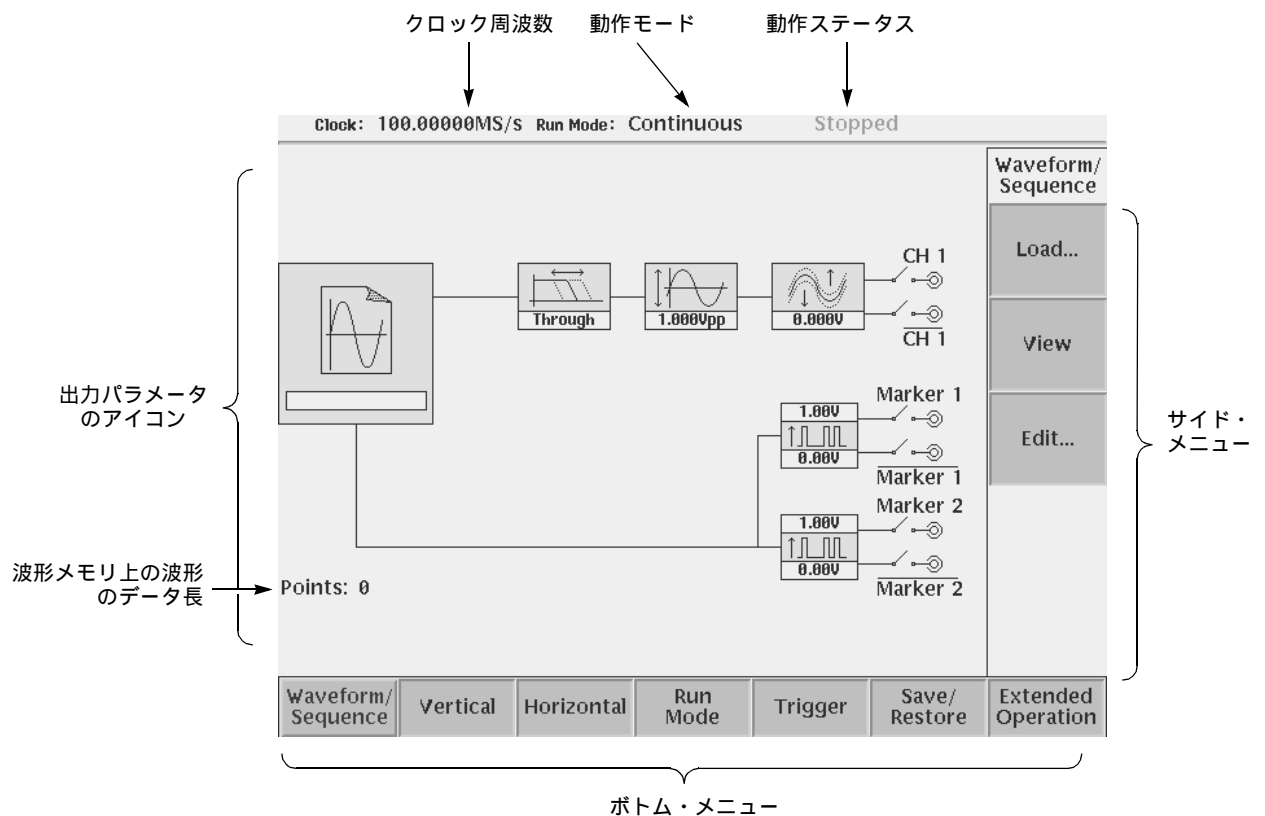


図 2-28 : SETUP メイン・メニュー (オプション 02 型を除く)

表 2-12：出力パラメータのアイコン

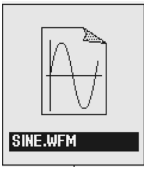
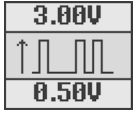
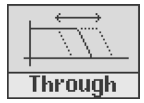
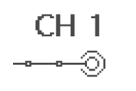
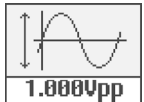


メニュー項目	説明	メニュー項目	説明
	ロードされている波形 / パターン・ファイル名		マーカ出力の High、Low レベル
	ロー・パス・フィルタの設定値 (オプション 02 型を除く)		出力チャンネルの OUTPUT スイッチの状態
	信号出力のピーク-ピーク振幅		マーカ出力
	オフセット値 (オプション 02 型を除く)		

表 2-13：SETUP ボトム・メニュー・ボタン

ボトム・メニュー	説明
Waveform/Sequence	ファイルをロード、ビュー、エディットするためのサイド・メニューを表示します。
Vertical	出力信号の振幅、オフセット、ロー・パス・フィルタ、マーカその他の垂直軸パラメータを設定するサイド・メニューを表示します。 (オフセットとロー・パス・フィルタに関しては、オプション 02 型を除く)
Horizontal	リファレンス・クロック・ソース、クロック周波数等の水平軸パラメータを設定するサイド・メニューを表示します。
Run Mode	機器の動作モードを設定するサイド・メニューを表示します。動作モードについては、3-34 ページを参照してください。
Trigger	トリガ・ソース、スロープ、レベル、外部トリガ入力インピーダンス、内部トリガ・インターバルを設定するサイド・メニューを表示します。
Save/Restore	SETUP パラメータの保存 / 読み込みを行なうサイド・メニューを表示します。
Extended Operation (AWG710B 型のみ)	FG モード、波形合成機能、同期運転機能などの拡張機能操作用メニューを表示します。

## 波形のロード

次の手順で SETUP メイン・メニューで波形のファイルをロードします。

1. **Waveform/Sequence** (ボトム) ボタンを押すと、**Waveform/Sequence** サイド・メニューが表示されます。
2. **Load...** (サイド) ボタンを押すと、図 2-29 のようなファイル・リストが表示されます。

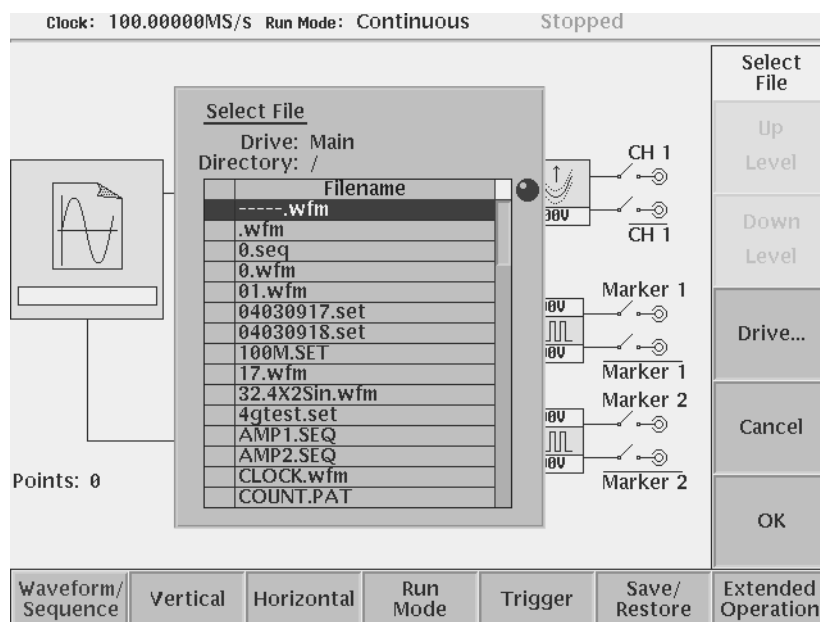


図 2-29 : SETUP Waveform/Sequence メニュー

3. ▼ ▲ ボタンまたはロータリ・ノブを用いてファイルを選択します。必要なときは、Up Level、Down Level、Drive... (サイド) ボタンを押して、別の場所にあるファイルを指定することもできます。ドライブやディレクトリの変更については、2-23 ページの「ファイルの保存場所」および 2-17 ページの「ファイル名の入力」を参照してください。

ファイル・リストでファイルを選択した状態で、SHIFT (前面パネル) と ENTER (前面パネル) を同時に押すと、波形 / パターン・ファイルの内容を見ることができます。詳細は、2-32 ページの「クイック・ビュー」を参照してください。

4. ENTER (前面パネル) または OK (サイド) ボタンを押すと、ファイルがロードされ、選択しているチャンネルのファイル・アイコンの中にファイル名が表示されます。また、スクリーン左下には、ロードした波形のデータ長も表示されます。ロードを行いたくないときは、Cancel (サイド) ボタンを押すとキャンセルできます。

以上の操作で波形 / パターン・ファイルは波形メモリに、シーケンス・ファイルはシーケンス・メモリにロードされます。波形メモリ、シーケンス・メモリとエディット・バッファは各々独立しています。そのため、波形 / パターンやシーケンスを出力しながら、波形 / パターン / シーケンス / イクエーション / テキスト・ファイルをエディットできます。

ただし、SETUP (前面パネル) Waveform/Sequence (ボトム) Edit (サイド) ボタンを押して、波形メモリのファイルをエディット・バッファにコピーするときは、エディット・バッファにあるデータが上書きされてしまいます。そのため、現在エディット中のファイルをとっておきたい場合は、そのファイルをセーブする必要があります。

## 波形 / パターンを表示する

波形メモリに波形 / パターン・ファイルをロードするとき、それがどのような波形であるかを表示して確認できます。View(サイド)ボタンを押すと図2-30のようなウィンドウが表示されます。OK(サイド)またはENTER(前面パネル)ボタンを押してウィンドウを閉じます。

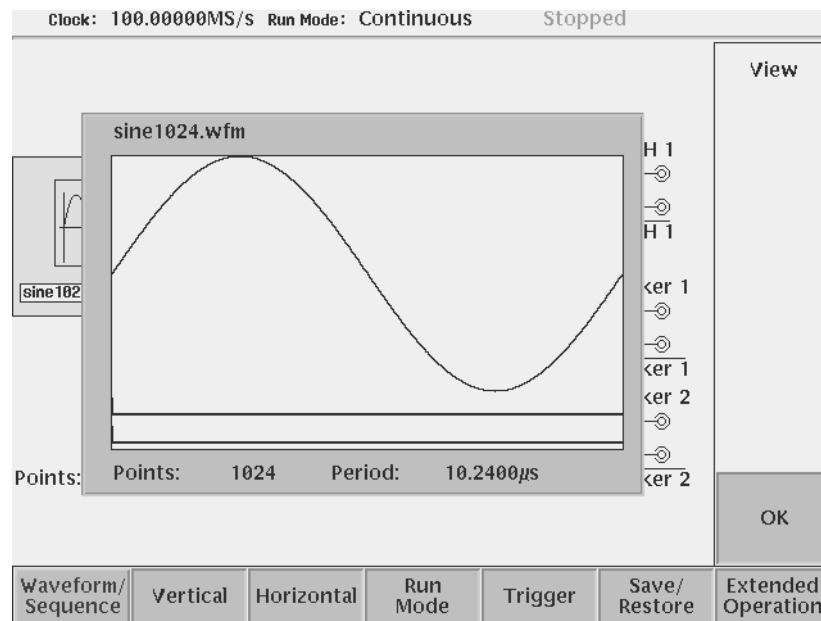


図 2-30 : SETUP 画面で波形を表示した例

ファイルをロードするときに表示できるのは、波形ファイルとパターン・ファイルだけです。他のファイルは表示できません。また、表示されるのは、保存メディア上のファイルのデータです。波形をエディットし、波形メモリ上のデータをアップデートしても、保存するまでは変更前の波形が表示されます。

## 波形の編集

ロードしたファイルをエディットするときは、Edit...(サイド)ボタンを押します。ファイルに応じたエディタが起動されます。

波形メモリにファイルをロードしていないときは、“No output data”と表示され、エディットはできません。

編集については、第3章の各エディタで詳しく説明してありますので参照してください。

## 波形の出力パラメータ

SETUP メニューの各サイド・メニューでは波形を出力する際に必要なさまざまなパラメータを設定します。表 2-14 にサイド・メニューで設定するパラメータをまとめてあります。詳細は、第 3 章で説明してありますので参照してください。

表 2-14 : SETUP メイン・メニューで設定するパラメータ

ボトム・メニュー	サイド・メニュー	説明
Waveform/ Sequence	Load...	ロードするファイルを選択するファイル・リストが表示されます。ファイルのあるドライブ、ディレクトリも変更できます。
	View	ロードした波形 / パターン・ファイルをスクリーン上に表示します。
	Edit...	ロードしたファイルを編集します。ファイルに応じたエディタが起動されます。
Vertical	Filter	ロー・パス・フィルタを選択します。Through、20 MHz、50 MHz、100 MHz、200 MHz が選択できます。(オプション 02 型を除く)
	Amplitude	出力波形のピーク - ピーク振幅を 0.02 ~ 2.0 V <sub>p-p</sub> (ノーマル・モード)、1.0 V <sub>p-p</sub> (ダイレクト・モード)、0.5 ~ 1.0 V <sub>p-p</sub> (オプション 02 型)、0.001 V ステップで設定します。ロータリ・ノブまたは数値キーで設定します。
	Offset	出力波形のオフセットを -0.5 V ~ 0.5 V、0.001 V ステップで設定します。ロータリ・ノブまたは数値キーで設定します。(オプション 02 型を除く)
	Marker...	マーカ 1、マーカ 2 の High/Low レベルを設定します。設定範囲は -2.0 V ~ 2.45 V (-1.1 V ~ 3.0 V: AWG710 型)(50 負荷)です。最大振幅は 1.25 V <sub>p-p</sub> (2.5 V <sub>p-p</sub> : AWG710 型)。ロータリ・ノブまたは数値キーで設定します。
	Output...	通常のノーマル出力と低ひずみの Direct 出力を切り換えます。(オプション 02 型を除く)
Horizontal	Clock	クロック・サンプル・レートを 50 kS/s ~ 4.2 GS/s(4.0 GS/s: AWG710 型)の範囲で設定します。
	Clock Ref	リファレンス・クロック・ソースを内部、外部から選択します。外部クロックとしては、10 MHz ± 0.1 MHz、0.2 ~ 3.0 V <sub>p-p</sub> のクロックが使用できます。
	Clock Src (AWG710B 型のみ)	クロック・ソースを内部・外部から選択します。内部を選択すると、内部発信器用 10 MHz 基準信号が使用されます。外部を選択すると、内部発信器用 10 MHz 基準信号を使用せず、クロックとして、125 MHz ~ 4.2 GHz、0.4 ~ 2.0 V <sub>p-p</sub> の外部クロックを使用できます。
Run Mode	Continuous Triggered Gated Enhanced	機器の動作モードを設定するサイド・メニューを表示します。動作モードについては、3-34 ページを参照してください。
Trigger	Source	トリガ・ソースを Internal / External から選択します。Internal を選択すると Interval のみが、External を選択すると Interval 以外のパラメータが設定できます。
	Slope (または Polarity)	トリガ・スロープまたはゲート・ポラリティを Positive / Negative から選択します。
	Level	トリガ・レベルを ± 5.0 V の範囲で、0.1V ステップで設定します。
	Impedance	外部トリガの入力インピーダンスを 50 / 1k から選択します。
	Interval	内部トリガのインターバルを 1.0 μs ~ 10.0 s の範囲で設定します。
Save/ Restore	Save Setup	AWG モードの出力および設定パラメータ、Extended Operation の各モードの設定パラメータ情報を設定ファイルとして保存します。
	Restore Setup	保存してある設定ファイルの読み込みを行いません。

表 2-14 : SETUP メイン・メニューで設定するパラメータ

ボトム・メニュー	サイド・メニュー	説明
Extended Operation	FG...	関数波形を簡単に出力できる FG モードへ切り換わります。
	Waveform Mixing...	2つの波形ファイルの波形を合成して出力する波形合成機能の設定画面へ切り換わります。
	Sync-Master... (AWG710B 型のみ)	2 台の AWG710B 型を同期させて出力動作を行なう同期運転機能の Master 機設定画面へ切り換わります。
	Sync-Slave... (AWG710B 型のみ)	同期運転機能の Slave 機設定画面へ切り換わります。

## 波形の出力

ロードした波形を出力するには、出力コネクタ横の **CH1 OUT** または / および **CH1 OUT** または / および **ALL NARKER OUT ON/OFF** (AWG710B 型のみ) ボタンを押し、**RUN** (前面パネル) ボタンを押します。各ボタンがオンのとき、ボタン名の LED が点灯します。波形は設定した動作モードで出力されます。**CH1 OUT** および **CH1 OUT** ボタンは出力コネクタ部分の接続のオン / オフを、**ALL NARKER OUT ON/OFF** (AWG710B 型のみ) ボタンは出力コネクタ部分の接続のオン / オフを、**RUN** ボタンは波形ゼネレータの起動のオン / オフを切り換えます。

## 設定パラメータの保存と読み込み

波形ファイル、パターン・ファイルには、波形 / パターンのデータとクロック情報しか含まれていません。これらのファイルをロードして出力するときは、現在設定されている出力パラメータ (クロック以外) で出力されます。

出力するファイルをロードする度に出力パラメータを設定する手間を省くためにファイルに応じた出力パラメータを設定ファイルとして保存しておくことができます。ファイルを出力するときに、保存してある設定ファイルを読み込むと、機器の設定は設定ファイルの内容に変わります。

設定ファイルには、保存時の AWG モードと Extended Operation の各モードの設定情報が含まれます。設定ファイルを読み込むと、AWG モード、Extended Operation の各モードの設定がファイルの内容に変わります。

現在の設定を設定ファイルに保存する手順を次に示します。

1. **SETUP** (前面パネル) **Save/Restore** (ボトム) **Save Setup** (サイド) を押し、Input Filename ダイアログ・ボックスが表示されます。
2. 設定ファイルの名前を入力します。設定ファイルには、.set が付きます。
3. **OK** (サイド) を押し、現在の設定パラメータが上で指定した名前の設定ファイルに保存されます。

保存してある設定ファイルを読み込む手順を次に示します。

1. **SETUP** (前面パネル) **Save/Restore** (ボトム) **Restore Setup** (サイド) を押し、Select Setup Filename ダイアログ・ボックスが表示されます。

2. 設定ファイルを選択し、**OK** (サイド) ボタンを押します。設定ファイルの読み込みをキャンセルするときは、**Cancel** (サイド) ボタンを押します。
3. **OK** (サイド) を押すと、選択した設定ファイルが読み込まれ、機器の設定は読み込んだ設定ファイルの内容に変わります。

## Extended Operation

通常の AWG (任意波形) モードに対して、以下の 3 つの拡張機能が用意されています。Extended Operation メニューボタンを経由して、各拡張操作モードへ移動します。

### FG モード

波形エディタにある標準関数波形を用いて、任意波形として標準関数波形を出力することもできますが、より簡単に通常のファンクション・ゼネレータと同じような感覚で波形が出力できる FG モードが用意されています。任意波形モードでは、データ長とデータの周期との関係から希望する周波数が得られるようなクロック周波数を設定する必要があります。FG モードでは、周波数、振幅、オフセットといった基本的パラメータを設定するだけで簡単に希望する出力が得られます。

1. **SETUP** (前面パネル) **Extended Operation** (ボトム) **Ez FG..** (サイド) を押すと、FG モードに切り換わります。
2. AWG モードに戻るときは、**Exit FG..** (ボトム) を押します。

FG モードの詳細は 3-219 ページの「FG モード」を参照してください。

### 波形合成機能

2 つの波形を合成した結果の波形を出力する機能です。合成する波形のファイル、合成比率を指定して得られた波形が出力されます。作成した合成波形は波形ファイルとして保存することができます。

1. **SETUP** (前面パネル) **Extended Operation** (ボトム) **Waveform Mixing...** (サイド) を押すと、波形合成の画面に切り換わります。
2. AWG モードに戻るときは、**Exit Mix...** (ボトム) を押します。

波形合成機能の詳細は、3-227 ページの「波形合成 Waveform Mixing モード」を参照してください。

### 同期運転機能 (AWG710B 型のみ)

2 台の AWG710B 型を 1 台を Master 機、他方を Slave 機として使用し、Master 機から Slave 機を制御して 2ch の任意波形ゼネレータとして同期動作する機能です。

1. **SETUP** (前面パネル) **Extended Operation** (ボトム) **Sync - Master...**、**Sync - Slave** (サイド) を押すと、同期運転の Master 機の設定、Slave 機の設定画面に切り換わります。
2. AWG モードに戻るときは、**Exit Sync...** (ボトム) を押します。

同期運転機能の詳細は、3-235 ページの「同期運転 Synchronous Operation モード (AWG710B 型のみ)」を参照してください。



## 内部構成と動作原理

ここでは、AWG710 型 /AWG710B 型のシステム構成をブロック・ダイアグラムを使用してブロックごとに説明します。

### ブロック・ダイアグラム

図 2-31 に AWG710 型、図 2-32 に AWG710B 型の機器全体のブロック・ダイアグラムを示します。この後で各ブロックごとに説明していきます。

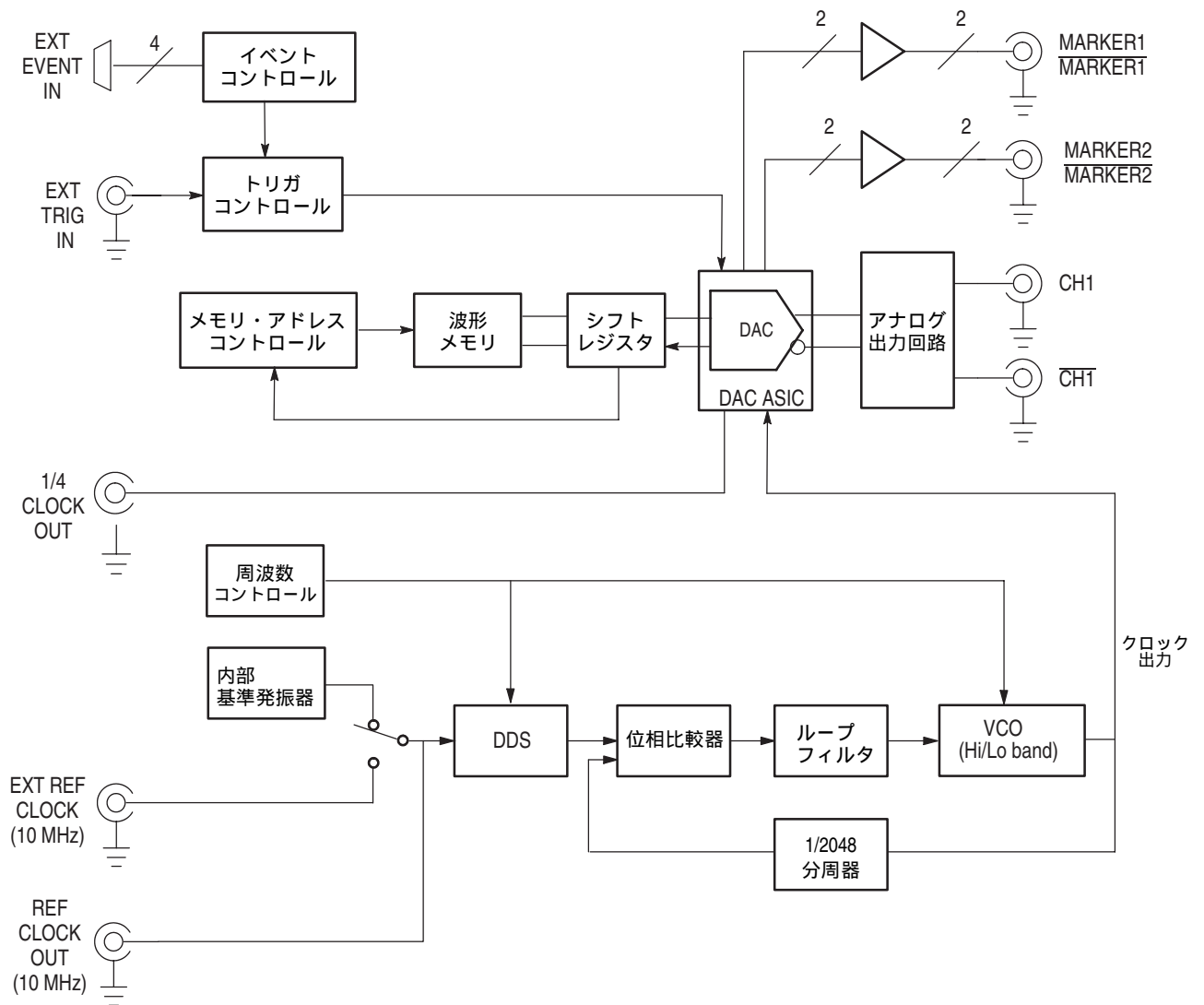


図 2-31 : ブロック・ダイアグラム (AWG710 型)

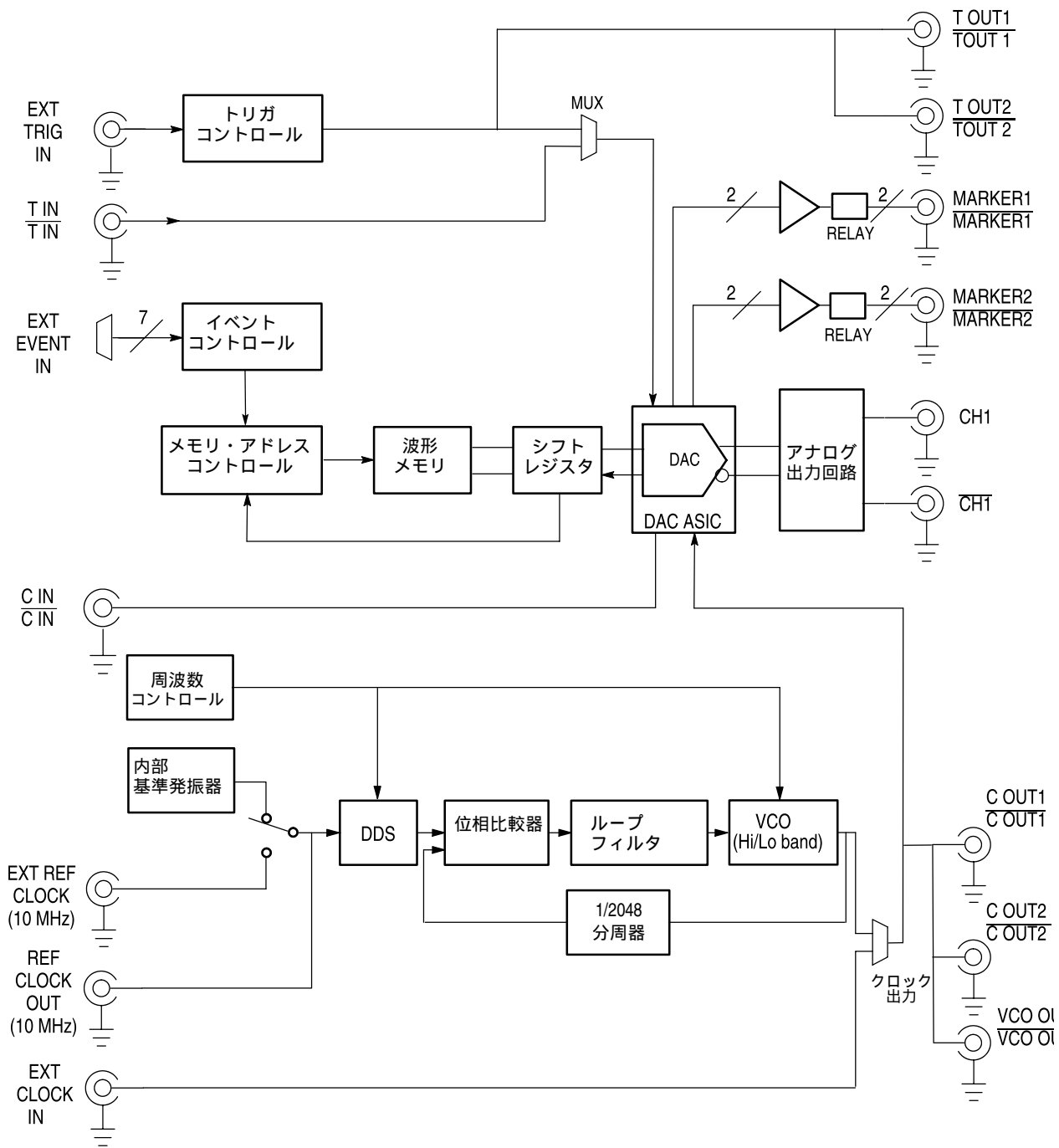


図 2-32 : ブロック・ダイアグラム (AWG710B 型)

## CPU ユニット

CPU ユニットは機器全体のコントロールを行ないます。このユニットには、Flash DISK、RAM、HDD、外部インタフェースなどが含まれています。

外部インタフェースは GPIB によるリモート・コントロール、フロッピ・ディスクの接続、100/10BASE-T のイーサネット接続、ディスプレイや前面パネルによるユーザ・インタフェースなどを受け持ちます。

## クロック発振器

基準クロックのソースは、SETUP の Horizontal メニューを使用して内部または外部の選択ができます。

外部を選択したときは、後部パネルの 10MHz REF IN コネクタに接続された基準信号を使用します。

内部クロックは、DDS ( Direct Digital Synthesis ) を使用したクロック発振器です。図 2-33 にクロック発振器の構成を示します。

AWG710B 型は、基準クロックをもとに生成された内部クロックの他、後部パネル EXT CLOCK IN コネクタに接続した外部クロック信号を使用することもできます。

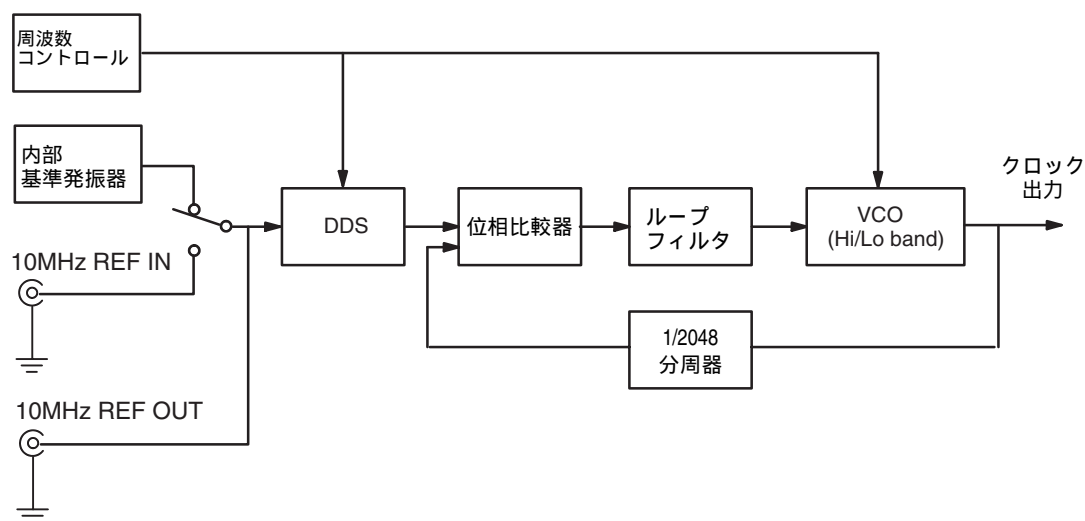


図 2-33 : クロック発振器の構成

## メモリ・アドレス・コントロール

波形メモリのデータを読み出すためのアドレスをコントロールします。

波形メモリにロードされた波形の最初のアドレスがアドレス・カウンタに、波形データの長さがレンジ・カウンタにロードされます。アドレス・カウンタは波形の発生点を、レンジ・カウンタは波形の終了点を指定します。

クロック発振器からのクロックを 1/4 分周したクロックでアドレスおよびレンジ・カウンタが動作します。

繰り返し回数がリピート・カウンタにロードされている場合、指定された回数だけ波形が出力されます。

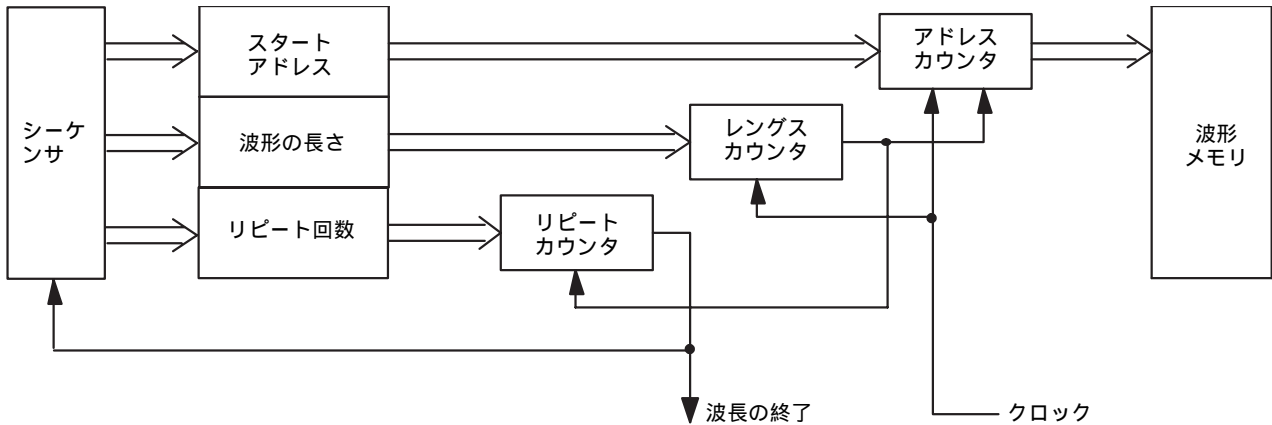


図 2-34 : メモリ・アドレス・コントロールと波形メモリの関係

また、エンハンスド・モードでのイベント信号に対するシーケンスのコントロールも行なわれます。

## トリガ・コントロール

トリガ・コントロールでは、AWG710 型 /AWG710B 型の RUN MODE メニューで指定された動作モードに従って、メモリ・アドレス・コントロールを制御します。

## 同期動作 (AWG710B 型のみ)

Masterga 側の後部パネルから CLOCK で同期をとった Trig 信号と CLOCK 信号を出力し、Master 自身と Slave に供給して同期動作を行ないます。

## RUN モードの動作

SETUP メニューの RUN モードの選択により次の動作をします。

表 2-15 : RUN モード

モード	説明
CONTINUOUS	トリガ信号の有無に関係なく連続して出力されます。
TRIGGERED	次のいずれか入力があった時点で一度だけ出力信号が得られます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 後部パネルの TRIG IN コネクタからの外部トリガ信号</li> <li>■ 前面パネルの FORCE TRIGGER キーによるトリガ信号</li> <li>■ リモートによるトリガ・コマンド</li> <li>■ SEQUENCE 波形の定義がある場合はそれに従い、一度だけ出力が得られます。</li> </ul>
GATED	次のいずれかの入力が真 (TRUE) の期間だけ、波形が出力されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 後部パネルの TRIG IN コネクタからの外部トリガ信号のレベル</li> <li>■ 前面パネルの FORCE TRIGGER キーを押して入る間のゲート信号</li> <li>■ リモートによるトリガやイベントの制御コマンド</li> </ul>
ENHANCED	次の信号をもとに、シーケンスで定義された順序で波形が得られます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 後部パネルの TRIG IN コネクタからの外部トリガ信号等のトリガ信号</li> <li>■ 後部パネルの EVENT IN コネクタからのイベント信号</li> <li>■ 前面パネルの FORCE TRIGGER キーによるトリガ信号</li> <li>■ 前面パネルの FORCE EVENT キーによるイベント信号 ( Logic Jump にのみ対応 )</li> <li>■ リモートによるトリガやイベント、ジャンプ等の制御コマンド</li> </ul>

## 波形メモリおよびシフト・レジスタ

波形メモリは、波形データとして 8 ビット、マーカとして 2 ビットで 32.4 M ( 16.2 M:AWG710 型 ) ポイント ( オプション 01 型では 64.8 M ( 32.4 M:AWG710 型 ) ポイント ) の長さがあります。波形データの長さは最小 960 ポイントから最大 32 400 000 ( 16 200 000:AWG710 型 ) ポイント ( オプション 01 型は 64 800 000 ( 32 400 000:AWG710 型 ) ポイント ) まで、4 の倍数の単位で設定できます。

シフト・レジスタは、DAC が 4.2 GS/s ( 4.0 GS/s : AWG710 型 ) で出力するデータを供給するために使用されています。

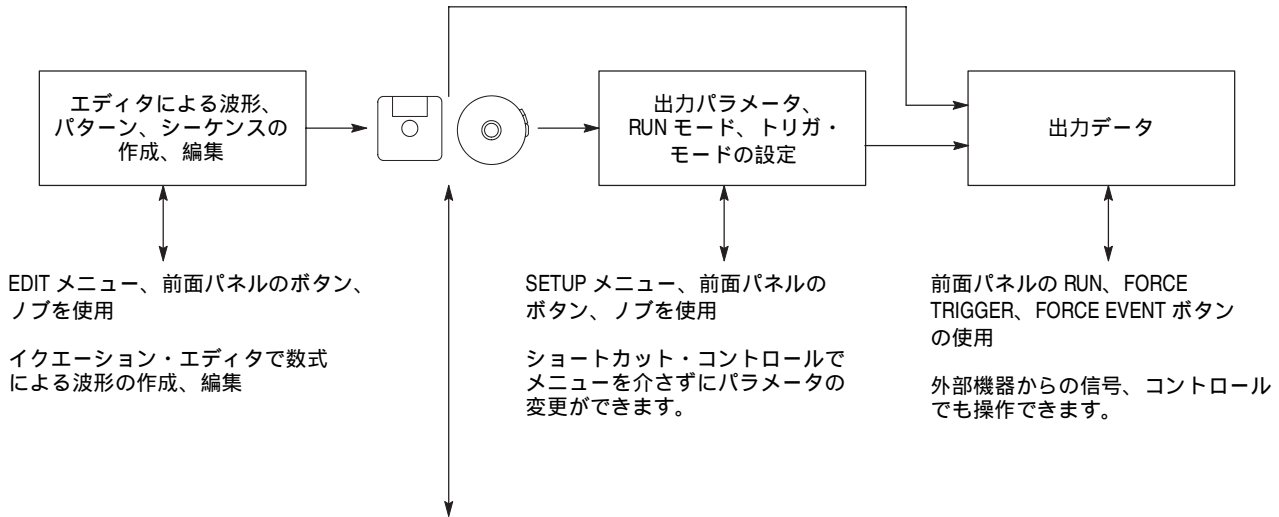
## アナログ回路 (オプション 02 型を除く)

アナログ回路は、D/A からの信号を処理するためのフィルタ回路、アッテネータ回路、出力アンプ回路、オフセット回路から構成されています。

アナログ回路では発生するノイズの影響を最小限に抑えるために、不要な回路をパスして出力できるようにダイレクト出力モードが用意されています。

## 信号出力の過程

AWG710 型 /AWG710B 型で波形が出力されるまでの機器の動作とユーザの操作の流れを説明します。図 2-31、図 2-35 を参照してください。



エディタで作成 / 編集した波形、パターン、シーケンスのデータはファイルとしてディスクに保存されます。AWG710 型 /AWG710B 型は、ファイルをメモリにロードして、それを出力します。波形、パターン・エディタでは、アップデート・モードの設定で、データの変更をすぐに出力に反映させることもできます。クイック・エディットでは、ノブを用いて波形を変化させると、ダイレクトに出力波形が変化します。

出力パラメータ等の設定情報を保存できます。設定情報もファイルとして保存され、必要に応じてディスクから読み込み使用できます。

他のオシロスコープ、データ・ゼネレータ、AWG2000 シリーズからの波形やパターンを取り込むことができます。

図 2-35 : 波形、パターン、シーケンスの作成から出力まで

まず、ユーザは出力したい波形データを波形メモリにロードします。波形データは AWG710 型 / AWG710B 型に用意されている各種の波形エディタ、波形合成機能を使って新規に作成したり、次のような波形データを組み合わせて作成します。

- フロッピー・ディスクで提供されるサンプル波形データ
- ディスクにあるすでに作成した波形データ
- ネットワークを介して読み込んだ他の機器で観測 / 作成した波形データ

波形メモリにロードされた波形データを、メモリ・アドレス・コントロールが指定された順序、指定されたクロック・スピードでトリガ・イベント・コントロールに従って取り出して、D/A 変換してアナログ回路へ送ります。アナログ回路で指定された振幅、オフセット、フィルタに基づいて波形を出力します。

## 波形データの構造

AWG710 型 /AWG710B 型の波形ファイルには、アナログ波形とデジタル波形の 2 種類があります。

波形ファイルは、4 バイト Little Endian 形式のポイント・データと 1 バイトのマーカ・データで構成されています。4 バイトのポイント・データは、内部で、IEEE 浮動小数点形式で表現されています。一方、パターン・ファイルは、8 ビットの詳細と 2 ビットのマーカを合わせて、2 バイトで構成されています。

波形ファイル とパターン・ファイル のいずれでも、波形メモリにロードして、アナログ波形として出力できます。

波形ファイルをロードすると、AWG710 型 /AWG710B 型は、波形ファイルの内容を 8 ビットのデジタル・パターンに変換して波形メモリにストアします。DAC のフルスケールを  $-1.0 \sim 1.0$  で表し、この  $-1.0 \sim 1.0$  の間を 8 ビットの分解能で保持しています。パターン・ファイルの場合には、変換されずにパターン・ファイルの内容を波形メモリにそのままストアします。8 ビットの詳細と 2 ビットのマーカ合わせて 10 ビットの詳細として保持しています。2 つのファイルの違いは、単に、ファイル内部のフォーマットと、使用可能なエディタの違いのみです。

外部コンピュータなどからファイルを転送する場合で、かつ AWG710 型 /AWG710B 型でさらに編集したり演算したりする必要がなければ、パターン・ファイルを転送する方が、転送時間が短くなります。これは、同じデータ長の場合、常に、パターン・ファイルの方がファイル容量が少なくなる為です。ただし、波形を演算して、さらに別の波形ファイルを生成するような場合には、データを波形ファイルとして保存しておいてください。波形ファイルは、演算の際にデータの確度を保つために存在するファイル形式です。

ファイル・フォーマットの詳細については、プログラマ・マニュアルの「ファイル転送」の項目を参照してください。

## メニュー・システムについて

AWG710 型 /AWG710B 型のメニュー・システムはつぎの 4 つのメイン・メニューがあります。

表 2-16 : メイン・メニューと起動方法

メニュー	起動方法	説明
EDIT	EDIT (前面パネル) ボタンを押します。 SETUP (前面パネル) Waveform/Sequence(ボトム) Load...(サイド) ボタンを押してロードした後、Edit...(サイド) ボタンを押します。	このメニューからすべてのエディタを開始できます。新規作成、変更等のエディット操作を行いません。 クイック・エディットは、波形エディタ使用時にのみ実行できます。 ファイルに関する操作もこのメニューで行いません。
SETUP	SETUP (前面パネル) ボタンを押します。	出力に関するパラメータをこのメニューで設定します。 VERTICAL、HORIZONTAL、TRIGGER コントロールを用いたショートカット機能は、対応する SETUP メニューでの操作を簡単にすばやく設定できます。 Extended Operationメニューで拡張機能の設定画面へ移動します。
APPL	APPL (前面パネル) ボタンを押します。	ハードディスク、ネットワークの診断テスト用信号、ジッタ・テスト用信号などを作成できるアプリケーションが用意されています。作成した信号は、ファイルに保存した後、出力できます。
UTILITY	UTILITY (前面パネル) ボタンを押します。	このメニューでは、波形の作成、出力以外の一般的な機器の設定を行いません。



## エディタ

AWG710 型 / AWG710B 型にはエディット機能として、波形エディタ、パターン・エディタ、シーケンス・エディタ、テキスト / イクエーション・エディタが用意されています。

表 2-17 : エディタ

エディタ	説明
波形エディタ	<p>スクリーン上で波形をグラフィカルに表示しながら波形を作成、編集します。</p> <p>サイン波や矩形波などの標準波形や既に作成した波形を基に、カットアンドペースト、部分的な上下左右の反転、シフト、拡大縮小などの操作で任意の波形を作成します。</p> <p>主にアナログ波形の作成に使用します。</p> <p>波形エディタ特有の機能として、波形の演算機能（波形の絶対値、微分積分、コンボリューション、コリレーション、波形どうしの加算 / 減算 / 乗算など）を用いて、波形を編集することもできます。</p>
パターン・エディタ	<p>デジタル信号のパターンを作成します。波形メモリを8ビットのパターン・データで表示して、各ビットの High/Low を指定してデジタル信号のパターンを作成します。</p> <p>波形エディタでの機能に加え、デジタル信号特有のよく使われるパターンや、疑似ランダム・パターンを生成する機能も備えています。</p>
シーケンス・エディタ	<p>波形エディタやパターン・エディタで作成した波形データを複数組み合わせ、より複雑な波形を作成できます。</p> <p>個々の波形データの繰り返し回数、順番の設定の他に、EVENT IN コネクタからの外部イベント情報によって、波形の並びをジャンプしたり、出力待ち状態にすることもこのエディタで作成できます。</p>
テキスト / イクエーションエディタ	<p>波形エディタはグラフィカルに波形を作成していきますが、イクエーション・エディタは、数式を用いて波形を作成します。基本的に文字主体に関数名やコマンドを使って記述します。イクエーション・エディタは、関数名や実行を制御するコマンドを簡単に入力できる機能を備えたテキスト・エディタです。このエディタで作成したイクエーションをイクエーション・ファイルと呼びます。イクエーション・ファイルに“コンパイル”作業を施すと波形ファイルに変換されます。</p> <p>イクエーション・エディタをテキスト・エディタとして使い、他の機器で作成した ASCII フォーマットの波形データを編集することもできます。</p>

## クイック・エディット

波形エディタで編集中の波形の一部を前面パネルのノブでリアルタイムに修正・出力する機能です。カーソル間のデータについて垂直 / 水平方向の拡大縮小 / シフトができます。ノブで変更した波形はその状態で波形ファイルとして保存できます。

SETUP メイン・メニューで波形ファイルを波形メモリにロードし、波形を出力しながら波形エディタを起動しクイック・エディットを行なうと、ノブでの波形の変更がダイレクトに出力に反映されます。



## チュートリアル

ここでは、本機器の基本機能を使用して、簡単な波形作成から複数の波形を組み合わせたシーケンス・ファイルを作成して出力するまでの手順を操作例に従って説明します。また、UTILITY メニューを使用した機器のシステム設定（日付/時刻およびカラー設定）の方法についても説明します。次の6つの操作例により構成されています。

- UTILITY メニューを使用したシステム設定
- サンプル波形のロードと出力
- 標準関数波形を使用した波形の作成と編集
- クイック・エディタを使用した波形の編集
- イクエーション・エディタによる波形ファイルのコンパイル
- シーケンスの作成と実行

注：この操作例では、AWG710 型 / AWG710B 型の基本的な機能の使い方を説明してあります。すべての機能については、各々「第3章 リファレンス」を参照してください。

## 必要な機器

各操作例を実行する際に他の機器は必要ありませんが、本機器とオシロスコープを接続することにより、実際の出力波形を確認しながら操作を進めることができます。

- デジタル・オシロスコープ（例：当社 TDS シリーズ・デジタル・オシロスコープ）
- 50 Ω SMA ケーブル
- 50 Ω SMA ターミネータ
- SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ

AWG710 型 / AWG710B 型とオシロスコープは、図 2-36 に示すように接続します。

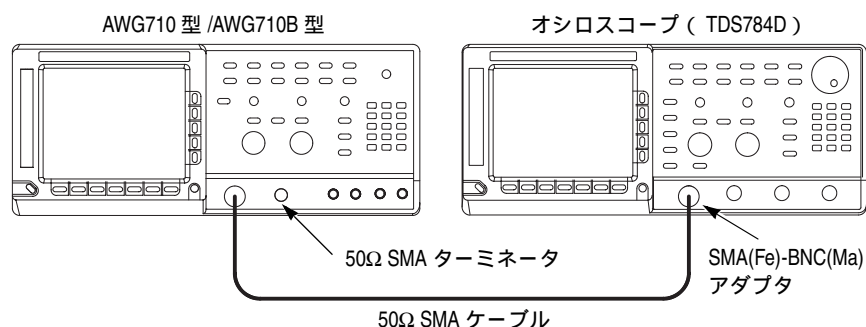


図 2-36 : AWG710 型とオシロスコープとの接続

注：使用しない出力コネクタ（ $\overline{\text{CH1 OUT}}$ ）は、 $\overline{\text{CH1 OUT}}$  スイッチで  $\overline{\text{CH1 LED}}$  がオフの状態、または 50 SMA ターミネータをコネクタに接続した状態でご使用ください。

## 電源の投入

本機器の電源を投入する前に、1-3 ページの「インストレーション」の手順に従い、適切なインストレーションを行ってください。

1. 後部パネルの **PRINCIPAL POWER SWITCH** を押して、主電源をオンにすると、本機器のスタンバイ回路に電源が供給されます。
2. 前面パネルの **ON/STBY** スイッチを押して、本機器の電源をオンにすると、セルフテストが実行されます。機器に異常がない場合は、**Pass** が表示され、**SETUP** 画面が現れます（図 2-37 参照）。

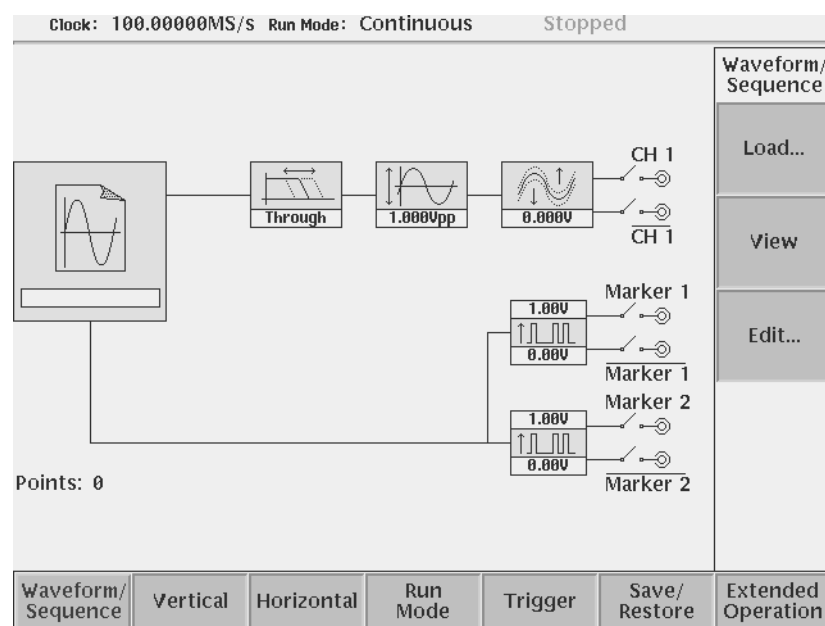


図 2-37 : SETUP 画面

電源が入らない、セルフ・テストでエラーが報告される等、正常に動作しない場合は、以降のチュートリアルは実行せず、当社サービス・センターまでご連絡ください。

## 操作例 1 :UTILITY メニューでのシステム設定

**ポイント:**ここでは、UTILITY メニューを使用した内部時計の日付と時刻の設定、ハイライト表示のカラー設定の方法について説明します。

**注:**このチュートリアルを実行しないで、次に進むこともできます。

### UTILITY メニューの表示

1. 次の操作で、UTILITY メニューを表示します。
  - a. **UTILITY** (前面パネル) ボタンを押します。
  - b. 一番左のボトム・ボタン **System** を押します。

この操作で、システム設定用の画面が表示されます ( 図 2-38 参照 )。

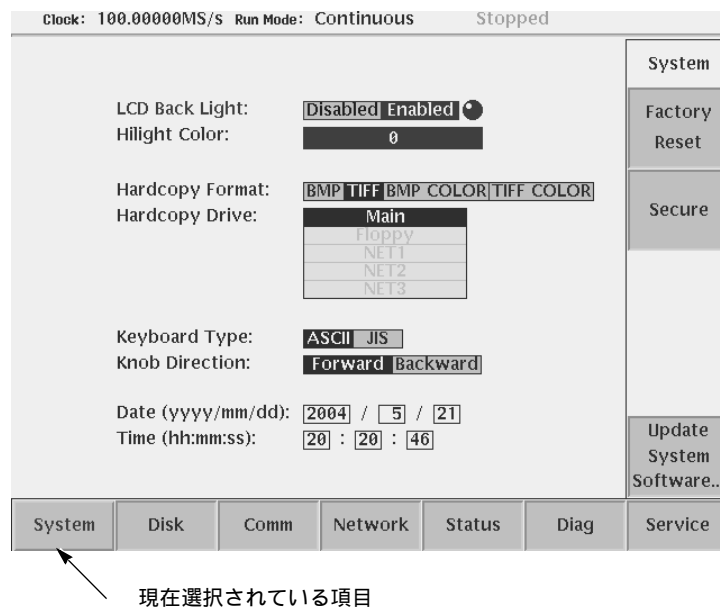



図 2-38 : システム設定用の画面表示

システム設定画面は、他の画面を表示している場合でも、操作を中断することなくいつでも呼び出して表示できます。

## 日付と時刻の設定

次に、日付と時刻を設定します。





2. まず、「年」を設定します。

- a. 前面パネル上部中央にある  ボタンを繰り返し押し、Date ラインの左端のボックスをハイライト表示します。

Date をハイライト表示すると、現在設定されている「年」の値がノブ・アイコンと共にスクリーン右上に表示されます。これは、この値がロータリ・ノブにより変更できることを表しています。


- b. ロータリ・ノブまたは数値キーを使用して、年を設定します。

---


注：日付、時刻の各項目の移動を行なうときは、  ボタンではなく   ボタンを用います。



---

3. 「月」と「日」を設定します。

- a.  ボタンを押し、Date ラインの中央のボックスをハイライト表示します。



- b. ロータリ・ノブまたは数値キーを使用して、「月」を設定します。

- c.  ボタンを押し、Date ラインの右端のボックスをハイライト表示します。手順 a、b を繰り返して「日」を設定します。

4.  ボタンを押して Time の行をハイライトさせます。同様に、 ボタンとロータリ・ノブ(または数値キー)により、それぞれ、「時」、「分」、「秒」を設定します。

## ハイライト表示のカラー設定

5. 次に、ハイライト表示のカラーを調整します。

- a.  ボタンまたは  ボタンを繰り返し押し、**Hilight Color:** を選択します。

- b. ロータリ・ノブを使用し、好みのカラーに設定します。

これまで説明した日付/時刻およびカラーの設定は、変更後すぐに有効になります。

## 操作例 2 : サンプル波形のロードと出力

**ポイント :** 本機器には、さまざまなアプリケーションに使用できる波形が収められたサンプル波形ライブラリ・ディスクが付属しています。ここでは、このディスクに収められている波形ファイルを波形メモリにロードし、出力する手順を説明します。

### SETUP メニューの表示

最初に、SETUP メニューを表示します。この表示は、2-63 ページの「UTILITY メニューの表示」を実行していない場合は、この画面表示になっているため、この手順は必要ありません。

1. **SETUP** (前面パネル) ボタンを押します。

### ドライブの選択

次に、サンプル波形ライブラリ・ディスクに収められている波形ファイルを選択して、波形メモリにロードします。

2. サンプル波形ライブラリ・ディスクをフロッピー・ディスク・ドライブに挿入します。
3. **Waveform/Sequence** (ボトム) ボタンを押して、サイド・メニューを表示します。このサイド・メニューには、**Load...**、**View**、および **Edit...** の3つの項目があります。項目名の後の省略符号 (...) は、このメニュー項目がさらに下位のメニュー項目を持っていることを表しています。
4. **Load...** (サイド) ボタンを押すと、フロッピー・ディスク内のファイルがリストされたポップアップ・メニューとサイド・メニューが表示されます (図 2-39 参照)。サイド・メニューに、**Drive...**、**Cancel**、および **OK** が表示されていることを確認してください。
5. **Drive...** (サイド) ボタンを押すと、ドライブを選択するためのダイアログ・ボックスとサイド・メニューが表示されます。
6. ロータリ・ノブまたは ▼ ボタンを使用して、**Floppy** を選択します。
7. **OK** (サイド) ボタンを押します。

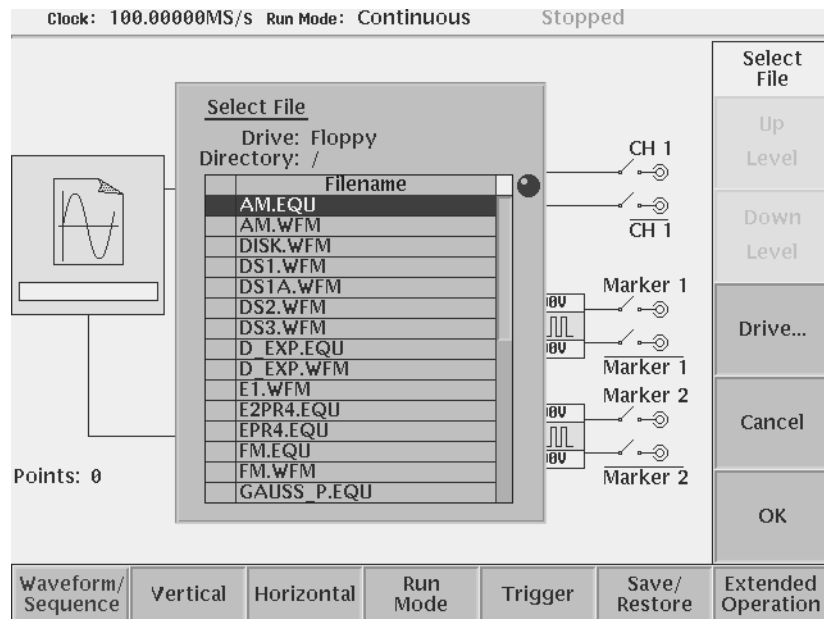


図 2-39 : サンプル波形ディスク内のファイル・リスト

## サンプル波形のロード

8. ロータリ・ノブを使用して、ロードする波形ファイルを選択します。ノブを回すと、ファイル・リストがスクロールします。ここでは、**LIN\_SWP.WFM** ( リニア・スイープ ) という波形ファイルを選択します。
9. **OK** ( サイド ) ボタンを押すと、波形メモリにサンプル波形がロードされ、スクリーンに波形ファイル名と波形ポイント数が表示されます。

## サンプル波形の表示

次に、出力する波形の形状を確認してみます。

10. **View** ( サイド ) ボタンを押すと、ポップアップ・ウィンドウが現れ、実際に出力される波形が表示されます ( 図 2-40 参照 ) 。
11. **OK** ( サイド ) ボタンを押して、ポップアップ・ウィンドウを閉じます。



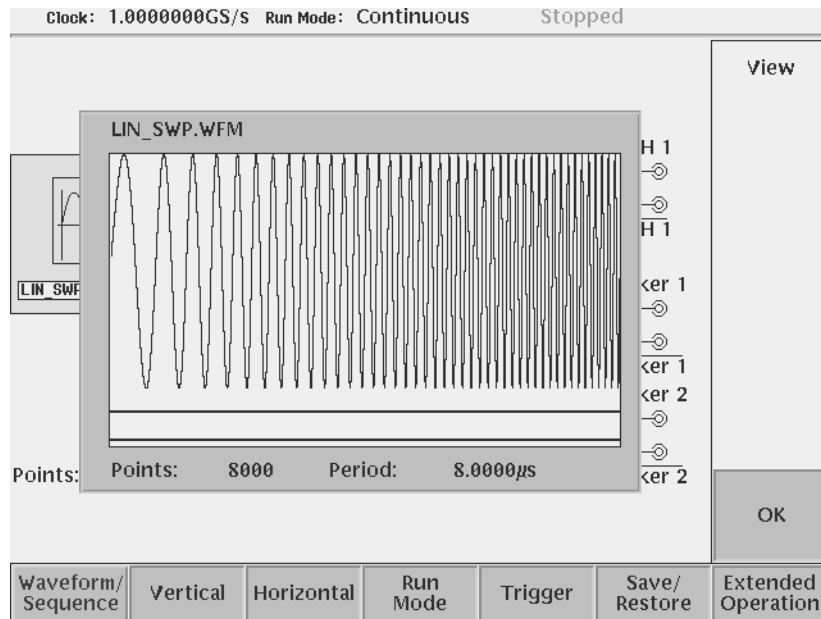


図 2-40 : 出力波形の表示

## サンプル波形の出力

次に、この波形を CH1 コネクタから出力します。

12. RUN (前面パネル) ボタンを押すと、波形メモリ内の波形データがアナログ出力回路に送られ、波形信号が生成されます。
13. CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押すと、アナログ出力回路と CH1 出力コネクタが接続され、波形が出力されます。

本機器の出力コネクタにオシロスコープを接続している場合は、オシロスコープのスクリーン上で実際の出力波形を確認します。

## 操作例 3 : 標準関数波形の作成と編集

---

**ポイント** : ここでは、標準関数波形を利用して波形間の演算を行い、その波形を出力する方法について説明します。

---

本機器には、あらかじめ標準関数波形が用意されています。この標準関数波形を利用すると、パラメータの変更を行うだけで、サイン波や方形波などの標準波形を簡単に作成することができます。

このチュートリアルでは、周期と振幅の異なる 2 つのサイン波の乗算操作を行い、その波形を出力する手順を示します。

### 機器のリセット

操作を開始する前に、機器を工場出荷時のデフォルト設定にリセットします。

1. **UTILITY** ( 前面パネル ) ボタンを押します。
2. **System** ( ボトム ) ボタンを押します。
3. **Factory Reset** ( サイド ) ボタンを押すと、操作確認のためのメッセージ・ボックスが現れ、サイド・メニュー項目として **Cancel** および **OK** が表示されます。
4. **OK** ( サイド ) ボタンを押して、機器をリセットします。

### 波形エディタの開始

最初に、波形エディタを使用して被乗算波形を作成します。周期だけを変更し、他のパラメータはデフォルト値を使用します。

5. **EDIT** ( 前面パネル ) ボタンを押します。
6. **Edit** ( ボトム ) ボタンを押します。
7. **New Waveform** ( サイド ) ボタンを押すと、波形編集のためのエディット画面が表示されます ( 図 2-41 参照 ) 。

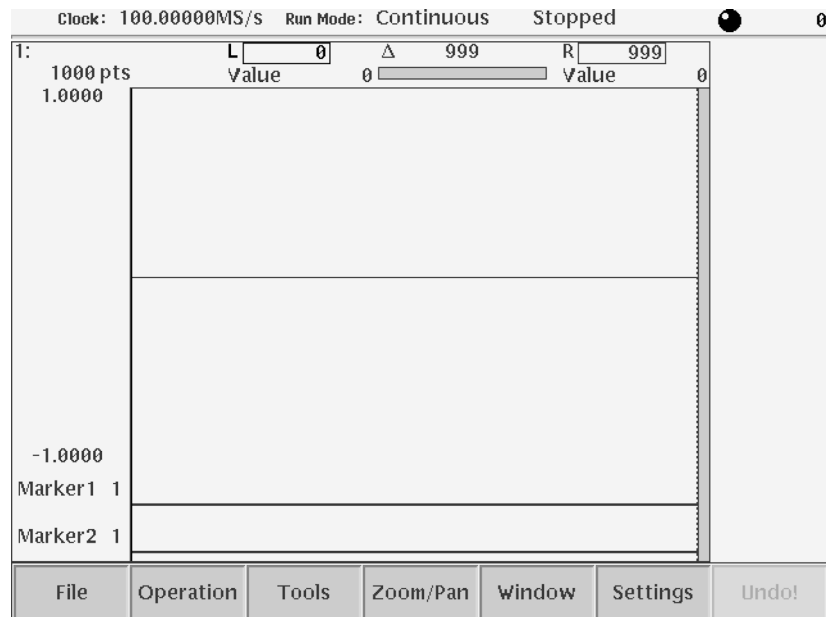


図 2-41 : エディット 画面表示

## サイン波形の作成

8. **Operation** (ボトム) ボタンを押すと、波形操作を選択するためのポップアップ・メニューが表示されます (図 2-42 参照)。現在は、一番上の **Standard Waveform...** がハイライト表示されています。

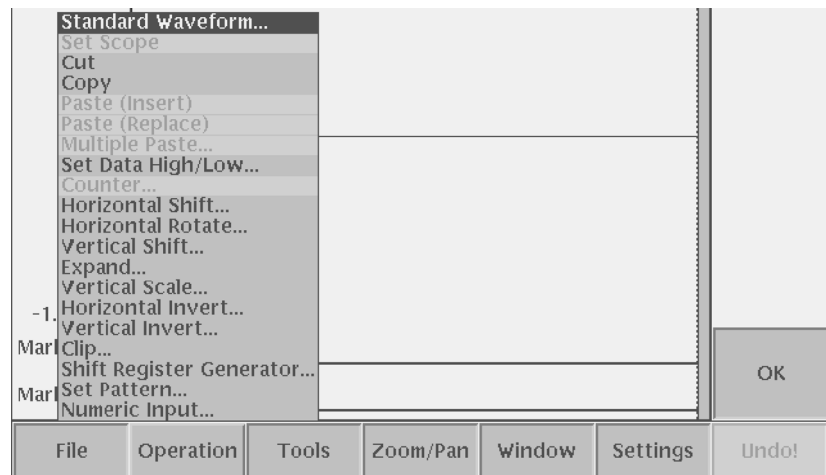


図 2-42 : 操作項目が表示されたポップアップ・メニュー

9. **OK** (サイド) ボタンを押すと、標準関数波形の種類、操作項目、および波形パラメータを設定するためのダイアログ・ボックスが表示されます (図 2-43 参照)。現在 **Type** がハイライト表示され、標準関数波形として **Sine** が選択されていることを確認します。そうでない場合は、▲/▼ ボタンを使用して **Type** をハイライト表示し、さらにロータリ・ノブを使用して **Sine** を選択します。

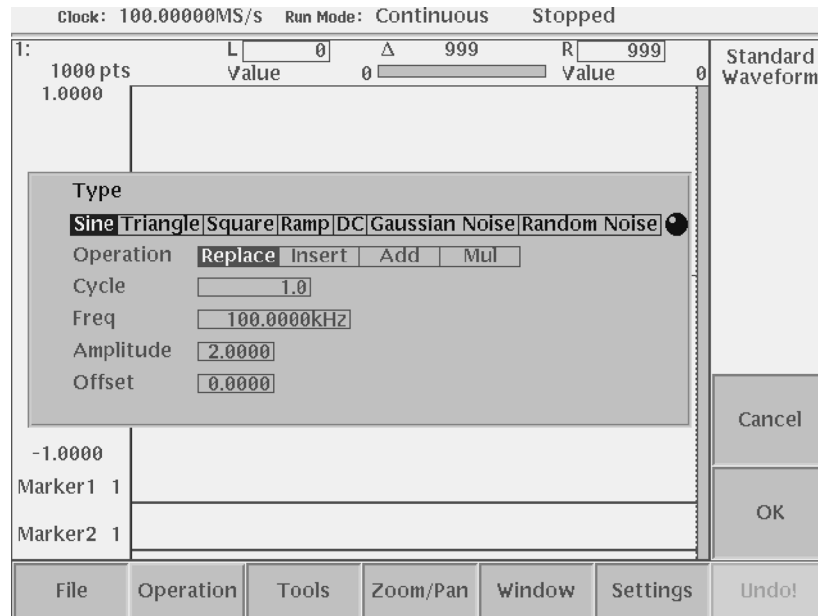


図 2-43 : 標準関数波形とパラメータ設定のためのダイアログ・ボックス

次に、サイン波の周期を変更します。

10. ▼ ボタンを 2 回押して、Cycle をハイライト表示します。
11. ロータリ・ノブまたは数値キーを使用して、周期を 5.0 に設定します。
12. OK (サイド) ボタンを押すと、振幅 2.0000 V のサイン波が 5 周期表示されます (図 2-44 参照)。

---

**注：**エディタで表示されている Amplitude (振幅) は、実際に出力される信号の振幅とは一致していません。波形エディタにおける振幅は 8 ビット分解能の DAC に対応しています。-1.000 ~ +1.000 の振幅 2.000 が DAC の最大分解能に対応しています。実際の出力信号の振幅とオフセットの値は、SETUP メニューで設定します。

---

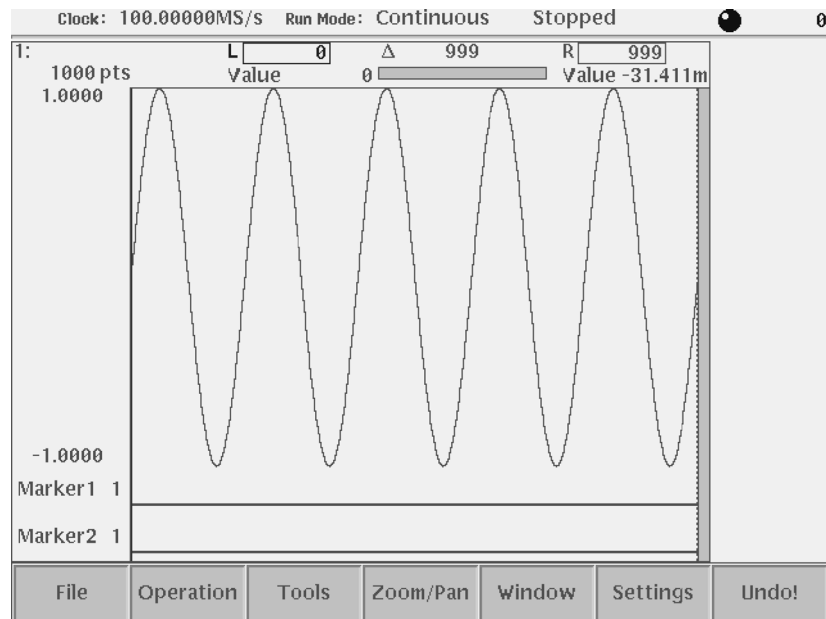


図 2-44 : 5 周期のサイン波形表示

## 波形の演算

次に、この波形に周期と振幅の異なるサイン波を乗算します。周期を 20.0、振幅を 1.0000 に設定します。

13. **Operation** (ボトム) ボタンを押して、**Standard Waveform...** を選択します。
14. **OK** (サイド) ボタンを押します。
15. ロータリ・ノブまたは数値キーを使用して、**Cycle** の値を **20.0** に設定します。
16. ▲ ボタンを押して、**Operation** をハイライト表示します。
17. ロータリ・ノブを回して、**Mul** (Multiply) を選択します。
18. ▼ ボタンを繰り返し押して、**Amplitude** をハイライト表示します。
19. ロータリ・ノブまたは数値キーを使用して、**1.0000** に設定します。
20. **OK** (サイド) ボタンを押すと、2つのサイン波が乗算された波形が作成されます (図 2-45 参照)。

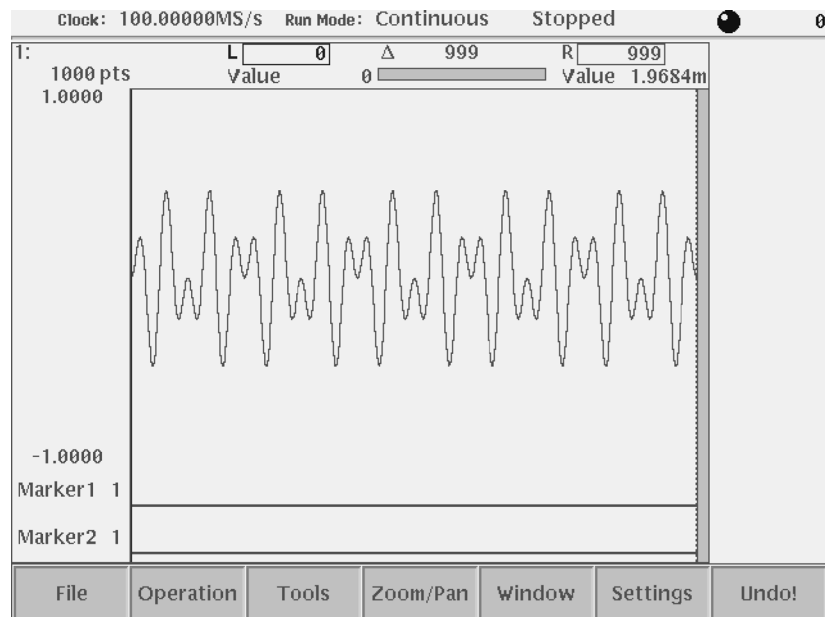


図 2-45 : 2 つのサイン波が乗算された波形

## 波形の保存

波形エディタで新たに作成した波形を出力するには、波形をファイルとして保存し、それから波形メモリにロードします。ここでは、作成した波形を ABC45.wfm というファイル名で保存します。

21. **File** (ボトム) ボタンを押すと、機能を選択するためのポップアップ・メニューが表示されます。
22. ロータリ・ノブまたは、▼ ボタンを使用して、**Save** を選択します。
23. **OK** (サイド) ボタンを押すと、ファイル名入力用のダイアログ・ボックスが表示されます (図 2-46 参照)。ファイル名入力用のフィールドには、ファイル・タイプの識別用に .wfm が表示されています。
24. **SHIFT** (前面パネル) ボタンを押すと、キーパッドで入力できる文字が大文字に設定されます。

次に、ファイル名を入力します。

25. **ENTER** (前面パネル) ボタンを押すと、ファイル名入力用フィールドに **A** の文字が現れます。

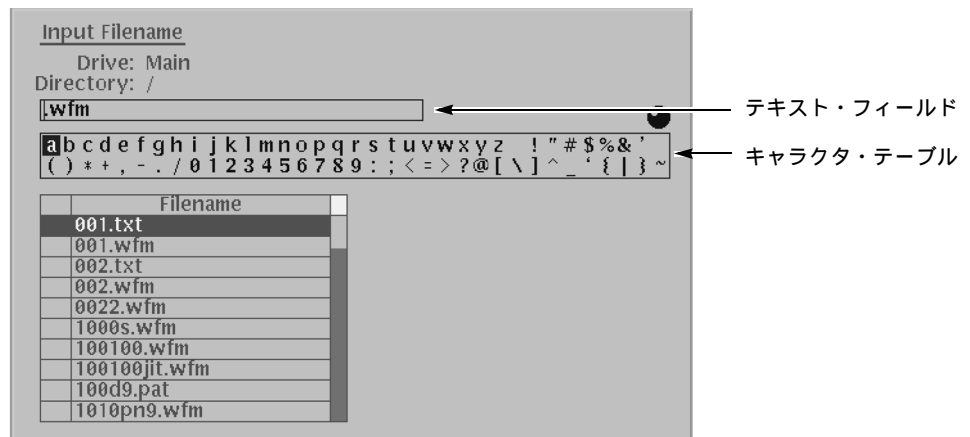


図 2-46 : ファイル名入力用のダイアログ・ボックス

26. ロータリ・ノブを回し、B の文字をハイライト表示します。次に、ENTER (前面パネル) ボタンを押します。
27. ロータリ・ノブを回し、C の文字をハイライト表示します。次に、ENTER (前面パネル) ボタンを押します。
28. 数値キーの 4 および 5 を押します。

以上の操作で、ファイル名 ABC45.wfm が入力できました。

29. OK ( サイド ) ボタンを押すと、作成した波形が ABC45.wfm という名称でメイン・ドライブに保存されます。

## 波形の出力

次に、波形メモリに保存された波形をロードします。

30. SETUP ( 前面パネル ) ボタンを押すと、SETUP 画面が表示されます。

2-66 ページの「サンプル波形のロード」の手順を参考にして、ABC45.wfm ファイルを CH1 にロードします。

31. RUN ( 前面パネル ) ボタンを押すと、波形メモリ内の波形データがアナログ出力回路に送られます。
32. CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押すと、アナログ出力回路と CH1 出力コネクタが接続され、波形が出力されます。

本機器の出力コネクタにオシロスコープを接続している場合は、オシロスコープのスクリーン上で実際の出力波形を確認します。

## 操作例4：クイック・エディタを使用した波形の編集

**ポイント：**ここでは、クイック・エディタを使用して、波形の一部を編集する手順について説明します。クイック・エディタを使用すると、波形エディタで編集中の波形の一部をノブにより、リアルタイムに変更して出力することができます。

このチュートリアルでは、2-65 ページの「サンプル波形のロードと出力」の「ドライブの選択」と「サンプル波形のロード」を参考にして、指定した領域の振幅を変更して出力する手順を示します。

### 操作前の準備

操作を開始する前に、機器をデフォルト設定にリセットし、「サンプル波形のロードと出力」で使用した波形をロードします。

1. 2-68 ページの「機器のリセット」の手順を参考にして、機器を工場出荷時のデフォルト設定にリセットします。この操作で、SETUP 画面が現れます。
2. 2-65 ページの手順2 および手順3を参考にして、サンプル波形フロピ・ディスクから LIN\_SWP.WFM をロードします。

### 波形領域の指定

最初に、波形上で、編集する波形領域を指定します。

3. **Edit...** (サイド) ボタンを押します。エディット画面が表示されます (図2-47参照)。

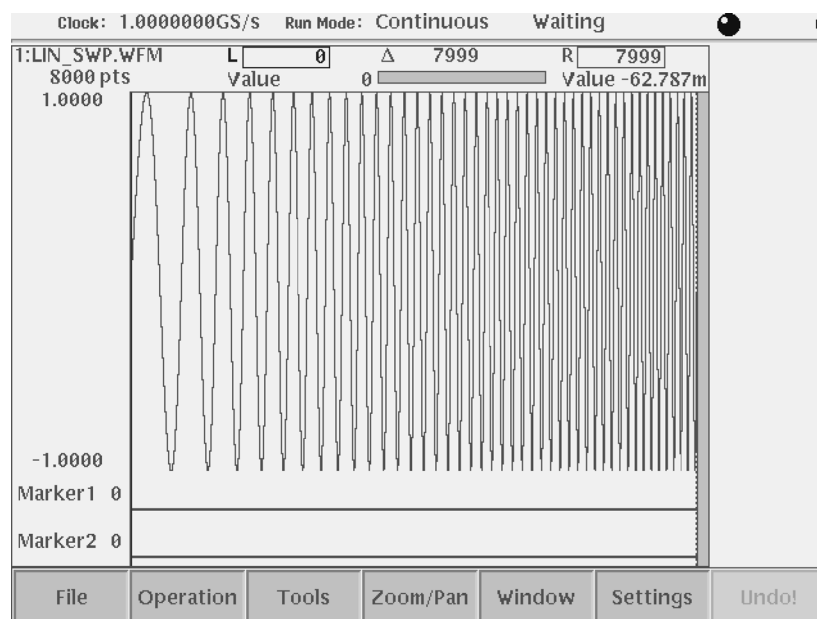


図 2-47：エディット画面



4. ロータリ・ノブを右方向に回し、左側にあるカーソルを 2808 ポイントに移動します。カーソルの位置は、波形の上側にある L  の枠内に表示されます。
5. ロータリ・ノブの左側にある TOGGLE ( 前面パネル ) ボタンを押すと、左側のカーソルが点線になり、右側にあるカーソルがアクティブ・カーソル ( ノブにより移動できるカーソル ) に切り換わります。
6. ロータリ・ノブを左方向に回し、右側にあるカーソルを 5461 ポイントに移動します。カーソルの位置は、波形の上側にある R  の枠内に表示されます。

以上の操作で、編集を行う波形領域が指定できました。

## 波形の編集

次に、カーソルで指定した波形領域を編集します。

7. QUICK EDIT ( 前面パネル ) ボタンを押すと、前面パネルの各ノブを使用して、波形の編集が可能になります。

ここでは、カーソルで指定した波形領域の振幅を変更します。

8. LEVEL/SCALE ノブを回して、振幅を元の振幅の 1/2 ( 0.5 ) に設定します。設定値は、スクリーン右上のノブ・アイコンの横に表示されます。

この操作で、カーソルで指定した領域の波形の振幅が半分になります。

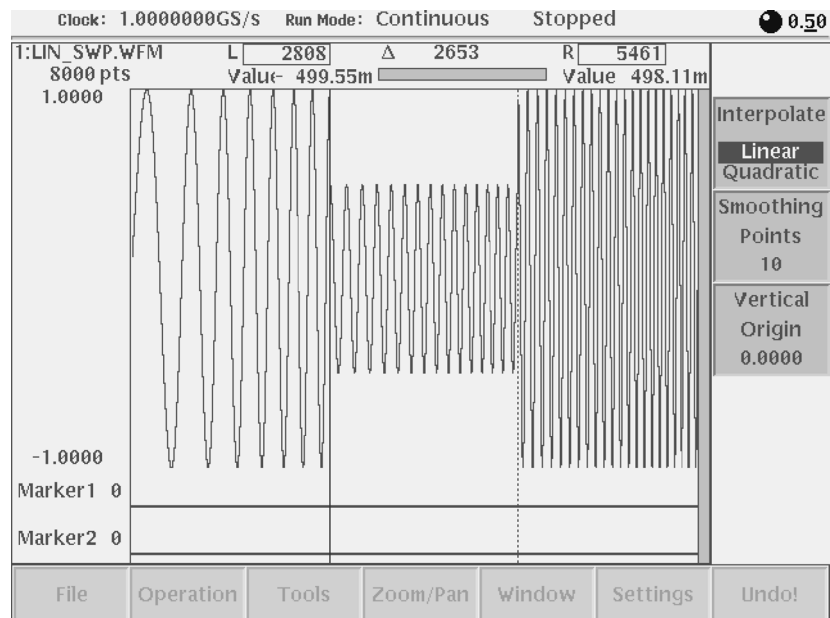


図 2-48 : 振幅変更後の波形表示

設定を変更すると、波形がリアルタイムに変化して出力されます。

## 変更内容の保存

クイック・エディタを使用して行った変更は、波形エディタ内の波形には影響しません。このため、変更内容を有効にするには、波形エディタ内に変更内容を保存する必要があります。

9. QUICK EDIT (前面パネル) ボタンを押して、クイック・エディタを終了します。

この操作で、スクリーン中央にメッセージ・ボックスが現れ、Cancel、No、および Yes の項目を持つサイド・メニューが表示されます。

10. Yes (サイド) ボタンを押して、変更内容を保存します。

変更内容を保存しないでクイック・エディタを終了する場合は、No (サイド) ボタンを押します。

---

注：この場合の保存は、エディット・バッファへの save です。ディスクへの保存は、エディット画面の File (ボトム) メニューで行ないます。

---

## 操作例 5：イクエーション・エディタによる波形作成

---

ポイント：ここでは、イクエーション・エディタを使用した波形ファイルのコンパイル方法について説明します。

---

イクエーション・エディタは、数式 (演算式) により波形を作成するエディタです。このエディタで作成したファイルは、コンパイル操作により波形ファイルに変換してから出力する必要があります。

ここでは、波形サンプル・ライブラリ・ディスクに収められているイクエーション・ファイルの内容を変更し、コンパイルして出力するまでの手順を示します。

### 操作前の準備

操作を開始する前に、機器をデフォルト設定にリセットします。

1. 2-68 ページの「機器のリセット」の手順を参考にして、機器を工場出荷時のデフォルト設定にリセットします。
2. この操作例では、101 タイプまたは 106 タイプの PC のキーボードを接続すると、イクエーション・エディタでの文字入力がより簡単に、素早く行なえます。

## イクエーション・ファイルのロード

最初に、波形サンプル・ディスクからコンパイルするイクエーション・ファイルをロードします。

1. 波形サンプル・ライブラリ・ディスクをフロッピー・ディスク・ドライブに挿入します。
2. **EDIT** (前面パネル) ボタンを押します。
3. **Drive** (ボトム) ボタンを押します。
4. **Floppy** (サイド) ボタンを押すと、波形サンプル・ディスク内のファイル・リストが表示されます。
5. ロータリ・ノブを使用して、コンパイルするイクエーション・ファイルを選択します。イクエーション・ファイルには、**.EQU** (または **.TXT**) の名前が付けられています。ここでは、**LOG\_SWP.EQU** を選択します。
6. **Edit** (ボトム) ボタンを押します。
7. **Edit** (サイド) ボタンを押します。

イクエーション・ファイルの作成モードになり、選択したイクエーション・ファイルが数式で表示されます (図 2-49 参照)。

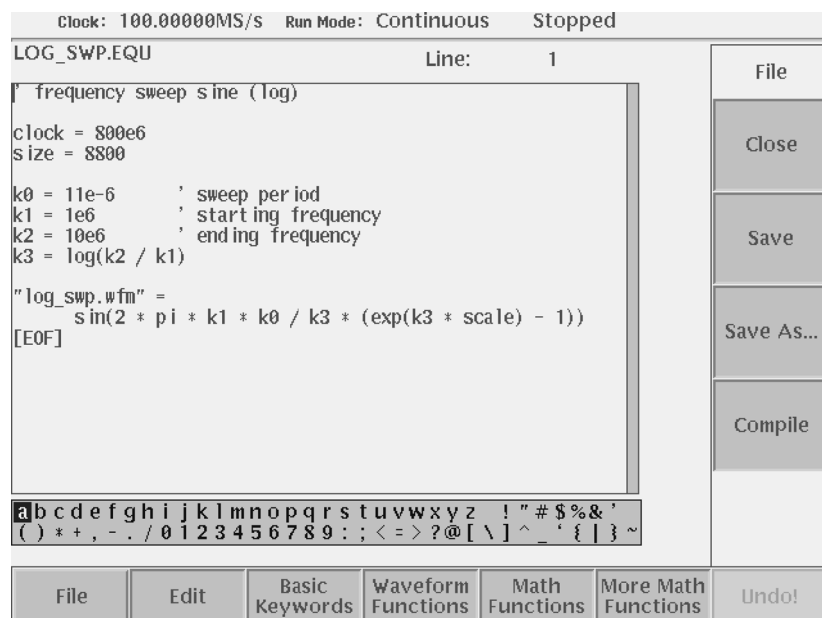


図 2-49 : イクエーション・エディタでのイクエーション・ファイルの表示

## イクエーションの編集

次に、 $\sin()$  関数を  $\text{tri}()$  関数に変更します。

8. ▼ ボタンを押して、スクリーン左上に表示されているカーソルを数式の一番下の行まで移動します。次に、▶ ボタンを押して、カーソルを  $\sin$  の後に移動します。それから、削除キー（数値キーの中にある ← キー）を押して  $\sin$  の文字を削除します。
9. **Math Function** (ボトム) ボタンを押すと、使用できる関数のリストが表示されます。
10. ロータリ・ノブまたは ▼ ボタンを使用して、**tri** を選択します。
11. **OK** (サイド) ボタンを押すと、カーソル位置に **tri** の文字が挿入されます。

## イクエーション・ファイルの保存

次に、変更したイクエーション・ファイルをメイン・ドライブに保存します。

12. **File** (ボトム) ボタンを押します。
13. **Save as...** (サイド) ボタンを押します。
14. **Drive...** (サイド) ボタンを押すと、ドライブを選択するためのダイアログ・ボックスが表示されます。
15. ロータリ・ノブまたは ▲ ボタンを使用して **Main** を選択します。
16. **OK** (サイド) ボタンを押すと、ファイル名を入力するためのウィンドウが表示されます。

ここでは、ファイル名を変更せずに、ファイルを保存します。

17. **OK** (サイド) ボタンを押すと、イクエーション・ファイルが保存されます。

## イクエーション・ファイルのコンパイル

次に、メイン・ドライブに保存したイクエーション・ファイルをコンパイルする手順を示します。

18. **Compile** (サイド) ボタンを押します。この操作で、波形がコンパイルされ、作成された波形ファイルのリストが表示されます。現在、`log_swp.wfm` のみがリストされています。

次に、コンパイルされた波形をグラフィック表示します。

19. **View** (サイド) ボタンを押すと、コンパイルされた波形が表示されます (図 2-50 参照)。

20. OK (サイド) ボタンを押して、波形表示を閉じます。
21. Close (サイド) ボタンを押して、波形ファイルのリスト表示を閉じます。
22. もう一度 Close (サイド) ボタンを押して、イクエーション・エディタを終了します。

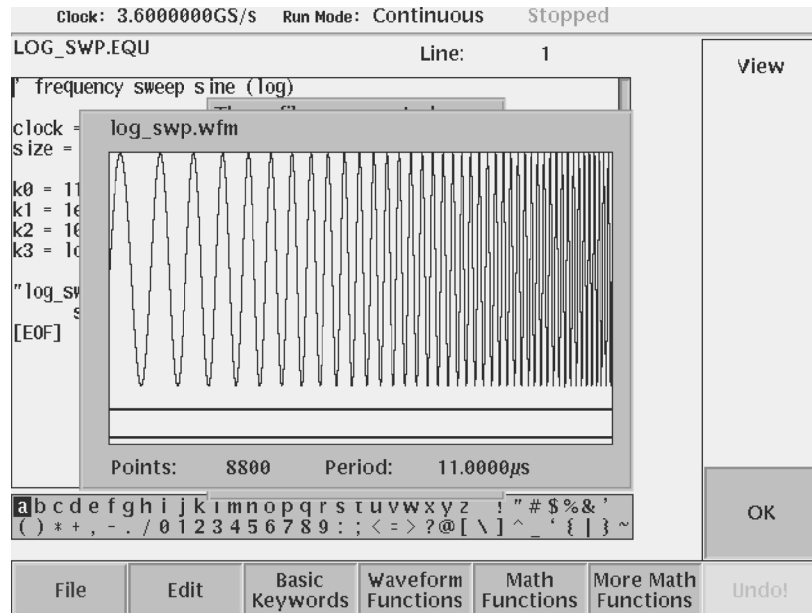


図 2-50 : コンパイルされた波形のグラフィック表示

## 操作例 6 : シーケンスの作成と実行

**ポイント :** ここでは、複数の波形ファイルを組み合わせ、シーケンス・ファイルを作成し、出力するまでの手順を説明します。

シーケンス・エディタを使用すると、複数の波形ファイルを組み合わせ、シーケンス・ファイルを作成することができます。シーケンス・ファイルでは、組み合わせる波形、繰り返し回数、ファイルの出力順序などを指定して波形を出力できます。

このチュートリアルでは、最初に、簡単なサンプル波形を作成しておき、それらを組み合わせ、シーケンス・ファイルとサブシーケンス・ファイルを作成します。

## 機器のリセット

操作を実行する前に、機器を工場出荷時のデフォルト設定にリセットします。

1. 2-68 ページの「機器のリセット」の手順を参考にして、機器を工場出荷時のデフォルト設定にリセットします。
2. **EDIT** (前面パネル) ボタンを押すと、メイン・ドライブ内のファイルがリストされます。

## 波形の作成

最初に、標準関数波形を使用して、5つのサンプル波形を作成します。表 2-18 に、作成する波形を示します。

表 2-18 : シーケンスに使用する波形ファイル

波形ファイル名	ポップアップ・メニューで設定するパラメータ項目				
	Type	Operation	Cycle	Amplitude	Offset
SINE.wfm	Sine	Replace	1.0	2.0	0.0
TRIANGLE.wfm	Triangle	Replace	1.0	2.0	0.0
SQUARE.wfm	Square	Replace	1.0	2.0	0.0
RAMP.wfm	Ramp	Replace	1.0	2.0	0.0
GAUSSN.wfm	Gaussian Noise	Replace	–	2.0	0.0

3. 2-68 ページの「波形の作成」の手順を参考にして、表 2-18 のパラメータを持つ波形を作成します。
4. 2-72 ページの「波形の保存」の手順を参考にして、表 2-18 のファイル名で波形を保存します。

図 2-51 に、作成した波形を 3 つのウィンドウに同時に表示した例を示します。

ウィンドウの選択は、次のように行います。

- a. **Window** (ボトム) ボタンを押します。
- b. **Window1**、**Window2**、または **Window3** (サイド) ボタンを押して、いずれかのウィンドウを選択します。アクティブ・ウィンドウは、ハイライト表示された枠で囲まれています。



## サブシーケンスの作成

次に、表 2-19 に示すシーケンスを作成します。このシーケンスはサブシーケンスとして使用され、2-84 ページの「メイン・シーケンスの作成」で作成するシーケンスから呼び出されます。このシーケンスは、次の機能を実行します。

- **Line1** : ガウシャン・ノイズ波形の出力を 40000 回繰り返し、次のラインへ移行します。
- **Line2** : ランプ波の出力を 60000 回繰り返し、次のラインへ移行します。
- **Line3** : 三角波の出力を 60000 回繰り返し、次のラインへ移行します。
- **Line4** : サイン波の出力を 30000 回繰り返します。

表 2-19 : SUBSEQ.seq 内のシーケンス

Line	CH1	Repeat Count	Wait Trigger	Goto <N>	Logic Jump
1	GAUSSN.wfm	40000			
2	RAMP.wfm	60000			
3	TRIANGLE.wfm	60000			
4	SINE.wfm	30000			

サブシーケンスとして使用するシーケンス・ファイル内では、Wait Trigger、Goto <N>、および Logic Jump は無視されます。これらの機能は、メイン・シーケンス内でのみ有効です。

次に、サブシーケンスを作成する手順を示します。

7. **Data Entry** ( ボトム ) ボタンを押します。
8. **Insert Line** ( サイド ) ボタンを押すと、**Line** のすぐ下の行にライン番号が表示され、このラインを編集できるようになります。
9. **Enter Filename...** ( サイド ) ボタンを押すと、ファイルがリストされたダイアログ・ボックスが表示されます。
10. ロータリ・ノブを使用して、GAUSSN.wfm を選択します。
11. **OK** ( サイド ) ボタンを押すと、CH1 のすぐ下の行に GAUSSN.wfm が表示されます。
12. ▼ ボタンを押して、ハイライト・カーソルを次の行に移動します。
13. 手順 8 ~ 手順 12 を 3 回繰り返し、表 2-19 にリストされた波形ファイルを Line2 ~ Line4 に入力します。
14. ▲ ボタンを繰り返し押して、再び、Line1 をハイライト表示します。



次に、繰り返し回数を設定します。

15. **▶** ボタンを 1 回押して、ハイライト・カーソルを **Repeat Count** 欄に移動します。

サイド・メニューが自動的に変わり、**Repeat Count** サイド・メニュー項目が現れます。**Repeat Count** サイド・メニュー項目が選択されていることを確認してください。選択されていないときは、**Repeat Count(サイド)** ボタンを押します。

16. **4、0、0、0、0、ENTER** の順に数値キーを押すと、Repeat Count 欄に 40000 が表示されます。

17. **▼** ボタンを押して、ハイライト・カーソルを次の行に移動します。

18. 手順 16 および手順 17 を繰り返して、Line 2 ~ Line 4 までの繰り返し回数を表 2-19 のとおりに設定します。

以上の操作で、サブシーケンス・テーブルの入力が完了しました (図 2-53 参照)。

Line	CH1	Repeat Count	Wait Trigger	Goto <N>	Logic Jump
1	GAUSSN.wfm	40000			
2	RAMP.wfm	60000			
3	TRIANGLE.wfm	60000			
4	SINE.wfm	30000			
-	-	-	-	-	-

Clock: 100.00000MS/s Run Mode: Continuous Stopped

30000

SUBSEQ.seq

Data Entry

Insert Line

Repeat Count 30000

Infinity

Off  On

File
Data Entry
Line Edit
Jump Mode
Event Jump
Move Cursor to
Undo!

図 2-53 : サブシーケンス・テーブル (SUBSEQ.seq)

## サブシーケンスの保存

次に、作成したサブシーケンス・テーブルの内容を、SUBSEQ.seq というファイル名で保存します。

19. **File** (ボトム) ボタンを押します。
20. **Save As...** (サイド) ボタンを押すと、ファイル名入力用のダイアログ・ボックスが表示されます。
21. 2-72 ページの「波形の保存」の手順を参考にして、SUBSEQ.seq というファイル名で、作成したシーケンス・テーブルを保存します。

## メイン・シーケンスの作成

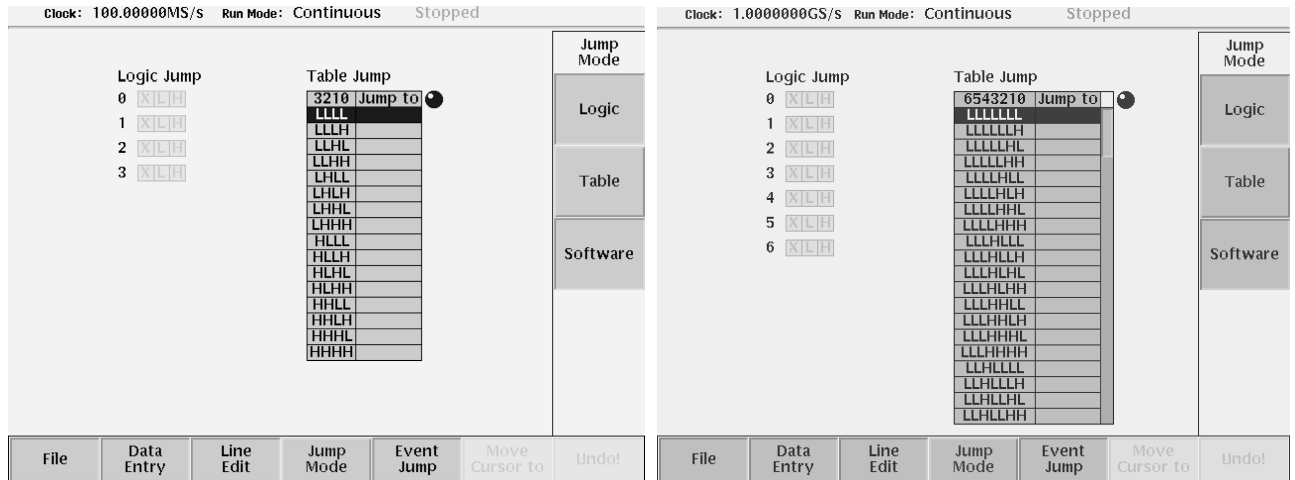
次に、表 2-20 に示すシーケンスを作成します。このシーケンスの各ラインは、次の機能を実行します。

- **Line1** : トリガ・イベントの発生を待ちます。トリガ・イベントが発生すると、このラインは SUBSEQ.seq サブシーケンスを 2 回呼び出し、次のラインに移行します。
- **Line2** : イベント・トリガが発生するまで、ランプ波の出力を無限に繰り返します。イベント・トリガが発生すると、シーケンスは次のラインにジャンプします。
- **Line3** : 三角波の出力を 40000 回繰り返します。出力が完了すると、シーケンスは Line1 に戻ります。出力が完了する前にイベント・トリガが発生すると、シーケンスは Line4 にジャンプします。
- **Line4** : サイン波の出力を 60000 回繰り返します。

表 2-20 : MAINSEQ.seq 内のシーケンス

Line	CH1	Repeat Count	Wait Trigger	Goto <N>	Logic Jump
1	SUBSEQ.seq	2	On		
2	RAMP.wfm	Inf.			Next
3	TRIANGLE.wfm	40000		1	4
4	SINE.wfm	60000			

22. 手順 5 ~ 手順 6 を参考にして、新しいシーケンス・テーブルを開きます。
23. 手順 7 ~ 手順 17 を参考にして、表 2-20 に示すシーケンス・テーブルの内容を CH1 欄と Repeat Count 欄に入力します。Line2 の Repeat Count 欄に Inf. を入力するには、Infinity (サイド) ボタンを押します。
24. ◀ ボタンを繰り返し押し、再び、Line1 をハイライト表示します。
25. CLEAR MENU (ボトム) ボタンを押すと、◀ ボタンおよび ▶ ボタンを使用してハイライト・カーソルを左右に移動できるようになります。
26. ▶ ボタンを押して、ハイライト・カーソルを Wait Trigger 欄に移動します。
27. Data Entry (ボトム) ボタンを押し、続いて Wait Trig. (サイド) ボタンを押して、On に設定します。
28. Jump Mode (ボトム) ボタンを押します。この操作で、ジャンプ・モード設定用の画面が表示されます (図 2-54 参照)。



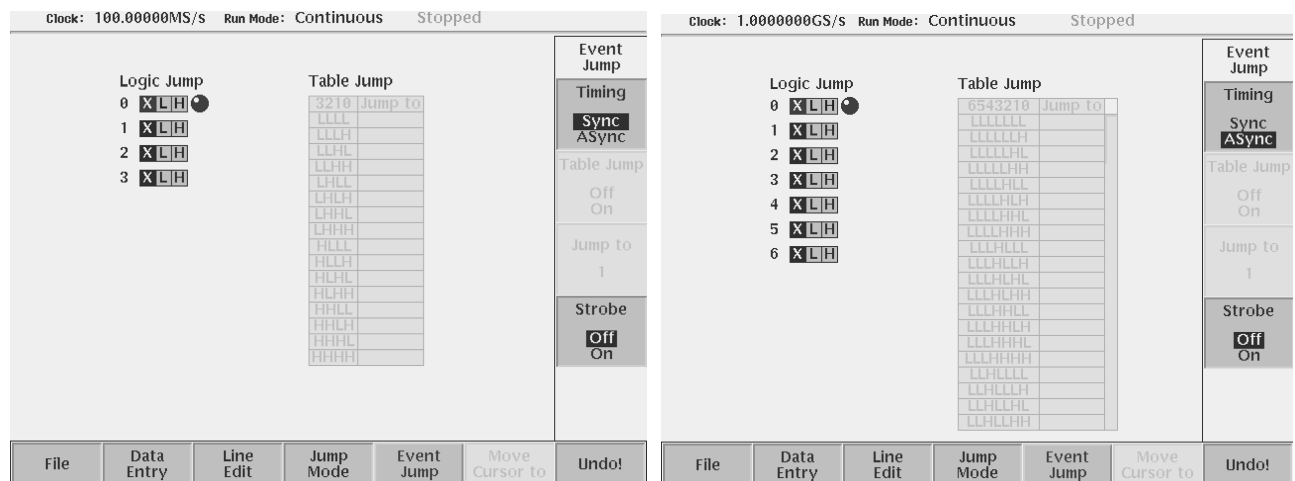
AWG710 型

AWG710B 型

図 2-54 : ジャンプ・モード設定用画面

29. Logic ( サイド ) ボタンを押して Jump Mode を Logic に設定します。

30. Event Jump ( ボトム ) ボタンを押すと、イベント・ジャンプ設定用の画面が表示されます ( 図 2-55 参照 )。



AWG710 型

AWG710B 型

図 2-55 : イベント・ジャンプ設定用画面

1. Timing ( サイド ) ボタンを押し、Timing を Sync に設定します。

2. Data Entry ( ボトム ) ボタンを押すと、シーケンス・テーブルの編集画面に戻ります。

3. ▼ ボタンを 1 回、▶ ボタンを 2 回押して、ハイライト・カーソルを Logic Jump 欄に移動します。
4. Jump to Next ( サイド ) ボタンを押します。
5. ▼ ボタンを 1 回押して、次の行に移動します。
6. Jump to Specified Line ( サイド ) ボタンを押します。
7. Jump to ( サイド ) ボタンを押し、続いてロータリ・ノブを使用して、4 に設定します。
8. CLEAR MENU ( ボトム ) ボタンを押すと、◀ ボタンおよび ▶ ボタンを使用してハイライト・カーソルを左右に移動できるようになります。
9. ◀ ボタンを押して、ハイライト・カーソルを Goto <N> 欄に移動します。
10. Data Entry ( ボトム ) ボタンを押すと、シーケンス・テーブルの編集画面に戻ります。
11. Go to Next および Go to Specified Line のメニュー項目がサイドに表示されます ( 図 2-56 参照 ) 。

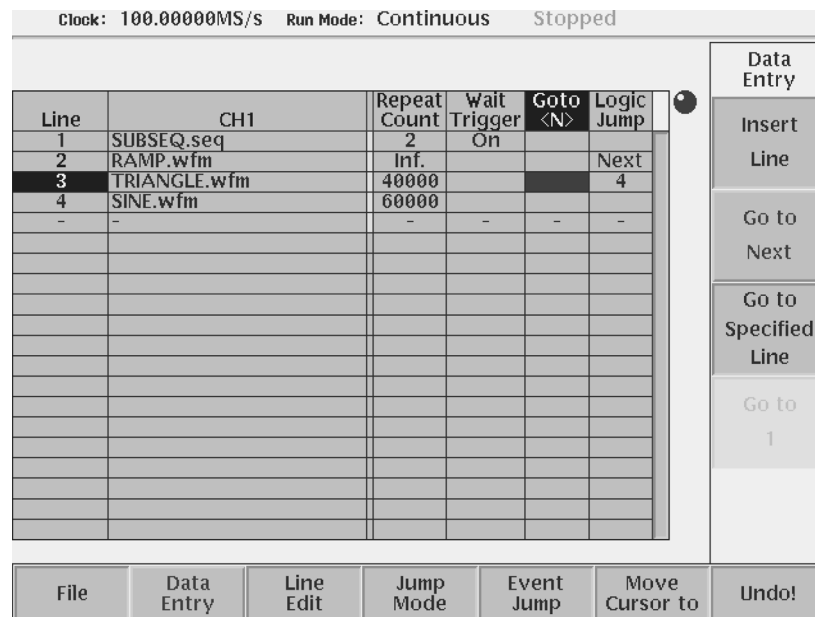


図 2-56 : Goto <N> 設定画面

12. Go to Specified Line ( サイド ) ボタンを押すと、Go to n のメニュー項目が現れます。ロータリ・ノブまたは数値キーを使用し、n の欄にここでは 1 を入力します ( n = 1 ~ 8000 ) 。

以上の操作で、メイン・シーケンス・テーブルの入力が完了しました ( 図 2-57 参照 ) 。



ファイルが見つからない場合には、エラー・メッセージが表示されます。この場合、ファイルが同じディレクトリにあるか、あるいは、正確なファイル名が記述されているかどうかを確認してください。ファイル名には、大文字・小文字の区別はありません。

シーケンスの記述にエラーがある場合には、メッセージが表示され、ファイルの読み込みが停止されます。

## シーケンス・ファイルの実行

次に、シーケンス・ファイルを実行する手順を示します。

**21. RUN (前面パネル) ボタンを押します。**

**22. CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押します。**

SUBSEQ.seq サブシーケンスが呼び出されると、トリガ・イベントの発生を待ちます。このとき、Waiting のメッセージがステータス表示エリアに表示されます。

**23. FORCE TRIGGER (前面パネル) ボタンを押し、トリガ・イベントを発生させます。** MAINSEQ.seq の Line1 では、4種類の波形が出力されます。Line1 の出力が完了すると、Line2 はイベント信号が発生するまで、ランプ波形の出力を無限に繰り返します。FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押すと、シーケンスは次のラインにジャンプします。

Line3 の三角波の出力が完了すると、Line1 に戻ります。このため、Line1 ~ Line3 がループ状態になり、MAINSEQ.seq は FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押すまで繰り返されます。

以上で、チュートリアルは終了です。AWG710 型 / AWG710B 型の機能の詳細については、「第3章 リファレンス」を参照してください。

## ファイル転送のアウトライン

AWG710 型 / AWG710B 型にはファイル転送のためのインタフェースとして、次のものが用意されています。

- GPIB
- フロッピー・ディスク
- FTP (File Transfer Protocol)
- NFS (Network File System)

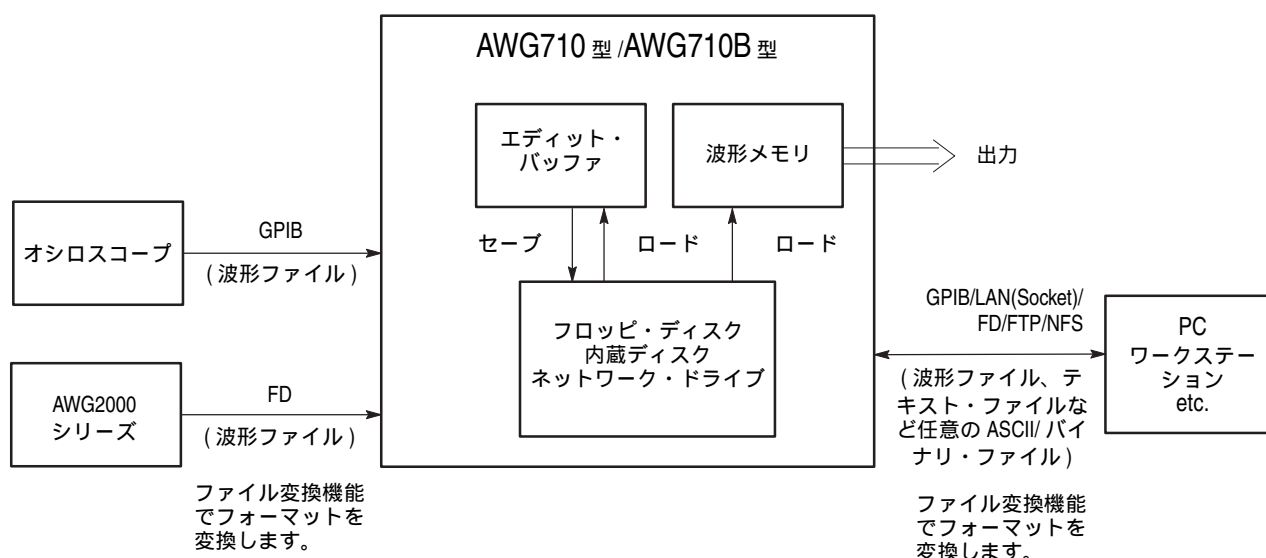


図 2-58 : ファイル転送インタフェース

AWG710 型 / AWG710B 型は、PC、DSO、AWG2000 シリーズなどの外部機器と上記インタフェースを介してファイルの受渡しを行ないます。

これらのインタフェースはそのファイル受渡しにおいて転送方向があります。図 2-58 は、ファイル転送インタフェースの概要と転送方向を示しています。







## 第3章 リファレンス



# リファレンス

この章では、次の項目について説明します。

- メニュー構造
- SETUP メニュー
- 波形エディタ、パターン・エディタ、シーケンス・エディタ、テキスト/イクエーション・エディタの機能と操作方法
- アプリケーション、ユーティリティに用意されている機能と操作方法
- ネットワークの設定、機器の校正と診断



## メニュー構造

ここでは、AWG710 型 / AWG710B 型のメニュー構造を説明します。SETUP、EDIT、APPL、UTILITY の 4 つのメイン・メニューについて、ボトム、サイド、ポップアップ、スクリーン・メニューをツリー構造で示しています。メニュー項目についても簡単に説明しています。

ダイアログ・ボックスとその中の項目、スクリーン・メニューの選択項目についてはここでは省略しています。省略記号 (...) のついた項目は、さらにサブ・サイド・メニューやダイアログ・ボックスが続くことを示しています。ここではダイアログ・ボックスの項目については省略してあります。

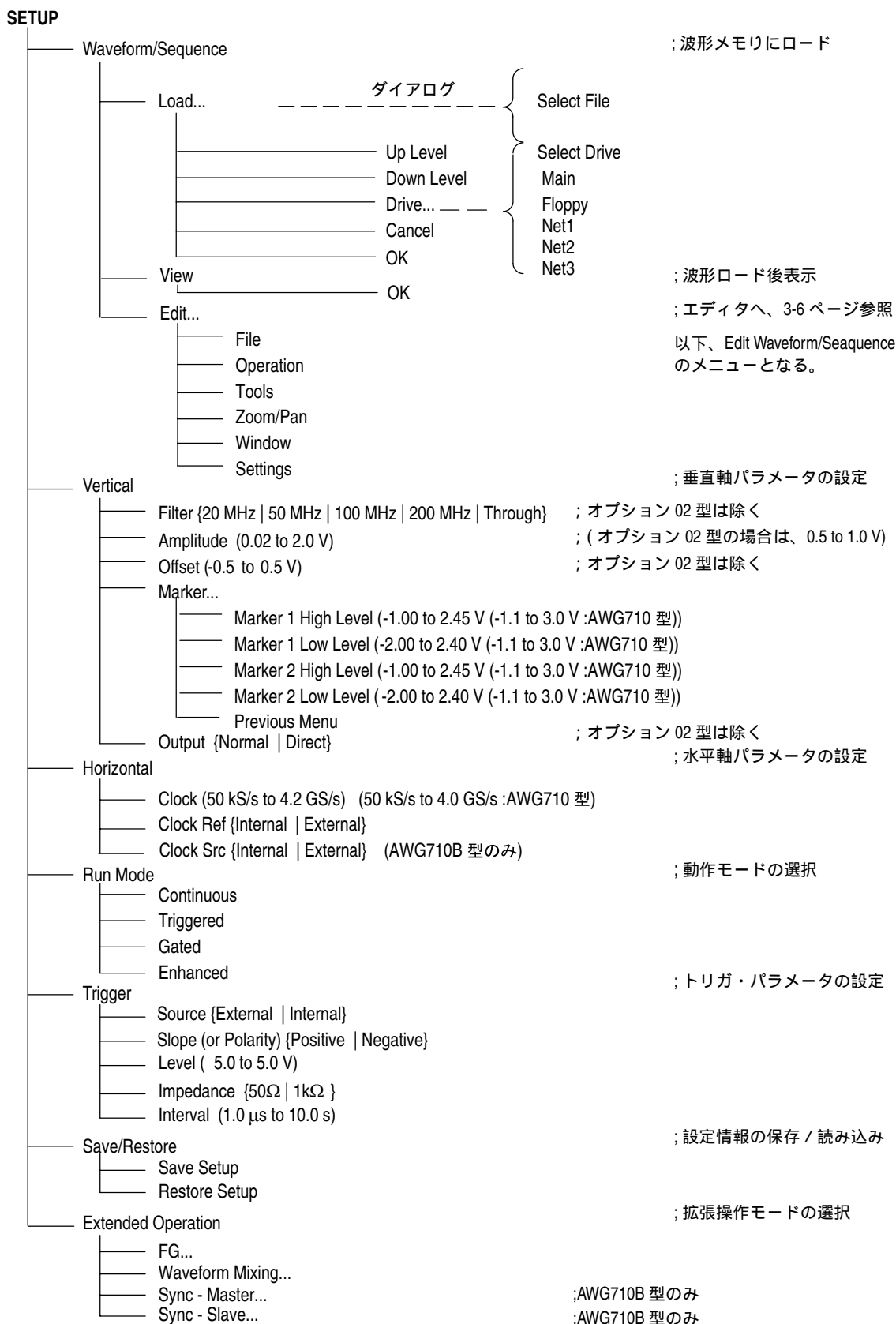
サイド・メニューにはいくつかの種類があります。ここでは、それらをつぎのように記述しています。

- 1 つのサイド・メニューで 2 つのパラメータを交互に切り換えるもの  
記述方法： 項目名 { パラメータ 1 | パラメータ 2 }  
例： Output { Normal | Direct }  
尚、オプション 02 型には、この例によるメニューはありません。
- 1 つのサイド・メニューで複数のパラメータをロータリ・ノブで選択するもの  
記述方法： 項目名 { パラメータ 1 | パラメータ 2 | パラメータ 3 | ... }  
例： Filter { 20 MHz | 50 MHz | 100 MHz | 200 MHz | Through }  
尚、オプション 02 型には、この例によるメニューはありません。
- 数値パラメータを数値キーまたはロータリ・ノブで設定するもの  
記述方法： 項目名 ( 最小値 to 最大値 )  
例： Level ( -5.0 to 5.0V )

ポップアップ・メニューやスクリーン・メニューが表示されるものは、破線を使って表してします。破線には、ポップアップ・メニューであるかスクリーン・メニューであるかの区別を記してあります。

## SETUP メイン・メニュー

メイン ボトム サイド サブ・ボトム サブ・サイド ポップアップ/スクリーン 説明





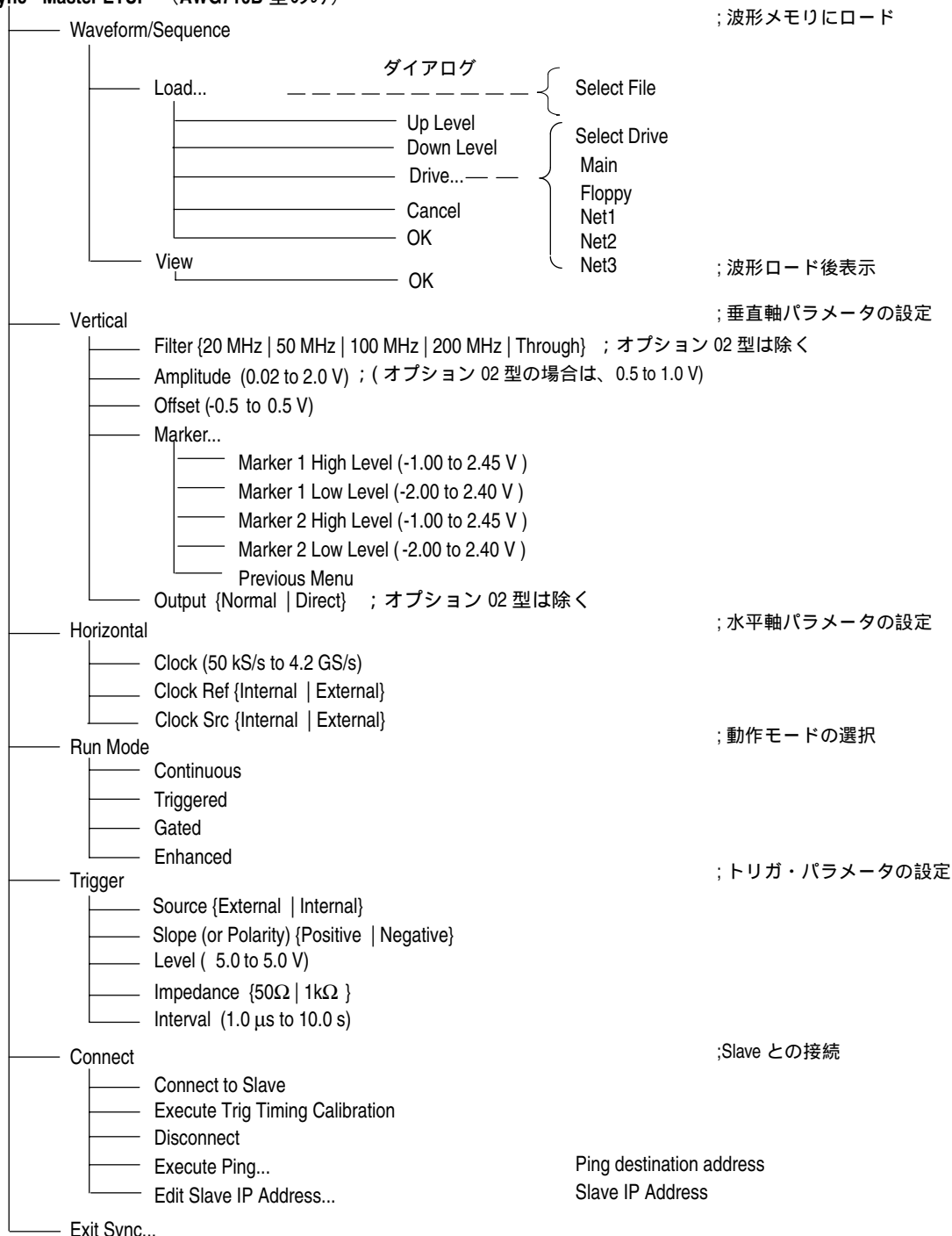
Waveform Mixing SETUP

Waveform/Sequence					; 作業エリアにロード
File...	Load A File...	Select File			
	Load B File...	Select File			
	Save Mixed Wfm...	Input Filename			
	Previous Menu				
View...	View A				; 波形ロード後表示
	View B				
	Previous Menu				
Settings...	Ratio of A ( 0 to 100 % )				; 合成パラメータの設定
	Ratio of B ( 0 to 100 % )				
	Marker { Same as A   Same as B }				
	Wfm Len { Same as A   Same as B   LCM(A,B) }				
	Previous Menu				
Update { Auto   Manual }...					
Update Waveform					
Vertical					; 垂直軸パラメータの設定
Filter {20 MHz   50 MHz   100 MHz   200 MHz   Through}					; オプション 02 型は除く
Amplitude (0.02 to 2.0 V)					; ( オプション 02 型の場合は、0.5 to 1.0 V )
Offset (-0.5 to 0.5 V)					
Marker...	Marker 1 High Level (-1.00 to 2.45 V (-1.1 to 3.0 V :AWG710 型))				
	Marker 1 Low Level (-2.00 to 2.40 V (-1.1 to 3.0 V :AWG710 型))				
	Marker 2 High Level (-1.00 to 2.45 V (-1.1 to 3.0 V :AWG710 型))				
	Marker 2 Low Level (-2.00 to 2.40 V (-1.1 to 3.0 V :AWG710 型))				
	Previous Menu				
Output {Normal   Direct}					; オプション 02 型は除く
Horizontal					; 水平軸パラメータの設定
Clock (50 kS/s to 4.2 GS/s) (50 kS/s to 4.0 GS/s :AWG710 型)					
Clock Ref {Internal   External}					
Clock Src {Internal   External} (AWG710B 型のみ)					
Run Mode					; 動作モードの選択
Continuous					
Triggered					
Gated					
Enhanced					
Trigger					; トリガ・パラメータの設定
Source {External   Internal}					
Slope (or Polarity) {Positive   Negative}					
Level ( 5.0 to 5.0 V )					
Impedance {50Ω   1kΩ }					
Interval (1.0 μs to 10.0 s)					
Exit Mix...					; 波形合成モードの終了



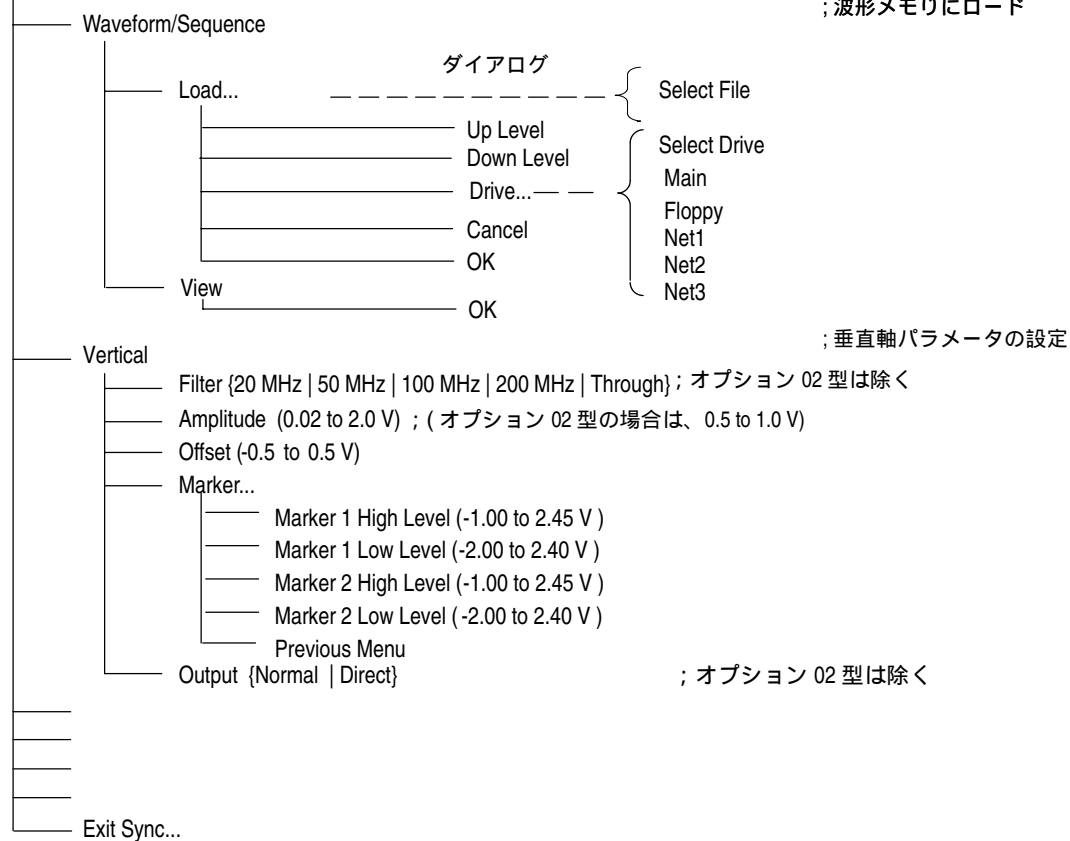
メイン ボトム サイド サブ・ボトム サブ・サイド ポップアップ/スクリーン 説明

Sync - Master ETUP (AWG710B 型のみ)



メイン ボトム サイド サブ・ボトム サブ・サイド ポップアップ/スクリーン 説明

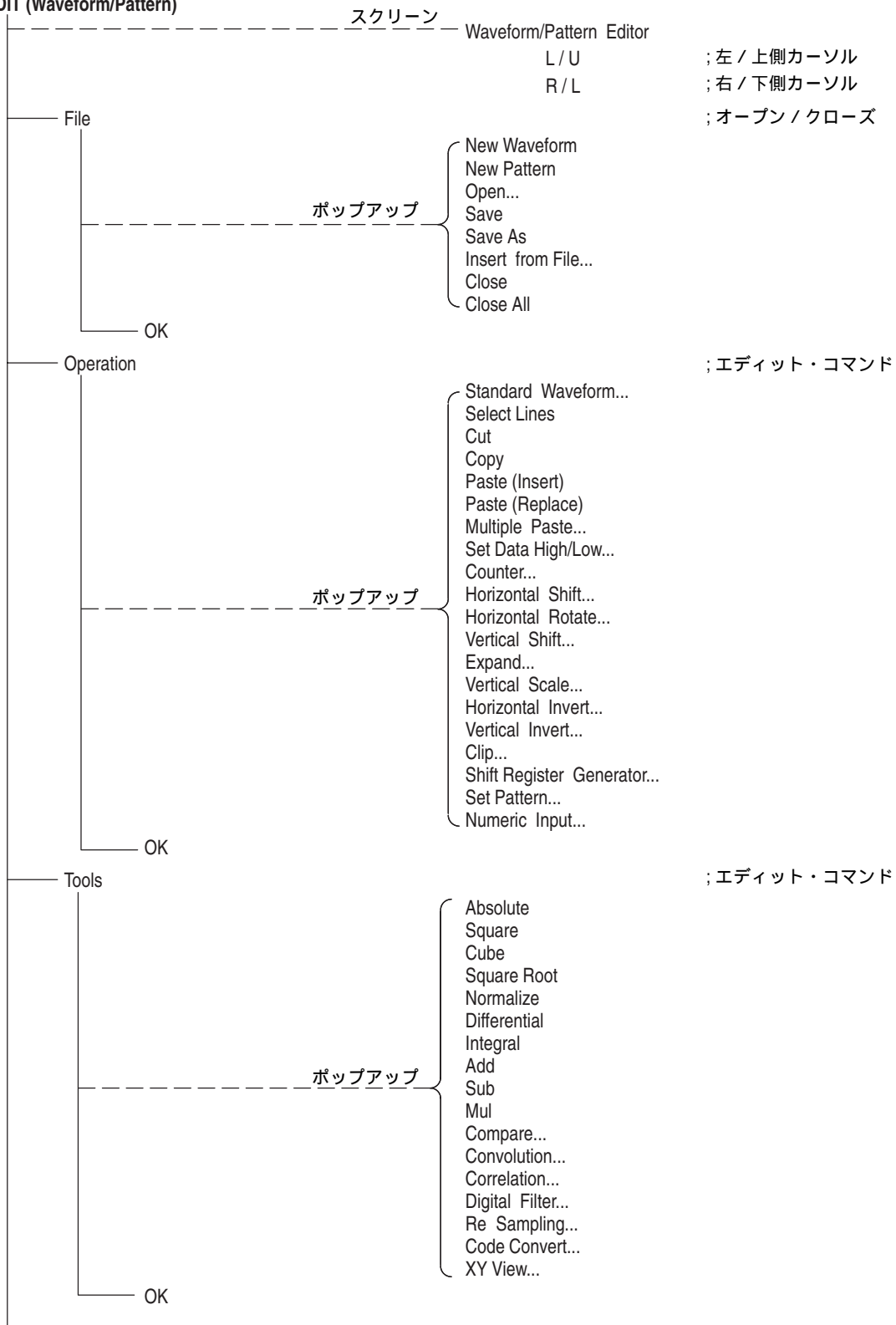
Sync - Slave ETUP (AWG710B 型のみ)





メイン ボトム サイド サブ・サイド ポップアップ/スクリーン 説明

EDIT (Waveform/Pattern)



メイン    ボトム    サイド    サブ・サイド    **ポップアップ/スクリーン**    説明

EDIT (Waveform/Pattern) < 続き >

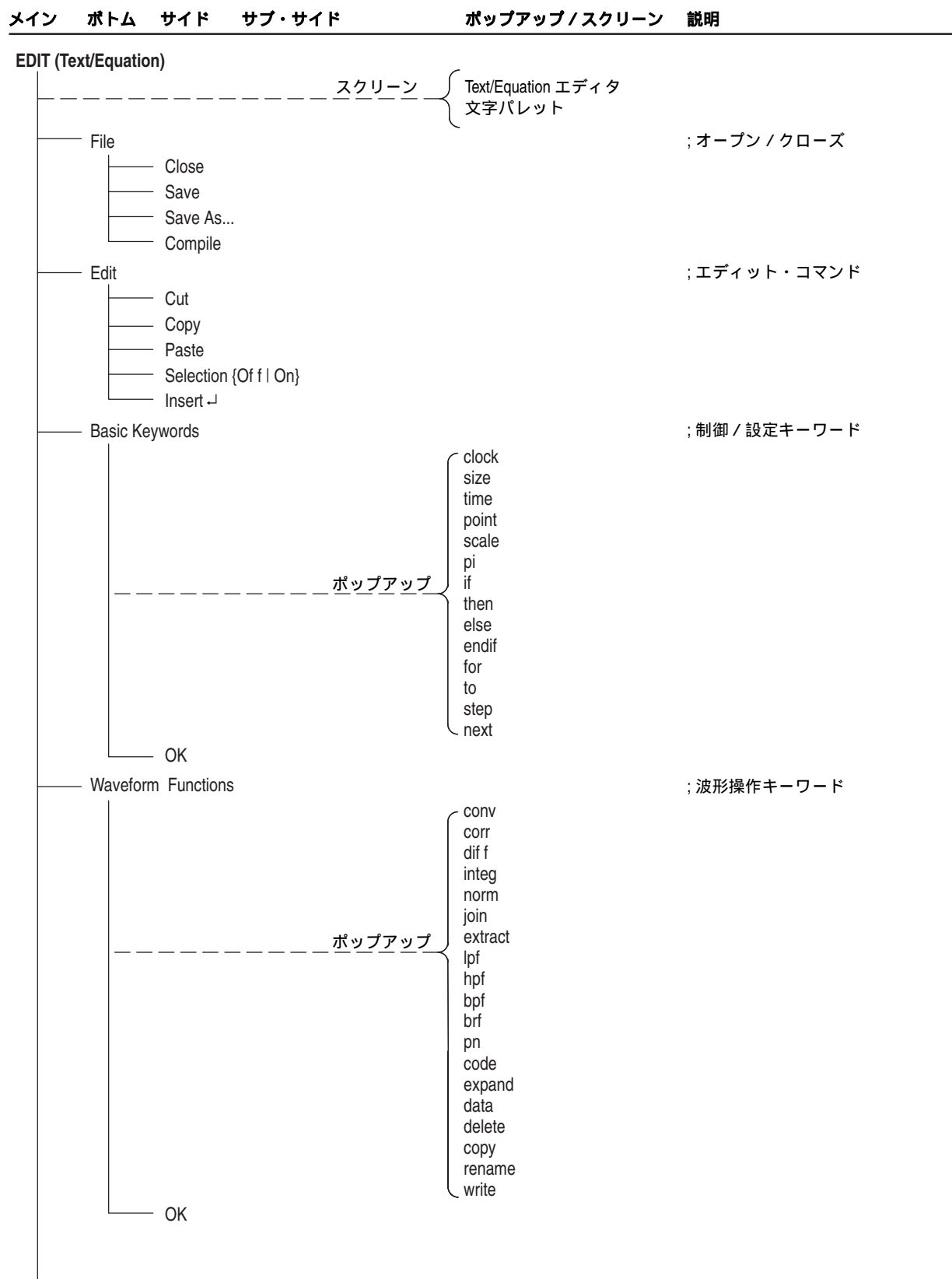
Zoom/Pan	Zoom In	; エディタ画面のズーム / パン
	Zoom Out	
	Zoom Fit	
	Pan	
	Direction {Horizontal   Vertical}	
Window	Window1	
	Window2	
	Window3	
	Close Seletced Window	
	Close Unselected Window	
Settings		; エディタ・セットアップ
Undo!		; Undo の実行

QUICK EDIT

Interpolate {Linear   Quadratic}
Smoothing Points (0 to 1000)
Vertical Origin (-1.0000 to 1.0000)

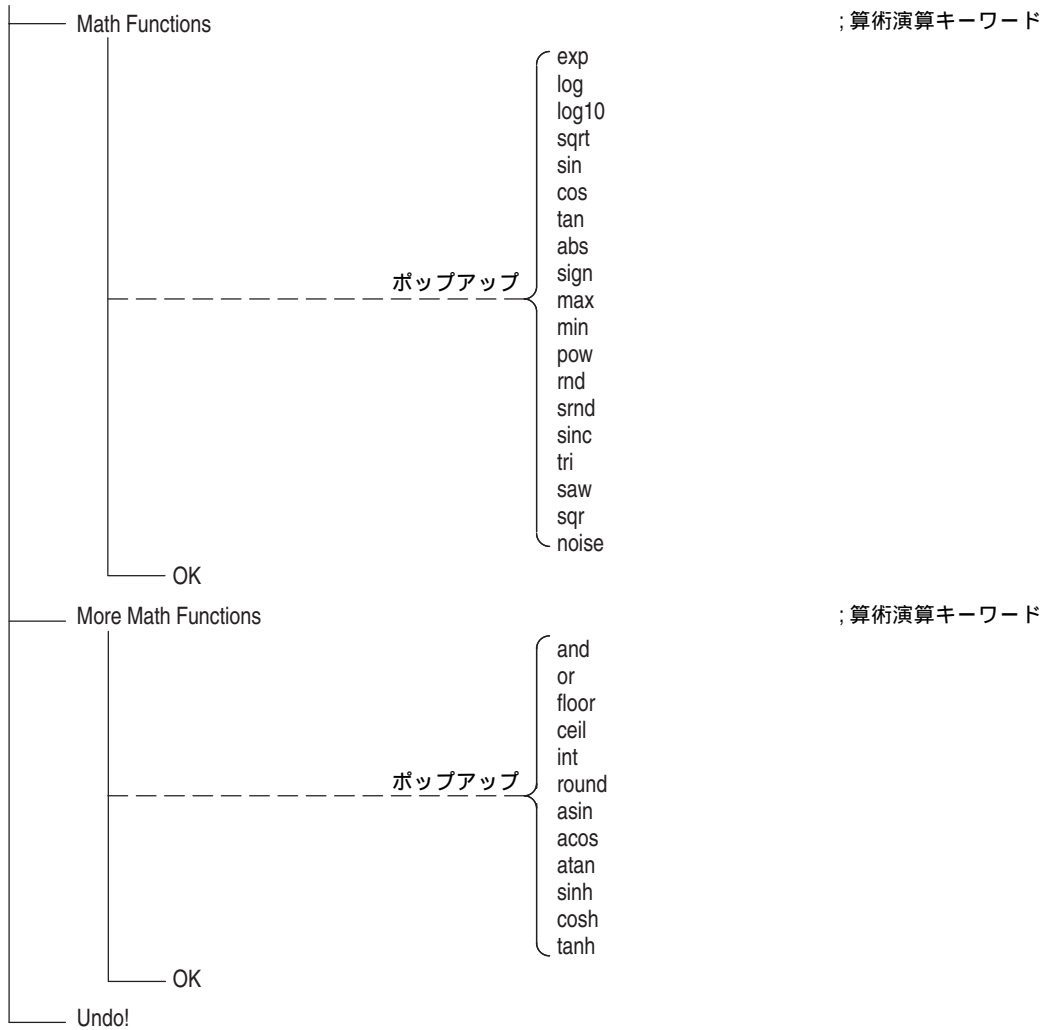
<< ボトム・メニューなし >>

メイン	ボトム	サイド	サブ・サイド	ポップアップ/スクリーン	説明
<b>EDIT (Sequence)</b>					
				スクリーン	Sequence Table {Line}
					{CH1   CH2/Digital   Repeat Count   Wait Trigger   Goto <N>   Logic Jump}
					;Ch2/Digital は選択できません
					; オープン / クローズ
File					
	Close				
	Save				
	Save As...				
Data Entry					; 各カラムのデータ入力
	<< シーケンス・テーブルで CH1 カラムを選択時 >>				
	Insert Line				
	Enter Filename...				
	Clear Filename...				
	<< シーケンス・テーブルで Repeat Count カラムを選択時 >>				
	Insert Line				
	Repeat Count (1 to 65536)				
	Infinity {Off   On}				
	<< シーケンス・テーブルで Wait Trig カラムを選択時 >>				
	Insert Line				
	Wait Trig {Off   On}				
	<< シーケンス・テーブルで Goto <N> カラムを選択時 >>				
	Insert Line				
	Go to Next				
	Go to Specified Line				
	Go to (1 to 8000)				
	<< シーケンス・テーブルで Logic Jump カラムを選択時 >>				
	Insert Line				
	Jump Off				
	Jump to Next				
	Jump to Specified Line				
	Jump to {x}				
Line Edit					; テーブルの行エディット
	Cut Line				
	Copy Line				
	Paste Line				
Jump Mode {Logic   Table   Software}					; ジャンプモードの選択
			スクリーン		{Logic Jump {0   1   2   3}   Table Jump {16 Entries}}
	Logic				
	Table				
	Software				
Event Jump					; イベントの設定
			スクリーン		{Logic Jump {0   1   2   3}   Table Jump {16 Entries}}
	Timing {Sync   ASync}				
	Table Jump {Off   On}				
	Jump to {x}				
	Strobe {Off   On}				
Move Cursor to					; カーソルの行移動
Undo!					; Undo の実行



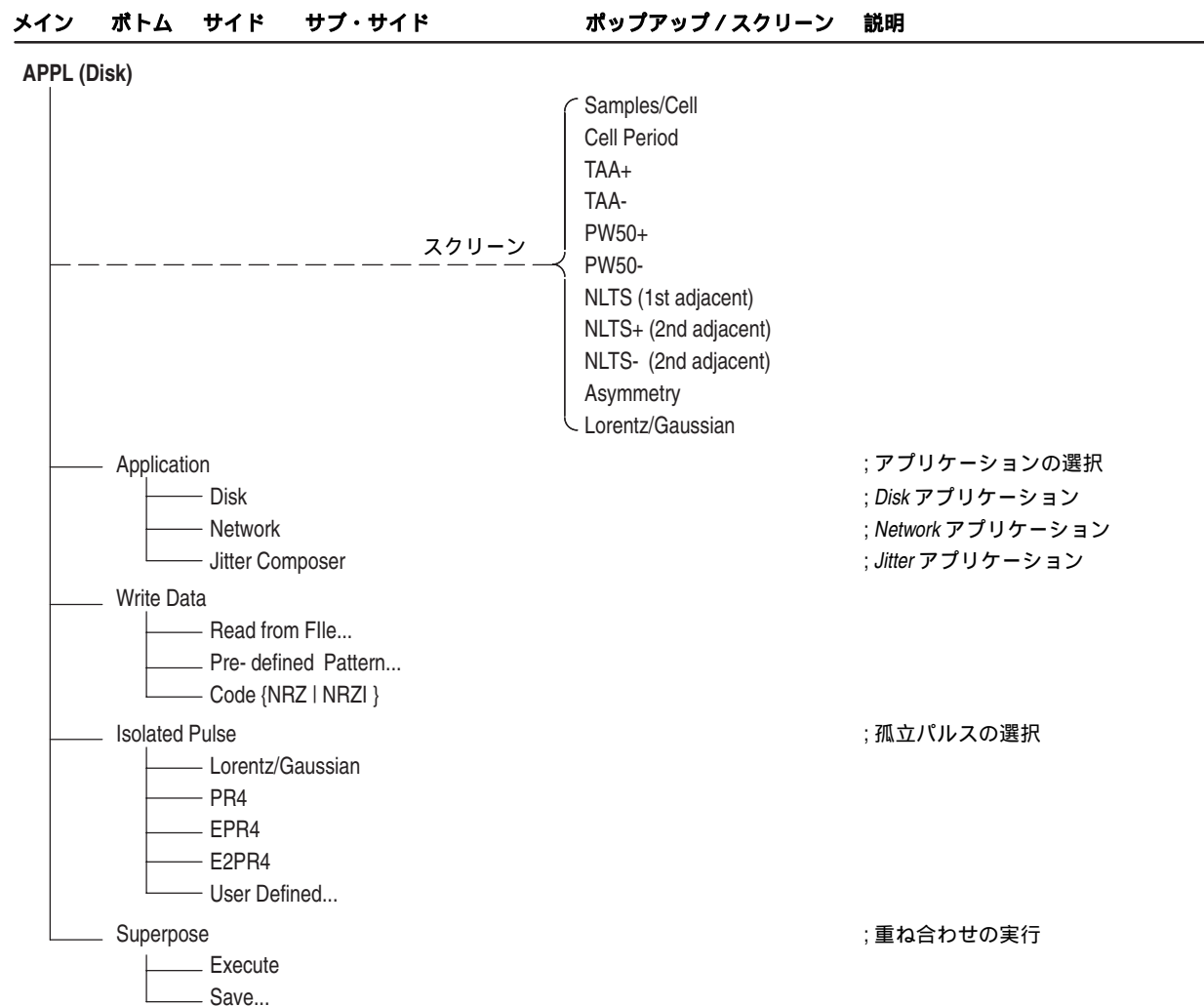
メイン ボトム サイド サブ・サイド      ポップアップ/スクリーン      説明

EDIT (Text/Equation) < 続き >



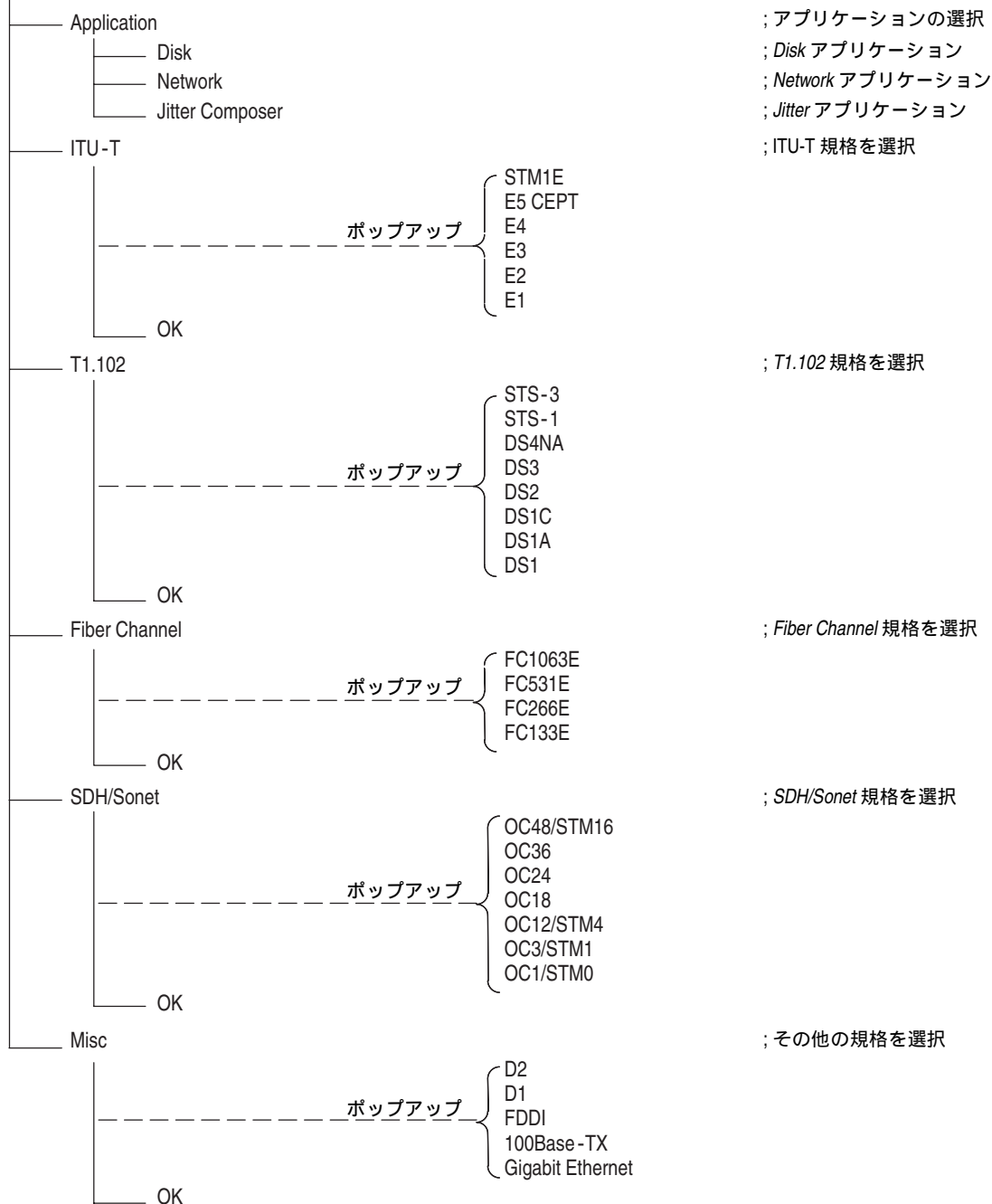


## APPL メイン・メニュー

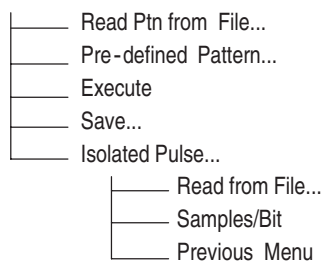


メイン ボトム サイド サブ・サイド ポップアップ/スクリーン 説明

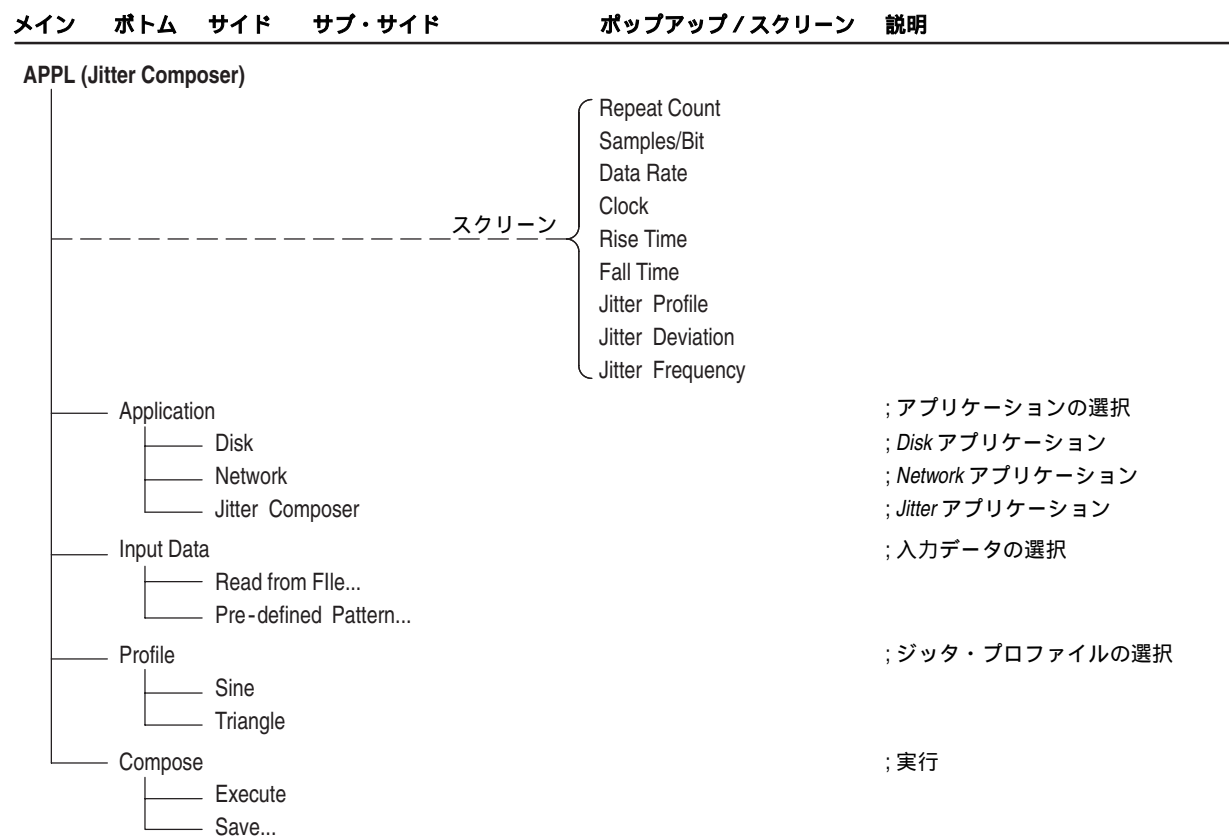
APPL (Network)



<< 規格を選択した後 >>

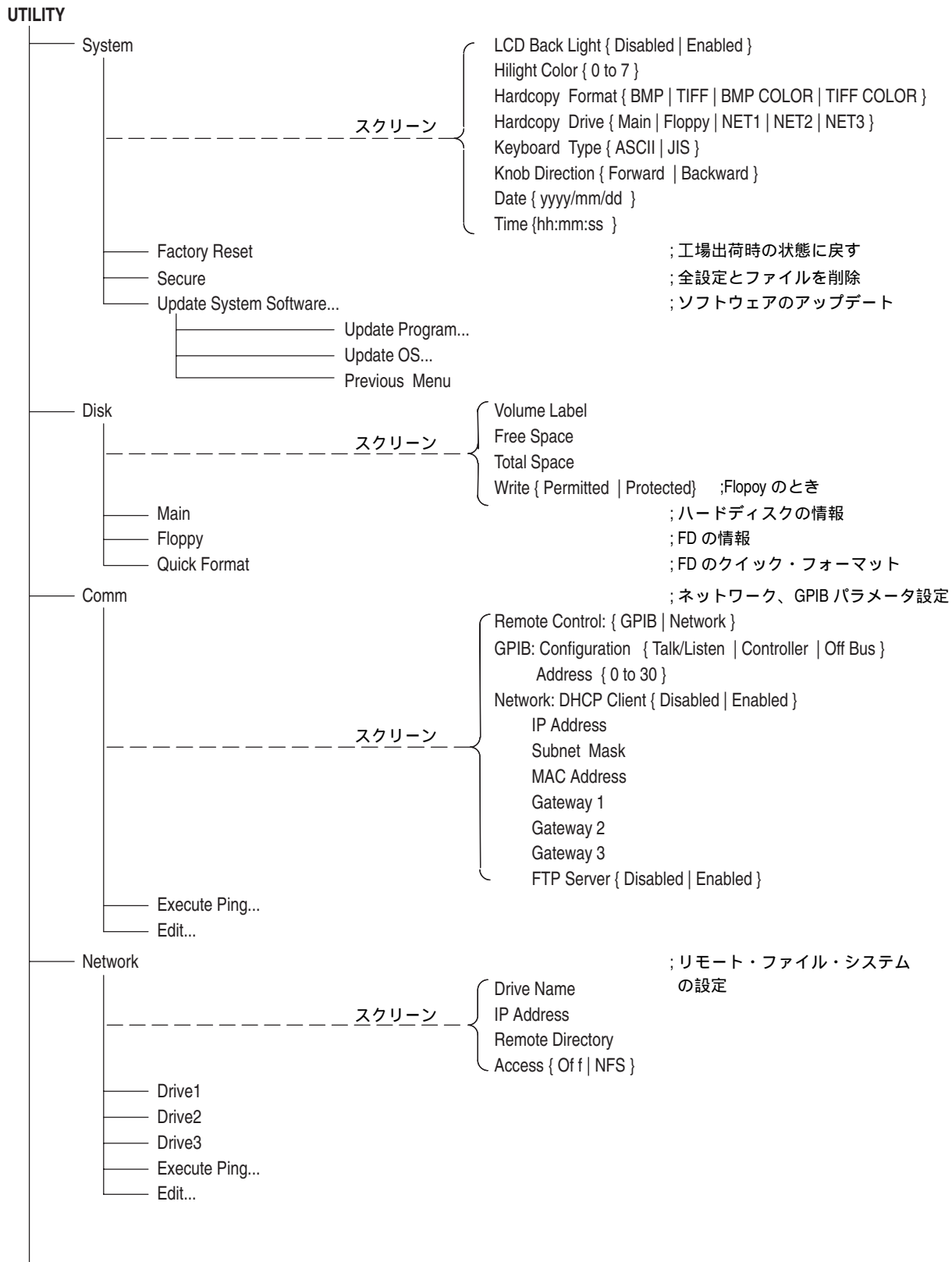


; テスト信号の作成



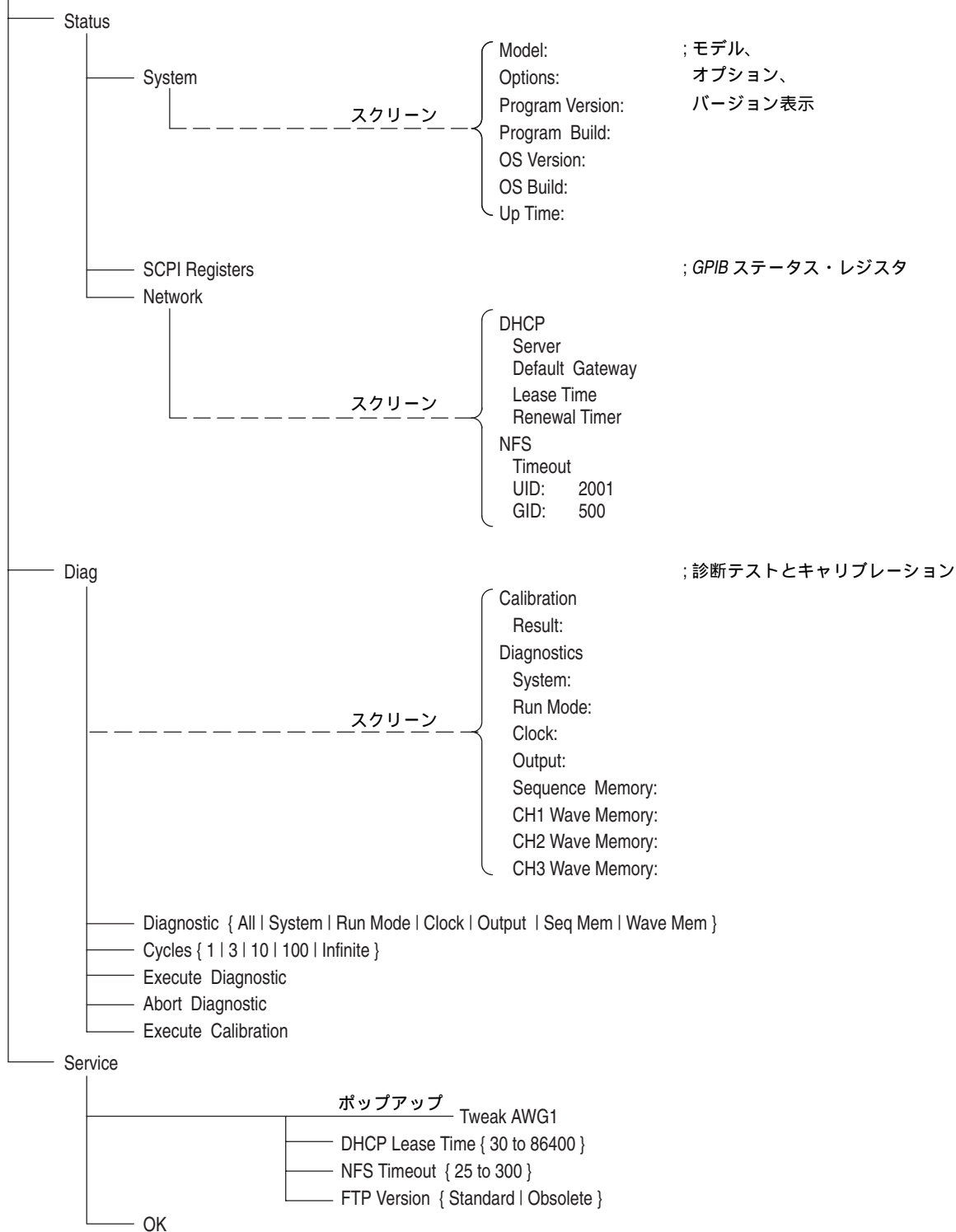
## UTILITY メイン・メニュー

メイン ボトム サイド サブ・ボトム サブ・サイド ポップアップ/スクリーン 説明



メイン ボトム サイド サブ・ボトム サブ・サイド ポップアップ/スクリーン 説明

UTILITY < 続き >





# SETUP メニュー

SETUP メニューでは、SETUP メニューの主なメニュー要素、ファイルのロード、波形出力パラメータの設定、信号出力方法について説明します。

## SETUP メニュー・スクリーン

SETUP (前面パネル) ボタンを押すと図 3-1、図 3-2 のような SETUP メイン・メニューが表示されます。この画面には、出力パラメータをグラフィカルに表示したスクリーンと、出力パラメータに関連するボトム・メニューがあります。表 3-1 に出力パラメータ・アイコンの説明を、表 3-2 にボトム・メニューの説明をまとめてあります。尚、オプション 02 型には、ロ - ・パス・フィルタとオフセットの機能はありません。

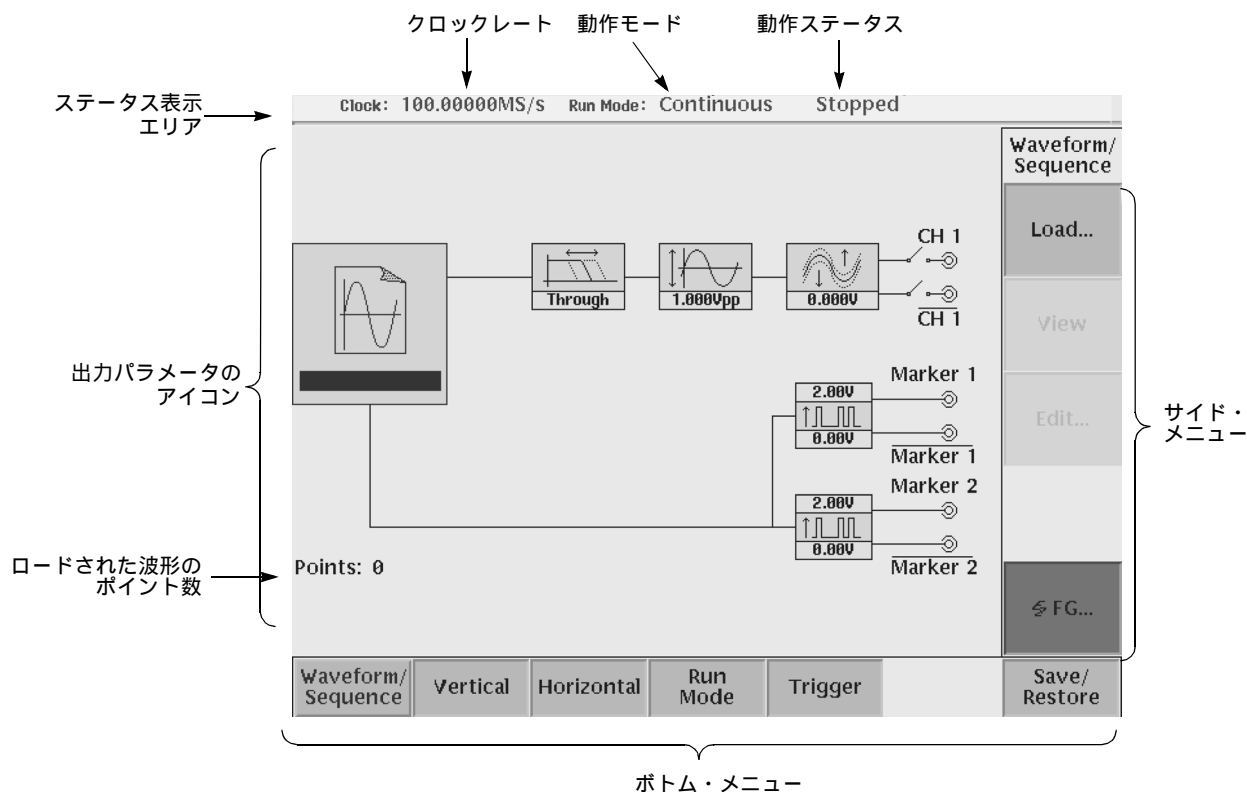


図 3-1 : SETUP メイン・メニュー (AWG710 型)

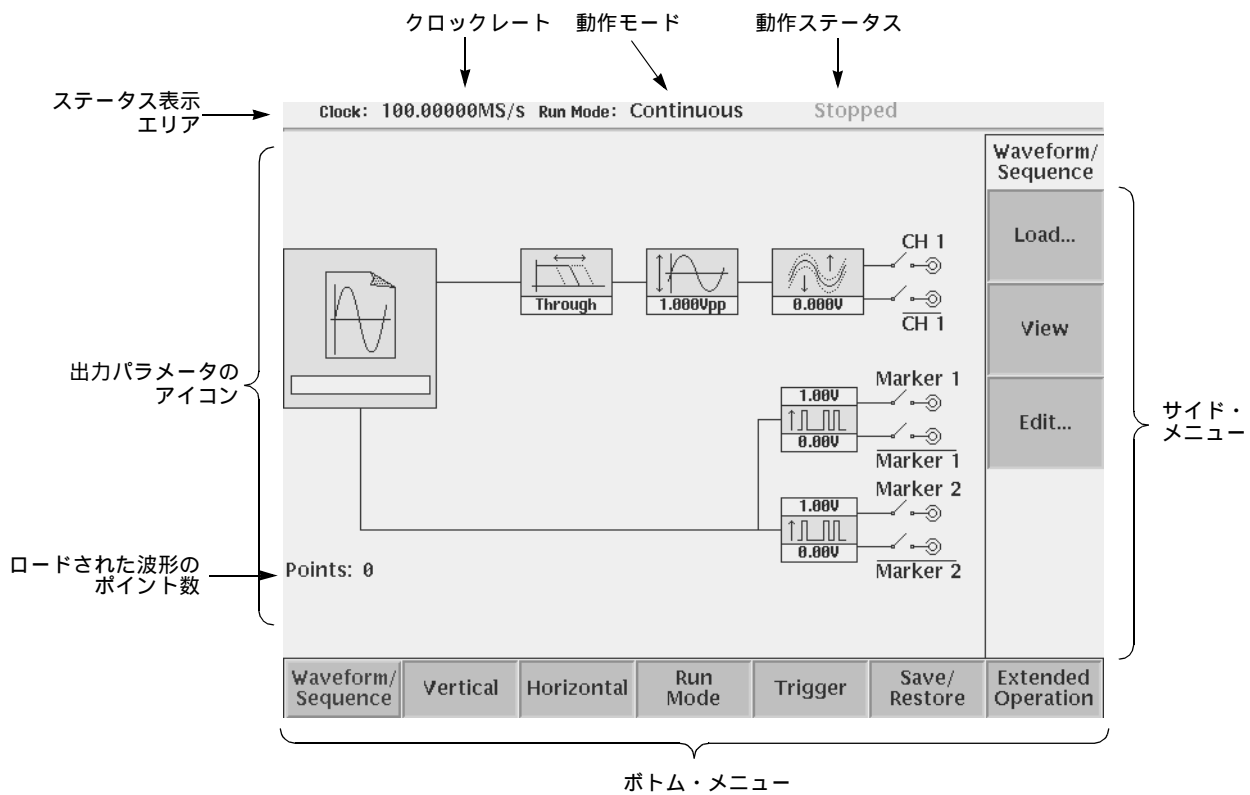


図 3-2 : SETUP メイン・メニュー (AWG710B 型)

表 3-1 : 出力パラメータのアイコン

アイコン	説明	アイコン	説明
	ロードされている波形 / パターン・ファイル名		マーカ出力の High、Low レベル
	ローパスフィルタの設定値 (オプション 02 型を除く)		出力チャンネルの OUTPUT スイッチの状態
	信号出力のピーク-ピーク振幅		マーカ出力
	オフセット値 (オプション 02 型を除く)		



表 3-2 : SETUP ボトム・メニュー・ボタン

ボトム・メニュー	説 明
Waveform/Sequence	ファイルをロード、ビュー、エディットするためのサイド・メニューを表示します。
Vertical	出力信号の振幅、オフセット、ロ - ・パス・フィルタ、マーカその他の垂直軸パラメータを設定するサイド・メニューを表示します。 (オフセットとロ - ・パス・フィルタに関しては、オプション 02 型を除く)
Horizontal	リファレンス・クロック・ソース、クロック周波数等の水平軸パラメータを設定するサイド・メニューを表示します。
Run Mode	機器の動作モードを設定するサイド・メニューを表示します。動作モードについては、3-34 ページを参照してください。
Trigger	トリガ・ソース、スロープ、レベル、外部トリガ入力インピーダンス、内部トリガ・インターバルを設定するサイド・メニューを表示します。
Save/Restore	SETUP パラメータの保存 / 読み込みを行なうサイド・メニューを表示します。
Extended Operation	4 つの操作モード AWG モード、FG モード、波形合成モード、同期運転モードを切り換えます。

表 3-3 : ステータス表示エリア

項 目	説 明
Clock:	内部クロックまたは外部クロックのクロックレートを表示します。外部クロック使用時は、外部クロックのクロックレートを測定し表示します。数値以外に次のメッセージが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PLL UNLOCKED:</b> Clock Src: Internal、Clock Ref: External で Ref In 信号がないとき</li> <li>■ <b>NO SIGNAL:</b> Clock Src: External でクロック信号が未入力するとき</li> <li>■ <b>OUT OF RANGE:</b> Clock Src: External で外部クロック信号のクロックレートが範囲外するとき</li> <li>■ <b>NOT STABLE:</b> Clock Src: External で外部クロック信号のクロックレートは範囲内だが安定していないとき</li> </ul>
Run Mode:	Run Mode (ボトム) メニューで選択しているランモードが表示されます。
動作ステータス	シーケンサの動作状態が表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Stopped:</b> 出力動作は停止しています。</li> <li>■ <b>Running:</b> 出力動作を実行しています。</li> <li>■ <b>Waiting:</b> 動作モードが Continuous 以外の場合、トリガ信号またはイベント信号の発生を待っているとき</li> </ul>

## Waveform/Sequence メニュー

Waveform/Sequence メニューで波形のファイルを読み、読み込んだファイルの波形表示、エディットがおこなえます。

### 波形のロード Load...

波形を出力するために、波形ファイル、パターン・ファイルまたは、シーケンス・ファイルを読み込みます。ファイルのロードは、つぎの手順でおこないます。

1. **SETUP** (前面パネル)    **Waveform/Sequence** (ボトム)    **Load...** (サイド)
2. **Select File** ダイアログ・ボックスのファイル・リストで波形ファイル、パターン・ファイルまたはシーケンス・ファイルを選択し、**OK** (サイド) ボタンを押します。

#### 波形ファイル、パターン・ファイル

読み込んだファイルに問題があったとき (データ長がハードウェアで許されていない値のときや、波形ファイルやパターン・ファイル以外のフォーマットのファイルを読み込んだときなど) はロードの失敗となり、ロードできません。

#### シーケンス・ファイル

ファイルのロード手順は波形ファイルと同じです。ファイル・リストからシーケンス・ファイルを読み込みます。

シーケンス・ファイルは、複数の波形を組み合わせて作られているので、単一ファイルに比べて注意事項が多くなります。シーケンス・ファイルのロードはつぎのようなときに失敗します。

- シーケンスの CH1 部分に NULL ("" ) があるとき
- 内部で呼び出されている波形ファイル、パターン・ファイルや子供シーケンス・ファイルが見つからないとき (シーケンス・ファイルとその内部で呼び出されているファイルは同一ディレクトリにある必要があります。)
- シーケンスの行数が大きすぎるとき ( 8000 行まで )
- シーケンスのネストが深すぎるとき (ネストは 1 レベルまで)
- シーケンスの中で同じシーケンスを呼んでいるとき
- シーケンス・テーブルで記述されているジャンプ先が範囲を越えている、あるいは存在しない行へジャンプしているとき

シーケンス・ファイルのロードに失敗したときは、出力ファイル名が NULL になります。

#### イクエーション・ファイル

イクエーション・エディタで作成したイクエーション・ファイルは、直接ロードして出力することはできません。コンパイルという変換作業を行なった後 (波形ファイルが生成されます) 波形ファイルとしてロードして出力します (3-122 ページ参照)。

## 波形パターンの表示 View

View (サイド) ボタンを押すとロードした波形 ( 波形ファイルまたは、パターン・ファイル) が表示されます。どのような波形をロードしたかを確認できます。OK (サイド) または ENTER ( 前面パネル) ボタンを押してウィンドウを閉じます。

## 波形のエディット Edit

ロードしたファイルのエディットするときは、Edit... (サイド) ボタンを押します。ファイルに応じたエディタが起動されます。

---

**注：**波形エディタ、パターン・エディタには、出力しているファイルの編集中に変更内容を出力に反映させる出力自動アップデート機能があります。この機能には、エディット・バッファが変更される度に出力が変化する Auto と、ファイルをセーブしたときに出力が変更される Manual モードがあります。2つのモードの設定は、エディタの Settings メニューのなかでおこないます ( 3-50 ページ、3-76 ページ参照) 。

---

## 出力ファイルの自動的な再ロード

一度ロードして出力中のファイルは、次のようなときには自動的に再ロードされません。

- エディタで波形ファイル、パターン・ファイルが修正されたとき ( Settings メニューでの Auto モードおよび Manual モード )
- 前面パネル操作や GPIB およびイーサネット・コントロールでファイルの Copy や Rename が行なわれ、ファイルが変更されたとき。
- シーケンス・ファイルが変更されたとき。
- GPIB およびイーサネットからファイルが送られてきて、ファイルの中身が変更されたとき。

基本的にファイルの内容が変更されたときに自動的な再ロードを行いません。ただし、Cut や Paste 操作および、全く別のファイルとして Copy されたことによってファイルの長さが変わった場合は、自動的な再ロードは失敗し、出力ファイル名は NULL になります。

## 垂直軸メニュー Vertical

垂直軸パラメータでは、アナログ波形の振幅、マーカの振幅、オフセット、フィルタを設定します。ここでは、垂直軸パラメータのうちの以下のパラメータについて説明します。尚、オプション 02 型には、ローパス・フィルタとオフセットの機能はありません。

- 振 幅
- オフセット（オプション 02 型を除く）
- フィルタ（オプション 02 型を除く）
- マーカ・レベル

パラメータはすべて **SETUP** メイン・メニューの **Vertical** メニューで設定しますが、アナログ出力の振幅とオフセットの値は、どの画面のときでも前面パネルの **LEVEL/SCALE** ノブ、**OFFSET** ノブでダイレクトに変更できます。

パラメータ設定のメニューは、**SETUP**（前面パネル） **Vertical**（ボトム）で表示されますが、**VERTICAL MENU**（前面パネル）ボタンを押すことでも同一メニューになります。

## 振幅 Amplitude

垂直軸 8 ビットのフルスケール（± 1.0）を 20mVp-p ~ 2.0Vp-p（オプション 02 型では、500mVp-p ~ 1.0Vp-p）の出力振幅に設定します。波形ファイルのデータとしては、8 ビットのフルスケール（± 1.0）以上の値も保持していますが、実際の出力は、オフセット 0V の状態で、最大振幅の出力振幅 2.0V（オプション 02 型では、1.0V）以上の出力はクリップされます。出力値は 50 終端での値です。設定範囲は 20mV ~ 2.0Vp-p（オプション 02 型では、500mVp-p ~ 1.0Vp-p）で、1mV ステップです。

**Output**（サイド）メニューでダイレクト出力を選択した場合は、出力振幅の設定範囲は、20mVp-p ~ 1.0Vp-p、1mV ステップとなります。

前面パネルの **LEVEL/SCALE** ノブは、メニューを介さず、直接振幅を変更できます。**LEVEL/SCALE** ノブでの操作は画面表示がクイック・エディット以外のどの状態でも機能します。

メニューでの設定はつぎのようにします。

1. **SETUP**（前面パネル） **Vertical**（ボトム） **Amplitude**（サイド）
2. ロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。このとき **LEVEL/SCALE** ノブでも設定できます。ノブで設定するときは、◀ ▶ ボタンで変更桁位置を変えられます。

マーカ出力のレベルは、別のメニュー、**SETUP**（前面パネル） **Vertical**（ボトム） **Marker...**（サイド）で行ないます。

## オフセット Offset (オプション 02 型を除く)

波形出力のオフセットを設定します。値は  $-0.500\text{V} \sim 0.500\text{V}$  で  $1\text{mV}$  ステップで設定できます。

**Output** (サイド)メニューでダイレクト出力を選択した場合は、オフセットは設定できません。

前面パネルの **OFFSET** ノブでの操作は画面表示がクイック・エディット以外のどの状態でも機能します。

メニューでの設定はつぎのようにします。

1. **SETUP** (前面パネル) **Vertical** (ボトム) **Offset** (サイド)
2. ロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。このとき **LEVEL/SCALE** ノブでも設定できます。ノブで設定するときは、◀ ▶ ボタンで変更桁位置を変えられます。

## フィルタ Filter (オプション 02 型を除く)

アナログ出力信号のローパス・フィルタを設定します。**20MHz**、**50MHz**、**100MHz**、**200MHz**、**Through** が選択できます。

**Output** (サイド)メニューでダイレクト出力を選択した場合は、フィルタは設定できません。

1. **SETUP** (前面パネル) **Vertical** (ボトム) **Filter** (サイド)
2. ロータリ・ノブを使って **20MHz**、**50MHz**、**100MHz**、**200MHz**、**Through** の中から選択します。

## マーカ・レベル Marker Level

マーカ 1、2 の出力レベルを設定します。レベルはそれぞれ **High**、**Low** を設定します。マーカのレベルは、 $-2.00 \text{ Low } 2.40\text{V}$ 、 $-1.00 \text{ High } 2.45\text{V}$ 、**Low High** の範囲 ( $-1.10 \text{ Low High } 3.00\text{V}$  の範囲 : AWG710 型)  $50\text{mV}$  ステップで設定できます ( $50 \Omega$  負荷時)。ただし、 $0.05 \text{ Vp-p High-Low } 1.25\text{Vp-p}$  ( $0 \text{ Vp-p High-Low } 2.5\text{Vp-p}$  : AWG710 型) の制限があります。

また、 $1\text{M}\Omega$  負荷では、2 倍の電圧レベルで出力されますが、内部設定は常に  $50 \Omega$  負荷であることを前提に行なわれます。

1. **SETUP** (前面パネル) **Vertical** (ボトム) **Marker...** (サイド)
2. サイド・メニューの中から設定するマーカのレベルを選択します。
3. ロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。ノブで設定するときは、◀ ▶ ボタンで変更桁位置を変えられます。

## ダイレクト出力 Direct output (オプション 02 型を除く)

ダイレクト出力は、DA コンバータの出力がアッテネータ回路のみを経由して直接出力されます。SETUP メイン・メニューでのフィルタおよびオフセットの設定はすべて無効になります。波形メモリ上で  $\pm 1.0$  の振幅を持つデータが、振幅 20mV<sub>p-p</sub> ~ 1.0V<sub>p-p</sub>、最大レベル  $\pm 0.5V$  の信号として出力されます。出力値は 50 終端での値です。

1. SETUP (前面パネル) Vertical (ボトム) Output (サイド)
2. Output (サイド) ボタンを押すと Normal と Direct が交互に切り換わります。

SETUP メイン・メニューで各パラメータを設定します。Vertical サイド・メニュー以外は通常のアナログ波形の出力と同じです。

## マーカ

波形ファイル、パターン・ファイルには、8 ビットのデータの他に各 1 ビットのマーカが 2 つ用意されています。

マーカの設定は波形エディタまたはパターン・エディタで行ないます。マーカはデータの任意の位置に設定できます。エディタでの設定は値としての High/Low のみですが、出力の際は SETUP の Vertical メニューでレベルが設定できます。

## データの設定

マーカの設定は、波形エディタおよびパターン・エディタのいくつかのコマンドで行ないます。以下にマーカを設定できるコマンドを示します。各々のコマンドについては、波形エディタおよびパターン・エディタの項目を参照してください。

波形エディタでは、次の Operation と Tools のコマンドでマーカ部分に値を設定できます。波形エディタについては、3-47 ページを参照してください。

- Set Data High/Low
- Shift Register Generator
- Set Pattern
- Numeric Input
- Code Convert

パターン・エディタでは、上のコマンドだけでなく、すべての Operation と Tools のコマンドでマーカの値がデータと同じように設定できます。パターン・エディタについては、3-73 ページを参照してください。

## 水平軸メニュー Horizontal

水平軸パメニューでは、波形出力のクロックに関する設定を行います。ここでは、次のパラメータについて説明します。

- クロック
- リファレンス・クロック
- クロック・ソース

AWG710 型 /AWG710B 型の出力に使用するクロックは、機器全体で 1 つです。基準クロックは内部クロックと外部リファレンス・クロックが選択できます。

パラメータ設定のメニューは、SETUP (前面パネル) **Horizontal** (ボトム) で表示されますが、**HORIZONTAL MENU** (前面パネル) ボタンを押すことでも同一メニューになります。

パラメータはすべてメニューで設定しますが、クロック周波数の値は、どの画面のときでも前面パネルの **SAMPLE RATE/SCALE** ノブでダイレクトに変更できます。

### クロック・レート Clock

クロックの周期と波形ポイント数の積がその波形またはシーケンス波形の周期となります。例えば、クロック・レートが 2 GS/s (周期は 0.5 ns)、波形ポイント数が 1000 の場合、波形の周期は 500 ns (周波数は 2MHz) となります。

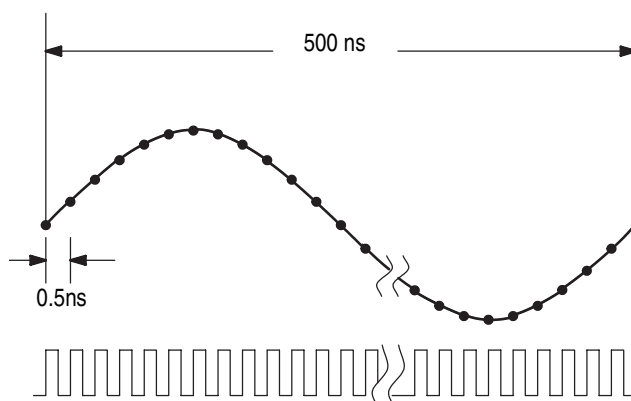


図 3-3 : クロックと波形ポイント

出力波形の周期と周波数は、次の式で表せます。

出力波形の周期 = クロックの周期 × 1 サイクル当たりのサンプル数

出力波形の周波数 =  $\frac{\text{クロック・レート}}{1 \text{ サイクル当たりのサンプル数}}$

波形ファイル、パターンファイルには、クロックの値が属性として記録されています。ファイルを出力ファイルとして指定すると、クロックの値はそのファイルから読み込まれて設定されます。

シーケンスを出力ファイルとしてロードしたときは、そのシーケンスの中で一番最初に使われる波形ファイルで指定されているクロックが使われます。

現在のクロック・レートの変更は、SAMPLE RATE/SCALE ノブ (前面パネル) または Horizontal メニューで行ないます。値は、50.000000 kS/s ~ 4.2000000 GS/s (50.000000 kS/s ~ 4.0000000 GS/s : AWG710 型) が設定できます。

前面パネルの SAMPLE RATE / SCALE ノブでの操作は画面表示がクイック・エディット以外のどの状態でも機能します。

メニューでの設定はつぎのようにします。

1. SETUP (前面パネル)    Horizontal (ボトム)    Clock (サイド)
2.    ロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。このとき SAMPLE RATE/SCALE ノブでも設定できます。ノブで設定するときは、◀ ▶ ボタンで変更桁位置を変えられます。

## クロックの出力 CLOCK OUT

機器内部で用いているクロック信号のクロック・レート (1/4 のクロック・レート型) のクロック信号が、VCO OUT (1/4 CLOCK OUT : AWG710 型) (後部パネル) コネクタから出力されます。

クロック信号が出力されるタイミングは機器の動作によって表 3-4 のようになっています。

表 3-4 : クロック信号の出力タイミング

動作モード	出力タイミング
Continuous	RUN ボタンのインジケータが点灯中、常に出力
Triggered	波形出力時。トリガ待ち状態のときは出力されない
Gated	RUN ボタンのインジケータが点灯中、常に出力
Enhanced	トリガ待ち状態のとき以外、常に出力

注 : RUN ボタンを押したときに、内部設定のためのクロック周波数とは無関係なパルスが、一瞬だけ VCO OUT (1/4 CLOCK OUT : AWG710 型) コネクタから出力されます。

### 1/4 CLOCK OUT (AWG710 型のみ)

AWG710 型の 1/4 CLOCK OUT コネクタから出力されるクロック信号の出力形式は図 3-4 のようになっています。



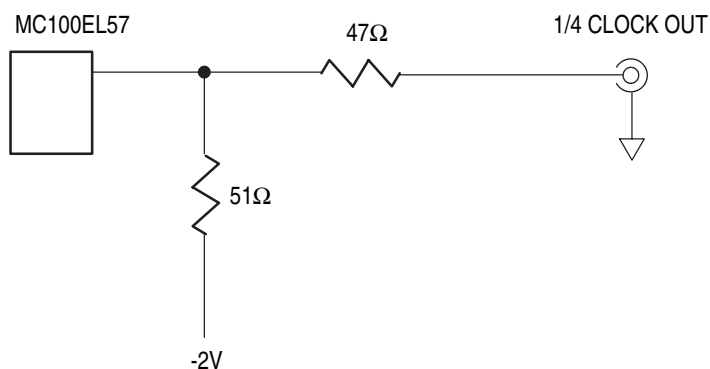
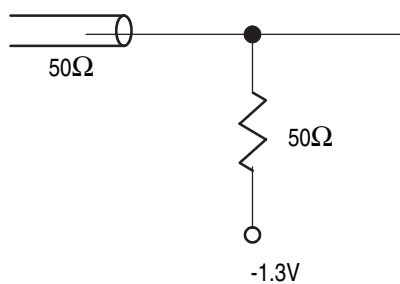


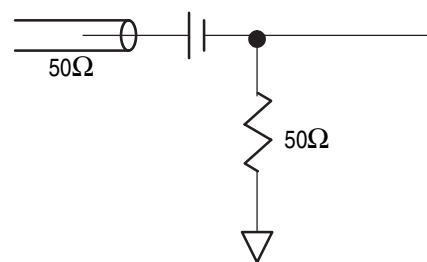
図 3-4 : 1/4 CLOCK OUT 出力形式

接続方法は、図 3-5 を参照してください。

(1) VBB (-1.3 V) に 50 Ω 終端する



(2) AC カップリングして 50 Ω 終端する



(3) 終端しない (高インピーダンスで受ける)

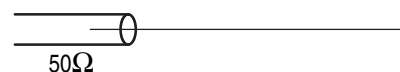


図 3-5 : 1/4 CLOCK OUT 推奨接続方法

## 基準クロック Clock Ref

10 MHz 基準クロックとして内部基準クロック (Internal) を用いるか、外部基準クロック (External) を用いるかを選択します。外部 10 MHz 基準クロックとしては、10 MHz  $\pm$  0.1 MHz、0.2 Vp-p ~ 3.0 Vp-p、 $\pm$  10 Vmax のクロックが使用できます。共通の基準クロックを用いることで、AWG710 型 /AWG710B 型内部の PLL クロック・ゼネレータを外部の機器と同期をとって動作させることができ、システム全体の同期をとることができます。

外部基準クロックを用いた場合、出力波形のクロック・レートは、内部基準クロックを使用したときと同じように変更できます。

基準クロックの選択はつぎのようにします。

1. SETUP (前面パネル)    **Horizontal** (ボトム)    **Clock Ref** (サイド)
2. **Clock Ref** (サイド) を押すと、**Internal** と **External** が交互に切り換わります。

内部クロック (Internal) と外部クロック (External) の切り換えに応じて、後部パネルの 10MHz REF OUT コネクタから、内部クロック信号または外部クロック信号が出力されます。

---

**注:** 10MHz REF OUT コネクタに接続したリファレンス・クロック信号の周波数が適切でないと、Clock Ref メニューで External を選択したとき、"PLL UNLOCKED" というメッセージが表示されます。

---

## クロックソース Clock Src (AWG710B 型のみ)

クロックとして内部クロックを用いるか、外部クロック信号を用いるかを選択します。外部クロックとしては、125 MHz ~ 4.2 GHz、0.4 Vp-p ~ 2.0 Vp-p、デューティサイクル 50  $\pm$  5 % の信号が使用できます。

クロック・ソースの選択はつぎのようにします。

1. SETUP (前面パネル)    **Horizontal** (ボトム)    **Clock Src** (サイド)
2. **Clock Src** (サイド) を押すと、**Internal** と **External** が交互に切り換わります。

---

**注:** 外部クロック使用時、外部クロック周波数を大きく変化させると出力が乱れます。このようなときは、RUN ボタンを押しなおして、出力動作をストップ / 再スタートさせてください。EXT CLOCK IN コネクタに接続した外部クロック信号が適切でないと、ステータス表示エリアの Clock: 部に、"OUT OF RANGE"、"NO STABLE"、"NO SIGNAL"、というメッセージが表示されます。(3-23 ページの「ステータス表示エリア」参照)

外部クロックで動作時の AWG710B 型は、内部 10 MHz 基準クロックを使用します。FG モードは内部クロックでのみ動作します。

---

## クロックの自動設定機能

波形ファイル、パターン・ファイルには、クロックの値が属性として付いています。波形ファイル、パターン・ファイルを出力ファイルとして指定（ロード）すると、クロックの値はそのファイルから読み込まれて設定されます。

シーケンス・ファイルを出力ファイルに指定したときは、シーケンスの中で一番最初に使われるファイルのクロックが設定されます。

出力ファイルをロードする前（出力ファイル名が NULL の状態）にエディット作業を行ない、波形のデータやクロックを変更した状態のとき（まだ Save していない状態でも）出力ファイルとしてそのファイルをロードしたときは、エディット・バッファにある波形がロードされます。クロックも編集時の値が読み込まれます。

エディタでの出力自動アップデート・モードが **Auto** のときは、エディット・バッファが変更される度に再ロードが行なわれますが、このときはクロックのアップデートは行なわれません。

最初にファイルがロードされたときは、ファイルの属性のクロックが有効となりますが、以降は、出力自動アップデートによるエディタでのクロックの変更よりも、前面パネルのノブによるクロックの変更の方が優先されます。

## 動作モード Run Mode

AWG710 型 /AWG710B 型は、**SETUP** (前面パネル) **Run Mode** (ボトム) で設定した波形出力の動作モードで、出力動作を行いません。動作モードと現在の動作ステータスは常に、スクリーン上部に表示されています。動作ステータスには、**Stopped**、**Running**、および **Waiting** があります。なお、高速でステータスが変化する場合は、動作ステータスが正しく表示されないことがあります。

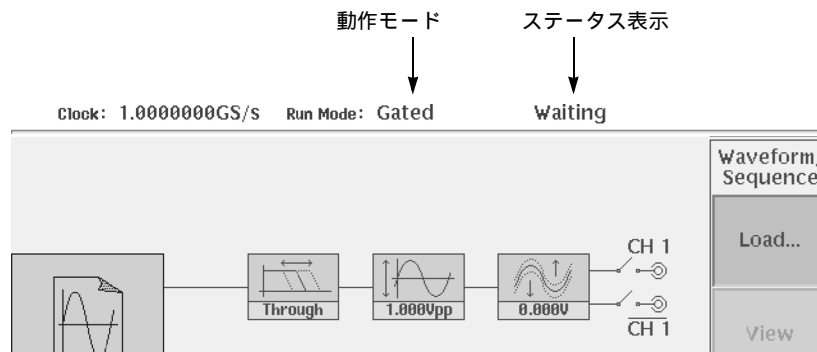


図 3-6 : 動作モードと現在の動作ステータスの表示

AWG710 型 /AWG710B 型は、トリガ信号または **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンによる、トリガ・イベントの発生で各動作モードに応じて、次のような出力動作を行いません。

### 連続モード Continuous

**RUN** (前面パネル) ボタンが押されると、トリガ信号および **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンの状態にかかわらず、すぐに出力が始まります。出力は波形およびシーケンスの先頭からスタートし、再び **RUN** ボタンが押されるまで、繰り返し出力されます。ステータス表示は、波形を出力中は **Running**、出力を停止しているときは **Stopped** となります。

### トリガード・モード Triggered

**RUN** (前面パネル) ボタンが押されると、トリガ待ち状態になります (ステータス表示は **Waiting**)。トリガ待ち状態では波形またはシーケンスの先頭の値が出力されています。この状態でトリガのエッジを検出または **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンが押されると、出力が波形またはシーケンスの先頭から始まります (ステータスは **Running**)。波形またはシーケンスを 1 回分出力した後、波形またはシーケンスの先頭の値を出力し、再びトリガ待ち状態 (ステータスは **Stopped**) になります。

波形 / シーケンスの出力中 (ステータスが **Running**) にトリガのエッジ検出または **FORCE TRIGGER** ボタンが押されても無視されます。シーケンスで繰り返し回数を無限回に設定した場合は、**RUN** (前面パネル) ボタンを再度押すまで信号は出力され続けます。

## ゲート・モード Gated

RUN (前面パネル) ボタンが押されると、トリガ待ち状態になります (ステータス表示は **Waiting**)。トリガ待ち状態では、0 レベル + オフセット値 (有効時) の値が出力されています。この状態でトリガ信号が **TRUE** レベルになる、または **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンが押されると、出力が波形またはシーケンスの先頭から始まります (ステータスは **Running**)。出力は常に波形またはシーケンスの先頭から始まります。トリガ信号が **TRUE** レベルにある間または **FORCE TRIGGER** が押されている間は、波形またはシーケンスが繰返し出力されます。トリガ信号が **FALSE** レベルになる、または **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンが放されると、出力が停止し、再びトリガ待ち状態になります。

トリガ・ソースが **Internal** のときは、内部トリガでは正しく動作しません。ただし、**FORCE TRIGGER** ボタンが押されている間は波形が出力されます。

## エンハンスト・モード Enhanced

波形ファイルを出力しているときは、Triggered モードと同じ動作をします。

シーケンスの出力では、シーケンス・ファイルに記述されている **Wait Trigger**、**Goto <N>**、**Jump** 機能が有効となります。

RUN (前面パネル) ボタンが押されると、出力が開始されます。トリガ信号は、**Wait Trigger** が **ON** の行で止まっているシーケンスを先に進めるためだけに使われます。**FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンが押されると、**Logic Jump** のイベント信号が **TRUE** になった状態と同じ動作をします。

シーケンスの出力では、トリガ信号の他、イベント信号も出力動作のコントロールを行ないます。イベント・ジャンプの設定をしてあると、シーケンス出力中に条件を満たしたイベントを検出すると指定した行へジャンプします。イベントが検出されないときは、波形を出力後次の行へ進みます。イベント・ジャンプには、**Table Jump**、**Logic Jump** および **Software Jump** があります。イベント・ジャンプについては、3-111 ページでさらに詳しく説明してあります。

シーケンスでエンハンスト機能が設定されていると、出力は次のようになります。

- **Wait Trigger** : **ON** の行ではその波形を出力する前にトリガを待ちます。トリガ・ソースは、**External/Internal** のどちらか選択されている方が使われます。
- **Goto <N>** : 数値を指定すると、現在の信号を出力後、指定した行にジャンプします。
- **Logic Jump** : その行の波形を出力中、後部パネルの **EVENT IN** コネクタに接続されたイベント信号の組合せが **TRUE** になると、指定先にジャンプします。**FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンが押されたときも、同様の動作をします。
- **Table Jump** : その行の波形を出力中、後部パネルの **EVENT IN** コネクタに接続されたイベント信号の状態により、ジャンプ・テーブルに記述された先にジャンプします。**Table Jump** では **FORCE EVENT** ボタンは押されても無効です。

- **Software Jump** : 任意の行の波形を出力中、外部コントローラからのジャンプ・コマンドにより、指定した行へジャンプします。ジャンプ・コマンドは次のように記述します。

AWGControl:EVENT:SOFTware [:IMMediate] <ジャンプ先行番号>

Software Jump では **FORCE EVENT** ボタンは押されても無効です。

- シーケンスの最後の行にジャンプ先を何も指定されていないと、波形出力の終了後、先頭の行に戻ります。(自動的に Goto <N> が 1 に指定されています。)

波形出力中に **RUN** (前面パネル) ボタンが押されると、出力は停止します。

## 設 定

動作モードの設定はつぎのようにして、サイドメニューの中から 1 つ選びます。

1. **SETUP**(前面パネル) **Run Mode**(ボトム) **Continuous**、**Triggered**、**Gated**、または **Enhanced** (サイド)

## トリガ・メニュー

トリガは、波形の出力動作の制御を行いません。AWG710 型 /AWG710B 型は、トリガ信号が指定レベルに達すると動作モードで設定した出力動作を開始します。

トリガ・ソースは外部トリガと内部トリガが用意されています。また、前面パネルの **FORCE TRIGGER** ボタンを押して、マニュアル・トリガも使用できます。

**TRIGGER MENU** (前面パネル) ボタンは、**SETUP** (前面パネル) **Trigger** (ボトム) ボタンと同様の動作を実現します。また、**TRIGGER LEVEL** ノブは、Trigger サイド・メニュー表示の有無に関係なくトリガ・レベルを変更できます。

SETUP メイン・メニューのトリガ・メニューで次のパラメータを設定します。

- トリガ・ソース
- トリガ・レベル
- トリガ・スロープ
- トリガ・インピーダンス
- トリガ・インターバル

## トリガ・ソース Source

トリガ・ソースは、**External** と **Internal** が選択できます。**External** (外部トリガ) を選択すると、後部パネルの **TRIG IN** コネクタに接続した信号をトリガ信号として使います。外部トリガでは、レベル、スロープ、入力インピーダンスを設定します。外部トリガ信号としての必要条件は次のとおりです。

表 3-5 : 外部トリガの条件

項目	説明
最大入力電圧	±10 V (1 kΩ 選択時) ±5 V (50 Ω 選択時)
最小パルス幅	10 ns、0.2 V 振幅

**Internal** (内部トリガ) を選択すると、機器内部のトリガ信号を使います。内部トリガでは、トリガ・インターバルのみが設定できます。インターバルの設定範囲は、1.0μs ~ 10.0s です。

1. **SETUP**(前面パネル) **Trigger**(ボトム) **Source**(サイド)を押すと **External** と **Internal** が交互に切り換わります。

## トリガ・レベル Level

外部トリガ信号でのトリガをかけるレベルを設定します。値は  $-5.0V \sim 5.0V$  が設定できます。

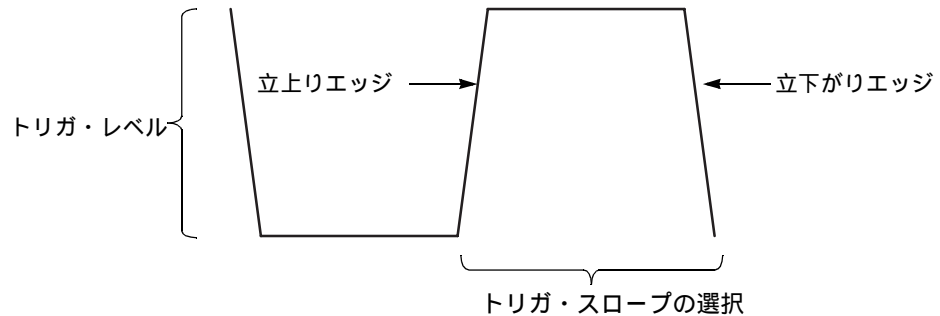


図 3-7 : トリガ・レベルとトリガ・スロープ

1. SETUP (前面パネル)    Trigger (ボトム)    Level (サイド)
2.    ロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。

Trigger サイド・メニューを表示させてロータリ・ノブまたは数値キーで設定するかわりに、前面パネルの TRIGGER LEVEL ノブでも設定できます。

## トリガ・スロープ Slope、Polarity

外部トリガ信号の立上り部分でトリガをかける (Positive) か立ち下がり部分でトリガをかける (Negative) かを選択します。動作モードが Gated のときは表示が Polarity と変わり、Positive がハイレベル、Negative がローレベルの意味になります。

1. SETUP (前面パネル)    Trigger (ボトム)    Slope (サイド) を押すと Positive と Negative が交互に切り換わります。

## 入カインピーダンス Impedance

外部トリガ信号源の機器の出カインピーダンスと一致するように設定します。一致していないと、トリガ・レベルが正しく設定できません。50Ω と 1kΩ が選択できます。

1. SETUP (前面パネル)    Trigger (ボトム)    Impedance (サイド) を押すと 50Ω と 1kΩ が交互に切り換わります。



---

## トリガ・インターバル Interval

内部トリガを使用するとき、トリガ・パルスの発生する間隔を設定します。1  $\mu$ s ~ 10.0 s の値が設定できます。

1. SETUP (前面パネル)    Trigger (ボトム)    Interval (サイド)
2. ロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。

---

**注：**内部トリガ使用時、FORCE TRIGGER (前面パネル) ボタンを押すと、押した瞬間にトリガ・イベントが発生します。内部トリガの発生タイミングは、このボタン操作に影響されません。例として、トリガ・インターバルが4秒に設定されているとします。内部トリガが発生した2.5秒後にFORCE TRIGGER ボタンを押すと、その瞬間にトリガ・イベントが発生します。その後、つぎの内部トリガは、ボタンが押された1.5秒後に発生します。

このようなオート・トリガが必要ないときは、トリガ・ソースを External にして TRIG IN に接続された信号または FORCE TRIGGER ボタンの操作でトリガ・イベントを発生できます。

---

## Save/Restore メニュー Save/Restore

波形およびパターン・ファイルには波形およびパターンのデータとクロック情報しか含まれていません。ファイルをロードして出力するとき、出力に関するパラメータは SETUP メイン・メニューで設定しなければなりません。

波形を出力しているときの SETUP メイン・メニューでの全パラメータ、および使用している波形のファイルの情報を設定ファイル (.set の名前が付きます) に保存できます。設定ファイルには、AWG モードと Extended Operation の FG モード、Waveform Mixing モード、Synchronous Operation モードの設定情報がいっしょに含まれています。この保存した設定ファイルを読み込むと、いつでもその波形の出力状態を簡単に再現できます。

---

**注：**設定ファイルには、波形ファイルのパス情報が含まれています。設定ファイルが波形ファイルと同じディレクトリに保存された場合は、波形ファイルの名前だけが記録されます。そうでないときは、波形ファイルのあるドライブ、ディレクトリの全パスが記録されます。そのため、波形ファイルと同じディレクトリに保存した場合は、後に設定ファイルを他のディレクトリ/ドライブに移動しないでください。波形ファイルを見つけることができなくなります。

---

## 設定情報の保存 Save Setup

現在の AWG モードと各 Extended Operation の設定情報が保存されます。設定情報の保存は、つぎのようにします。

1. SETUP (前面パネル) Save/Restore (ボトム) Save Setup (サイド)  
ファイル名設定のダイアログ・ボックスが表示されます。
2. ファイル名を設定して、OK (サイド) ボタンを押します。

## 設定情報の読み込み Restore Setup

現在の出力設定情報を読み込むには、つぎのようにします。AWG モードと各 Extended Operation モードの設定状態が読み込んだ設定ファイルの内容に変わります。

1. SETUP (前面パネル) Save/Restore (ボトム) Restore Setup (サイド)  
Select Setup File ダイアログ・ボックスが表示されます。
2. 設定ファイルを選択して、OK ボタン (サイド) を押します。

機器の出力設定パラメータは、読み込んだ設定ファイルの設定に変わります



---

**注意：**GPIB やイーサネットで複数の AWG を接続して使用するとき、個々の AWG と設定ファイルは、1 対 1 でお使いください。設定ファイルには GPIB のアドレス、ネットワークの IP アドレスも含まれているため、1 つの設定ファイルを複数の機器で共有して使うと、アドレスの衝突が起こり、ネットワーク障害が発生します。

---

## Extended Operation メニュー

通常の AWG モードと FG モード、Waveform Mixing( 波形合成 )モード、Synchronous Operation ( 同期運転 ) モードを選択するメニューです。

### FG モードへの切り換え Ez FG...

波形エディタにある標準関数波形を用いて、任意波形として標準関数波形を出力することもできますが、より簡単に通常のファンクション・ゼネレータと同じような感覚で波形が出力できる FG モードが用意されています。任意波形モードでは、データ長とデータの周期との関係から希望する周波数が得られるようなクロック周波数を設定する必要があります。FG モードでは、周波数、振幅、オフセットといった基本的パラメータを設定するだけで簡単に希望する出力が得られます。

1. SETUP ( 前面パネル )    Extended Operation ( ボトム )    Ez FG... ( サイド ) を押すと、FG モードに切り換わります。
2. AWG モードに戻るときは、Exit FG... ( ボトム ) を押します。

FG モードの詳細は 3-219 ページの「FG モード」を参照してください。

### Waveform Mixing モードへの切り換え Waveform Mixing...

2 つの波形を合成した結果の波形を出力する機能です。合成する波形のファイル、合成比率を指定して得られた波形が出力されます。作成した合成波形は波形ファイルとして保存することができます。

1. SETUP ( 前面パネル )    Extended Operation ( ボトム )    Waveform Mixing... ( サイド ) を押すと、波形合成の画面に切り換わります。
2. AWG モードに戻るときは、Exit Mix... ( ボトム ) を押します。

波形合成機能の詳細は、3-227 ページの「波形合成 Waveform Mixing モード」を参照してください。

### Synchronous モードへの切り換え Sync-Master..., Sync-Slave... ( AWG710B 型のみ )

2 台の AWG710B 型を使用し同期運転行なう Synchronous Operation モードの設定画面が表示されます。Sync-Master を選択すると AWG710B 型は Master 機として動作します。SETUP 画面の Save/Restore ( ボトム ) メニューボタンが Connect メニューボタンに変わります。Connect メニューに同期運転用設定項目がまとめられています。Sync-Slave を選択すると AWG710B 型は Slave 機として動作します。Slave 機の SETUP 画面は Waveform/SequenceSave/Restore メニューと Vertical メニューのみが使用可能です。

1. SETUP ( 前面パネル )    Extended Operation ( ボトム )    Sync - Master..., Sync - Slave ( サイド ) を押すと、同期運転の Master 機の設定、Slave 機の設定画面に切り換わります。

2. AWGモードに戻るときは、Exit Sync... (ボトム)を押します。

同期運転機能の詳細は、3-235 ページの「同期運転 Synchronous Operationモード (AWG710B型のみ)」を参照してください。

## 出力手順

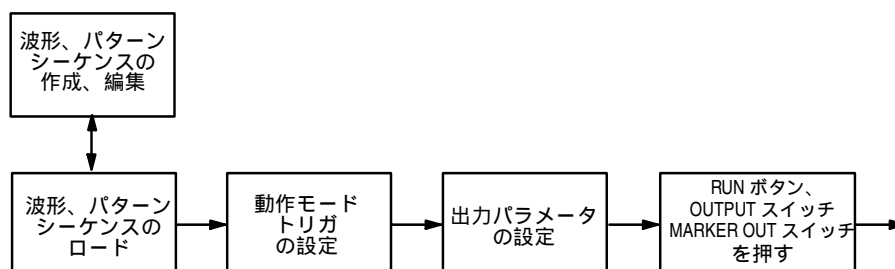


図 3-8 : 波形の出力手順

AWG710 型 /AWG710B 型での波形の出力は、まず、SETUP メイン・メニューで波形ファイルやパターン・ファイル、シーケンス・ファイルを選択し、波形メモリにファイルをロードします。

ロードした波形は、同じく SETUP メイン・メニューで動作モード、トリガ・モード、クロック、振幅などの出力パラメータを設定した後、RUN (前面パネル) ボタンと OUTPUT (前面パネル) ボタン、ALL MARKER OUTPUT ON/OFF (前面パネル) ボタンを押すと出力されます。波形を出力するまでのボタン操作の概略は以下のとおりです。

1. **SETUP** (前面パネル) **Waveform/Sequence** (ボトム) **Load...** (サイド) で出力するファイルを指定します。
2. **Run Mode** (ボトム) **サイド・メニュー**で動作モードを設定します。
3. **Trigger** (ボトム) **サイド・メニュー**でトリガ・パラメータを設定します。
4. **Vertical** (ボトム) **サイド・メニュー**で振幅等の垂直軸パラメータを設定します。
5. **Horizontal** (ボトム) **サイド・メニュー**でクロック等の水平軸パラメータを設定します。
6. **RUN** (前面パネル) ボタン、**OUTPUT** (前面パネル) スイッチと **ALL MARKER OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押します。

波形を出力中は、VERTICAL の LEVEL/SCALE ノブ、OFFSET ノブ、HORIZONTAL の SAMPLE RATE/SCALE ノブで出力パラメータを変更できます。

アップデート機能を用いると、ロードした波形を出力しながらその波形をエディットした場合、その変更が直ちに出力に反映されます。

各種波形のファイル (.wfm、.pat、.seq のファイル) には、SETUP メニューで設定する出力パラメータはクロック情報以外は含まれていません。SETUP メニューには SETUP のパラメータと使用している波形のファイルすべての情報を含んだ設定ファイル (.set のファイル) を保存 / 読み込む機能が用意されています。

## 出力動作の開始と停止

出力波形をロードし、パラメータを設定しただけでは、出力は行なわれません。前面パネルの **RUN** ボタンを押すことで、出力動作が開始します。(これは、動作モードが Continuous のときです。他のモードのときは、トリガ待ちの状態になります。詳しくは、3-34 ページの「動作モード」を参照してください。)

機器の出力動作の状態 (動作ステータス) はスクリーン右上部に表示されます。

表 3-6 : ステータス・メッセージ

メッセージ	説明
Stopped	出力動作は停止しています。
Waiting	動作モードが Continuous 以外の場合、トリガ信号またはイベント信号の発生を待っている状態です。
Running	出力動作を実行しています。

出力波形データがロードされていない場合は、**RUN** ボタンを押しても出力動作は行なわれず、動作ステータスは Stopped のままです。また、動作ステータスが Running または Waiting の状態で、出力波形データが NULL になるとステータスは自動的に Stopped になります。

**RUN** ボタンのインジケータは、動作ステータスが **Running** または **Waiting** のときに点灯します。

実際に信号を出力コネクタから出力するには、さらに **CH1 OUTPUT** または  $\overline{\text{CH1 OUTPUT}}$  スイッチおよび **ALL MARKER OUT ON/OFF** スイッチをオンにする必要があります。

## 出力スイッチのオン/オフ

出力のオン/オフは、**OUTPUT** コネクタ横の **OUTPUT** スイッチで機器内部のリレー・スイッチのオン/オフを切り換えます。**OUTPUT** スイッチがオンのときはインジケータが点灯します。**OUTPUT** スイッチがオフのときは、Run State が Running でも実際の信号は出力されません。

**OUTPUT** スイッチがオンのときに出力波形データが NULL になると、**OUTPUT** スイッチは自動的にオフになります。

出力波形データが NULL のときは、リレー・スイッチはオンにできません。

## マーカ出力スイッチのオン/オフ (AWG710B 型のみ)

マーカ出力のオン/オフは、 $\overline{\text{MKR1}}$  コネクタ上の **ALL MARKER OUT ON/OFF** スイッチで機器内部のリレー・スイッチのオン/オフを切り換えます。マーカ出力スイッチがオンのときはインジケータが点灯します。

マーカ出力スイッチがオンのときに出力波形データが NULL になると、マーカ出力スイッチは自動的にオフになります。

---

出力波形データが NULL のときは、リレー・スイッチはオンにできません。



**注意：**ケーブルの挿抜時や、ケーブルを接続したままの状態では接続先機器 (DUT) の電源をオン / オフするときは、マーカ出力をオフにしてから作業してください。そうしないとマーカ出力回路を破損する恐れがあります。特に DUT 上に終端抵抗のための終端電圧源として外部電源がある場合には必ずこの手順でおこなってください。

---

**注：**OUTPUT スイッチ、ALL MARKER OUT ON/OFF スイッチは Extended Operation のモードを切り換えたとき、Synchronous Operation で Connecting メニューを押したとき、Trigger Timing Cal を実行したとき、UTILITY メニューの Diag を実行したときは、自動的に OFF になります。

---





## 波形エディタ（グラフィック表示）

波形エディタは、アナログ波形の作成 / 編集を行いません。表示形式としては、波形をグラフィカルに表示するグラフィック表示と、表形式で数値表示するテーブル表示が用意されています。

ここでは、グラフィック表示での波形エディタについて説明します。

波形エディタの開始方法については、2-37 ページを参照してください。

波形エディタの終了方法については、2-41 ページを参照してください。

ファイルの保存方法については、2-24 ページを参照してください。

### 初期画面

図 3-9 に新規に波形エディタを開いた状態を示します。表 3-7 に各要素の説明をまとめてあります。

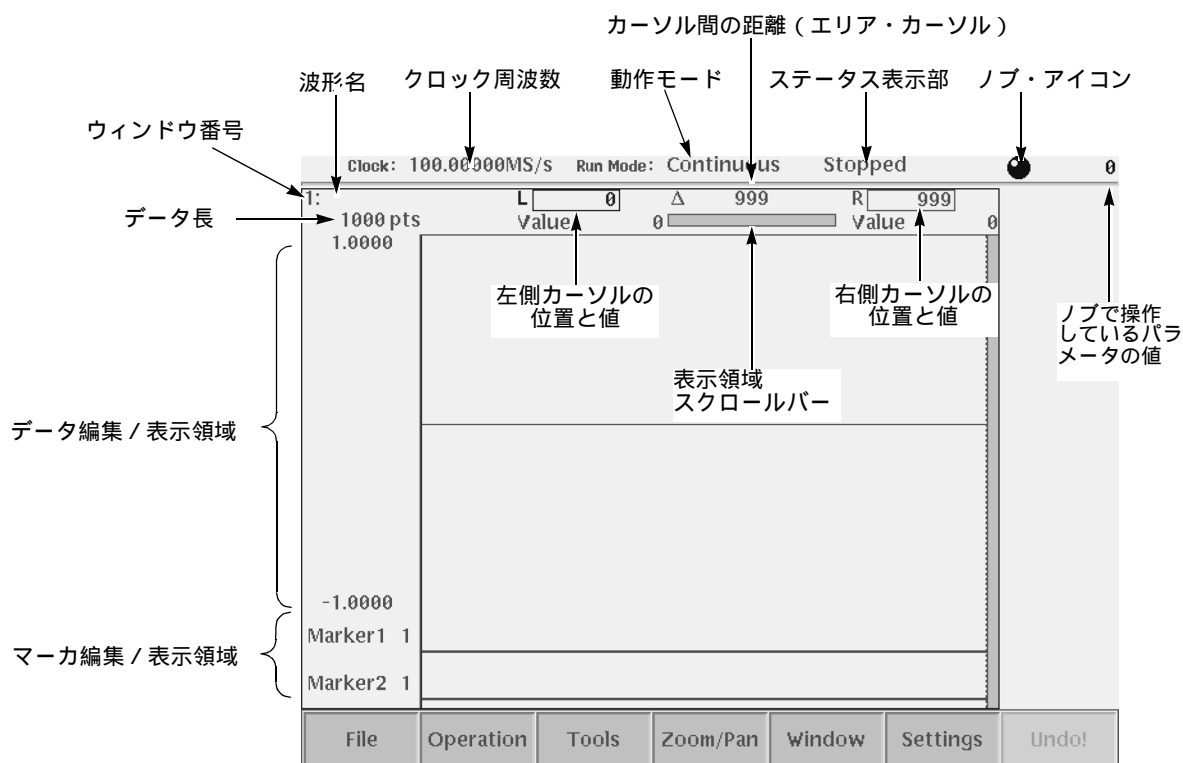


図 3-9 : 波形エディタの初期画面

表 3-7：波形エディタ スクリーン要素

表示エレメント	説明
左側 / 右側カーソルの位置と値	左側カーソルと右側カーソルそれぞれの位置とそポイントの波形データの値が表示されます。位置は、Settings メニューの Horizontal Unit の設定に応じて、ポイント数または時間を単位として表示されます。前面パネルの TOGGLE ボタンを押すと、選択しているカーソルが切り換わります。選択されているカーソルとアクティブ・カーソルとよび、実線表示されます。
カーソル間の距離	2 本のカーソル間の距離がポイント数または時間を単位として表示されます。
ノブアイコン	ロータリ・ノブでパラメータの値が変更されるときにノブアイコンが表示されます。
ノブで操作しているパラメータの値	通常、ノブはカーソル移動に用いられているので、アクティブ・カーソルの位置が表示されます。Operation メニューや Settings メニューで数値パラメータを変更しているときは、その値が表示されます。
表示領域スクロールバー	現在の表示領域が波形データ全体のどの部分であることを示しています。Zoom をおこなっているときに表示部分がどのあたりなのか簡単にわかります。
波形名	波形ファイルの名前が表示されます。波形データのファイルには、.wfm の名前が付きます。新規に作成し、まだ保存操作をしていないときは、ブランクになります。
ウィンドウ番号	エディタ・ウィンドウの番号です。波形エディタは同時に 3 つまでのウィンドウを開いて、エディット作業がおこなえます。
データ長	波形全体のポイント数が表示されます。新規波形を作成するときは 1000 ポイントがデフォルト値です。
データ編集 / 表示領域	波形データをグラフィカルに表示します。
マーカ編集 / 表示領域	マーカ・データをグラフィカルに表示します。
クロック周波数	SETUP メニューの Clock メニューで設定されたクロック値が表示されます。エディタ内の Settings メニューで設定したクロックは、データ上でのポイント間の時間間隔を計算するのに用いられますが、スクリーン上には表示されません。
動作モード	SETUP メニューの Run Mode メニューで設定された動作モード (Continuous、Triggered、Gated、Enhanced) が表示されます。
ステータス表示部	現在の機器の動作状態 (Stopped、Running、Waiting) が表示されます。

## 制限事項

- エディットできる波形データ長は、最低 960 ポイント、最大 32 400 000 ポイント (オプション 01 型は 64 800 000 ポイント) (最大 16 200 000 ポイント (オプション 01 型は 32 400 000 ポイント) : AWG710 型) かつ 4 の倍数であることが必要です。
- エディット画面での時間軸、クロック、振幅は、エディタ画面でのデータとしてのもので、実際に出力される波形は、SETUP メニューで設定した出力回路の値で出力されます。
- 同時に 3 つまでのウィンドウを開いて波形をエディットできます。ただし、ウィンドウを 3 つ開いた場合は、一部表示されない情報があります。

- ポップアップ・メニューやダイアログ・ボックスはパターン・エディタと共通のものを使っています。選択できない項目はグレイアウト表示になっています。

## エディットを始める前に

波形をエディットするにあたり、Settings メニューで次のパラメータを指定します。

- データ長
- クロック
- 表示方式
- 水平方向の単位
- その他

## Settings メニュー

波形エディタで **Settings** (ボトム) キーを押すと図 3-10 のような Settings ダイアログ・ボックスが表示されます。

パラメータは2つに分類されています。**Window:** の項目は、Settings メニューを実行したときにエディットを行っていたウィンドウ (アクティブ・ウィンドウ) にのみ影響する項目です。**General:** の項目は、開いているウィンドウ全体に影響を及ぼす項目です。

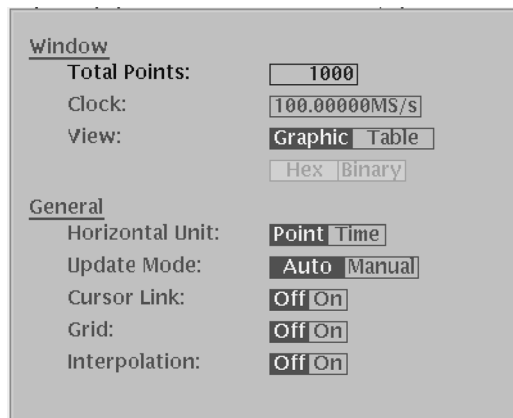


図 3-10 : Settings ダイアログ・ボックス

### 波形のデータ長 Total Points

カレント・ウィンドウの波形のデータ長を指定します。デフォルト値は 1000 ポイントです。現在のデータ長より大きな値を設定すると、波形のデータ、マーカともに後ろに 0 の値が追加されます。現在のデータ長より小さな値を設定すると、はみ出した部分は削除されます。

ここに表示されている値は、ユーザが設定した値を表示しているだけでなく、カットやペーストなどのエディット作業でデータ長が変化したときの値がリアルタイムに反映されています。

設定できる範囲は、0 ~ 32 400 000 (オプション 01 型は 0 ~ 64 800 000) (0 ~ 16 200 000 (オプション 01 型は 0 ~ 32 400 000) : AWG710 型) です。

### クロック周波数 Clock

データ上でのポイント間の時間間隔を算出するのに用いられるパラメータです。ここで設定したクロック周波数は、波形を実際に出力するときに SAMPLE RATE (前面パネル) や SETUP メニューの Clock (サイド) で変更できます。

### 表示形式の切り換え View

波形のデータをグラフィカルに表示するか、数値で表示するかを選択します。

**Graphic** : 波形のデータを図形として表示します。

**Table** : 波形のデータを数値でテーブル形式 (表形式) で表示します。

### テーブル表示の数値 Table Type

波形のデータを数値で表示するとき、2進数または16進数どちらで表示するかを選択します。この選択は、パターン・エディタでテーブル形式で表示したときのみ有効です。波形エディタのときにテーブル形式で表示したときは、データの値は実数で表示されます。

### 水平軸の単位 Horizontal Unit

水平軸の位置を表す単位としては、ポイントまたは時間が選択できます。左右のカーソルの位置と間隔 の単位として使用されます。

### 出力自動アップデート・モード Update Mode

AWG710 型 / AWG710B 型の波形エディタには、出力しているファイルの編集に変更を出力に反映させる出力自動アップデート機能があります。波形をエディットしながらその波形を出力する、あるいは、波形を出力しながらその波形をエディットできると言えます。このアップデート・モードは、波形の更新をいつ出力に反映させるかを指定します。

**Auto** : エディット操作でエディット・バッファが変更される度に出力波形が更新されます。データ長の大きいファイルを編集しているときは、更新時の待ち時間が長くなります。また、出力波形更新中は編集作業はできません。

**Manual** : 波形を Save コマンドで保存し、ファイルが更新されたときに出力波形が更新されます。ただし、自動的な再ロード (3-25 ページ) と同様に、Cut や Paste 操作等によってファイルの長さが変化した場合は、出力アップデートは失敗し、出力ファイルは NULL になります。

### カーソル・リンク Cursor Link

複数のウィンドウを開いて、エディットを行なっているとき、カーソルの動きを制御します。

**Off** : カレント・ウィンドウのカーソルのみが動きます。

**On** : カレント・ウィンドウのカーソルを動かしたときに、他のウィンドウのカーソルも同じ値だけ動きます。

On のとき、カレント・ウィンドウ以外のカーソルが先に端にきてしまったときはそのカーソルは端に止まったままとなり、その結果、ウィンドウ間のカーソルの相対的位置は変化します。

### グリッド表示 Grid

波形エディタでグラフィック表示されているウィンドウにグリッドを表示します。表示されるグリッドの間隔は、水平垂直両方向とも 1-2-5 ステップの適切な間隔で表示されます。グリッドの間隔をユーザが指定することはできません。

**Off** : グリッドの表示をしません。

**On** : グリッドが表示されます。

波形エディタで表示方式をテーブル表示にしたときや、パターン・エディタのウィンドウには、グリッドは表示されません。

### 補間表示 Interpolation

波形エディタでは、ズームによりポイントがまばらになったときに、補間表示を行なうことができます。補間は二次補間で行ないます。

補間を単純に行なうと、波形の両端では必要なデータが得られずにうまくいきません。そのため、両端部分では波形データを回り込んで使用しています。すなわち、この補間表示では、同じ波形を繰返して出力することを前提としています。

この機能は、1 周期あたりのポイント数が少ない波形を滑らかに表示するために用意されています。Ramp 波形などの場合にはかえって汚い表示になることがあるので、使用するときには注意が必要です。

**Off** : 補間表示をしません。

**On** : 二次補間 で補間表示します。

## カレント・ウィンドウの変更 Window

波形エディタでは、同時に3つまでのファイルを開いて波形をエディットできますが、エディットの対象となるウィンドウ(カレント・ウィンドウと呼びます)は常に1つです。カレント・ウィンドウはウィンドウの枠がハイライト表示されています。カレント・ウィンドウの切り換えは次のように行ないます。

1. Window (ボトム) Window1、Window2、または Window3 (サイド)

## ウィンドウを閉じる Close Window

カレント・ウィンドウ (Close Selected Window) またはカレント・ウィンドウ以外 (Close Unselected Window) を簡単に閉じることができます。閉じる際、変更されたファイルであれば、保存するかどうかを尋ねてきます。

1. Window (ボトム) Close Selected Window または Close Unselected Window (サイド)

## エディット範囲 / 位置の指定

New Waveform コマンドを実行すると、1000 ポイント、値が 0 レベル、クロックが 100MS/s の波形が作成 (直線として表示) されます。

図 3-11 は 2 本のカーソル (エリア・カーソル) 間にサイン波形を作成した例です。波形のオペレーション・コマンドは、カーソル間または、選択されているカーソル (アクティブ・カーソル) 位置に対して機能します。エディットを行なうときは、まず、どの範囲またはどの位置をエディットするかというエディット対象範囲の指定が必要です。

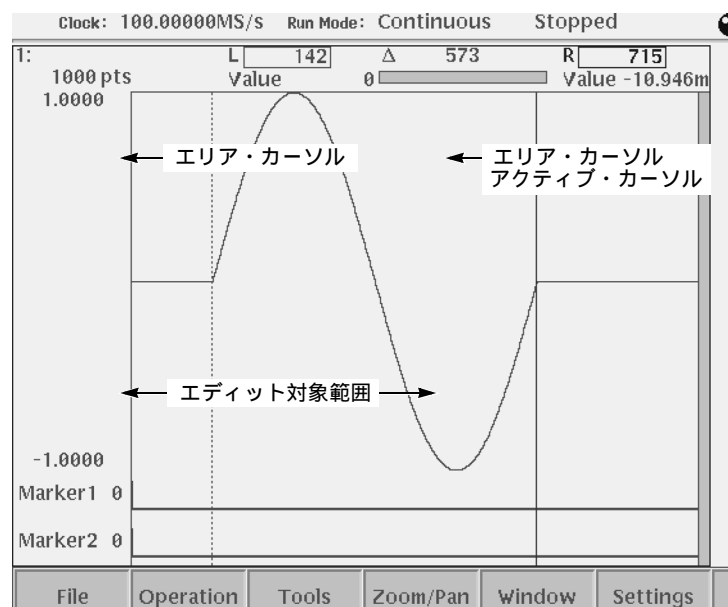


図 3-11 : エリア・カーソルとエディット対象範囲

## カーソル操作

エディット対象範囲は 2 本の垂直カーソルで構成されるエリア・カーソルで指定します。カーソルの移動はロータリ・ノブ、TOGGLE ボタン、数値キー、◀ ▶ ボタンを組み合わせで行ないます。

- TOGGLE ボタン (前面パネル) を押すとアクティブ・カーソルが切り換わります。

2 本の垂直カーソルのうち、アクティブ・カーソルは実線で、そうでないカーソルは破線で表示されます。

2本の垂直カーソルを同時にアクティブ・カーソルにすることはできません。

- アクティブ・カーソルは、ロータリ・ノブ、数値キー、または ◀ ▶ ボタンを使って移動できます。

TOGGLE ボタンを押して、いずれかのカーソル位置がハイライト表示されているときに、これらの操作は有効となります。

SHIFT ボタン（前面パネル）との組合せにより次の機能が追加されます。

- SHIFT ボタンを押してロータリ・ノブを操作すると、カーソルの移動速度が大きくなります。
- SHIFT ボタンを押して TOGGLE ボタンを押すと、アクティブ・カーソルに他方のカーソルが移動します。（2つのカーソルが重なります。）
- SHIFT ボタンを押して ENTER ボタンを押すと、2つのカーソルが0ポイントと最大ポイントに移動します。（2つのカーソルが波形データの両端に移動します。）

注：通常の TOGGLE ボタンでアクティブ・カーソルを切り換える際は、いったん SHIFT ボタンをオフ状態にして行なってください。

以上の操作を組み合わせて、エリア・カーソルを移動して、エディット対象範囲を指定します。

オペレーション・コマンドの中には、アクティブ・カーソルの位置のみを指定するものもあります。

## 標準関数波形の作成 Standard Function Waveform

サイン波や三角波などの標準関数波形が簡単に作成できるように用意されています。波形は2つのカーソル間の領域に作成されます。

1. TOGGLE ボタンとロータリ・ノブ、数値キーとで左右のカーソルを移動し、作成する範囲を指定します。
2. Operation（ボトム） Standard Waveform...（ポップアップ）  
 図 3-12 のような標準関数設定ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 必要な項目を設定して、OK（サイド）ボタンを押します。

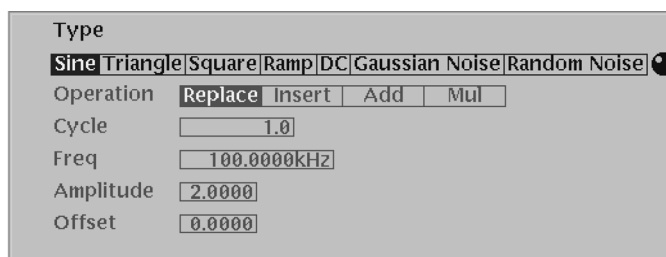


図 3-12 : Standard Function Waveform ダイアログ・ボックス

### Type

標準関数波形の種類を選択します。サイン波 (Sine)、三角波 (Triangle)、方形波 (Square)、ランプ波 (Ramp)、DC (DC)、ガウス分布ノイズ (Gaussian Noise)、一様分布のノイズ (Random Noise) が選択できます。

### Operation

標準関数波形をどのようなかたちでデータに取り込むかを選択します。

**Replace** : 2つのカーソル間のデータを標準関数波形に置き換えます。波形全体のデータ長は変化しません。

**Insert** : カレント・カーソルの位置に標準関数波形を挿入します。波形全体のデータ長は大きくなります。

**Add** : 2つのカーソル間のデータと標準関数波形を加算した結果で現在のデータを置き換えます。

**Mul** : 2つのカーソル間のデータと標準関数波形を乗算した結果で現在のデータを置き換えます。

### Cycle

繰り返し回数を指定します。0.1 ~ 100,000 まで設定できます。0.1 ~ 1000 未満は 0.000001 ステップ、1000 ~ 10000 未満は 0.00001 ステップ、10000 ~ 100000 未満は 0.0001、100000 の時 0.001 ステップで設定できます。

Operation が Replace、Add、Mul のときは Frequency と依存関係があります。Cycle を指定すると、 $\text{Frequency} = \text{Cycle} \times \text{クロック周波数} / \text{データ長}$  の関係式で Frequency の値が変化します。

### Frequency

周波数を指定します。0.1Hz ~ 500MHz まで 9 桁の値を設定できます。Operation が Replace、Add、Mul のときは Cycle と依存関係があります。Frequency を指定すると、 $\text{Cycle} = \text{Frequency} \times \text{データ長} / \text{クロック周波数}$  の関係式で Cycle の値が変化します。

### Amplitude

標準関数波形の振幅を指定します。-2.0 ~ 2.0 まで 0.0001 のステップで設定できます。Gaussian Noise を選択したときは、実効値 (Root Mean Square) で指定します。


### Offset

標準関数波形のオフセットを指定します。-1.0 ~ 1.0 まで 0.0001 のステップで設定できます。



## 外部ファイルの挿入

エディットの途中で他の波形ファイルを取り込むことができます。データは、アクティブ・カーソルの位置に挿入されます。波形全体のデータ長は大きくなります。

1. データを挿入したい位置にアクティブ・カーソルを移動します。
2. **File** (ボトム) **Insert from File...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Select File** ダイアログ・ボックスでファイルを選択します。
4. **OK** (サイド) ボタンを押します。

## 波形の編集

波形データの編集コマンドは、**Operation** ボトム・ボタンのポップアップ・メニューに用意されています。


表 3-8 : 波形編集コマンド

コマンド	説明
Cut	波形の削除
Copy	波形のコピー
Paste (Insert)	波形のペースト (挿入)
Paste (Replace)	波形のペースト (置き換え)
Multiple Paste...	波形のペースト (複数回)
Set Data High/Low	マーカの値の設定
Horizontal Shift...	水平方向シフト
Horizontal Rotate...	水平方向回り込みシフト
Vertical Shift...	垂直方向シフト波形のペースト (置き換え)
Expand...	水平方向拡大
Vertical Scale...	垂直方向スケール
Horizontal Invert...	水平方向反転
Vertical Invert...	垂直方向反転波形のペースト (置き換え)
Clip...	クリップ
Shift Register Generator...	シフト・レジスタ
Set Pattern...	パターン・データの作成
Numeric Input...	数値でのデータ設定

コマンド名に「...」がついているものは、コマンドを選択した後サイド・メニューまたはダイアログ・ボックスが表示され、いくつかのパラメータを設定します。

「...」がついていないものは、コマンドを選択すると、直ちに実行されます。

1. 編集コマンドに応じて、エリア・カーソルまたは、アクティブ・カーソルを移動して編集範囲を指定します。

2. **Operation** (ボトム)   xxxxxx (ポップアップ)   **OK** (サイド) または **ENTER**  
または  (前面パネル)  
xxxxxx は上の表の編集コマンドです。

ボトム・メニューの **Undo!** を選択すると、コマンドの実行がキャンセルされ、もとのデータに戻ります。

## 波形の削除 Cut

2つのカーソル間の波形とマーカのデータを削除します。波形データ長は削除された分だけ小さくなります。削除されたデータはペースト・バッファに入ります。このバッファのデータは、ペースト操作に使用されます。

コマンドを選択すると、直ちに実行されます。

誤ってデータを削除してしまった場合は、ボトム・メニューの **Undo!** を選択すると、もとのデータに戻ります。

## 波形のコピー Copy

2つのカーソル間の波形とマーカのデータをコピーします。波形データには変化はありません。コピーされたデータはペースト・バッファに入ります。このバッファのデータは、ペースト操作に使用されます。

コマンドを選択すると、直ちに実行されます。

## 波形のペースト（挿入） Paste (Insert)

カットまたはコピー操作でペースト・バッファに取り込まれたデータをアクティブ・カーソルの位置に挿入します。アクティブ・カーソルより右にあるデータは挿入された分だけ右にシフトし、波形全体のデータ長は大きくなります。ペースト・バッファにデータがないときは、このコマンドは選択できません。

コマンドを選択すると、直ちに実行されます。


## 波形のペースト（置き換え） Paste (Replace)

カットまたはコピー操作でペースト・バッファに取り込まれたデータをアクティブ・カーソルの位置に挿入します。アクティブ・カーソルより右にあるデータはペースト・バッファのデータ長の分だけペースト・バッファのデータに置き換えます。ペースト・バッファにデータがないときは、このコマンドは選択できません。

コマンドを選択すると、直ちに実行されます。


## 波形のペースト (複数回) Multiple Paste

カットまたはコピー操作でペースト・バッファに取り込まれたデータをアクティブ・カーソルの位置に指定した個数だけ挿入します。挿入された分だけポイント数は大きくなります。ペースト・バッファにデータがないときは、このコマンドは選択できません。

1. データを挿入したい位置にアクティブ・カーソルを移動します。
2. **Operation (ボトム) Multiple Paste ... (ポップアップ) OK (サイド)** または **ENTER** または  (前面パネル)
3. 繰り返し回数を設定するダイアログ・ボックスが表示されるので、数値キーまたはロータリ・ノブで回数を設定します。
4. **OK (サイド)** ボタンを押します。


## マーカの値の設定 Set Data High/Low

2つのカーソル間のマーカ 1 およびマーカ 2 の値を High または Low に設定します。

1. 値を設定したいマーカの範囲に 2つのカーソルを移動します。
2. **Operation (ボトム) Set Data High/Low... (ポップアップ) OK (サイド)** または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Marker1** または **Marker2 (サイド)** を押してマーカを選択します。
4. **Set Data (サイド)** を押すと High、Low が交互に切り換わります。
5. **Exec (サイド)** を押すと、3 で指定したマーカが 4 で設定した値になります。
6. この状態で、カーソルを移動して、繰り返し別の領域のマーカの値が設定できます。

## 水平方向のシフト Horizontal Shift


2つのカーソル間のデータを指定した値 (ポイントまたは時間) だけ、カーソル間において、左右にシフトします。ポイントまたは時間 (**Settings (ボトム)** メニューで設定します) が正ならば右へ、負ならば左へシフトします。シフトの結果はみ出した部分はなくなり、反対側の空白になった部分は、シフト前のカーソル点の値で埋められます。シフトできるデータは、波形データ、Marker1 または Marker2 のいずれか 1 つのみで、複数個のデータを同時にシフトすることはできません。

1. シフトする範囲を 2つのカーソルで指定します。
2. **Operation (ボトム) Horizontal Shift... (ポップアップ) OK (サイド)** または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Data**、**Marker1** または **Marker2 (サイド)** を押してシフトするデータを選択します。

4. **Point** (または **Time**)(サイド)を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーでシフト量を指定します。負の値も設定できます。
5. **Exec** (サイド)を押すと、3で指定した部分が4の設定量だけシフトします。
6. この状態で、**TOGGLE** ボタンを押してロータリ・ノブにカーソルを割り当て、カーソルを移動した後、繰返し、別の領域をシフトできます。


## 水平方向の回り込みシフト Horizontal Rotate

2つのカーソル間のデータを指定した値(ポイントまたは時間)だけ、カーソル間において、左右にシフトします。ポイントまたは時間(Settings(ボトム)メニューで設定します)が正ならば右へ、負ならば左へシフトします。シフトの結果はみ出した部分は、反対側の空白になった部分に移動します。シフトできるデータは、波形データ、Marker1、またはMarker2のいずれか1つのみで、複数のデータを同時にシフトすることはできません。

1. シフトする範囲を2つのカーソルで指定します。
2. **Operation** (ボトム) **Horizontal Rotate...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Data**、**Maker1** または **Marker2** (サイド)を押してシフトするデータを選択します。
4. **Point** (または **Time**)(サイド)を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーでシフト量を指定します。負の値も設定できます。
5. **Exec** (サイド)を押すと、3で指定した部分が4の設定量だけシフトします。
6. この状態で、**TOGGLE** ボタンを押してロータリ・ノブにカーソルを割り当て、カーソルを移動した後、繰返し、別の領域をシフトできます。

## 垂直方向のシフト Vertical Shift


2つのカーソル間の波形データを指定した値(Value)だけ、上下にシフトします。Valueが正ならば上へ、負ならば下へシフトします。シフトの結果はみ出した部分も値は保持されています。スクリーン表示ではみ出したときは、**Zoom** (ボトム)メニューの**Zoom**または**Pan**を用いると、はみ出した波形を見ることができます。シフトできるデータは、波形データのみです。Marker1およびMarker2はシフトすることはできません。

1. シフトする範囲を2つのカーソルで指定します。
2. **Operation** (ボトム) **Vertical Shift...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Value** (サイド)を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーでシフト量を指定します。負の値も設定できます。

4. Exec (サイド) を押すと、波形部分が 3 の設定量だけシフトします。
5. この状態で、TOGGLE ボタンを押してロータリ・ノブにカーソルを割り当て、カーソルを移動した後、繰返し、別の領域をシフトできます。


## 水平方向の拡大 Expand

2 つのカーソル間の波形データとマーカを左側のカーソルを起点に指定した値 (By) だけ右方向に拡大します。右側のカーソル以降のデータは、拡大量に応じて右方向へシフトします。波形データとマーカが同時に拡大され、波形全体のデータ長が変化します。拡大量は 2 以上の整数値が指定できます。

1. 拡大する範囲を 2 つのカーソルで指定します。
2. Operation (ボトム) Expand...(ポップアップ) OK (サイド) または ENTER または  (前面パネル)
3. By (サイド) を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーで拡大量を指定します。2 ~ 100 の整数値が指定できます。
4. Exec (サイド) を押すと、カーソル間のデータが左側のカーソルを起点に拡大します。
5. この状態で、TOGGLE ボタンを押してロータリ・ノブにカーソルを割り当て、カーソルを移動した後、繰返し、別の領域を拡大できます。

## 垂直方向の拡大 / 縮小 Vertical Scale


2 つのカーソル間の波形データを Origin を基準点に Factor で指定した値だけ垂直方向に拡大縮小します。Factor の値は -100 ~ 100 を 0.01 ステップ、Origin の値は -1 ~ 1 を 0.0001 ステップで指定できます。

1. 拡大 / 縮小する範囲を 2 つのカーソルで指定します。
2. Operation (ボトム) Vertical Scale...(ポップアップ) OK (サイド) または ENTER または  (前面パネル)
3. Factor (サイド) を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーでスケールを指定します。-100 ~ 100 の値を 0.01 ステップで指定できます。負の値では反転に、-1 ~ 1 の値では縮小になります。

4. **Origin** (サイド) を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーでスケールの中心位置を指定します。-1 ~ 1 の値を 0.0001 ステップで指定できます。
5. **Exec** (サイド) を押すと、カーソル間のデータが **Origin** を中心に垂直方向に拡大 / 縮小します。
6. この状態で、**TOGGLE** ボタンを押してロータリ・ノブにカーソルを割り当て、カーソルを移動して、繰り返し別の領域を拡大 / 縮小できます。


## 水平方向の反転 Horizontal Invert

2 つのカーソル間の波形データとマーカの水平方向の並びを逆にします。波形データとマーカを別々に反転できます。波形全体のデータ長は変化しません。

1. 反転する範囲を 2 つのカーソルで指定します。
2. **Operation** (ボトム) **Horizontal Invert...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Data**、**Marker1** または **Marker2** (サイド) を押して対象を指定します。
4. **Exec** (サイド) を押すと、カーソル間のデータの並びが左右反転します。
5. この状態で、別の対象や、**TOGGLE** ボタンを押してロータリ・ノブにカーソルを割り当てカーソルを移動して、別の領域を反転できます。


## 垂直方向の反転 Vertical Invert

2 つのカーソル間の波形データとマーカの上下を反転します。波形データは値の正負の符号が反転し、マーカは 0、1 が反転します。波形データとマーカを別々に反転できます。波形全体のデータ長は変化しません。

1. 反転する範囲を 2 つのカーソルで指定します。
2. **Operation** (ボトム) **Vertical Invert...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Data**、**Marker1** または **Marker2** (サイド) を押して対象を指定します。
4. **Exec** (サイド) を押すと、カーソル間の 3. で指定したデータが反転します。
5. この状態で、別の対象や、**TOGGLE** ボタンを押してロータリ・ノブにカーソルを割り当てカーソルを移動して、別の領域を反転できます。

## クリップ Clip

2つのカーソル間の波形データに対して、Level で設定した値より上 (Upper) または下 (Lower) の値を Level の値にします。

1. クリップする範囲を2つのカーソルで指定します。
2. **Operation** (ボトム) **Clip...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Clip** (サイド) を押してレベルの上側 (Upper) をクリップするか下側 (Lower) をクリップするかを指定します。
4. **Level** (サイド) を押して、ロータリ・ノブまたは数値キーでクリップ・レベルを指定します。
5. **Exec** (サイド) を押すと、波形データがクリップされます。
6. この状態で、**TOGGLE** ボタンを押してロータリ・ノブにカーソルを割り当てカーソルを移動した後、別の領域をクリップできます。

## 疑似ランダム・パルスの生成 Shift Register Generator

2つのカーソル間の波形データまたはマーカにシフト・レジスタを使用した疑似ランダム・パルスのパターンを作成します。シフト・レジスタでは、入力データは 0、1 のパターンを用います。

波形データの1つのポイントを1ビットのパターンとして扱った以外はパターン・エディタの疑似ランダム・パルス発生と同じものです。詳細については、パターン・エディタの「疑似ランダム・パルスの生成」(3-88 ページ) を参照してください。


## パターン・データの生成 Set Pattern

2つのカーソル間の波形データまたはマーカの値をもとに 01 のパターンを作成します。01 のパターンを直接入力する方法と、エリア・カーソル間のデータを取り込む方法があります。その際、波形データの各ポイントの値を 0.5 以上を 1、0.5 未満を 0 として使用します。

波形データ1ポイントがパターン・データの1ビットに相当する点を除いて、パターン・エディットの **Set Pattern** コマンドと同じです。詳細については、「パターン・データの生成」(3-90 ページ) を参照してください。

## 数値での入力 Numeric Input

カレント・カーソル位置の波形データを直接数値キーまたはロータリ・ノブで設定します。マーカ値も設定できます。

1. 値を設定するポイントにカーソルを移動します。
2. **Operation** (ボトム) **Numeric Input...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Data**、**Marker1** または **Marker2** (サイド) メニューにそれぞれの現在値が表示されています。この状態でカーソルを移動して設定位置を変更できます。
4. **Data** (サイド) を押すと、ロータリ・ノブまたは数値キーで波形データの値を設定できます。
5. **Marker1** または **Marker2** (サイド) を押すと、マーカの値が切り換わります。
6. **CLEAR MENU** ボタンを押して、終了します。

---

注：サイド・メニューでの値の変更は直ちにデータに反映されます。ロータリ・ノブで値を変更した場合の Undo は、ノブで変化した直前の値にもどります。

---

## 波形の算術演算 Math Operation

Tools メニューには、エディット中の波形自身に対して演算を行なう機能が用意されています。演算には、

- シングル波形演算 (Single Waveform Math)：現在編集中の波形自身に演算を行ないます。
- デュアル波形演算 (Dual Waveform Math)：現在編集中の波形と他の波形と演算を行ないます。

があります。

Tool メニューに用意されている波形演算は、カーソル間ではなく、波形全体に対して適用されます。波形演算により新規にウィンドウが作成され、そこに結果が出力されます。演算は波形の各ポイントの値を入力とし、ポイント単位に演算を行ない結果を出力します。

演算の結果、波形データの値が大きくなってもクリップされずにそのままの値を保持しています。スクリーン上ではみ出した部分は、**Zoom/ Pan** (ボトム) 機能を使って見ることができます。

デュアル波形演算の2つの入力波形のデータ長は異なってもかまいません。出力波形のデータ長は入力波形のデータ長の短い方と同じになります。



波形演算として、つぎのものが用意されています。

表 3-9：算術演算のコマンド

演算コマンド	説明
Absolute	$G(x) =  F1(x) $
Square	$G(x) = (F1(x))^2 : (F1(x)) \geq 0$ $G(x) = -(F1(x))^2 : (F1(x)) < 0$
Cube	$G(x) = (F1(x))^3$
Square Root	$G(x) = \sqrt{ F1(x) } : (F1(x)) \geq 0$ $G(x) = -\sqrt{ F1(x) } : (F1(x)) < 0$
Normalize	振幅の正規化。カレント波形を書き換えます。
Differential	$G(x) = d/dx F1(x)$ 波形の数値微分
Integral	$G(x) = \int F1(x)$ 波形の数値積分
Add	$G(x) = F1(x) + F2(x)$ 波形どうしの加算
Sub	$G(x) = F1(x) - F2(x)$ 波形どうしの減算
Mul	$G(x) = F1(x) \times F2(x)$ 波形どうしの乗算
Compare...	波形どうしの比較
Convolution	コンボリューション（畳み込み演算）
Correlation...	コリレーション（相関演算）
Digital Filter...	デジタル・フィルタ
Re-Sampling...	リサンプリング。カレント波形を書き換えます。
Code Convert	コード変換
XY View...	波形の XY 表示

F1(x)：カレント・ウィンドウの波形、F2(x)：他のウィンドウの波形、  
G(x)：演算結果の波形とします。

コマンド名に「...」がついているものは、コマンドを選択した後サイド・メニューまたはダイアログ・ボックスが表示され、いくつかのパラメータを設定します。

「...」がついていないものは、コマンドを選択すると、直ちに実行されます。


シングル波形演算は、カレント・ウィンドウの波形に対して演算を行ない結果を新たなウィンドウに作成します。

デュアル波形演算は、カレント・ウィンドウの波形ともう一つのウィンドウの波形で演算を行ない、結果を3つ目のウィンドウに作成します。

いずれの波形演算も、ウィンドウを3つ開いてエディットしているときは結果を作成するウィンドウが開けないため、実行できません。

波形演算を行なうときは、まず、どの波形に対して演算を行なうかをカレント・ウィンドウを明かにすることで指定します。

- 複数のウィンドウが開いているときは  
**Window**（ボトム） **Window1**、**Window2** または **Window3**（サイド）  
で対象とする波形を選択します。

2. Tools (ボトム)    xxxxxx (ポップアップ)    OK (サイド)    ENTER (前面パネル) または  (前面パネル)  
xxxxxx は、次に説明する各演算コマンドです。

キャンセルしたいときは、CLEAR MENU ボタンを押します。

次に各演算コマンドについて説明します。

### 波形の絶対値 Absolute

波形の各ポイントの値の絶対値を値にもつ波形を新たに作成します。マーカ・データは元の波形と同じものになります。

### 波形の2乗 Square

波形の各ポイントの値の2乗を値にもつ波形を新たに作成します。元のポイントの値  $x$  が負のときは、結果は  $-x^2$  となります。マーカ・データは元の波形と同じものになります。

### 波形の3乗 Cube

波形の各ポイントの値の3乗を値にもつ波形を新たに作成します。マーカ・データは元の波形と同じものになります。

### 波形のルート Square Root

波形の各ポイント絶対値のルートを値にもつ波形を新たに作成します。入力値が負のときは、出力値は負になります。マーカ・データは元の波形と同じものになります。

### 波形の正規化 Normalize

波形の各ポイントの値が  $\pm 1.0$  の範囲に収まるように、0 を中心にスケールします。正規化は新たな波形は生成しません。ウィンドウを3つ開いているときでも、カレント・ウィンドウの波形を書き換えます。

### 波形の微分 Differential

波形を微分した値をもつ波形を新たに作成します。マーカ・データは元の波形と同じものになります。

微分演算のアルゴリズムは、G-2 ページの「微分演算」を参照してください。

## 波形の積分 Integral

波形を積分した値をもつ波形を新たに作成します。マーカ・データは元の波形と同じものになります。

積分演算のアルゴリズムは、G-3 ページの「積分演算」を参照してください。

## 波形どうしの加算 Add

カレント・ウィンドウの波形と他のウィンドウの波形の各ポイントどうしを加算した波形を新たに作成します。2 つの波形のデータ長は任意です。作成される波形のデータ長は、入力波形の短い方と同じになります。マーカ・データはカレント・ウィンドウの波形と同じものになります。開いているウィンドウが 1 つまたは 3 つのときは、演算は行なわれません。

## 波形どうしの減算 Sub

カレント・ウィンドウの波形と他のウィンドウの波形の各ポイントどうしを減算した波形を新たに作成します。2 つの波形のデータ長は任意です。作成される波形のデータ長は、入力波形の短い方と同じになります。マーカ・データはカレント・ウィンドウの波形と同じものになります。開いているウィンドウが 1 つまたは 3 つのときは、演算は行なわれません。

## 波形どうしの乗算 Mul

カレント・ウィンドウの波形と他のウィンドウの波形の各ポイントどうしを乗算した波形を新たに作成します。2 つの波形のデータ長は任意です。作成される波形のデータ長は、入力波形の短い方と同じになります。マーカ・データはカレント・ウィンドウの波形と同じものになります。開いているウィンドウが 1 つまたは 3 つのときは、演算は行なわれません。

## 波形どうしの比較 Compare...

カレント・ウィンドウの波形 (ソース波形) と他のウィンドウの波形 (リファレンス波形) の各ポイントどうしの値の大小を比較した結果を 1、0 の値をもつ波形 (ターゲット波形) で返します。2 つの波形のデータ長は任意です。作成される波形のデータ長は、入力波形の短い方と同じになります。開いているウィンドウが 1 つまたは 3 つのときは、演算はおこなわれません。

### ヒステリシス比較

比較を行なう際、ヒステリシスを持たせることができます。ヒステリシス比較の結果は、ソース波形がリファレンス信号の信号レベルより **Hysteresis** で設定した値だけ高いレベルを越えると初めてハイ・レベルになり、ソース波形がリファレンス信号の信号レベルより **Hysteresis** で設定した値だけ低いレベルを下まわると初めてロー・レベルになります。

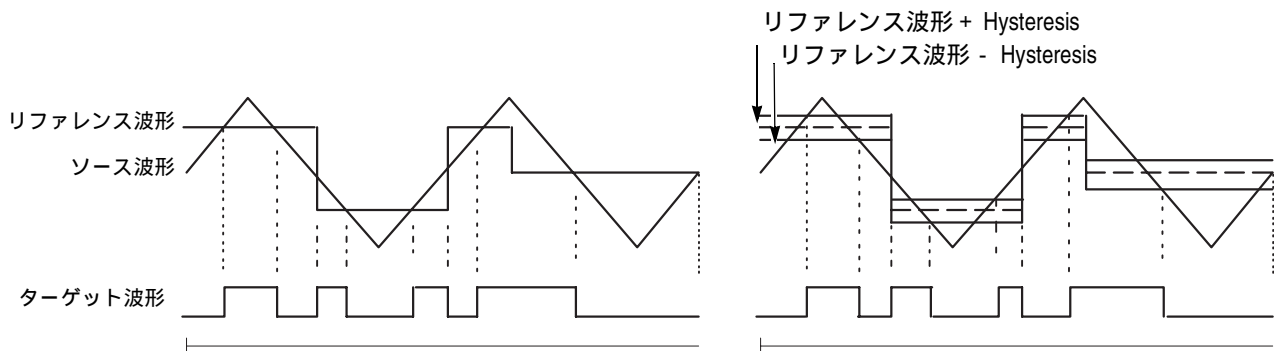


図 3-13 : 波形の比較演算でのヒステリシス

図 3-13 は三角波をソース波形、ランダムなパルスのリファレンス波形としたときの、ヒステリシスの有無による比較演算の出力例です。

### Compare ダイアログ・ボックス

Compare ダイアログ・ボックスでは、ターゲットとソース波形およびヒステリシスの値を設定します。

表 3-10 : Compare ダイアログ・ボックスの設定パラメータ

パラメータ	説明
Target	演算結果をどこに表示するかを指定します。 Data 3つ目のウィンドウの波形データに表示します。 Marker1 ソース波形のマーカー1に表示します。 Marker2 ソース波形のマーカー2に表示します。
With	リファレンス波形を指定します。
Hysteresis	ヒステリシスの量を指定します。値は -1 ~ 1、0.0001 ステップです。

1. 複数のウィンドウが開いているときは  
**Window** (ボトム) **Window1**、**Window2** または **Window3** (サイド)  
でソース波形を選択します。
2. **Tools** (ボトム) **Compare...** (ポップアップ) **OK** (サイド) **ENTER** または **↵** (前面パネル)  
  
Compare ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. **▼ ▲** ボタンで **Target** を選択します。
4. ロータリ・ノブまたは **◀ ▶** ボタンでデータをどこに作成するかを **Data**、**Marker1** または **Marker2** から指定します。
5. 同様にリファレンス波形を **With** で選択します。
6. ロータリ・ノブまたは数値キーでヒステリシス量 **Hysteresis** を指定します。
7. **OK** (サイド) を押すと、**Target** で指定した領域に比較結果のパターンが生成されます。

## 波形の畳み込み演算 Convolution...

カレント・ウィンドウの波形と他のウィンドウの波形の畳み込み演算を行ない結果を3つ目のウィンドウに表示します。2つの波形のデータ長は任意です。マーカはカレント・ウィンドウのものがコピーされます。開いているウィンドウが1つまたは3つのときは、演算は行なわれません。






Convolution については、G-4 ページの「コンボリューション」を参照してください。

### Convolution ダイアログ・ボックス

Convolution ダイアログ・ボックスでは、演算相手の波形および Periodic のオン/オフを設定します。

表 3-11 : Convolution ダイアログ・ボックスの設定パラメータ

パラメータ	説明
With	演算相手の波形を指定します。
Treat waveform as periodic	波形を周期波形とみなして計算を行なうかどうかを指定します。

- 複数のウィンドウが開いているときは  
Window (ボトム) Window1、Window2 または Window3 (サイド)  
でソース波形を選択します。
- Tools (ボトム) Convolution... (ポップアップ) OK (サイド)、ENTER または  (前面パネル)  
  
Convolution ダイアログ・ボックスが表示されます。
-   ボタンで With を選択します。
- ロータリ・ノブまたは   ボタンで演算相手の波形を Window1、Window2 または Window3 から指定します。
- 同様に Treat waveform as periodic を選択します。
- OK (サイド) を押すと、2つの波形の畳み込み演算の結果が生成されます。

## 波形の相関演算 Correlation...

カレント・ウィンドウの波形と他のウィンドウの波形の相関演算を行ない結果を3つ目のウィンドウに表示します。2つの波形のデータ長は任意です。マーカはカレント・ウィンドウのものがコピーされます。開いているウィンドウが1つまたは3つのときは、演算は行なわれません。






Correlation 演算については、G-5 ページの「コリレーション」を参照してください。

### Correlation ダイアログ・ボックス

Correlation ダイアログ・ボックスでは、演算相手の波形および Periodic のオン/オフを設定します。

表 3-12 : Correlation ダイアログ・ボックスの設定パラメータ

パラメータ	説明
With	演算相手の波形を指定します。
Treat waveform as periodic	波形を周期波形とみなして計算を行なうかどうかを指定します。

- 複数のウィンドウが開いているときは  
Window (ボトム) Window1、Window2 または Window3 (サイド)  
でソース波形を選択します。
- Tools (ボトム) Correlation... (ポップアップ) OK (サイド) ENTER または  (前面パネル)  
  
Correlation ダイアログ・ボックスが表示されます。
-   ボタンで With を選択します。
- ロータリ・ノブまたは   ボタンで演算相手の波形を Window1、Window2 または Window3 から指定します。
- 同様に Treat waveform as periodic を選択します。
- OK (サイド) を押すと、2 つの波形の相関演算の結果が生成されます。

### デジタル・フィルタ Digital Filter...

カレント・ウィンドウの波形全体にデジタル・フィルタをかけた結果を別のウィンドウに表示します。開いているウィンドウが3つのときは、演算は行なわれません。

#### Digital Filter ダイアログ・ボックス

Digital Filter ダイアログ・ボックスでは、次のパラメータを設定します。  
このフィルタをかけると信号は (タップ数 - 1) / 2 だけ遅れます。このフィルタは元のデータを繰り返し波形とみなし、計算を行なっています。フィルタの遅れの結果、出力波形の先頭の方には、入力波形の一番終りの方のデータの影響がでます。

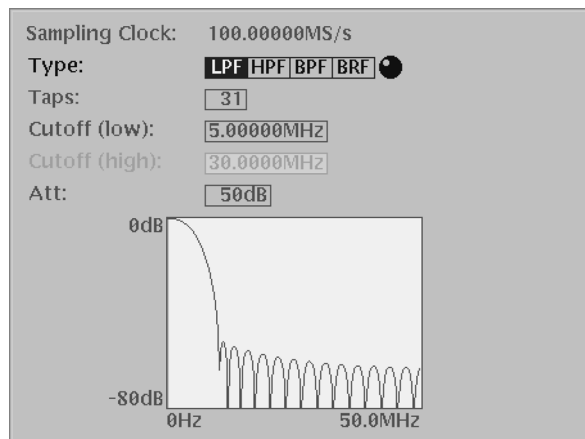


図 3-14 : Digital Filter ダイアログ・ボックス

表 3-13 : Digital Filter ダイアログ・ボックスの設定パラメータ

パラメータ	説明
Type	フィルタの種類を選択します。LPF (ローパス・フィルタ)、HPF (ハイパス・フィルタ)、BPF (バンドパス・フィルタ)、BRF (バンド・リジェクト・フィルタ) が選択できます。
Taps	タップ数は 3 ~ 101 の奇数を指定できます。
Cutoff	カットオフ周波数を指定します。BPF、BRF を選択したときは、通過域の上限と下限を指定します。
Att	阻止域減衰量を指定します。21 ~ 100 まで 1 dB 刻みで指定できます。

- 複数のウィンドウが開いているときは  
Window (ボトム) Window1、Window2 または Window3 (サイド)  
でソース波形を選択します。
- Tools (ボトム) Digital Filter... (ポップアップ) OK (サイド)、ENTER  
または (前面パネル)  
  
Digital Filter ダイアログ・ボックスが表示されます。
- ボタンで Type を選択し、ロータリ・ノブまたは ボタンでフィルタ・  
タイプを指定します。
- 同様に Taps でタップ数を指定します。
- Cutoff でカットオフ周波数を指定します。
- Att で阻止域減衰量を指定します。
- OK (サイド) を押すと、カレント波形にデジタル・フィルタをかけた結果が生成されます。

## リサンプリング Re-Sampling...




新しいクロック、あるいは新しいポイント数を指定します。カレント・ウィンドウの波形全体にリサンプリングを行ない、元の波形を書き換えます。

### Re-Sampling ダイアログ・ボックス

上側に現在のポイント数とサンプル・クロック周波数が表示されています。下側で新しいポイント数またはサンプル・クロック周波数を設定します。ポイント数とサンプル・クロック周波数とは依存関係をもっています。

表 3-14 : Re-Sampling ダイアログ・ボックスの設定パラメータ

パラメータ	説明
New Points	サンプル・ポイント数で指定します。
New Clock	サンプル・クロック周波数で指定します。

- 複数のウィンドウが開いているときは  
Window (ボトム) Window1、Window2 または Window3 (サイド)  
でソース波形を選択します。
- Tools (ボトム) Re-Sampling... (ポップアップ) OK (サイド)、ENTER  
または  (前面パネル)  
  
Re-Sampling ダイアログ・ボックスが表示されます。
-   ボタンで New Points または New Clock を選択します。
- ロータリ・ノブまたは数値キーで値を指定します。
- OK (サイド) を押すと、カレント波形を上で指定したサンプル・クロックでサンプルした波形に書き換えます。

## コード変換 Code Convert...

エディットを行なっている波形に対して、コード変換したパターン (値が 01 の波形) を新たに作成します。波形エディタでは、波形データの各ポイントの値を 0.5 以上を 1、0.5 未満を 0 として 01 の入力パターンとします。

上で説明したように、波形データの 1 つのポイントを 1 ビットのパターンとして扱った以外はパターン・エディタのコード変換と同じものです。詳細については、パターン・エディタの「コード変換」(3-93 ページ) を参照してください。

## 波形の XY 表示 XY View...

エディットを行なっている 2 つの波形を XY 表示します。この機能は、ダイアログ・ボックスに表示するだけで、新たな波形は生成しません。



### XY View ダイアログ・ボックス

このダイアログ・ボックスでは、XY 表示させる波形を指定します。

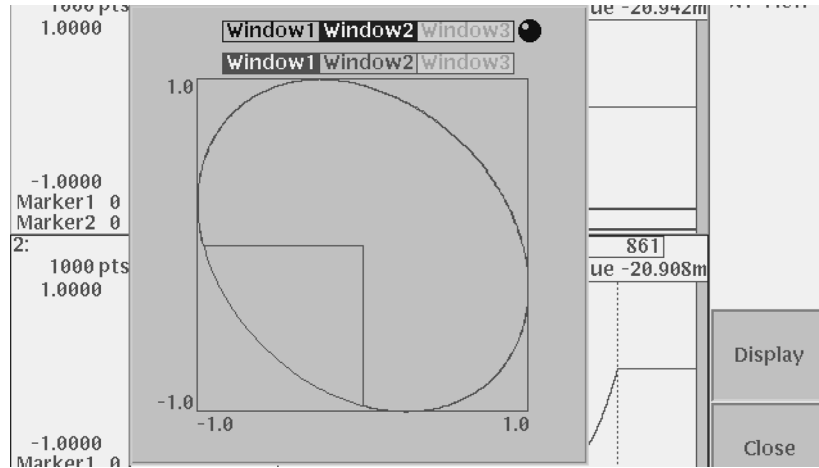







図 3-15 : XY View ダイアログ・ボックス

表 3-15 : XY View ダイアログ・ボックスの設定パラメータ

パラメータ	説明
X Axis	X 軸に割り当てる波形を指定します。
Y Axis	Y 軸に割り当てる波形を指定します。

- 2 つ以上のウィンドウが開いていることを確認します。
- Tools (ボトム) XY View... (ポップアップ) OK (サイド) ENTER または  (前面パネル)  
XY View ダイアログ・ボックスが表示されます。
-   ボタンで X Axis または Y Axis を選択します。
- ロータリ・ノブまたは   ボタンで各軸に割り当てる波形を指定します。
- Display (サイド) を押すと、上で指定した 2 つの波形を XY 表示します。
- Close (サイド) を押すと、ダイアログ・ボックスが閉じます。

## ズーム/パン

波形を拡大/縮小して表示したいときにズームを、拡大表示してウィンドウからはみ出した波形を表示したいときにパンを使用します。

Zoom/Pan (ボトム) ボタンを押すとサイド・メニューに操作用のメニューが表示されます。表示波形を水平/垂直方向に拡大/縮小できます。拡大/縮小を行っても

波形データは変更されません。複数の波形を表示しているときは、カレント・ウィンドウの波形のみがズームされます。

表 3-16 : Zoom/Pan サイド・メニュー

サイド・メニュー	説明
Zoom In	水平方向のズームはアクティブ・カーソルを中心に、垂直方向のズームはウィンドウのセンターを中心に表示が拡大されます。
Zoom Out	水平方向のズームはアクティブ・カーソル（ウィンドウ幅より小さくなったら左端）を中心に、垂直方向のズームはウィンドウのセンターを中心に表示が縮小されます。
Zoom Fit	水平方向のフィットは波形全体がウィンドウに収まるように、垂直方向のフィットは -1.0 から 1.0 がウィンドウに収まるように表示されます。
Pan	ボタンが押された状態では、ロータリ・ノブが波形表示の移動に割り当てられます。
Direction	ズーム / パンの方向を指定します。ここで指定した方向が、ズーム / パン両方の操作に適用されます。

波形表示をズーム / パンする方法は以下の通りです。

1. 複数のウィンドウが開いているときは **Window** (ボトム) **Window1**、**Window2** または **Window3** (サイド) でソース波形を選択します。
2. **Zoom/Pan** (ボトム) を押すとサイド・メニューが表示されます。
3. **Direction** (サイド) ボタンでズーム / パンの方向を設定します。
4. 水平方向のズームを行なうときは、ズームの中心にカーソルを移動させます。**Pan** ボタンが押された状態のときは、ロータリ・ノブはパンの機能に割り当てられています。ロータリ・ノブでカーソルを移動するときは、**TOGGLE** ボタンを押してノブにカーソル移動を割り当てます。
5. **Zoom In** または **Zoom Out** (サイド) ボタンを押すと波形が拡大 / 縮小表示されます。
6. ズーム操作で波形の見たい箇所がウィンドウから外れてしまったときは、**Pan** および **Direction** (サイド) ボタンとロータリ・ノブを使って、ウィンドウ内に表示するように波形を平行移動できます。振幅の大きな波形やオフセットのかかった波形などもパンを用いてウィンドウ内に表示させることができます。
7. **Zoom Fit** (サイド) ボタンを押すと、**Direction** で指定した方向での拡大 / 縮小がリセットされます。
8. ズーム / パンを終了するときは、**CLEAR MENU** ボタンまたは他のボトム・ボタンを押します。

## パターン・エディタ（グラフィック表示）

パターン・エディタは、8ビットのデジタル・パターン波形を作成します。表示形式としては波形をグラフィカルに表示するグラフィック表示と数値で表形式で表示するテーブル表示が用意されています。

この章では、グラフィック表示でのパターン・エディタについて説明します。

パターン・エディタの開始方法については、2-37 ページを参照してください。

パターン・エディタの終了方法については、2-41 ページを参照してください。

ファイルの保存方法については、2-24 ページを参照してください。

## 波形ファイルとパターン・ファイルについて

波形を CH1 および  $\overline{\text{CH1}}$  から出力する場合、波形メモリには波形ファイルまたはパターン・ファイルをロードします。波形ファイルをロードすると、8ビットのデジタル・パターンに変換され波形メモリに保存されます。これに対して、パターン・ファイルは変換されずに波形メモリに保存されます。

2つのファイルの違いは、機器内部でのフォーマット及び編集に用いられるエディタです。波形ファイルは、4バイト Little Endian フォーマットのポイント・データと1バイトのマーカ・データを1まとまりとした5バイトを並べて構成されています。一方、パターン・ファイルは、1ポイント8ビットとマーカ2ビットを2バイトで表し、それを並べて構成されています。

データを転送する場合、それ以降、編集や波形どうしの演算を行わない場合は、転送時間を短くするためにパターン・ファイルを選択してください。パターン・ファイルのファイル・ボリュームは、2つのファイルのデータ長が等しくても常に波形ファイルのボリュームよりも小さくなります。

ただし、波形データを用いて、乗算、除算、加算などの数学的操作により別の波形を発生する場合は、波形データを波形ファイルのままにしておく必要が有ります。波形ファイル・フォーマットは、数学的操作のデータ確度を保つためにあります。

## 初期画面

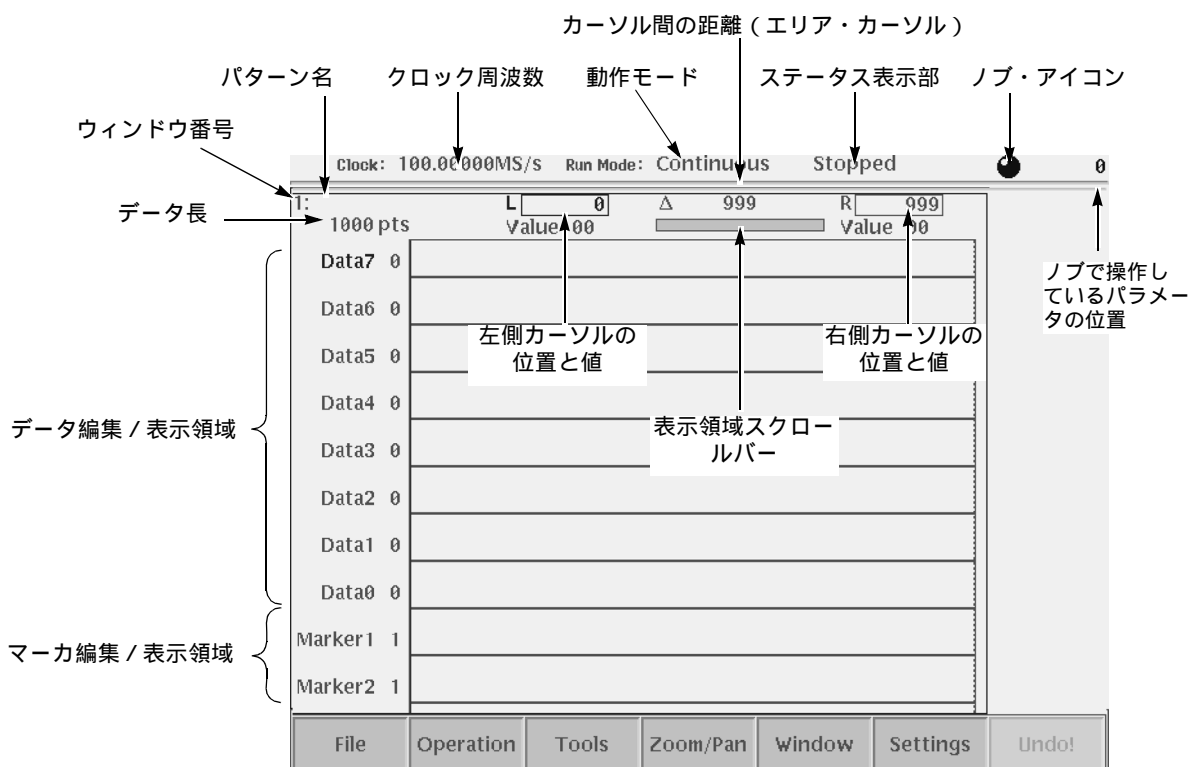


図 3-16 : パターン・エディタ初期画面

## 制限事項

- パターン・データ長は、最低 960 ポイント、最大 16 200 000 ポイント (オプション 01 型は 32 400 000 ポイント) (最大 16 200 000 ポイント (オプション 01 型は 32 400 000 ポイント) : AWG710 型) 、かつ 4 の倍数であることが必要です。
- エディット画面での時間軸、クロック、振幅は、エディタ画面上のデータとしてのものです。実際に出力される波形は、SETUP メニューで設定した出力回路の値で出力されます。
- 同時に 3 つまでのウィンドウを開いて波形をエディットできます。ただし、ウィンドウを 3 つ開いた場合は、一部表示されない情報があります。
- ポップアップ・メニューやダイアログ・ボックスは波形エディタと共通のものを使っています。選択できない項目はグレイアウト表示になっています。
- 8 ビットのパターン・データと 1 ビットのマーカ 2 個のパターンを作成できます。

## エディットを始める前に

パターンをエディットするにあたり、Settings メニューで次のパラメータを指定します。

- データ長
- クロック
- 表示方式
- 水平方向の単位
- その他

## Settings メニュー

パターン・エディタで Settings（ボトム）キーを押すと図 3-17 のようなダイアログ・ボックスが表示されます。

パラメータは 2 つに分類されています。**Window:** の項目は、Settings メニューを実行したときにエディットを行っていたウィンドウ（アクティブ・ウィンドウ）にのみ影響する項目です。**General:** の項目は、開いているウィンドウ全体に影響を及ぼす項目です。

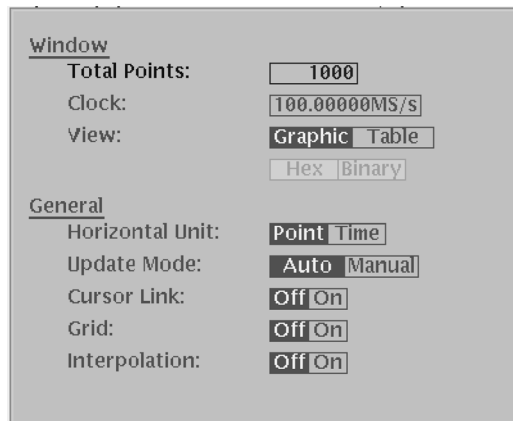


図 3-17 : Settings ダイアログ・ボックス

### 波形のデータ長 Total Points

カレント・ウィンドウのパターンのデータ長を指定します。デフォルト値は 1000 ポイントです。現在のデータ長より大きな値を設定すると、パターンのデータ、マーカともに後ろに 0 の値が追加されます。現在のデータ長より小さな値を設定すると、はみ出した部分は削除されます。

ここに表示されている値は、ユーザが設定した値を表示しているだけでなく、カットやペーストなどのエディット作業でデータ長が変化したときの値がリアルタイムに反映されています。

設定できる範囲は、0 ~ 32 400 000 (オプション 01 型は 0 ~ 64 800 000) (0 ~ 16 200 000 (オプション 01 型は 0 ~ 32 400 000) : AWG710 型) です。

パターン・エディタでは、Cut コマンドを実行してもデータ長は変化しません。1000 ポイントより短いデータを作成するときは、この Total Points でデータ長を変更してください。

#### クロック周波数 Clock

ここで設定するクロック周波数は、データ上でのポイント間の時間間隔を算出するのに用いられます。設定したクロック周波数は、波形を実際に出力するときに SAMPLE RATE (前面パネル) や SETUP メニューの Clock (サイド) で変更できます。

#### 表示形式の切り換え View

パターンのデータをグラフィカルに表示するか、数値で表示するかを選択できます。

**Graphic** : パターンのデータを図形として表示します。

**Table** : パターンのデータを数値でテーブル形式 (表形式) で表示します。

#### テーブル表示の数値 Table Type

パターンのデータを数値で表示するとき、2進数または16進数どちらで表示するかを選択します。この選択は、パターン・エディタでテーブル形式で表示したときのみ有効です。波形エディタでテーブル形式で表示したときは、データの値は実数で表示されます。

**Hex** : 8 ビットのデータを16進数で表示します。

**Binary** : 8 ビットのデータを2進数で表示します。

#### 水平軸の単位 Horizontal Unit

水平軸の位置を表す単位としては、ポイントまたは時間が選択できます。左右のカーソルの位置と間隔の単位として使用されます。

#### 出力自動アップデート・モード Update Mode

AWG710 型の波形エディタには、出力しているファイルの編集集中に変更を出力に反映させる出力自動アップデート機能があります。波形をエディットしながらその波形を出力する、あるいは、波形を出力しながらその波形をエディットできると言えます。このアップデート・モードは、波形の更新をいつ出力に反映させるかを指定します。

**Auto** : エディット操作でエディット・バッファが変更される度に出力波形が更新されます。

**Manual** : 波形を Save コマンドで保存しファイルが更新されたときに、出力波形が更新されます。ただし、自動的な再ロード (3-25 ページ) と同様に、Cut や Paste 操作等によってファイルの長さが変化した場合は、出力アップデートは失敗し、出力ファイルは NULL になります。

### カーソル・リンク Cursor Link

複数のウィンドウを開いて、エディットを行なっているとき、カーソルの動きを制御します。

**Off** : カレント・ウィンドウのカーソルのみが動きます。

**On** : カレント・ウィンドウのカーソルを動かしたときに、他のウィンドウのカーソルも同じ値だけ動きます。

**On** のとき、カレント・ウィンドウ以外のカーソルが先に端にきてしまったときはそのカーソルは端に止まったままとなり、その結果、ウィンドウ間のカーソルの相対的位置は変化します。

### グリッド表示 Grid

パターン・エディタでは、グリッドは表示されません。複数のウィンドウを開いてエディットしているとき、波形エディタでグラフィック表示しているウィンドウにグリッドが表示されます。

### 補間表示 Interpolation

パターン・エディタではパターンの表示に関して補間は用いていません。ここでの設定は波形エディタのグラフィック表示で使用されます。

## カレント・ウィンドウの変更 Window

パターン・エディタでは、同時に3つまでのファイルを開いてパターンをエディットできますが、エディットの対象となるウィンドウ(カレント・ウィンドウと呼びます)は常に1つです。カレント・ウィンドウはウィンドウの枠がハイライト表示されています。カレント・ウィンドウの切り換えは次のように行ないます。

1. **Window (ボトム) Window1、Window2、または Window3 (サイド)**

## ウィンドウを閉じる Close Window

カレント・ウィンドウ (Close Selected Window) またはカレント・ウィンドウ以外 (Close Unselected Window) を簡単に閉じることができます。閉じる際、変更されたファイルであれば、保存するかどうかを尋ねてきます。

1. **Window (ボトム) Close Selected Window または Close Unselected Window (サイド)**

## エディット範囲 / 位置の指定

New Pattern コマンドで新規にパターンを作成すると、1000 ポイント、各ビット値が 0 レベル、クロックが 100MS/s のパターンが作成されます。波形エディタでは、2 本のカーソル（エリア・カーソル）でエディット範囲を定めました。

さらに、パターン・エディタでは、8 ビットのデータ全体ではなく、あらかじめ操作対象とするデータ・ラインを指定しておき、そのラインに対してコマンドが実行されます。

対象とするデータ・ラインの範囲をスコープと呼びます。スコープ範囲は Set Lines コマンドの From と To パラメータで定められている範囲です。スコープ範囲のデフォルト値は Data7 のみです。

図 3-18 は 2 本のカーソル（エリア・カーソル）間にパターンを作成した例です。パターンのオペレーション・コマンドは、カーソル間または、選択されているカーソル（アクティブ・カーソル）位置に対して機能します。エディットを行なうときは、まず、どの範囲またはどの位置をエディットするかというエディット対象範囲を指定することが必要です。

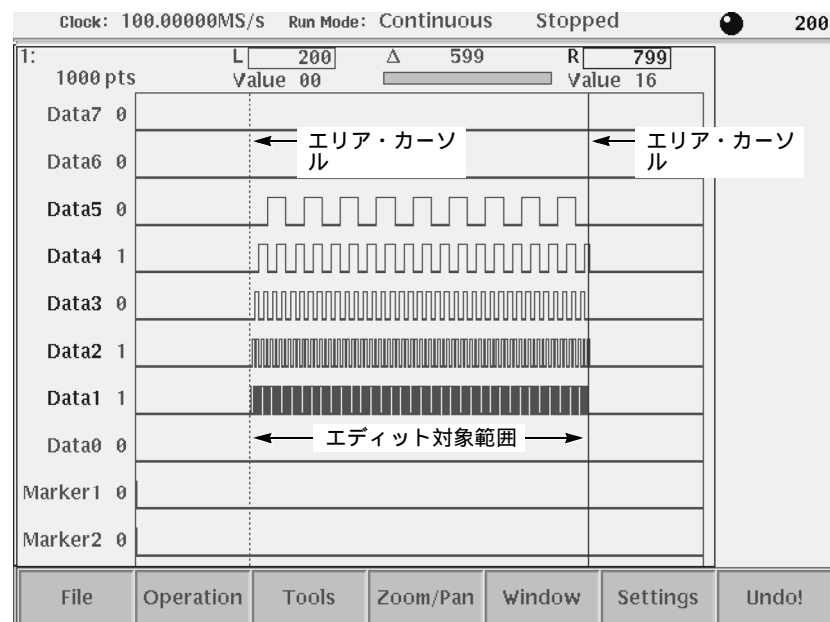


図 3-18 : エリア・カーソル

### カーソル操作

エディット対象範囲は 2 本の垂直カーソルで構成されるエリア・カーソルで指定します。カーソルの移動はロータリ・ノブ、TOGGLE ボタン、数値キー、◀ ▶ ボタンを組み合わせで行ないます。

- TOGGLE ボタン(前面パネル)を押すとアクティブ・カーソルが切り換わります。



2本の垂直カーソルのうち、アクティブ・カーソルは実線で、そうでないカーソルは破線で表示されます。

2本の垂直カーソルを同時にアクティブ・カーソルにすることはできません。

- アクティブ・カーソルは、ロータリ・ノブ、数値キー、または◀ ▶ ボタンを使って移動できます。

**TOGGLE** ボタンを押して、いずれかのカーソル位置がハイライト表示されているときに、これらの操作は有効となります。

SHIFT ボタン (前面パネル) との組合せにより次の機能が追加されます。

- **SHIFT** ボタンを押してロータリ・ノブを操作すると、カーソルの移動速度が大きくなります。
- **SHIFT** ボタンを押して **TOGGLE** ボタンを押すと、アクティブ・カーソルに他方のカーソルが移動します。(2つのカーソルが重なります。)
- **SHIFT** ボタンを押して **ENTER** ボタンを押すと、2つのカーソルが0ポイントと最大ポイントに移動します。(2つのカーソルが波形データの両端に移動します。)

---

**注:** 通常の **TOGGLE** ボタンでアクティブ・カーソルを切り換える際は、一旦 **SHIFT** ボタンをオフ状態にして行なってください。

---

以上の操作を組み合わせ、エリア・カーソルを移動して、エディット範囲を指定します。

オペレーション・コマンドの中には、アクティブ・カーソルの位置のみを指定するものもあります。

## エディット対象ラインの指定 Select Lines

**Operation** メニューで用意されているコマンドは、波形エディタと同様に2つのカーソルの範囲内で実行されます。さらに、パターン・エディタでは、8ビットのデータ全体ではなく、あらかじめ操作対象とするデータ・ラインを指定しておき、そのラインに対してコマンドが実行されます。

対象とするデータ・ラインの範囲をスコープと呼びます。現在のスコープは左側のデータ名、マーカ名がハイライト表示されます（図3-19参照）。

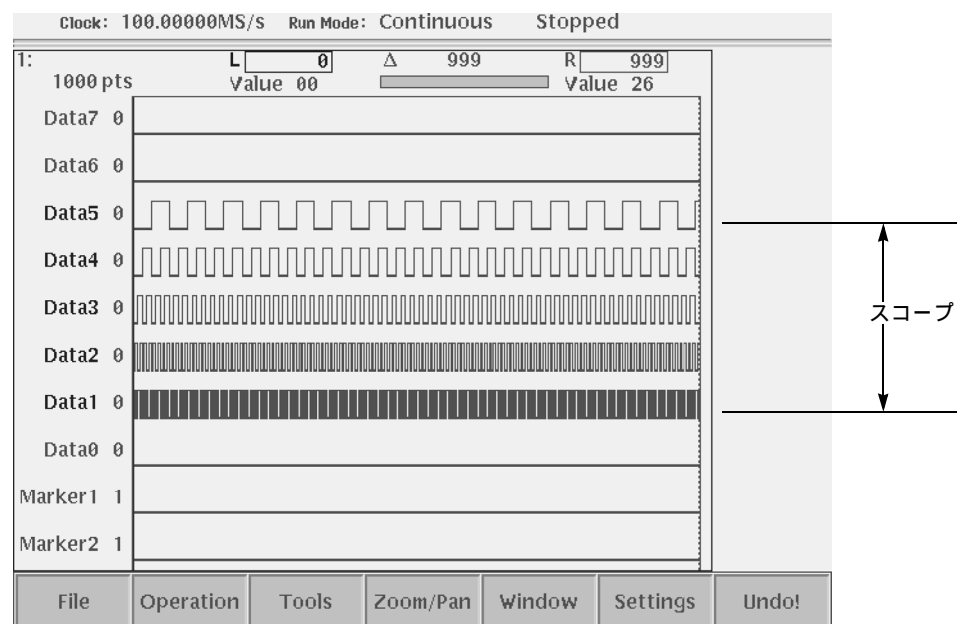


図3-19：スコープ（オペレーションの対象となるデータビット）

### スコープの指定

スコープの指定は、**Operation**（ボトム）メニューで行ないます。

1. **Operation**（ボトム） **Select Lines**（ポップアップ） **OK**（サイド）
2. **From**、または **To**（サイド） ロータリ・ノブでスコープの幅を選択します。
3. ▼ ▲ ボタンを押すと2で指定した幅のスコープが上下にシフトします。

### ビット間のデータのコピーの例

スコープのシフトを使うと、次のようにして、ビット間のデータのコピーが簡単に行なえます。例として、1000 ポイントのデータの Data7 のデータを Data0 にコピーしてみます。

1. 左側のカーソルを 0 に、右側のカーソルを 999 に合わせます (SHIFT ボタンを押し、ENTER ボタンを押しても同様の結果が得られます)。TOGGLE ボタンで左側のカーソルをアクティブにしておきます。
2. **Operation (ボトム) Select Lines (ポップアップ) OK (サイド)**
3. **From (サイド)** ボタンを押して、ロータリ・ノブまたは数値キーで 7 を指定します。
4. **To (サイド)** ボタンを押して、ロータリ・ノブまたは数値キーで 7 を指定し、**OK (サイド)** ボタンを押します。
5. ▼ ▲ ボタンでスコープ位置を Data9 に合わせます。(Data9 がハイライト表示します)
6. **Operation (ボトム) Copy (ポップアップ) OK (サイド)**
7. ▼ ▲ ボタンでスコープ位置を Data0 に合わせます。(Data0 がハイライト表示します)
8. **Operation (ボトム) Paste (Replace) (ポップアップ) OK (サイド)**

## パターンの作成

New Pattern コマンドで新規にパターンを作成すると、1000 ポイント、各ビット値が 0 レベル、クロックが 100MS/s の波形が作成されます。スコープ範囲は Select Lines コマンドの From と To パラメータで定められている範囲です。スコープ範囲のデフォルト値は Data7 のみです。

パターン・エディタでは、Cut を実行してもデータ長は変化しません。1000 ポイントより短いデータを作成するときは、Settings (ボトム) メニューの Total Points でデータ長を変更してください。

パターンは、次の方法を組み合わせて作成します。

- 標準パターン作成メニュー
- 外部のファイルからパターン・データを読み込む
- エディタで新規に作成 / 編集する
- ランダム・パターンの生成

## 標準パターンの作成 Counter...

AWG710 型 / AWG710B 型では、次の 4 つの標準パターンが簡単に作成できるように用意されています。パターンは 2 つのカーソル間の領域に作成されます。スコープは Counter ダイアログ・ボックスの中で指定します。

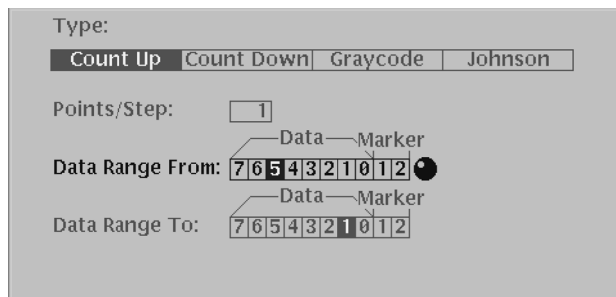


図 3-20 : Counter ダイアログ・ボックス

表 3-17 : 標準カウンタのタイプ

パラメータ	説明
Type	標準パターンのタイプを選択します。
Count Up	2 進アップ・カウンタのパターンを作成します。
Count Down	2 進ダウン・カウンタのパターンを作成します。
Gray Code	グレイコード・カウンタのパターンを作成します。
Johnson	ジョンソン・カウンタのパターンを作成します。
Points/Step	標準パターンの 1 ステップを何ポイントのデータで表すかを指定します。ロータリ・ノブまたは数値キーで 1 ~ 100 の値が指定できます。
Data Range From Data Range To	この 2 つのパラメータでカウンタのビット幅とデータ上の位置を指定します。マーカ部分も使用できます。ロータリ・ノブで Data7 ~ Data0、Marker1 ~ Marker2 の値が指定できます。ここでのパラメータは、パターン・エディタ全体のスコープと連動しています。

標準パターンの作成は次のように行ないます。

1. ロータリ・ノブと TOGGLE ボタンで左右のカーソルを移動し、作成する範囲を指定します。


2. Operation (ボトム) Counter... (ポップアップ)

図 3-20 のようなカウンタ・ダイアログ・ボックスが表示されます。

3. 必要な項目を設定して、OK (サイド) ボタンを押します。

## 外部ファイルの挿入

エディタの途中で他のパターン・ファイルを取り込むことができます。データは、カレント・カーソルの位置に挿入されます。パターン全体のデータ長は大きくなります。

1. データを挿入したい位置にカーソルを移動します。
2. **File** (ボトム) **Insert from File...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. Select File ダイアログ・ボックスでファイルを選択します。
4. **OK** (サイド) ボタンを押します。

## パターンの編集

パターン・データの編集コマンドは、**Operation** (ボトム) ボタンのポップアップ・メニューに用意されています。


表 3-18 : パターン編集コマンド

コマンド	説明
Cut	パターンの削除
Copy	パターンのコピー
Paste (Insert)	パターンのペースト (挿入)
Paste (Replace)	パターンのペースト (置き換え)
Multiple Paste...	パターンのペースト (複数回)
Set Data High/Low	データおよびマーカの値の設定
Horizontal Shift...	水平方向シフト
Horizontal Rotate...	水平方向回り込みシフト
Expand...	水平方向拡大
Horizontal Invert...	水平方向反転
Vertical Invert...	垂直方向反転波形のペースト (置き換え)
Shift Register Generator...	シフト・レジスタ
Set Pattern...	パターン・データの作成
Numeric Input...	数値でのデータ設定

コマンド名に「...」がついているものは、コマンドを選択した後サイド・メニューまたはダイアログ・ボックスが表示され、いくつかのパラメータを設定します。

「...」がついていないものは、コマンドを選択すると、即時実行されます。

1. 編集コマンドに応じて、エリア・カーソルまたは、アクティブ・カーソルを移動して編集範囲を指定します。

2. **Operation** (ボトム)    **xxxxxx** (ポップアップ)    **OK** (サイド) または **ENTER**  
または  (前面パネル)  
**xxxxxx** は上の表の編集コマンドです。

ボトムメニューの **Undo!** を選択すると、コマンドの実行がキャンセルされ、もとのデータに戻ります。

## パターンの削除 **Cut**

2つのカーソル間のスコープで指定したデータを削除します。削除されたスコープのデータは、左に詰められ、残りの部分は 0 レベルの値で埋められます。パターン・データ長は変化しません。削除されたデータはペースト・バッファに入ります。このバッファのデータは、ペースト操作に使用されます。

誤ってデータを削除してしまった場合は、ボトム・メニューの **Undo!** を選択すると、もとのデータに戻ります。

## パターンのコピー **Copy**

2つのカーソル間のスコープで指定したデータをコピーします。パターン・データには変化はありません。コピーされたデータはペースト・バッファに入ります。このバッファのデータは、ペースト操作に使用されます。

## パターンのペースト (挿入) **Paste (Insert)**

カットまたはコピー操作でペースト・バッファに取り込まれたデータをアクティブ・カーソルのスコープ範囲に挿入します。データ長は変化しません。アクティブ・カーソルより右にあるデータは挿入された分だけ右にシフトしますが、元のデータ長の部分からはみだしたデータは削除され、データ長は変化しません。

ペースト・バッファのデータよりも少ないビット幅でペーストしたときは、ペースト・バッファの上側のビットがペーストされます。また、ペースト・バッファのデータよりも多いビット幅でペーストしたときは、下側のビットは変化しません。

ペースト・バッファにデータがないときは、このコマンドは選択できません。

## パターンのペースト (置き換え) **Paste (Replace)**

カットまたはコピー操作でペースト・バッファに取り込まれたデータをアクティブ・カーソルのスコープ範囲に挿入します。データ長は変化しません。アクティブ・カーソルより右にあるデータはペースト・バッファのデータ長の分だけペースト・バッファのデータに置き替ります。もとのデータ長を越える部分のデータはペーストされません。

ペースト・バッファのデータよりも少ないビット幅でペーストしたときは、ペースト・バッファの上側のビットがペーストされます。また、ペースト・バッファのデータよりも多いビット幅でペーストしたときは、下側のビットは変化しません。

ペースト・バッファにデータがないときは、このコマンドは選択できません。

## パターンのペースト (複数回) Multiple Paste ...

カットまたはコピー操作でペースト・バッファに取り込まれたデータをカレント・カーソルのスコープ範囲に指定した個数だけ挿入します。アクティブ・カーソルより右にあるデータは挿入された分だけ右にシフトしますが、元のデータ長の部分からはみ出したデータは削除され、データ長は変化しません。

ペースト・バッファのデータよりも少ないビット幅でペーストしたときは、ペースト・バッファの上側のビットがペーストされます。また、ペースト・バッファのデータよりも多いビット幅でペーストしたときは、下側のビットは変化しません。

ペースト・バッファにデータがないときは、このコマンドは選択できません。

1. データを挿入したい位置にカーソルを移動します。
2. スコープを変更するときは、  
Operation (ボトム) Select Lines (ポップアップ) でビット幅を変更、  
▼ ▲ ボタンでスコープの上下位置を変更します。
3. Operation (ボトム) Multiple Paste... (ポップアップ) OK (サイド) または ENTER または ⏏ (前面パネル)
4. 繰り返し回数を設定するダイアログ・ボックスが表示されるので、数値キーまたはロータリ・ノブで回数を設定します。
5. OK (サイド) ボタンを押します。


## データの設定 Set Data High/Low ...

2 つのカーソル間のスコープ範囲のデータまたはマーカの値をすべて High または Low に設定します。

1. 値を設定したいデータの範囲に 2 つのカーソルを移動します。
2. スコープを変更するときは、  
Operation (ボトム) Select Lines (ポップアップ) でビット幅を変更、  
▼ ▲ ボタンでスコープの上下位置を変更します。
3. Operation (ボトム) Set Data High/Low (ポップアップ) OK (サイド) または ENTER または ⏏ (前面パネル)
4. Set Data (サイド) を押すと High、Low が交互に切り換わります。
5. Exec (サイド) を押すと、カーソル間のスコープ範囲のデータがすべて、4. で設定した値になります。
6. この状態で、カーソルとスコープを移動して、繰り返し別の領域のデータの値が設定できます。


## 水平方向のシフト Horizontal Shift...

2つのカーソル間でスコープ範囲のデータを指定した値(ポイントまたは時間)だけ、カーソル間において、左右にシフトします。ポイントまたは時間(Settings(ボトム)メニューで設定します)が正ならば右へ、負ならば左へシフトします。シフトの結果、はみ出した部分はなくなり、反対側の空白になった部分は、シフト前のカーソル点の値で埋められます。

1. シフトする範囲を2つのカーソルで指定します。
2. スコープを変更するときは、  
**Operation**(ボトム) **Select Lines**(ポップアップ)でビット幅を変更、  
▼ ▲ ボタンでスコープの上下位置を変更します。
3. **Operation**(ボトム) **Horizontal Shift...**(ポップアップ) **OK**(サイド)または **ENTER** または  (前面パネル)
4. **Point**(または **Time**)(サイド)を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーでシフト量を指定します。負の値も設定できます。
5. **Exec**(サイド)を押すと、4. で設定した値だけシフトします。
6. この状態で、カーソルとスコープを移動して、繰り返し別の領域をシフトできます。

## 水平方向の回り込みシフト Horizontal Rotate...

2つのカーソル間でのスコープ範囲のデータを指定した値(ポイントまたは時間)だけ、カーソル間において、左右にシフトします。ポイントまたは時間(Settings(ボトム)メニューで設定します)が正ならば右へ、負ならば左へシフトします。シフトの結果はみ出した部分は、反対側の空白になった部分に移動します。

1. シフトする範囲を2つのカーソルで指定します。
2. スコープを変更するときは、  
**Operation**(ボトム) **Select Lines**(ポップアップ)でビット幅を変更、  
▼ ▲ ボタンでスコープの上下位置を変更します。
3. **Operation**(ボトム) **Horizontal Rotate...**(ポップアップ) **OK**(サイド)または **ENTER** または  (前面パネル)
4. **Point**(または **Time**)(サイド)を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーでシフト量を指定します。負の値も設定できます。
5. **Exec**(サイド)を押すと、4. で設定した値だけシフトします。
6. この状態で、カーソルとスコープを移動して、繰り返し別の領域をシフトできます。



## 水平方向の拡大 Expand...

2つのカーソル間のスコープ範囲のデータとマーカを左側のカーソルを起点に指定した値 (By) だけ右方向に拡大します。右側のカーソル以降のデータは、拡大量に応じて右方向へシフトします。シフトの結果はみ出した部分はなくなり、パターン全体のデータ長は変化しません。拡大量は2 ~ 100の整数値が指定できます。

1. 拡大する範囲を2つのカーソルで指定します。
2. スコープを変更するときは、  
Operation (ボトム) Select Lines (ポップアップ) でビット幅を変更、  
▼ ▲ ボタンでスコープの上下位置を変更します。
3. Operation (ボトム) Expand...(ポップアップ) OK (サイド) または ENTER  
または ⏪ (前面パネル)
4. By (サイド) を押します。ロータリ・ノブまたは数値キーで拡大量を指定します。  
2 ~ 100の整数値が指定できます。
5. Exec (サイド) を押すと、カーソル間のデータが左側のカーソルを起点に拡大します。
6. この状態で、カーソルとスコープを移動して、繰返し別の領域を拡大できます。


## 水平方向の反転 Horizontal Invert...

2つのカーソル間のスコープ範囲のデータの水平方向の並びを逆にします。パターン全体のデータ長は変化しません。

1. 反転する範囲を2つのカーソルで指定します。
2. スコープを変更するときは、  
Operation (ボトム) Select Lines (ポップアップ) でビット幅を変更、  
▼ ▲ ボタンでスコープの上下位置を変更します。
3. Operation (ボトム) Horizontal Invert...(ポップアップ) OK (サイド) または ENTER  
または ⏪ (前面パネル)
4. Exec (サイド) を押すと、カーソル間のスコープ範囲のデータの並びが左右反転します。
5. この状態で、カーソルとスコープを移動して、繰返し別の領域を反転できます。

### 垂直方向の反転 Vertical Invert...

2つのカーソル間のスコープ範囲のデータの High/Low を反転します。パターン全体のデータ長は変化しません。

1. 反転する範囲を2つのカーソルで指定します。
2. スコープを変更するときは、  
**Operation** (ボトム) **Select Lines** (ポップアップ) でビット幅を変更、  
 ▼ ▲ ボタンでスコープの上下位置を変更します。
3. **Operation** (ボトム) **Vertical Invert...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
4. **Exec** (サイド) を押すと、カーソル間の 3. で指定したデータが反転します。
5. この状態で、カーソルとスコープを移動して繰り返し別の領域を反転できます。

### 疑似ランダム・パルスの生成 Shift Register Generator...

2つのカーソル間のデータまたはマーカにシフト・レジスタを使用した疑似ランダム・パルスのパターンを作成します。

このコマンドでは、スコープとは無関係に、ダイアログ・ボックスに表示される **Target** で対象とするデータまたはマーカを指定します。

シフト・レジスタを使用した疑似ランダム・パルス発生器は、1 ~ 32 個 (ビット) のレジスタとそれぞれのレジスタ出力と帰還ループの EX-OR (排他的論理和: 2つの入力に対し、異なる値のとき 1 を出力、同じ値のとき 0 を出力する回路) をとるタップから構成されます。EX-OR をセットする位置をタップとよびます。

レジスタのビット数 (1 ~ 32)、各ビットの初期値 (0 または 1)、タップを与えたときのパターンの生成例を次に説明します。

レジスタ長 3 ビット  
 レジスタの値 1 0 1  
 タップの位置 下図

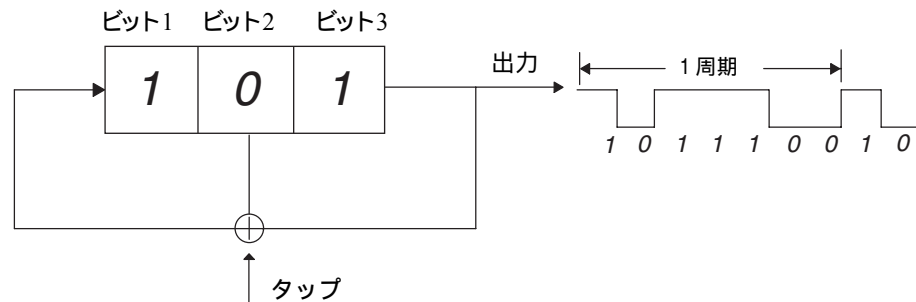


図 3-21 : レジスタの値とタップの設定例

1. 右端のビット値“1”を出力します。
2. 出力値1とビット2の値0のEX-ORをとります。
3. 各ビットの値を右に1つシフトします。レジスタの値の並びは?10になります。
4. 空になったビット1には2.で求めた値1を与えます。レジスタの値の並びは110になります。
5. レジスタの値を110として、1～4の操作を繰り返します。
6. このように、レジスタの右端のビットを1つ出力し、レジスタの値をシフトさせるという操作を繰り返すと、出力の値は、図3-21の右側ようになります。この例では、7回データを出力すると最初の状態に戻ります。

生成されるデータ1周期が最大となる構成を最長符号系列と呼びます。この時生成されるデータをM系列と呼びます。M系列の疑似ランダム信号は、シフト・レジスタのビット数をnとすると、 $2^n-1$ の長さを持ちます。

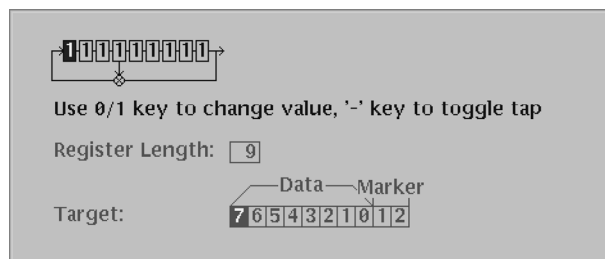



図 3-22 : Shift Register Generator ダイアログ・ボックス

Shift Register Generator ダイアログ・ボックスでは、次のようにして疑似ランダム・パルスを生成するためのレジスタを設定します。











- **Register Length** : レジスタ長を指定します。1～32の値をロータリ・ノブまたは数値キーで設定します。レジスタ長を指定すると、上のレジスタが変化します。
- **Target** : 生成された疑似ランダム・パルスのデータをどこに作成するかをData0～Data7またはMarker1～Marker2から指定します。
- ▼ ▲ ボタンを押すと、選択部分が上下に移動します。レジスタを選択します。
- ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンを押すとレジスタ上のカーソルが左右に移動します。
- 各レジスタの値は数値キーの0または1で設定します。
- **Set All Registers**(サイド)を押すと、すべてのレジスタが1にセットされます。

- 数値キーの - を押すとタップ有無が設定できます。
- **Maximum Length Setting**( サイド )を押すと、現在のレジスタ長で M 系列が生成される位置にタップを設定します。M 系列には何通りかのタップの組合せがあります。このボタンを繰り返し押すと、タップの組合せが変わります。

パターンを作成する手順は次のとおりです。

1. 疑似ランダム・パターンを生成する範囲を 2 つのカーソルで指定します。
2. **Operation** ( ボトム ) **Shift Register Generator...** ( ポップアップ ) **OK** ( サイド ) または **ENTER** または  ( 前面パネル )

Shift Register Generator ダイアログ・ボックスが表示されます。

3.   ボタンで **Register Length** を選択します。
4. ロータリ・ノブまたは数値キーでレジスタ長を指定します。値は 1 ~ 32 が設定できます。
5.   ボタンで **Target** を選択します。
6. ロータリ・ノブまたは   ボタンでデータをどこに作成するかを **Data0 ~ 7**、**Marker1**、**Marker2** から指定します。
7.   ボタンでレジスタ部分を選択します。
8. ロータリ・ノブまたは   ボタンでレジスタ上のカーソルが移動します。
9. レジスタの値、タップの位置、数を設定します。設定方法は上の Shift Register Generator ダイアログ・ボックスの説明の項を参照してください。
10. **OK** ( サイド ) を押すと、**Target** で指定した領域のカーソル間に疑似ランダム・パターンが生成されます。

## パターン・データの生成 Set Pattern















2 つのカーソル間のデータまたはマーカの 01 のパターンを作成します。作成方法は新規に数値キーで入力する方法とエディット中のデータを取り込む方法の 2 つがあります。操作対象となるデータ・ラインは、スコープとは無関係に、ダイアログ・ボックスに表示される **Target** でデータまたはマーカを指定します。

### Set Pattern ダイアログ・ボックス

ポップアップ・メニューで **Set Pattern** を選択すると、Set Pattern ダイアログ・ボックスが表示されます。このダイアログ・ボックスで、**Pattern** フィールドに定義したパターンを **Target** で指定した領域に作成します。




パターンの設定は次のように行ないます。

1. パターンを生成する範囲を2つのカーソルで指定します。
2. **Operation** (ボトム) **Set Pattern...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)  
  
Set Pattern ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. 新規にパターンを入力するとき：  ボタンで **Pattern** フィールドを選択し、数値キーでパターンを定義します。
4. あるラインからパターンを取り込むとき：  ボタンで **Target** を選択します。ロータリ・ノブまたは   ボタンでパターンを取り込むラインを **Data0** ~ **Marker2** から指定します。  
**Import Pattern** (サイド) ボタンを押します。
5. **Pattern** フィールドのパターンを修正するとき：ロータリ・ノブまたは   ボタンで修正箇所にカーソルを移動し、数値キーおよび  キーでパターンの値を変更します。
6. **Pattern** フィールドのパターンの作成が終了したら、  ボタンで **Target** を選択します。
7. ロータリ・ノブまたは   ボタンでデータをどこに作成するかを **Data**、**Marker1** または **Marker2** から指定します。
8. **OK** (サイド) を押すと、**Target** で指定した領域のカーソル間に **Pattern** フィールドのパターンが生成されます。

## 数値での入力 Numeric Input

アクティブ・カーソル位置のパターン・データを直接数値キーで設定します。マーカ値も設定できます。

1. 値を設定するポイントにカーソルを移動します。
2. **Operation** (ボトム) **Numeric Input...** (ポップアップ) **OK** (サイド) または **ENTER** または  (前面パネル)
3. **Data**、**Marker1** または **Marker2** (サイド) メニューにそれぞれの現在値が表示されています。この状態でカーソルを移動して設定位置を変更できます。
4. **Data** (サイド) を押すと、数値キーでパターン・データの値を設定できます。
5. **Marker1** または **Marker2** (サイド) を押すと、マーカの値が切り換わります。

---

注：サイド・メニューでの値の変更が直ちに、データに反映されます。ロータリ・ノブで値を変更した場合の Undo は、ノブで変化した直前の値にもどります。

---

## コード変換 Code Convert

コード変換は、Tools (ボトム) メニューに用意されています。この変換は、指定したラインのパターンをもとに、コード変換したパターンを新たに作成します。Operation メニューに用意されているコマンドと異なり、このコマンドは、別ウィンドウに新たなパターンを作成します。

コード変換は次のような手順で行ないます。

- Target で指定したデータ・ビットをソース・データとして使います。
- コード変換の規則はコード変換テーブルで定義します。
- コード変換テーブルは、ユーザ自身が Edit... (サイド) コマンドで新規に作成するか、Open... (サイド) コマンドで既存の変換テーブルを使用します。
- 新規に作成したコード変換テーブルは保存しておくことができます。
- OK (サイド) ボタンを押すとソース・データをコード変換したパターンが別ウィンドウに作成されます。

### コード変換の開始

1. Tools (ボトム) Code Convert... (ポップアップ) OK (サイド) または ENTER または ⬅️ (前面パネル)
2. Code Convert ダイアログ・ボックスでは、ロータリ・ノブまたは ⬅️ ➡️ ボタンを使って、Target で変換のもととなるソース・データを指定します。

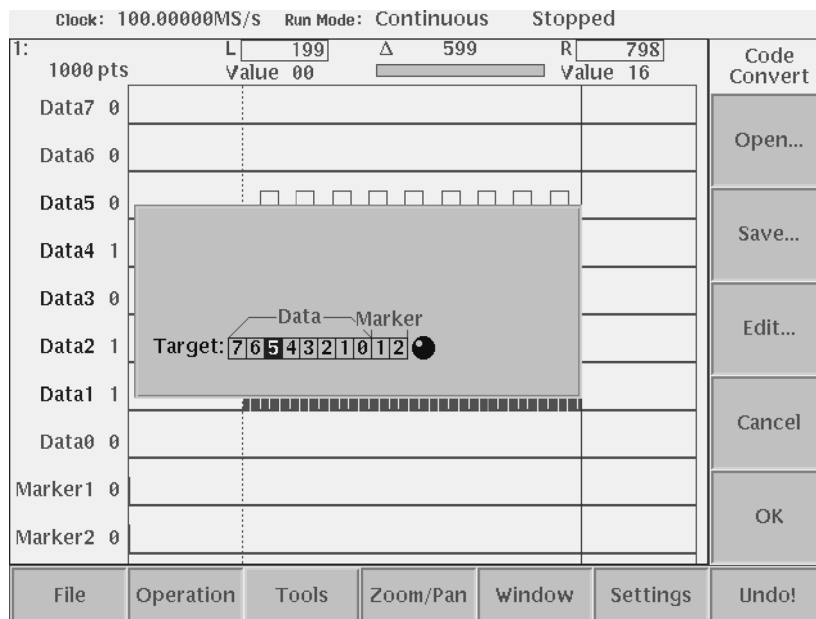


図 3-24 : Code Convert ダイアログ・ボックスとサイド・メニュー

サイド・メニューは、コード変換テーブルに関するコマンドが用意されています。

表 3-20 : コード変換のコマンド

コマンド	説明
Open...	既存のコード変換テーブルを用いるときは、このコマンドを用いて読み込みます。
Save...	Edit... で新規作成または、編集したコード変換テーブルを保存します。ファイルは、テーブルの各セルがカンマで区切られた ASCII ファイルです。
Edit...	コード変換テーブルを新規作成、または編集します。



## コード変換テーブル

Edit (サイド) を押すと、コード変換テーブルが表示されます。

Past Source	Current Source	Next Source	Past Output	Output Code

図 3-25 : Code Convert Table

コード変換テーブルは、ソース・コードとのパターン・マッチングを行なうテンプレート・パターンを定義します。Edit...(サイド) ボタンで新規に作成するか、Open...(サイド) ボタンで既存のコード変換テーブルを読み込んで使用します。

表 3-21 : コード変換のパラメータ

パラメータ	説明
Past Source	既に過ぎ去ったソース・データつまり、着目ポイントより左側にあるソース・データに対応します。8 ポイントまで過去のデータを参照できます。
Current Source	現在参照するソース・データを表します。着目ポイントから 16 ポイントまで指定できます。
Next Source	Current Source で読み込んだ部分のさらに右側のソース・パターンを指定します。8 ポイントまで参照できます。
Past Output	先に出力した出力データを参照する部分です。8 ポイントまで過去に出力した変換結果を参照できます。
Output Code	上の 4 つの条件全てに満足したときに出力する変換結果のデータを記述します。16 ポイントまで指定できます。 Past Source から Past Output が条件部分でこの条件を全て満たしているときに Output Code を出力します。

コード変換テーブルを定義するとき、次の制限を満たす必要があります。

- Past Source、Current Source、Next Source、Past Output を条件部、Output Code を出力部とします。
- 1 行の条件部のうち、少なくとも 1 つのセルにはパターンが定義されていなければなりません。
- Current Source の空白は許されません。指定のパターンがないときは、-(マイナス記号、Don't care) を指定してください。

- 各セルのポイント数は設定できる最大ポイントまでなら任意です。空白のセルはパターン・マッチングでは無視されます。
- 各セルは、0、1の並んだパターンとします。0、1以外に-（マイナス）を「どちらでもよい（Don't Care）」パターンとして使用できます。
- 定義できる最大行数は1024行です。

## コード変換のメカニズム

コード変換のメカニズムを次に説明します。

- 初期状態：ソース・データの左端を着目点とします。Past Source および Output Code はすべて0であったとみなします。
- 着目点の左右のパターンと、変換テーブルの条件部の各行を上から比較して一致する行を捜します。一致する行が見つかったら、その行で定義している Output Code を出力データに追加します。
- 着目点をソース・データで一致した行の Current Source の分だけ右へシフトします。ここを新たな着目点とします。
- 新たな着目点で、再び上記のコード変換テーブルの各行との比較操作を繰り返します。
- なお、各行との一致行を見つける作業の途中でどの行とも一致しないときは、エラーとなります。

G-7 ページにコード変換のイメージと例を説明してあります。

## コード変換テーブルのエディット

1. 新規に作成するときは、Edit...（サイド）ボタンを押します。  
既存のコード変換テーブルを修正するときは、Open...（サイド）ファイル・リストでコード変換テーブルを指定 Edit...（サイド）ボタンの順に押します。
2. コード変換テーブルを次のようにして作成します。
  - 新規にテーブルを作成したときは、何も定義されていない空の行が1行用意されています。
  - カーソルの横方向の移動は ◀ ▶ ボタンで行ないます。
  - カーソルの縦方向の移動は、ロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンで行ないます。
  - Insert Empty Line（サイド）ボタンはカーソルのある行の上に新たな行を作成します。

- **Delete Line** (サイド) ボタンはカーソルのある行を削除します。
  - 表の各セルには、数値キーを使って 0、1 のパターンを入力します。
  - 条件部分の数値 0、1 の部分に -( マイナス記号 ) が Don't care として使用できます。
  - 条件部分の少なくとも 1 つのセル、および **Output Code** のセルには何らかのパターンが定義されている必要があります。
  - テーブル条件部分は、ソース・コードに対して、少なくとも 1 つの行は一致するように定義されている必要があります。
3. コード変換テーブルの定義が終わったら、 **OK** (サイド) ボタンを押して、Code Convert ダイアログ・ボックスに戻ります。

### コード変換の実行

Code Convert ダイアログ・ボックスに戻ったら、

4. 上で作成したコード変換テーブルを保存するときは、**Save...** (サイド) を押して名前をつけて保存します。
5. **OK** (サイド) ボタンを押すと、**Target** で指定したパターンをソース・コードとしてコード変換が実行されます。

コード変換の結果は、新たなウィンドウに作成されます。

## ズーム/パン

グラフィック表示のパターンを拡大/縮小して表示したいときにズームを、拡大表示してウィンドウからはみ出した波形を表示したいときにパンを使用します。波形エディタでは垂直方向のズームもできますが、パターン・エディタでは、水平方向（時間軸方向）のみのズームができます。

### 表示パターンのズームとパン

**Zoom/Pan**（ボトム）ボタンを押すとサイド・メニューに操作のメニューが表示されます。表示パターンを水平方向に拡大/縮小できます。拡大/縮小をおこなってもパターン・データは変更されません。複数のパターン/波形を表示しているときは、カレント・ウィンドウのパターンのみがズームされます。

表 3-22 : Zoom/Pan サイド・メニュー

ズーム・メニュー	説明
Zoom In	アクティブ・カーソルを中心に、水平方向に拡大されます。
Zoom Out	アクティブ・カーソル(ウィンドウ幅より小さくなったら左端)を中心に、表示が縮小されます。
Zoom Fit	水平方向のフィットはパターン全体がウィンドウに収まるように表示されます。
Pan	ボタンが押された状態では、ロータリー・ノブがパターン表示の移動に割り当てられます。

パターン表示をズーム/パンする方法は以下の通りです。

- 複数のウィンドウが開いているときは **Window**（ボトム） **Window1**、**Window2** または **Window3**（サイド）で対象のパターンを選択します。
- Zoom/Pan**（ボトム）を押すとサイド・メニューが表示されます。
- 水平方向のズームを行なうときは、ズームの中心にカーソルを移動させます。**Pan** ボタンが押された状態のときは、ロータリー・ノブはパンの機能に割り当てられています。ロータリー・ノブでカーソルを移動するときは、**TOGGLE** ボタンを押してノブにカーソル移動を割り当てます。
- Zoom In** または **Zoom Out**（サイド）ボタンを押すとパターンが拡大/縮小表示されます。
- ズーム操作で見たい箇所がウィンドウから外れてしまったときは、**Pan**（サイド）ボタンとロータリー・ノブを使って、ウィンドウ内に表示するようにパターンを平行移動できます。
- Zoom Fit**（サイド）ボタンを押すと、パターンの拡大/縮小がリセットされます。
- ズーム/パンを終了するときは、**CLEAR MENU** ボタンまたは他のボトム・ボタンを押します。

## 波形 / パターン・エディタ (テーブル表示)

波形をエディットするとき、グラフィック表示で行なうと、波形の形を視覚的に容易に把握できます。しかし、波形の各ポイントの値を数値として表現 / 理解することはあまり容易ではありません。テーブル表示で作業をすると、波形データの数値入力や確認が容易に行なえます。

### 表示の切り換え

波形エディタ、パターン・エディタともにデフォルトでは、グラフィック表示になっています。テーブル表示に切り換えるには次の手順で行ないます。

1. **Settings**( ボトム ) ボタンを押すと **Settings** ダイアログ・ボックスが表示されます。
2. ▼ ▲ ボタンで **View** を選択し、ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで **Table** を指定します。
3. **OK** ( サイド ) ボタンを押します。

アクティブ・カーソルを含んだ領域がテーブル形式で表示されます。テーブル表示にすると、グリッド表示をオンにしても表示されません。

グラフィック表示にするには、手順 2 で **Graphic** を指定します。

### テーブル表示画面

図 3-26 にテーブル表示された波形エディタの例を示します。

### 画面のスクロール

表示範囲以外を見るときは、ロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンを用いてスクロールします。**TOGGLE** ボタンを押すともう一方のカーソルを含む領域が表示されます。

---

**注：**テーブル表示での表示領域はアクティブ・カーソルを含んだ部分です。表示をスクロールさせることは、アクティブ・カーソルを移動させることになります。

---

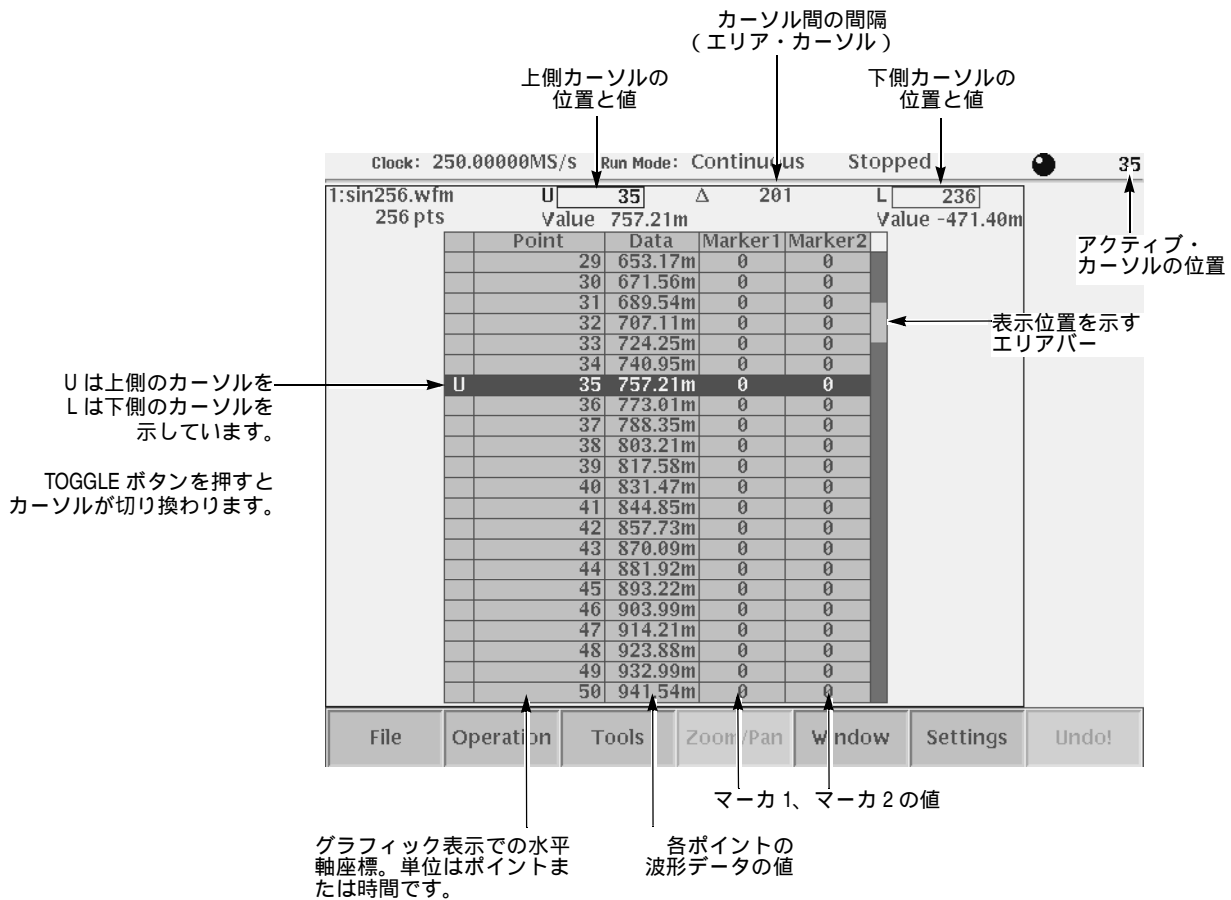


図 3-26 : テーブル表示の波形エディタの画面例

## 値のエディット

テーブル表示での波形データをエディットするときは、Operation メニューの **Numeric Input...** コマンドで行ないます。このコマンドで、1 ポイントごとにデータおよびマーカの値をエディットできます。

1. **Operation** (ボトム) **Numeric Input...** (ポップアップ) **Data**、**Marker1** または **Marker2** (サイド)
2. **Data** はロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。  
**Marker** はボタンを押すと **High** と **Low** が切り換わります。

## その他のエディット機能

テーブル表示での波形/パターン・エディタは、扱っているデータはグラフィック表示でのデータと同じものです。グラフィック表示での Zoom/Pan 機能以外は、すべてテーブル表示で使用できます。ただし、カーソル間のデータについてエディットする Operation メニューのコマンドの使用は、テーブル表示をスクロールしてしまうとカーソル位置が変更されるため注意が必要です。



## 制限事項

- シーケンス・テーブルの最大行数は 8000 行です。
- シーケンスで使用する個々の波形のファイルのデータ長は、最低 960 ポイント、最大 32 400 000 ポイント ( オプション 01 型は 64 800 000 ポイント ) ( 最大 16 200 000 ポイント ( オプション 01 型は 32 400 000 ポイント ) :AWG710 型 )、かつ 4 の倍数であることが必要です。
- シーケンスで出力するときには、使用する波形のデータ長の合計が 32 400 000 ポイント ( オプション 01 型は 64 800 000 ポイント ) ( 16 200 000 ポイント ( オプション 01 型は 32 400 000 ポイント ) :AWG710 型 ) を越えてはいけません。
- シーケンス出力において同じ波形を出力するところでは、波形メモリの同じ所を使うようにしてメモリを節約します。ただし、複数回の繰返し回数を設定されたサブシーケンスは、繰返し回数分だけ展開されるので、波形データ長の制限に注意する必要があります。3-115 ページの「シーケンス使用上の制限」も参照してください。

波形メモリは内部的には 64 ポイントずつのセグメントになっています。そのため、複数個の波形を使用した場合、出力する波形のポイント数の合計が 32.4M、オプション01型の場合は64.8M( 16.2M、オプション01型の場合は32.4M:AWG710型)に収まっても実際には出力できないことがあります。

- 波形ファイルとパターン・ファイルは混在可能です。
- 出力ファイルに他のシーケンス・ファイルを指定することもできます。この場合のネストは 1 レベルまで可能です。
- シーケンス・テーブルの Wait Trigger 以降の設定は、動作モードが Enhanced のときに有効となります。
- シーケンス・エディタ内では、出力モードに関する設定はありません。動作モードは Setup 画面で設定します。
- シーケンス・ファイルとその中で使用している各ファイルは同じドライブの同じディレクトリになければいけません。

3-24 ページの「シーケンス・ファイル」も参照してください。



## シーケンス・テーブル

シーケンス・テーブルは、3-101 ページの図 3-27 を参照してください。シーケンス・テーブルのパラメータを表 3-23 に示します。





表 3-23 : シーケンス・テーブルのパラメータ

パラメータ	説明
Line	シーケンスの行番号。行の追加、削除にともなって自動的に行番号が付けられます。
CH1	チャンネルの波形ファイルまたはシーケンス・ファイルを記述します。ファイル名には大文字 / 小文字の区別はありません。名前にはドライブ名やディレクトリ名は使用できません。シーケンス・ファイルとそこで呼び出されるファイルは全て同じディレクトリにあるものとします。3-102 ページの「制限事項」を参照してください。
Repeat Count	繰り返し回数を記述します。1 ~ 65536 までの数値か Infinity を指定します。サブシーケンスとして使用される場合、Infinity の指定は無効になります。
Wait Trigger	その波形を出力する前にトリガを待つかどうかを On/Off (ブランク) で指定します。この設定は出力の Run Mode が Enhanced モードのときに有効となります。サブシーケンス内では、この設定は無効になります。
Goto <N>	出力後にシーケンスの N 番にジャンプするかどうかを、数値で指定します (有効数字は 1 ~ 8000)。この設定は出力の Run Mode が Enhanced モードのときに有効となります。サブシーケンスのなかでは、この設定は無効になります。最後の行では、指定がない場合、常に 1 が指定されています。
Logic Jump	ジャンプ先を指定します。ジャンプ先をシーケンスの行番号で指定するほかに Next (次の行へ行く) Off (ブランク) が指定できます。Off を選択すると、その選択した行番号が自動的にジャンプ先として設定されます。サブシーケンスの中および Jump Mode が Software のときは、この設定は無効になります。この設定は、Event Jump (ボトム) の Jump Mode (サイド) が Table または Software のときにはグレイアウト表示になります。

注：サブシーケンスとして使用されているシーケンス・ファイル内では、Infinity、Wait Trigger、Goto <N>、および Logic Jump の設定は無視されます。

## シーケンス・テーブルでのカーソル操作

シーケンス・エディタでは常に編集集中のシーケンスが表形式で表示されています。カーソルは行単位で移動します。

- ロータリ・ノブまたは   ボタンでカーソルが上下に移動します。
-   ボタンで 1 つの行の中でカーソルが左右に移動します。
- カーソルの移動は、数値でもできます。これは、長いシーケンスをエディットしているときに、すばやくカーソルを移動させるときに有効です。

**Move Cursor to** (ボトム) ボタンを押すと、Move Cursor to ダイアログ・ボックスが表示されます。ここで移動先のライン番号を入力し、**OK** (サイド) ボタンを押すと任意の位置へカーソルをジャンプできます。

- Repeat Count の値を設定するとき ◀ ▶ ボタンは数値の桁移動に割り当てられません。カーソルを左右に移動させたいときは、**TOGGLE** (前面パネル) または **CLEAR MENU** (前面パネル) を押すと ◀ ▶ ボタンでカーソルの移動ができません。
- **Data Entry** (ボトム) ボタンに対するサイド・メニューは、カーソル位置のパラメータによって変わります。

表 3-24 : シーケンス・エディタのボトム・メニュー

ボトム・メニュー	説明
File	エディタの終了、作成したシーケンス・ファイルの保存を行ないます。
Data Entry	ファイル名、繰返し回数、各種制御パラメータを設定します。
Line Edit	行に関する操作：カット、コピー、ペースト等を行ないます。
Jump Mode	ジャンプ・モードを設定します。
Event Jump	イベント・ジャンプ・テーブルを設定します。
Move Cursor to	編集している行を移動します。
Undo!	直前のエディット操作をキャンセルします。

## 行の挿入

新規にシーケンス・テーブルを作成したときは行数 0 のテーブルが作られます。まず、行を作成します。また、編集集中に行を追加する必要も生じます。行の追加、作成は次のように **Insert Line** コマンドで行ないます。

カーソル位置の上側に新たな行が作成されます。

1. 新たに行を挿入したい位置に、ロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンでカーソルを移動します。
2. **Data Entry** (ボトム) **Insert Line** (サイド)

新たに行が作成されると Line 番号やジャンプ先の Line 番号は自動的に更新されます。また、Repeat Count は 1 が設定されます。

**注** : シーケンス・テーブルの最大行数は 8000 です。

## 行の削除

行の削除は次のように **Cut Line** コマンドで行ないます。

1. 削除したい行の位置に、ロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンでカーソルを移動します。
2. **Line Edit** (ボトム) **Cut Line** (サイド)。

カーソル位置の行が削除されます。

行が削除されると Line 番号やジャンプ先の Line 番号は自動的に更新されます。ジャンプ先として指定されていた行を削除した場合は、その行へのジャンプの設定がジャンプなしに変わります。

## 行のコピー、ペースト

行をコピーして複製を別の所に作るには次のように行ないます。

1. コピーしたい行の位置に、ロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンでカーソルを移動します。
2. **Line Edit** (ボトム) **Copy Line** (サイド)。
3. ペーストしたい位置 (カーソルの前の行にペーストされます。) にロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンでカーソルを移動します。
4. **Paste Line** (サイド) を押します。

行がペーストされると Line 番号やジャンプ先の Line 番号は自動的に更新されます。ジャンプ先として指定されていた行をコピー、ペーストした場合は、元の行へのジャンプ設定がそのまま継続されます。

## 波形ファイルの指定

CH1 のセルに出力する波形ファイル名を指定します。波形ファイルとパターン・ファイルを混在することは可能です。AWG710 型 /AWG710B 型では、CH2/Digital のセルは使用しません。

ファイル名の指定は、表示されたファイル・リストの中から選択します。ドライブ名やディレクトリ名は使用できません。使用する波形のファイルとシーケンス・ファイルは全て同じディレクトリになければなりません。

シーケンス・ファイルも指定できます。ただし、シーケンスのネストのレベルは 1 までです。サブシーケンスを含んだシーケンス・ファイルをサブシーケンスとして指定することはできません。





1. ロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンでカーソルを上下方向に移動し、行を指定します。

2. **Data Entry** (ボトム) **Enter Filename...** (サイド)
3. **Select File** ダイアログ・ボックスが表示されるのでファイル・リストの中から出力する波形のファイルを選択します。
4. **OK** (サイド)

指定してある波形ファイルを削除するときは、削除するファイル名にカーソルを移動し、**Data Entry** (ボトム) **Clear Filename...** (サイド) の順にボタンを押します。

## 繰返し回数の指定 Repeat Count





ある行の波形を繰り返して出力する際の繰返し回数を指定します。回数は 1 ~ 65536 が指定できます。また、無限回 (**Infinity**) も指定できます。無限大のときはそのままでは先に進まないのので、一般には Logic Jump / Table Jump と組み合わせて使用することになります。なお、サブシーケンス内では、Infinity 設定は無効になります。

1. ロータリ・ノブまたは   ボタンでカーソルを上下方向に移動し、行を指定します。
2.   ボタンで **Repeat Count** へカーソルを移動します。
3. **Data Entry** (ボトム) **Repeat Count** (サイド) ロータリ・ノブまたは数値キーで値を指定します。

無限回を指定するときは、

4. **Data Entry** (ボトム) **Infinity** (サイド) を押すと **On / Off** が切り換わります。または、3. の繰返し回数の指定で、**SHIFT** (前面パネル) **INF** (数値キー) を押しても指定できます。









---

**注:** Repeat Count 設定中は、ロータリ・ノブおよび   ボタンは数値の桁移動に割り当てられています。TOGGLE または CLEAR MENU (前面パネル) ボタンを押すと、ロータリ・ノブおよび   ボタンでカーソル移動できるようになります。

---

## Wait Trigger の指定

この設定を ON にすると、その行の波形が出力される前に Trigger を待ちます。Trigger は、SETUP メニューで選択されている **Internal /External** いずれかが使われます。**FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンもトリガとして使えます。この機能は、Run Mode が Enhanced のときに動作します。なお、サブシーケンスの中では、この設定は無効になります。

1. ロータリ・ノブまたは   ボタンでカーソルを上下方向に移動し、行を指定します。
2.   ボタンで Wait Trigger へカーソルを移動します。
3. Data Entry (ボトム) Wait Trig. (サイド) を押すと On / Off が切り換わります。
4.   ボタン、  ボタンで他のパラメータの設定ができます。CLEAR MENU (前面パネル) を押して、設定を終了します。









## Goto <N> の指定

数値を指定すると、その行の波形を出力した後、指定した行にジャンプします。

---

注：シーケンスの最後の行では、指定がない場合はライン 1 へ、指定がある場合は指定ラインへジャンプします。

---

1. ロータリ・ノブまたは   ボタンでカーソルを上下方向に移動し、行を指定します。
2.   ボタンで Goto <N> へカーソルを移動します。
3. Data Entry (ボトム) Go to Specified Line (サイド) Go to <N> (サイド) を押して数値を入力します。
4.   ボタン、  ボタンで他のパラメータの設定ができます。CLEAR MENU (前面パネル) を押して、設定を終了します。




## Logic Jump の指定

シーケンス・テーブルの Logic Jump でジャンプ先を指定、Event Jump (ボトム) でジャンプする条件となる外部入力の論理式を定義します。



---

注：Event Jump ボトム・メニューで Table Jump が選択されていると、シーケンス・テーブルの Logic Jump はグレイアウト表示で選択できないようになっています。そのようなときは、Event Jump ボトム・メニューで Logic Jump を選択します。

---

1. Logic Jump がグレイアウト表示のときは、  
**Jump Mode** (ボトム) **Logic** (サイド) で **Logic** を選択します。  
**CLEAR MENU** (前面パネル) ボタンを押して、シーケンス・テーブル表示に戻ります。
2. ロータリ・ノブまたは  ボタンでカーソルを上下方向に移動し、行を指定します。
3.  ボタンで **Logic Jump** へカーソルを移動します。
4. **Data Entry** (ボトム) **Jump to Next** (サイド) を押すと 論理式の条件を満たしたとき次の行へジャンプするように指定できます。  
**Data Entry** (ボトム) **Jump to Specified** (サイド) **Jump to** (サイド) を押すと 論理式の条件を満たしたときにジャンプする行が指定できます。ジャンプ先の行番号は、ロータリ・ノブまたは数値キーで指定します。  
**Data Entry** (ボトム) **Jump Off** (サイド) を押すと、ジャンプ先の表示はブランクのままですが、その **Jump Off** を選択した行番号が自動的にジャンプ先として設定されます。
5. **Jump to** でジャンプ先の行番号を 設定中は、 ボタンは数値の桁移動に割り当てられています。**TOGGLE** または **CLEAR MENU** (前面パネル) を押して、設定を終了します。

次にジャンプする条件となる外部イベント入力の論理式を定義します。外部イベント入力の信号がここで定義した状態になったとき、ジャンプが発生します。論理式は外部イベント入力の各ビットを H (High) L (Low) X (Don't care) で指定します。

6. **Jump Mode** (ボトム) **Logic** (サイド) で **Logic** を選択します。
7.  ボタンでビットを選択します。
8. ロータリ・ノブまたは  ボタンで、ビットの状態を指定します。
9. 7つ (4つ :AWG710 型) のビットの状態を各々指定します。

最後にジャンプするタイミング (**Sync /ASync**) を指定します。

10. **Timing** (サイド) を押すと **Sync /ASync** が交互に切り換わります。
11. **CLEAR MENU** (前面パネル) を押して、設定を終了します。

## Table Jump の指定

Table Jump はシーケンス全体で 1 つの Jump Table を使用するのので、シーケンス・テーブルでの行ごとの設定はしません。シーケンス・テーブルの各行の Logic Jump がグレイアウト表示されているときは、Table Jump が On の状態です。**Jump Mode** ( ボトム ) と **Event Jump** ( ボトム ) メニューで Table Jump の On と、ジャンプする条件となるテーブルを定義します。

1. **Jump Mode** ( ボトム )    **Table** ( サイド ) で **Table** を選択します。

Jump Table には 7 ビット ( 4 ビット : AWG710 型 ) の外部イベント入力の **H** ( High )、**L** ( Low ) の組合せ 128 通り ( 16 通り : AWG710 型 ) が並んでいます。各エントリのときのジャンプ先を指定していきます。

2. ロータリ・ノブまたは ▼ ▲ ボタンでカーソルを上下方向に移動し、エントリを指定した後、**Event Jump** ( ボトム ) ボタンを押します。

3. **Table Jump** ( サイド ) を押して **Off** にすると、そのエントリのときにはジャンプしないように指定できます。

**Table Jump** ( サイド ) を押して **On** にする **Jump to** ( サイド ) を押すとそのエントリのときにジャンプする行が指定できます。ジャンプ先の行番号は、ロータリ・ノブまたは数値キーで指定します。

4. **Jump to** でジャンプ先の行番号を 設定中は、◀ ▶ ボタンは数値の桁移動に割り当てられています。**TOGGLE** を押して、◀ ▶ ボタンをカーソル移動に割り当てます。

5. 上の 2. ~ 4. を繰り返して、各エントリのジャンプ先を定義します。

最後にジャンプするタイミング ( Sync / ASync ) を指定します。

6. **Timing** ( サイド ) を押すと Sync / ASync が交互に切り換わります。

7. **CLEAR MENU** ( 前面パネル ) を押して、設定を終了します。

## Software Jump の指定

Software Jump は外部コントローラから GPIB またはイーサネットを介してジャンプ先を指定し、ジャンプするモードです。Software Jump を実行するには、次の手順で Software Jump モードに設定しておきます。

1. シーケンス・ファイルをエディタで作成し、**Jump Mode (ボトム) Software (サイド)** でジャンプ・モードを **Software** にします。
2. ファイルをセーブし、エディタを終了します。
3. **SETUP (前面パネル) Waveform/Sequence (ボトム)** を押して、セーブしたシーケンス・ファイルをロードします。
4. **SETUP (前面パネル) Run Mode (ボトム) Enhanced (サイド)** を押します。

これでシーケンスが Software Jump モードに設定されます。

PC やワーク・ステーション等で、以下のシーケンスを追加したシーケンスファイルを AWG710 型 / AWG710B 型に転送します。

```
JUMP_MODE SOFTWARE
```

シーケンス・ファイルをロードして、以下のコマンドを外部コントローラから送ると AWG710 型 / AWG710B 型は、205 ラインへジャンプします。

```
AWGCONTROL:EVENT:SOFTWARE:IMMEDIATE 205
```

詳細は、プログラマ・マニュアルを参照してください。

## カーソルのジャンプ

ロータリ・ノブや **▼ ▲** ボタンで、シーケンス・テーブルのカーソルを上下に移動できます。直接数値でカーソルを移動することもできます。シーケンスが長くなったときは、直接数値で指定すると素早くカーソルの移動ができます。

1. **Move Cursor to (ボトム)** ボタンを押します。
2. Move Cursor to ダイアログ・ボックスが表示されるので、ロータリ・ノブまたは数値キーで移動先の行番号を入力します。
3. **OK (サイド)** ボタンを押します。



## イベント・ジャンプ

動作モードがエンハンスト・モードのときは、外部イベント入力信号（後部パネルの EVENT IN コネクタ）を用いて、シーケンス波形の出力順序をコントロールします。AWG710B 型には 7 ビット、AWG710 型には 4 ビットのイベント信号が用意されています。

モードとしては、Logic Jump、Table Jump と Software Jump の 3 種類があります。どれを使用するかは、**Jump Mode**（ボトム）で指定します。1 つのシーケンスに、Logic Jump と Table Jump を混在して使うことはできません。

この設定はシーケンス・ファイルに記憶され、シーケンスが出力として選択されたときには自動的にそのモードで動作します。Setup 画面で変更することはできません。

注：イベント・ジャンプは同期運転モードで動作中は使用できません。

## イベント入力信号 EVENT IN

イベント信号は後部パネルの EVENT IN コネクタに接続します。イベント信号は、動作モードがエンハンスト・モードのときのシーケンス出力のイベント・ジャンプをコントロールします。

### コネクタ

後部パネルの 9 ピン D-SUB の EVENT IN コネクタにイベント信号を入力します。最大入力電圧は、0 ~ 5.0V (DC + peakAC) です。TTL レベルをしきい値として、7/4 ビットのイベント信号を High/Low に判定しています。外部イベント入力コネクタは、なにも接続していないときは High の状態です。この 7/4 ビットのイベント信号は、シーケンスのロジック・ジャンプおよびテーブル・ジャンプのイベントとして使われます。

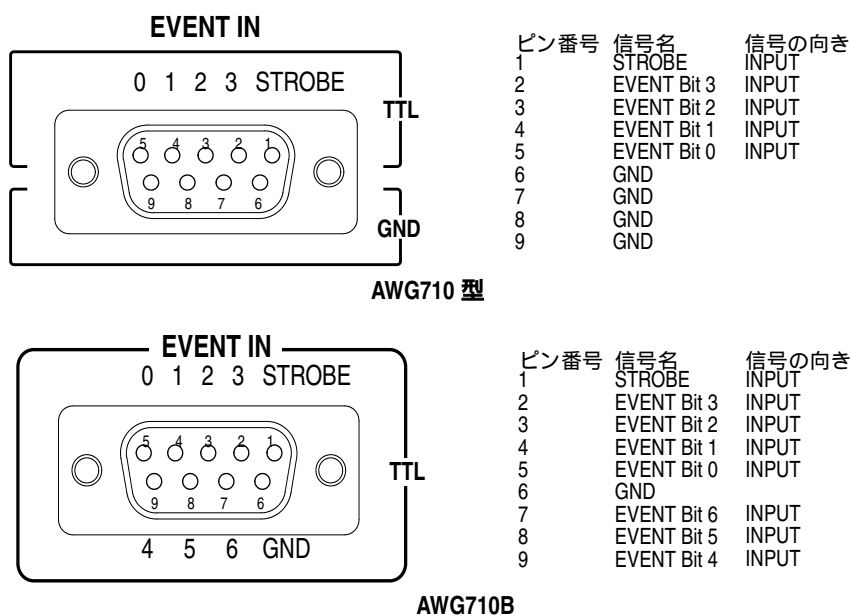


図 3-28 : EVENT IN コネクタ

## ジャンプ・モード Jump Mode

シーケンスのジャンプは、図 3-29 に示すイベント・ジャンプ・テーブルで設定します。この設定画面はつぎのようにして表示できます。

1. シーケンス・エディタの画面で、**Event Jump** (ボトム) ボタンを押します。

テーブルの 0 ~ 6 (0 ~ 3:AWG710 型)の数字は、EVENT IN コネクタのピン番号に対応しています。

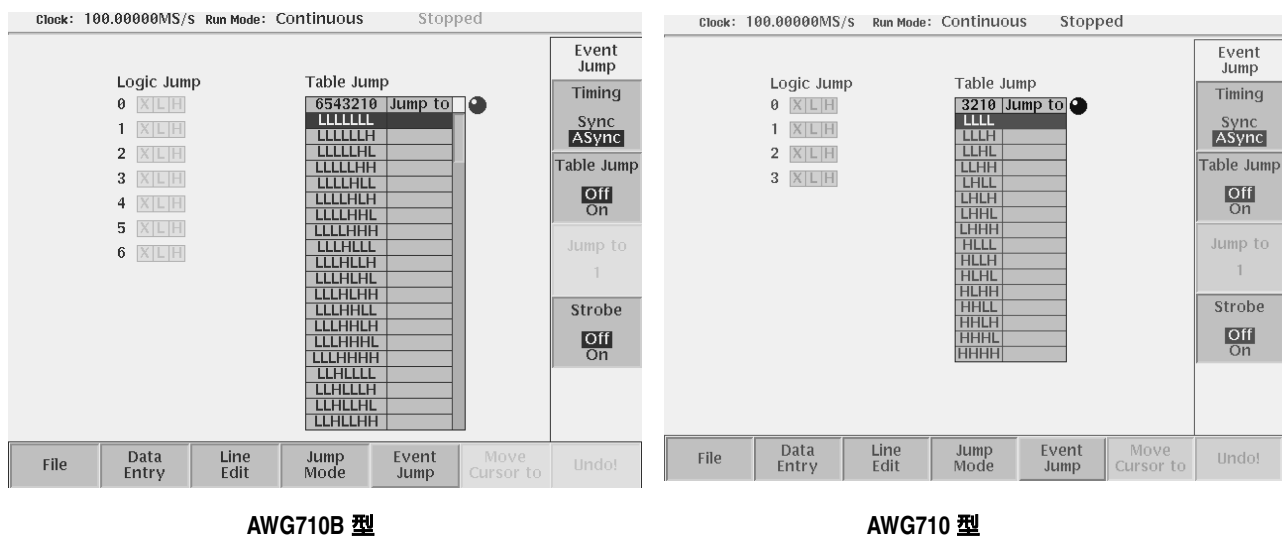


図 3-29 : イベント・ジャンプ・テーブル設定画面

## Logic Jump

7ビット (4ビット :AWG710 型) の外部イベント信号の状態が Logic jump で設定した状態になったときを true とみなし、それぞれのシーケンス行で指定された行にジャンプします。ジャンプ先として、シーケンスの行番号、Next、Off が指定できます。

true とみなす論理式の設定は、図 3-29 の Logic Jump で設定します。0 ~ 6/3 の各々のビットを H (High)、L (Low)、または X (Don't care) のいずれかに設定します。

一つのシーケンスで設定できる外部イベント信号に対する論理式は一つだけです。

エンハンスト・モード以外では、Logic Jump の設定は無視されます。また、Logic Jump モードでは、**FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押すと、イベント入力状態が true になったのと同じ状態になり、ジャンプ動作が実行されます。

## Table Jump

Table Jump は 7 ビットの外部入力に対応する 126 エントリ (4 ビットの外部入力に対応する 16 エントリ (AWG710 型)) のジャンプ・テーブルがあり、各エントリにジャンプ先の行番号を指定することができます。ジャンプ先の代わりに Off (ジャンプしない) も選べます。

このテーブルは、1 つのシーケンス・ファイルで 1 つだけ設定できます。

シーケンス・テーブルの各行では特に何の指定もありません。ジャンプ・テーブルの設定は、**Event Jump** (ボトム) **Jump Mode** (サイド) で **Table** に設定してから行ないます。

Enhanced モード以外では Table Jump の設定は無視されます。Table Jump モードでは、**FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンは無効です。

## Software Jump

Software Jump は GPIB またはイーサネットを介したりモート・コマンドでのみ実行できます。コマンド・ラインのアーギュメントでライン番号を指定すると、現在ロードされているシーケンス・ファイルは指定されたライン番号にジャンプするようにコントロールします。

Software Jump を実行するには、ロードされているシーケンスが Software Jump モードにセットされていなければなりません。シーケンス・ファイルの Jump Mode は下記の操作で Software Jump モードにセットすることができます。

**Jump Mode** (ボトム) **Software** (サイド) ボタンを押す。  
**File** (ボトム) **Save** (サイド) ボタンを押す。

詳しくは、プログラマ・マニュアルの  
AWGControl:EVENT:SOFTware[:IMMediate] の項目を参照してください。

## Jump Timing

Logic Jump および Table Jump では、ジャンプするタイミングを **Sync/ASync** の中から選択できます。

**ASync** の場合は、イベントの発生により即座にジャンプが行なわれます。

**Sync** の場合には、その波形が切りの良いところまで出力されてからジャンプが行なわれます。例えば、波形 A を 3 回という定義の行で、2 回目の途中でイベントが発生した場合、その 2 回目の出力が終った時点でジャンプします。

1. **Event Jump** (ボトム) **Timing** (サイド) ボタンを押すと **Sync / ASync** が切り換わります。

## Strobe 信号

EVENT IN（後部パネル）コネクタには、7/4 つのイベント信号の他に Strobe 信号も用意されています。この Strobe 信号は、AWG710 型 /AWG710B 型がイベント信号を読みに行くタイミングをコントロールする信号です。Strobe 信号を無視（使用しない）した状態のとき、AWG710 型 /AWG710B 型はクロックの整数倍のタイミングでイベント信号を読みに行きます。イベント信号に変化があればその都度イベントの値をアップデートします。一方、Strobe 信号を使用すると、Strobe 信号が Enable（Low レベル）になったときのイベント信号を読み、イベントの値をアップデートします。

イベント信号が変化し安定した時点でイベント信号を読みに行くように Strobe 信号を使うことで、イベント信号変化直後の誤動作を防ぐことができます。

Strobe 信号を使用するかしないかは、シーケンス・エディタのなかでつぎのようにして選択します。

1. **Event Jump（ボトム） Strobe（サイド）** ボタンを押すと **On / Off** が切り換わります。

Strobe 信号のオン / オフの設定情報はシーケンス・ファイルにシーケンスの属性として記録され、シーケンスの実行の際に使用されます。シーケンス実行中に設定を変えることはできません。

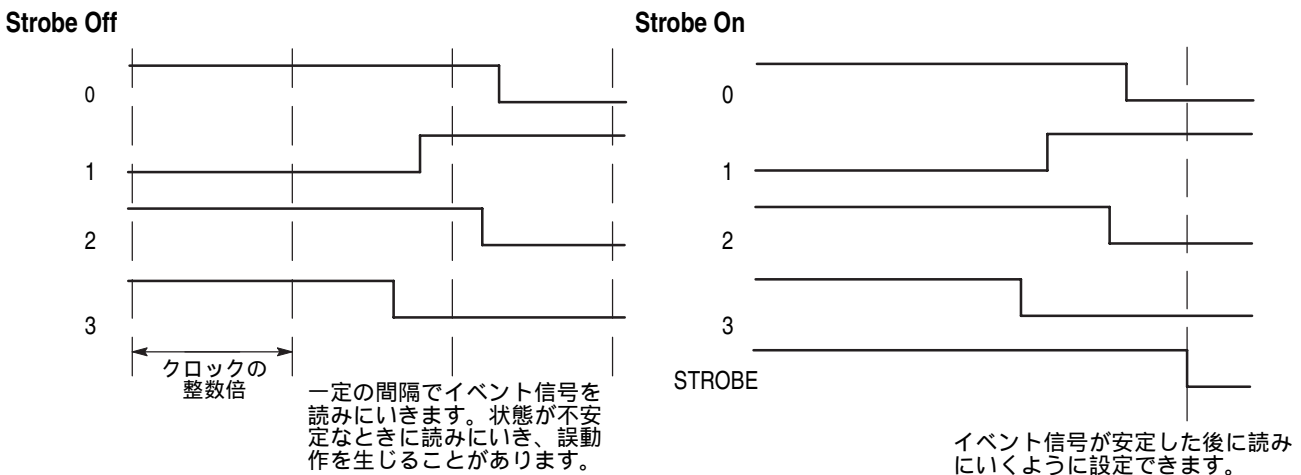


図 3-30：イベント信号のタイミング

## シーケンス使用上の制限

AWG710 型 /AWG710B 型のシーケンスはハードウェアで処理されますが、ネストされたシーケンス・ファイルは、ソフトウェアによってシーケンス・メモリに展開されます。シーケンスから呼び出されるシーケンスをサブシーケンスとよびます。このネスト・レベルは 1 までが有効です。サブシーケンスからサブシーケンスを呼び出すことはできません。このソフトウェア展開によって、シーケンス長の制限を越えることがあります。なお、動作モードがエンハンスト・モードであっても、サブシーケンスでは、Infinity、Goto <N>、Wait Trigger、Logic Jump の設定が無視されます。

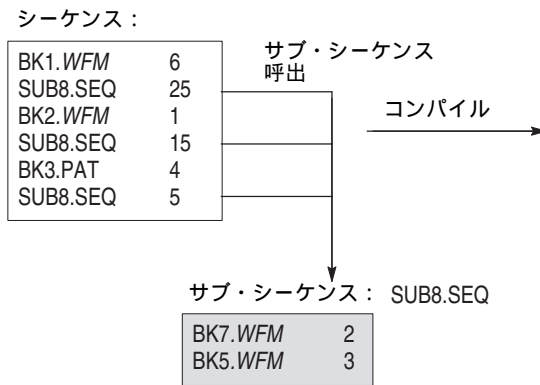
## シーケンス・メモリと内部コード

サブ・シーケンスの呼出回数と繰り返し回数は、シーケンス・メモリ・サイズによって制限されます。シーケンスをロードすると、AWG710 型 /AWG710B 型はシーケンスとサブ・シーケンスに定義されたラインをコンパイルし、シーケンス・メモリ上に内部コードを生成します。この内部コードによって、波形メモリ上にロードされたデータの出力がコントロールされます。サブ・シーケンス呼び出しを除き、シーケンスとサブ・シーケンスに定義されたラインと内部コードのステップ数は、1 対 1 に対応します。

繰り返し数 1 のサブ・シーケンス呼び出しでは、サブ・シーケンスで定義されたライン数と同じステップ数の内部コードが生成されます。

繰り返し数が 2 以上のサブ・シーケンス呼出では、サブ・シーケンスで定義されたライン数に繰り返し数を乗じて得られるステップ数の内部コードが生成されます。例えば、あるシーケンスに 25 回繰り返しのサブ・シーケンス呼出が定義されているとします。さらに、そのサブ・シーケンスには 2 ラインの記述が定義されているとします。これをコンパイルすると、50 ステップの内部コードが生成されることとなります。この展開方法は、サブ・シーケンス呼出が定義されている全てのラインで起こります。次の図 3-31 は、AWG710 型 /AWG710B 型がシーケンスとサブ・シーケンスをコンパイルし、シーケンス・メモリに内部コードを生成する様子を示しています。

シーケンスとサブ・シーケンス例  
 ブロック・パターン・データ：BK1.WFM、  
 BK2.WFM、BK3.PAT、BK5.WFM、BK7.WFM  
 は、波形メモリ上にロードされているものと仮定し  
 ます。



シーケンス・メモリの内部  
コード・イメージ

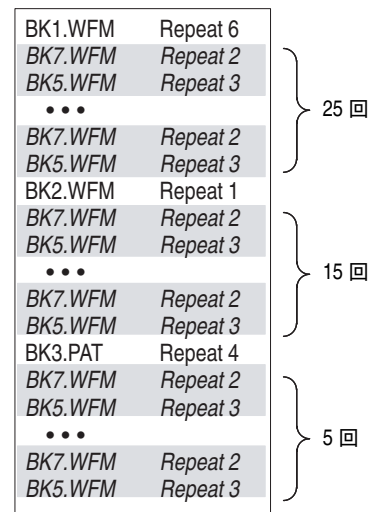


図 3-31 : シーケンスのメモリ内部での生成

## テキスト / イクエーション・エディタ

ここでは、AWG710 型 / AWG710B 型に用意されているテキスト / イクエーション・エディタについて説明します。

イクエーション・エディタは、AWG710 型 / AWG710B 型で用いるイクエーション・ファイルを記述するために、通常のテキスト・エディタに Equation で用いるキーワードを追加したエディタです。

Equation 機能は、波形の作成をプログラムによりおこなうものです。関数を用いて波形を生成 / 変形する機能、波形ファイル間の演算機能、実行制御機能（ループ、条件分岐）があります。AWG710 型 / AWG710B 型でマニュアル操作でおこなえる殆どのことを実行できます。SETUP メニューでの操作はおこなえません。あくまでも作成 § 編集する機能にとどまります。

イクエーション・エディタで作成した波形は、.txt の名前のついたテキスト・ファイルとして保存されますが、一般のテキスト・ファイルと区別できるよう、.equ の名前を使用することをお勧めします。この波形を出力するには、コンパイル作業をおこない、波形ファイルに変換する必要があります。

以上のことを簡単にまとめてみます。

- イクエーション・ファイルはプレーンな ASCII ファイルです。イクエーション・ファイルはテキスト・ファイルの一種です。
- テキスト・ファイル、イクエーション・ファイルともに、機能拡張されたテキスト・エディタで作成します。
- 作成したイクエーション・ファイルを波形として出力するには、コンパイル作業を行ない波形ファイルに変換します。

テキスト / イクエーション・エディタの開始方法については、2-37 ページを参照してください。

テキスト / イクエーション・エディタの終了方法については、2-41 ページを参照してください。

ファイルの保存方法については、2-24 ページを参照してください。

## 初期画面

図 3-32 にテキスト/イクエーション・エディタの画面を示します。

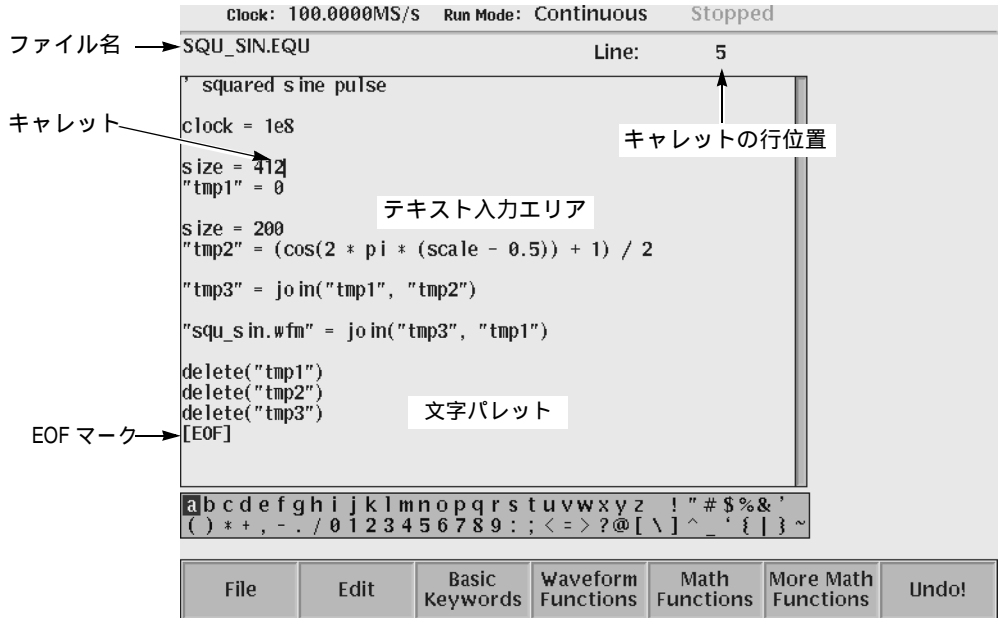


図 3-32 : テキスト/イクエーション・エディタの画面

表 3-25 は、テキスト/イクエーション・エディタ画面の要素を説明しています。

表 3-25 : テキスト/イクエーション・エディタ画面の要素

要素	説明
ファイル名	編集しているファイル名。新規作成で未保存の場合は、空白の状態です。新規に名前を付けて保存する場合、デフォルトでは .txt の名前が付きます。イクエーション・ファイルとして保存する場合は、一般のテキストファイルとの区別が容易になるよう .equ の名前を使うことをお勧めします。
キャラット	文字入力位置を示す垂直バー。前面パネルの  ボタン、外部キーボードの  キーを使って移動できます。
キャラットの行位置	キャラットのある行番号。
EOF マーク	ファイルの最終位置を示すマーク。文字はこのマークより前に入力する必要があります。
文字パレット	ロータリ・ノブで文字を選択し、ENTER ボタンを押すとキャラットの前に選択した文字が入力されます。SHIFT ボタンを押すと大文字/小文字が切り換わります。
テキスト入力エリア	文字や数式を入力する領域です。文字列の最大長は 256 です。文字列式で “ : ” を用いて連結をおこなった場合も、連結後の文字列はこの値を越えることはできません (エラーになります)。また、イクエーションのプログラム全体の文字列の長さの合計は 1000 文字までです。

## 制限事項

- カーソルの概念はありません。常に波形全体に対して操作を行います。



- Quick Edit(Region Shift) の機能はありません。
- ファイル属性関数は波形式の中では使用できません。
- 文字列の最大長は 256 です。文字列式で “ : ” で連結を行った場合も、連結後の文字列の長さはこの値を超えることはできません。(エラーになります。) またイクエーションのプログラム全体で文字列の長さの合計は 1000 文字までです。
- 変数名の長さは 16 までです。変数の個数は予約された変数( clock など)も含めて 100 個までです ( スタック・サイズは 100 )。
- 一つの波形式の中で、使用できる入力ファイルの数は最大で 10 です。(一つの式の中で同じファイル名が複数回使われた時にはそれは、一つと数えます。ただし、“A.WFM” と ”A.WFM”.marker1 は別々に数えます。)

## 文字の入力方法


画面にはテキスト表示部と文字パレットが表示されています。テキスト表示部のカーソル位置に、文字パレットの文字またはボトム・ボタンで表示されるキーワード等を入力していきます。ロータリ・ノブと ◀、▶、▼、▲ ボタンを使って入力します。

## 基本操作

表 3-26 に文字入力に用いるキー、ボタン、ノブをまとめてあります。

表 3-26 : 文字入力のキー


コントロール	説明
ロータリ・ノブ	文字テーブルから入力文字を選択します。
◀ ▶ ボタン	文字フィールドの挿入位置( キャレットの前)が左右に移動します。
▼ ▲ ボタン	文字フィールドの挿入位置( キャレットの前)が上下に移動します。
ENTER キー	文字フィールドのキャレットの前に文字が入力されます。
キー	文字フィールドのキャレットの前の 1 文字、または選択した文字列を削除します。
数値キー	数値、小数点を直接入力できます。
SHIFT ボタン	文字テーブルの大文字、小文字が切り換わります。LED インジケータが点灯しているときに大文字が入力できます。






文字を挿入するには、ロータリ・ノブで文字パレットの中の文字を選択し、ENTER ボタンまたは  キーで挿入します。文字は現在のカーソルの位置に挿入されます。カーソルを動かすには上下左右の矢印ボタンを使います。矢印ボタンはオートリピートします。

文字テーブルから数字を選択するかわりに、数値キーも使えます。

キーでキャレットの左側の文字が削除されます。







## 改行 (Enter) の入力

ENTER ボタンまたは  キーは、文字パレットの文字選択に割り当てられているため改行キーとしては使えません。テキスト入力時の改行は、サイド・メニューに用意されています。

1. 、、、 ボタンを使って改行位置にcaretを移動させます。
2. Edit (ボトム)  (サイド) を押すと改行が入力されます。







## キーワード、関数名の入力

イクエーション・エディタで使われるキーワードや関数名は、ボトム・メニューにあらかじめ用意されています。キーワードや関数名は一度挿入されたらあとは通常の文字列として扱われます。使用できる関数については、3-133 ページを参照してください。

1. 挿入位置に 、、、 ボタンを使ってcaretを移動させます。
2. **Basic Keywords**、**Waveform Functions**、**Math Functions** または **More Math Functions** (ボトム) を押すとポップアップ・メニューが表示されます。
3. ロータリ・ノブまたは   ボタンで、ポップアップ・メニューの中からキーワードを選択します。
4. OK (サイド) ボタンを押すと、caret位置にキーワードが挿入されます。

## 文字列の選択 (Selection メニュー)

カットやコピー操作を行なうときは、文字列を選択しておく必要があります。

1. 、、、 ボタンを使って選択する文字範囲の最初または最後にcaretを移動します。
2. Edit (ボトム) **Selection** (サイド) を **On** にする
3. 、 ボタンで文字範囲を指定します。

選択範囲が反転表示されます。Cut、Copy または **Selection** (サイド) ボタンを押すと範囲の選択が解除されます。

---

注: Selection の On/Off は、サイド・メニューでの指定の他に、**TOGGLE** (前面パネル) ボタンでも指定できます。

---

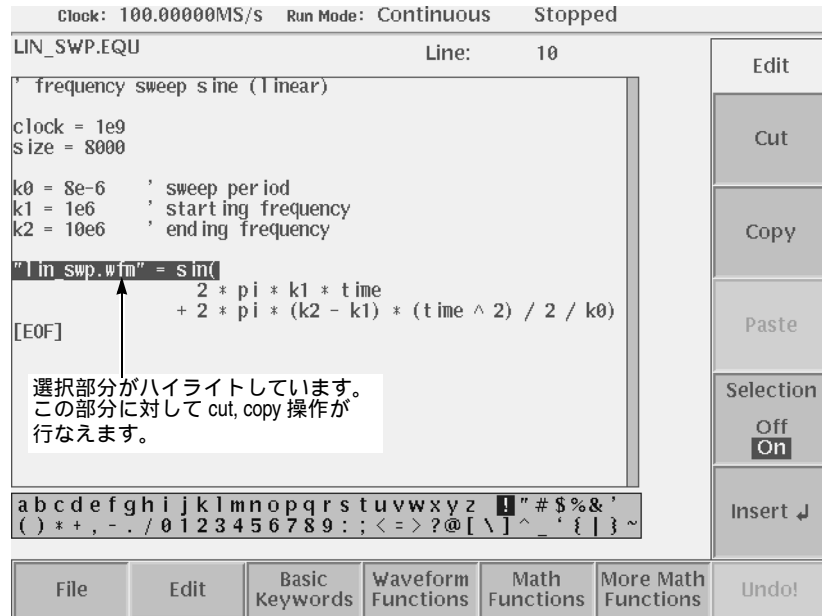


図 3-33 : 文字の選択

## 文字列のカット、コピー、ペースト (Cut、Copy、Paste メニュー)

カットやコピー操作は文字列を選択した状態で機能します。ペーストは、カットやコピー操作でペースト・バッファに取り込んだ文字列をキャラット位置に挿入します。


1. 上で説明した方法で、対象となる文字列を選択します。
2. **Cut** (サイド) ボタンを押すと選択範囲が削除されます。  
**Copy** (サイド) ボタンを押すと選択範囲がコピーされます。  
このいずれかの操作を行なうと、ペースト・バッファに文字列が取り込まれます。
3. **←**、**→**、**↖**、**↗** ボタンで挿入位置にキャラットを移動します。
4. **Paste** (サイド) ボタンを押すと、ペースト・バッファにある文字列がキャラット位置に挿入されます。

1 文字単位の文字削除は、数値キーの **0** キーを用います。

**注:** **Cut**、**Copy**、**Paste** (サイド) メニューは、そのときの状況に応じて操作可能なメニューがハイライトします。

1 文字単位の文字削除は、数値キーの **0** キーを用います。ただし、この操作ではペースト・バッファへは削除した文字は取り込まれません。

## 大文字、小文字の切り換え

SHIFT (前面パネル) ボタンを押すと、文字パレットの文字が交互に切り換わりま  
す。文字パレットに表示されている文字が ENTER (前面パネル) ボタンまたは  キー  
で入力できます。

## Undo 機能

Undo (ボトム) ボタンにより Cut、Paste、一文字挿入、一文字削除を Undo できま  
す。もう一度押すと Redo を行います。

## 外部キーボードの使用

後部パネルにフルキーボードを接続すると、フルキーボードで通常に文字を入力する  
ことができます。

フルキーボードでは以下の操作も可能です。

表 3-27：外部キーボードで使用できるコントロール・キー

コントロール	説明
矢印キー	キャレットの移動
バックスペース	キャレットの左側を削除します。
デリート	キャレットの右側を削除します。
ENTER	LF コードを入力します。
Ctrl-C	Copy
Ctrl-X	Cut
Ctrl-V	Paste
Ctrl-S	Selection のオン / オフが切り換わります。
Ctrl-Z	Undo

## 数式のコンパイル

テキスト / イクエーション・エディタで作成した数式のファイルは、そのままでは波  
形を出力することはできません。コンパイル操作をして、波形ファイルに変換する必  
要があります。

コンパイル・コマンドは、次の所に用意されています。

- テキスト / イクエーション・エディタ
- EDIT メイン・メニュー

コンパイル・コマンドを実行すると、シンタックス・チェックを行ない、シンタック  
スの誤りがあると、エラーの行番号を表示します。

## テキスト/イクエーション・エディタでのコンパイル

テキスト/イクエーション・エディタにあるコンパイル・コマンドは、生成した波形をグラフィック表示する View 機能を備えています。編集途中でどのような波形であるかを簡単に確認できます。

1. File (ボトム) Compile (サイド)
2. エラーがない場合は、数式ファイルがコンパイルされ、波形ファイルが作成されます。数式ファイルに記述してあるすべての波形がコンパイルされ、そのファイル・リストが表示されます。(図 3-34 参照)

エラーがある場合は、エラーの存在する行番号が表示されます。OK (サイド) ボタンを押して、エディタに戻り、修正します。

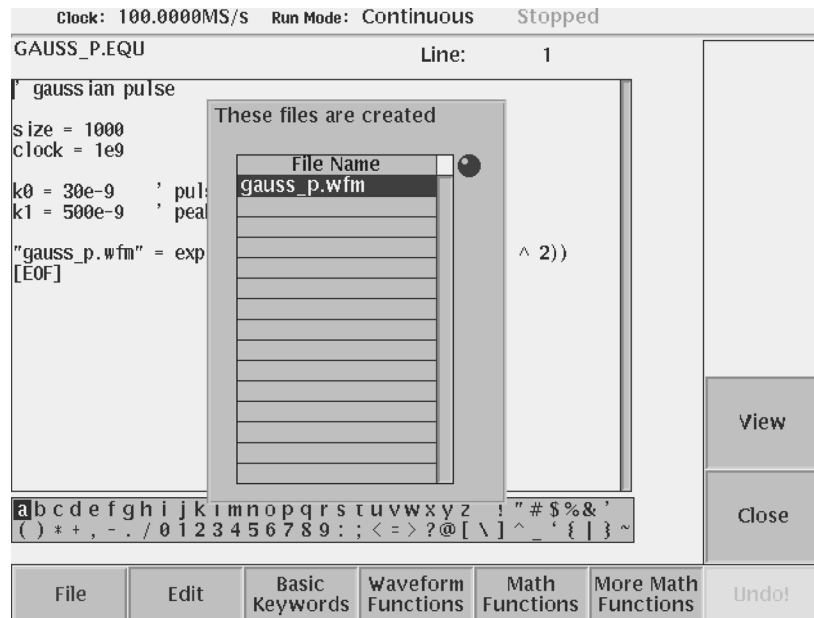


図 3-34 : 数式のコンパイル結果

3. リストの中から波形を選択し、View (サイド) ボタンを押すと、その波形がグラフィック表示されます。
4. 波形の確認が終了し、Close (サイド) ボタンを押すとエディタ画面に戻ります。

## EDIT メイン・メニューでのコンパイル

EDIT メイン・メニューにあるコンパイル・コマンドは、生成した波形をグラフィック表示する View 機能は備えていません。

1. EDIT (前面パネル) ボタンを押して、EDIT メイン・メニューを表示します。
2. ファイル・リストからイクエーション・ファイルを選択します。
3. Tool (ボトム) Compile Equation (サイド)
4. エラーがない場合は、数式ファイルがコンパイルされ、波形ファイルが作成されます。エラーがある場合は、エラーの存在する行番号が表示されます。OK (サイド) ボタンを押して、エディタに戻り、修正します。

## 構文

ここでは、イクエーションを作成する際に必要な、シンタックスについて説明します。

- 一般的な構文
- 予約語
- ユーザ定義の変数
- 制御文
- 実行文
- 波形式
- 演算子
- 関数

### 一般的な構文

イクエーションを記述するにあたって、次のような規則があります。

- スペース、改行、タブ等は無視されます (ただし文字列の中は別です)。
- 行の概念はありません。
- ' (シングル・コート) 記号から行末まではコメントとみなされます。
- 大文字と小文字は区別がありません。(ただし文字列の中は別)

## 予約語

次の変数名および定数名は予約されており、それぞれ特別な意味を持っています。また後述の関数名も予約語であり、変数名としては使用できません。

表 3-28 : 予約語

予約語	説明
clock	サンプリング・クロック周波数を設定する変数。定義がない場合は、デフォルト値 (Clock=1.0e8, 100MS/s) が使用されます。
size	波形データのポイント数を設定する変数。定義がない場合は、デフォルト値 (size=1000) が使用されます。
time	現在の時間を示す変数。時間は 0 から始まります。
point	現在のポイント番号を示す変数。ポイント番号は 0 から始まります。
scale	波形の中で 0 から 1 まで増える変数。
pi	円周率 を表す定数。
if,then,else,endif	プログラムの制御に用います。「制御文」を参照してください。
for,to,step,next	プログラムの制御に用います。「制御文」を参照してください。

time, point, scale を使用する前に clock, size の値が設定されている必要があります。

time, point, scale は < 波形式 > の中の式でしか使用できません。

time, point, scale への代入はできません。

## ユーザ定義の変数

ユーザ変数の名前は、次の条件を満足する必要があります。

- 名前の先頭文字がアルファベットであること。
- その他の文字はアルファベット、数字、または\_ (アンダースコア) であること。
- 文字数は 16 文字以内であること。変数名が 16 文字より長い場合は、17 文字目以降の文字は無視され 16 文字目までが一致する変数は同じものと見なされます。
- 大文字と小文字は区別されません。
- ユーザ変数はあらかじめ宣言しなくても自由に使用できます。ユーザ変数は 64 ビットの浮動小数点となります。ユーザ変数は最大 256 個まで使用できます。
- 文字列変数はありません。
- 変数の初期値は不定です。

以下のものはユーザ定義の変数としては使用できません。

- 予約語の変数名
- 定数名
- 関数名
- if や marker1 などのキーワード

## 制御文

以下の制御文が使えます。サブルーチンの機能はありません。

### **if 条件式 then 実行文 endif**

「条件式」の値がゼロでないとき「実行文」を実行します。「実行文」には複数の文を記述することができます。

### **if 条件式 then 実行文 1 else 実行文 2 endif**

「条件式」の値がゼロでないとき「実行文 1」を実行し、それ以外の場合は「実行文 2」を実行します。「実行文 1」と「実行文 2」には複数の文を記述することができます。

### **for 変数 = 開始値 to 終了値 実行文 next**

「変数」の値を「開始値」から「終了値」までの範囲で1ずつ増やしながら、「実行文」を繰り返し実行します。「実行文」には複数の文を記述できます。

「開始値」と「終了値」がともに整数の場合は、「変数」は「開始値」と「終了値」を含めて範囲内のすべての整数値を取ります。

「開始値」と「終了値」のいずれかが整数値でない場合は、「変数」は「開始値」から始めて、「終了値」を超えるまですべての値を取ります。

### **for 変数 = 開始値 to 終了値 step 増分値 実行文 next**

「変数」の値を「開始値」から「終了値」までの範囲で「増分値」ずつ変えながら、「実行文」を繰り返し実行します。「実行文」には複数の文を記述できます。

「変数」は「開始値」から始めて、「終了値」を超えるまですべての値を取ります。

---

**注：**for 文の開始値 § 終了値、増分値は式で書くことができます。式は for 文が実行される時に（1 回だけ）評価されます。

for I = 0 to -1 の様な場合は実行文は一回も実行されません。

c 言語の break, continue, exit に相当する機能はありません。

---



## 実行文

次に各実行文の定義を示します。説明では、以下の記号を用います。

表 3-29 : 説明に用いる記号

記号	説明
<>	定義エレメント
:=	左辺のエレメントを右辺で定義する。
	または (XOR)
[]	オプション (省略可)

<実行文> := <代入文> | <波形作成文> | <ファイル操作文>

<代入文> := <変数> = <式>

<式> は括弧 ”()” の他に後述の演算子、関数が使えます。

<波形作成文> := <波形式代入文> | <conv 文> | <corr 文> | <diff 文> |  
 <integ 文> | <norm 文> | <join 文> | <extract 文> | <lpf 文> |  
 <hpf 文> | <bpf 文> | <brf 文> | <pn 文> | <codec 文> |  
 <expand 文> | <data 文>

<波形式代入文> := <出力信号名> = <波形式>

<波形式> の構文は <式> と同じです。ただし変数の他に <信号名> が使えます。波形式を使うと通常の数式の様な形で波形同士の演算も記述することができます。例えば

”A.WFM” = sin(2 \* pi \* scale) + ”B.WFM”

と書くと sin 波形と B.WFM の波形を足しあわせたものを A.WFM とします。

<conv 文> := <出力ファイル名> = conv (<入力ファイル名 1>, <入力ファイル名 2>,  
 [, <conv タイプ>])

convolution を行います。出力ファイルのマーカ・データは全て 0 になります。

<conv タイプ> := <式>

0 なら Normal、それ以外なら Round になります。省略時は 0 です。

<corr 文> := <出力ファイル名> = corr (<入力ファイル名 1>, <入力ファイル名 2>,  
 [, <conv タイプ>])

correlation を行います。出力ファイルのマーカ・データは全て 0 になります。

<diff 文> := <出力ファイル名> = diff (<入力ファイル名>)

微分演算を行います。マーカの値は保存されます。

<integ 文> := <出力ファイル名> = integ (<入力ファイル名>)

積分演算を行います。マーカの値は保存されます。

**<norm 文>** := <出力ファイル名>=norm (<入力ファイル名>)  
 Normalize を行います。マーカの値は保存されます。

**<join 文>** := <出力ファイル名>=join(<入力ファイル名 1>,<入力ファイル名 2>)  
 2つのファイルを結合 (catenate) して新しいファイルを作ります。  
 クロックなどの属性は<入力ファイル名 1>のものが採用されます。  
 マーカ・データも同時に結合されます。

**<extract 文>** := <出力ファイル名>=extract(<入力ファイル名>,<開始ポイント>,  
 <終了ポイント>)

波形の一部を抜き出して、別ファイルを作成します。  
 マーカ・データも抜き出されます。  
 <開始ポイント>,<終了ポイント>は<式>です。1番始めのポイント番号は0です。

**<lpf 文>** := <出力ファイル名> =lpf(<入力ファイル名>,<カットオフ周波数>,  
 <タップ数>,<阻止域減衰量>)  
 入力ファイルにローパス・フィルタをかけたものを出力します。

**<hpf 文>** := <出力ファイル名> =hpf(<入力ファイル名>,<カットオフ周波数>,  
 <タップ数>,<阻止域減衰量>)  
 入力ファイルにハイパス・フィルタをかけたものを出力します。

**<bpf 文>** := <出力ファイル名> =bpf(<入力ファイル名>,<カットオフ周波数  
 Low>,<カットオフ周波数 High>,<タップ数>,<阻止域減衰量>)  
 入力ファイルにバンドパス・フィルタをかけたものを出力します。

**<brf 文>** := <出力ファイル名> =brf(<入力ファイル名>,<カットオフ周波数  
 Low>,<カットオフ周波数 High>,<タップ数>,<阻止域減衰量>)  
 入力ファイルにバンドリジェクト・フィルタをかけたものを出力します。

<カットオフ周波数 Low> = <式>

<カットオフ周波数 High> = <式>

<カットオフ周波数> = <式>

<阻止域減衰量>=<式>

dB の単位で指定します。正の値で指定します。

**<pn 文>** := <出力ファイル名>=pn(<レジスタ数>[, タップ位置指定 ],,,)  
 <レジスタ数>の後はタップ位置指定を 0 個以上カンマで区切って指定します。

シフト・レジスタを用いた疑似ランダム波形を作成します。  
 レジスタの初期値を指定する機能はありません。レジスタの初期値は All 1 となります。タップ位置指定を省略した場合は、エディタの最大データ長タップ設定の一番目の設定になります。タップ位置指定は 1 から<レジスタ数>までの数値で指定します。  
 一番入力に近いレジスタ (エディタの画面で一番左側のレジスタ) がレジスタ番号 1 です。

<レジスタ数> := <数値>  
1 から 3 2 までの値で指定します。

<code 文> := <出力ファイル名>=code (<入力ファイル名>,<コードテーブル  
ファイル名>)

コード変換を行ないます。

<expand 文> := <出力ファイル名>=expand(<入力ファイル名>,<expand 倍数>)  
倍数は<式>で 1 以上の値を指定します。expand メニューと同じ機能です。

<data 文> := <出力ファイル名>=data(<式>,<式>,<式>,,,,,,)  
指定された値のデータをもつファイルを作成します。ポイントの数だけ<式>  
を指定します。クロック設定は clock 変数の値が使用されます。  
マーカは全て 0 になります。<式>は一つ以上指定する必要があります。

<ファイル操作文> := <delete 文>|<copy 文>|<rename 文> | <write 文>

<delete 文> := delete(<ファイル名>)

ファイルが存在しない場合もエラーにはなりません。

<copy 文> := copy(<入力ファイル名>,<出力ファイル名>)

<rename 文> := rename(<入力ファイル名>,<出力ファイル名>)

<write 文> := write(<出力ファイル名>,<文字列式>)

ファイルに文字列を書き込みます。

すでに出力ファイルが存在する場合は、追加書き込み (アペンド) が行われ  
ます。

<出力信号名> := <信号名>

<信号名> := <ファイル名> | <ファイル名> .marker1 | <ファイル名> .marker2

<入力ファイル名 1> := <ファイル名>

<出力ファイル名> := <ファイル名>

<入力ファイル名 2> := <ファイル名>

<ファイル名> := <文字列式>

ディレクトリ名を含むことも可能。ドライブ名は指定できません。

ディレクトリ名は相対パス, 絶対パスどちらも可能

<数値>

指数表現も可能。u,m,n,p,M,k,G 等は使えません。

<文字列式> := <部分文字列式>[:<部分文字列式>...]

<文字列式> は <部分文字列式> を ”:” でつなげたもの

一番最初の <部分文字列式> は <変数名> ではない。

<部分文字列式> := <文字列> | <変数名>

以下のようにして文字列に数値を埋め込むことができます。

”AA”:i:”.WFM”

上の式で  $i$  の値が 10 の時には "AA10.WFM" という文字列になります。  
(数値は文字列に変換される前に四捨五入により整数化されます。)

<文字列>

文字列を "(ダブルクォート)" で括ったもの。文字列の中では以下のように \  
(バックスラッシュ) を使用して特殊文字を記述することができます。

\t タブ  
\n LF  
\r CR  
\ バックスラッシュ  
\" "

---

**注:** タブ、LF、CR は、実際の文字コードが文字列の中に含まれていた場合も、タブ、LF、CR として解釈されます。

上記の構文で <出力ファイル名> は <入力ファイル名> と同じ物を指定することができます。

---

## 波形式

出力名 (= の左側の名前) および = の右側の式の中で使われる名前は < 信号名 > であり、通常の波形ファイルの名前のほかに、以下のようにマーカ・データを指定することもできます。

```
"A.WFM".marker2 = "A.WFM" > "B.WFM"
```

上記の例では A.WFM のマーカ 2 の値として A.WFM の値が B.WFM よりも大きい時に 1、そうでない時に 0 を設定しています。(エディタの Compare 機能と同じです。) A.WFM のアナログデータ部分は変化しません。

```
"B.WFM".marker1 = "A.WFM".marker1 + "A.WFM".marker2
```

上記の例では A.WFM のマーカ 1 とマーカ 2 のどちらか一方が 1 の時に B.WFM のマーカ 1 が立つようにしています。

波形式では、作成されるファイルのデータ長、クロック情報は以下のように決まります。

### < 出力信号名 > がマーカの時

この時には出力のファイルがすでに存在していないとエラーになります。また、出力ファイルの大きさ(データの長さ)は変わりません。クロック情報などもそのままです。アナログデータ部分は変化しません。size 変数、clock 変数の値は使用されません。波形式の中に < 信号名 > があった場合には、もしそのなかで出力ファイルよりも短いファイルがあった場合はエラーになります。逆に入力ファイルの方が長い場合は後ろの方のデータは使用されません。

### < 出力信号名 > がアナログ・データの時

この時には、出力のファイルがすでにあってもそれは使わずに、常に新規にファイルを作り直します。ただし、実際には、入力にも同じファイル名が指定される場合があるため、一時的に別のファイル名として新規に作成し、そのあとリネームを行います。出力ファイルのマーカデータは全て 0 になります。出力ファイルのデータ長、クロック情報は以下ようになります。

### 波形式の中に < 信号名 > が一つ以上あるとき

出力波形の長さは、< 波形式 > で使用される波形の中でもっとも短いものと同じになります。クロック情報は波形式で使用される波形の中で、一番最初に現われたもの(一番左側に書かれているもの)と同じになります。

### 波形式の中に < 信号名 > が一つもないとき

出力波形の長さは size 変数の値で決まります。またクロックの値は clock 変数の値で決まります。

## 演算子

以下の演算子が使えます。

表 3-30 : イクエーションで用いる演算子

演算子	説明
単項演算子	
-	符号反転
+	なにもしない
二項演算子	
+	足し算
-	引き算
*	掛け算
/	割り算
^	べき乗
二項比較演算子	
=	両辺が等しいとき 1、それ以外は 0
<>	両辺が等しくないとき 1、それ以外は 0
>	左辺が右辺より大きいとき 1、それ以外は 0
>=	左辺が右辺より大きいか等しいとき 1、それ以外は 0
<	左辺が右辺より小さいとき 1、それ以外は 0
<=	左辺が右辺より小さいか等しいとき 1、それ以外は 0
二項条件演算子	
and	両辺ともに 0 でないとき 1、それ以外は 0
or	両辺ともに 0 のとき 0、それ以外は 1

演算子の優先順位は以下のようになっています。上にあるものほど、優先順位が高くなっています。

^  
 -( 単項 )、+( 単項 )  
 \*、/  
 =、<>、>、>=、<、<=  
 and、or

注：べき演算は pow() 関数と同じ計算を行います。

0 割る 0 は 1 になります。

## 関数

以下の関数が Equation スクリプト内で使用できます。これらの関数名は予約されていますので、ユーザ変数名としては使用できません。なお関数の引数 a、b、n は ( 関数によって許容される範囲の ) 任意の数値を表します。また引数 fname はファイル名を示します。

表 3-31 : イクエーションで用いる関数

関 数	説 明
数学関数	
exp(a)	自然対数の底の指数関数
log(a)	自然対数
log10(a)	10 を底とする対数
sqrt(a)	ルート ( a が負の値の時は非数値 ( NaN ( Not a Number ) ) )
sin(a)	正弦、サイン
cos(a)	余弦、コサイン
tan(a)	正接、タンジェント
asin(a)	逆正弦、アークサイン
acos(a)	逆余弦、アークコサイン
atan(a)	逆正接、アークタンジェント
sinh(a)	ハイパボリック・サイン
cosh(a)	ハイパボリック・コサイン
tanh(a)	ハイパボリック・タンジェント
abs(a)	絶対値
sign(a)	符号 ( a > 0 なら 1、a < 0 なら - 1、a = 0 なら 0 となる )
max(a, b)	最大値 ( a、b の大きい方 )
min(a, b)	最小値 ( a、b の小さい方 )
pow(a, b)	べき乗 ( a の b 乗、a ^ b と同じ ) b が整数の時のみ a に負の数を指定できます。そうでない場合は NaN(Not a Number) になります。  pow 関数は以下の値を返します。 b = 0 なら常に 1。 b > 0、a = 0 なら常に 0。 b > 0、a < 0、b が正の整数なら a を b 回掛けたもの b < 0、a < 0、b が負の整数なら a を (-b) 回掛けたものの逆数。 そうでなくて、もし a が負の数であれば NaN。
rnd()	0 から 1 までの範囲の乱数。 seed = (253 * seed + 1) % 16777216 return seed / 16777216; により計算されています。(seed は unsigned int (32bit))
srnd(seed)	乱数の初期化を行います。 seed は 0 から 2^31-1 までの値です。 プログラム実行の時には 0 で初期化されています。
floor(a)	a より小さいかまたは等しい最大の整数値

表 3-31 : イクエーションで用いる関数 ( 続き )

関 数	説 明
ceil(a)	a より大きいかまたは等しい最小の整数値
int(a)	切捨て ( a >= 0 ならば floor(a) と同じ、 a < 0 ならば ceil(a) と同じ )
round(a)	丸め ( a を四捨五入した整数値 )
特殊関数	
sinc(a)	sin(x)/x と同じ ( ただし x = 0 では 1 )
tri(a)	周期 2 、振幅 +/-1 の三角波。 a = 0 で値が 0、a = 0.5 で値が 1.0、a = 1 で値が 0.0、a = 1.5 で値が -1 となる。
saw(a)	周期 2 、振幅 +/-1 の鋸歯状波。 a = -2 、 0、 2 、 4 、 6 ... で値が -1。その直前で値が 1.0 に限りなく近づく。( 1.0 という値は取り得ない )
sqr(a)	周期 2 、振幅 +/- 1 の矩形波 k が偶数の時、 a が k から (k+1) までの間で、値が -1。 ただし丁度 (k+1) の時には +1.0。 k が奇数の時、 a が k から (k+1) までの間で、値が +1。 ただし丁度 (k+1) の時には -1.0。
noise()	実効値 1、擬似ガウス分布のホワイトノイズ。これは rnd() の結果の 12 の平均をとることにより求めています。
ファイル属性関数	
fname.size	波形のポイント数を返します。
fname.clock	波形のクロックを返します。

ファイル属性関数は < 波形式 > の中では使えません。



## コマンド

ここでは、波形プログラム言語 (Waveform Programming Language) の規則とコマンドについて説明します。この節の後半ではサンプル・プログラムをいくつか紹介します。

### Bpf()

Bpf() コマンドは、指定したファイルにバンドパス・フィルタをかけたものを出力します。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** "出力ファイル名" = bpf("ファイル名", カットオフ周波数 \_Low, カットオフ周波数 \_High, タップ数, 阻止域減衰量)

**アーギュメント:** "出力ファイル名": フィルタをかけた波形データを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

"ファイル名": バンドパス・フィルタをかけるソースファイルを指定する波形ファイル名。ファイルはアクティブ・ドライブにある必要があります。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

カットオフ周波数 \_Low: バンドパス・フィルタの低い方のカットオフ周波数。値は実数表現、指数表現または数式で指定します。

カットオフ周波数 \_High: バンドパス・フィルタの高い方のカットオフ周波数。値は実数表現、指数表現または数式で指定します。

タップ数: デジタル・フィルタの遅延要素の数。値の範囲は 3 ~ 101 の奇数。

阻止域減衰量: デジタル・フィルタの阻止域のアッテネーション、単位は dB。値の範囲は 21 dB ~ 100 dB。

**使用例:** "filtered.wfm" = bpf("sine.wfm", 3.0e6, 5.0e6, 101, 35)

## Brf()

Brf() コマンドは、指定したファイルにバンドリジエクション・フィルタをかけたものを出力します。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** ”出力ファイル名” = brf(”ファイル名”, カットオフ周波数 \_Low, カットオフ周波数 \_High, タップ数, 阻止域減衰量)

**アーギュメント:** ”出力ファイル名” = フィルタをかけた波形データを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名” = バンドリジエクション・フィルタをかけるソースファイルを指定する波形ファイル名。ファイルはアクティブ・ドライブにある必要があります。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

カットオフ周波数 \_Low : バンドリジエクション・フィルタの低い方のカットオフ周波数。値は実数表現、指数表現または数式で指定します。

カットオフ周波数 \_High : バンドリジエクション・フィルタの高い方のカットオフ周波数。値は実数表現、指数表現または数式で指定します。

タップ数 : デジタル・フィルタの遅延要素の数。値の範囲は 3 ~ 101 の奇数。

阻止域減衰量 : デジタル・フィルタの阻止域のアッテネーション、単位は dB。値の範囲は 21 dB ~ 100 dB。

**使用例:** ”filtered.wfm” = brf(”sine.wfm”, 3.0e6, 5.0e6, 101, 45)

## Code()

Code() コマンドは、コード変換をおこないます。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** ”出力ファイル名” = code(”ファイル名”, ”コード変換テーブルファイル名”)

**アーギュメント:** ”出力ファイル名” = コード変換した波形データを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名” : コード変換をおこなうソースファイルを指定する波形ファイル名。ファイルは 0 1 のパターンデータ。データがアナログ波形データの場合は、0.5 以上

のデータは 1 に、0.5 未満のデータは 0 として扱われます。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”コード変換テーブルファイル名”：コード変換テーブルを表現したテキストファイル。波形エディタ / パターン・エディタの作成したコード変換テーブルが使用できます。また、以下のようなファイルを独自に作成し利用することもできます。カンマで区切った 5 つの要素、Past Source, Current Source, Next Source, Past Output, Output Code をひとつの行とし、必要数の行で構成されるテキストファイル。コード変換テーブルの各要素については、3-95 ページの表 3-21 を参照してください。また、実際のコード変換テーブルの例は、G-7 ページを参照してください。

**使用例：** `"C1.wfm" = code("Co.wfm", "nrz.txt")`

## Conv()

Conv() コマンドは、指定した 2 つのファイルのコンボリューションを実行します。出力ファイルのマーカ値はすべて 0 に設定されます。

**グループ：** Waveform

**シンタックス：** `"出力ファイル名" = conv ("ファイル名 1", "ファイル名 2" [, 回り込みタイプ])`

**アーギュメント：** ”出力ファイル名”：コンボリューションの結果データを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名 1”、”ファイル名 2”：コンボリューションをおこなう 2 つのファイルを指定する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

回り込みタイプ：計算時に 2 つの波形を周期関数と見なすかどうかを指定します。  
0 のとき non-periodic  
それ以外のとき periodic  
省略時は non-peripdic です。

**使用例：** `"newsine.wfm" = conv("sine.wfm", "sine2x.wfm")`

## Copy()

Copy() コマンドは、指定したファイルのコピーを作成します。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** copy ("ソース・ファイル名", "ターゲット・ファイル名")

**アーギュメント:** "ソース・ファイル名": コピーする任意のファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

"ターゲット・ファイル名": コピーの結果生成されたファイルを指定する任意のファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

**使用例:** copy("sine.wfm", "/test\_dir/sine2.wfm")

## Corr()

Corr() コマンドは、指定した 2 つのファイルのコリレーションを実行します。出力ファイルのマーカ値はすべて 0 に設定されます。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** "出力ファイル名" = corr ("ファイル名 1", "ファイル名 2" [, 回り込みタイプ])

**アーギュメント:** "出力ファイル名": コリレーションの結果データを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

"ファイル名 1", "ファイル名 2": コリレーションをおこなう 2 つのファイルを指定する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

回り込みタイプ: 計算時に 2 つの波形を周期関数と見なすかどうかを指定します。

0 のとき non-periodic

それ以外の場合 periodic

省略時は non-periodic です。

**使用例:** "newsine.wfm" = corr("sine.wfm", "sine2x.wfm")

## Data()

Data() コマンドは、指定した値を持つファイルを作成します。ポイントの数だけ式を指定します。クロック設定は clock 変数の値が使用されます。マーカは全て 0 になります。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** ”出力ファイル名” = data ( 式、式、式、..... )

**アーギュメント:** ”出力ファイル名”: 作成されたデータを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

式: データポイントを定義する式。式は一つ以上ポイントの数だけ指定します。

**使用例:** ”foo.wfm” = data(1, 0, .2, .4, .5, .7, .9, 1, 1)

---

**注:** Data() コマンドの波形作成では、波形データ長制限のチェックをおこなっていません。制限を満足しない波形も作成されます。そのような波形を作成した場合は、波形エディタで作成した波形を開いてセーブしてください。セーブするときにデータ長制限のチェックをおこない、条件を満たさないときはどうするかダイアログが表示されます。ダイアログにしたがって問題を解決してください。

---

## Delete()

Delete() コマンドは、指定したファイルを削除します。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** delete ( ”ファイル名” )

**アーギュメント:** ”ファイル名”: 削除する任意のファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。ファイルが存在しない場合もエラーにはなりません。

**使用例:** delete(”test\_dir/wvfrms/sine2x.wfm”)

## Diff()

Diff() コマンドは、指定したファイルに対して微分演算をおこないます。マーカの値はそのまま保存されます。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** ”出力ファイル名” = diff ( ”ファイル名” )

**アーギュメント:** ”出力ファイル名”: 微分演算の結果を格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名”：微分演算をおこなう波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

**使用例：** `”diffwave.wfm” = diff(”log_swp.wfm”)`

## Expand()

Expand() コマンドは、指定したファイルを指定した倍数だけ水平方向に拡大した新しい波形を作成します。

**グループ：** Waveform

**シンタックス：** `”出力ファイル名” = Expand(”ファイル名”, expand 倍数 )`

**アーギュメント：** ”出力ファイル名”：拡大操作の結果を格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名”：拡大操作をおこなう波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

expand 倍数：拡大倍数を 2 ~ 100 の整数値で指定します。

**使用例：** `”longswp.wfm” = expand(”lin_swp.wfm”, 2 )`

## Extract()

Extract() コマンドは、指定したファイルの一部を抜き出して、別ファイルを作成します。

**グループ：** Waveform

**シンタックス：** `”出力ファイル名” = Extract(”ファイル名”, 開始ポイント, 終了ポイント )`

**アーギュメント：** ”出力ファイル名”：抜き出した波形を格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名”：波形入力ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

開始ポイント：入力ファイルの抜き出す最初のポイント。0 以下または終了ポイントより大きい値を指定するとエラーとなります。

終了ポイント：抜き出す最後のポイント。開始ポイントより小さいまたは、入力ファイルのデータ長より大きい値を指定するとエラーとなります。

**使用例 :** `"shortsin.wfm" = extract("sine.wfm", 0, 511)`

---

**注 :** Extract() コマンドの波形作成では、波形データ長制限のチェックをおこなっていません。制限を満足しない波形も作成されます。そのような波形を作成した場合は、波形エディタで作成した波形を開いてセーブしてください。セーブするときにデータ長制限のチェックをおこない、条件を満たさないときはどうするか dialog が表示されます。dialog にしたがって問題を解決してください。

---

## For

For ステートメントは繰り返し処理の実行を制御するために使われます。

**グループ :** Control

**シンタックス :** `for 変数 = 初期値 to 終了値 実行文 next`  
`for 変数 = 初期値 to 終了値 step 増分値 実行文 next`

**アーギュメント :** 変数 : 繰り返し回数をカウントするのに使われる変数です。最初の値として初期値を取ります。変数が true のとき (変数の値が初期値と終了値の間にあるとき) は実行文を実行します。一回実行文を実行すると増分値分だけ (無指定のときは + 1) 変数の値が増減します。新しく更新された変数値が true である間、繰り返し実行文を実行します。変数が false (変数 > 終了値 ; 増分値 > 0 のとき、または変数 < 終了値 ; 増分値 < 0 のとき) になると next の次のステートメントへジャンプします。

初期値 : 繰り返し回数をカウントする変数がとる最初の値。

終了値 : 繰り返し回数をカウントする変数がとる値の範囲を定める値。変数が初期値と終了値で定まる範囲をこえたら、繰り返し処理は終了します。

増分値 : 繰り返し回数をカウントする変数がとるステップを指定します。デフォルト値は + 1 です。負の値を含んだ整数値および実数値を指定できます。

実行文 : 一つ以上の式を書くことができます。

**使用例 :** `for i = nsht to (size - nsht - 1) step 1`  
`sp = i - nsht`  
`ep = i + nsht`  
`"temp1.wfm" = extract("noise.wfm", sp, ep)`  
`"temp2.wfm" = "temp1.wfm" / nump`  
`next`

## Hpf()

Hpf()コマンドは、指定したファイルにハイパス・フィルタをかけたものを出力します。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** ”出力ファイル名”= hpf(”ファイル名”, カットオフ周波数, タップ数, 阻止域減衰量)

**アーギュメント:** ”出力ファイル名”: フィルタをかけた波形データを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対/絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名”: ハイパス・フィルタをかけるソースファイルを指定する波形ファイル名。ファイルはアクティブ・ドライブにある必要があります。ファイル名には相対/絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれません。

カットオフ周波数: ハイパス・フィルタのカットオフ周波数。値は実数表現、指数表現または数式で指定します。

タップ数: デジタル・フィルタの遅延要素の数。値の範囲は 3 ~ 101 の奇数。

阻止域減衰量: デジタル・フィルタの阻止域のアッテネーション、単位は dB。値の範囲は 21 dB ~ 100 dB。

**使用例:** ”filtered.wfm”= hpf(”sine.wfm”, 3.25e5, 2, 25)

## If

If ステートメントは、条件に応じて実行文を実行するかしないかを制御するために使われます。

**グループ:** Control

**シンタックス:** if 条件式 then 実行文 1 endif  
if 条件式 then 実行文 1 else 実行文 2 endif

**アーギュメント:** 条件式: 論理的に false か true かが判断できる式。値が 0 のときが false、0 以外の場合に true と判断します。値が true のとき、実行文 1 が実行されます。

実行文 1: 条件式が true のときに実行したい式を書きます。

実行文 2: 条件式が false のときに実行したい式を書きます。実行文 2 は、if / then / else / endif の構文のときにのみ有効です。



増分値：繰返し回数をカウントする変数がとるステップを指定します。デフォルト値は + 1 です。負の値を含んだ整数値および実数値を指定できます。

**使用例：**

```
if cc = 1 then
    "smoothe.wfm" = "temp2.wfm"
else
    "smoothe.wfm" = join("smooth.wfm", "temp2.wfm")
endif
```

## Integ()

Integ() コマンドは、指定したファイルに対して積分演算をおこないます。マーカの値はそのまま保存されます。

**グループ：** Waveform

**シンタックス：** "出力ファイル名" = integ ("ファイル名")

**アーギュメント：** "出力ファイル名"：積分演算の結果を格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

"ファイル名"：積分演算をおこなう波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

**使用例：** "intgwave.wfm" = integ("log\_swp.wfm")

## Join()

Join() コマンドは、指定した 2 つのファイルを結合した新たなファイルを作成します。マーカ・データも同時に結合されます。クロックなどの属性は、"ファイル 1" のものが採用されます。

**グループ：** Waveform

**シンタックス：** "出力ファイル名" = join ("ファイル名 1", "ファイル名 2")

**アーギュメント：** "出力ファイル名"：結合したファイルを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

"ファイル名 1"、"ファイル名 2"：結合する 2 つのファイルを指定する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

**使用例：** "newsine.wfm" = join("sine.wfm", "sine2.wfm")

## Lpf()

Lpf() コマンドは、指定したファイルにローパス・フィルタをかけたものを出力します。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** ”出力ファイル名”=lpf(”ファイル名”, カットオフ周波数, タップ数, 阻止域減衰量)

**アーギュメント:** ”出力ファイル名”: フィルタをかけた波形データを格納する波形ファイル名。ファイル名には相対/絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名”: ローパス・フィルタをかけるソースファイルを指定する波形ファイル名。ファイルはアクティブ・ドライブにある必要があります。ファイル名には相対/絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれません。

カットオフ周波数: ローパス・フィルタのカットオフ周波数。値は実数表現、指数表現または数式で指定します。

タップ数: デジタル・フィルタの遅延要素の数。値の範囲は 3 ~ 101 の奇数。

阻止域減衰量: デジタル・フィルタの阻止域のアッテネーション、単位は dB。値の範囲は 21 dB ~ 100 dB。

**使用例:** ”filtered.wfm”=lpf(”sine.wfm”, 10.454e2, 2, 30)

## Norm()

Norm() コマンドは、指定したファイルに対してノーマライズをおこないません。マーカの値はそのまま保存されます。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** ”出力ファイル名”=norm(”ファイル名”)

**アーギュメント:** ”出力ファイル名”: ノーマライズの結果を格納する波形ファイル名。ファイル名には相対/絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”ファイル名”: ノーマライズをおこなう波形ファイル名。ファイル名には相対/絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

**使用例:** ”normwave.wfm”=norm(”sineswp.wfm”)

## Pn()

Pn() コマンドは、シフトレジスタを用いた疑似ランダム波形を作成します。レジスタ長 ( 1 ~ 32 )、XOR のタップの位置を指定します。レジスタの初期値を指定することはできません。レジスタの初期値はすべて 1 になります。タップ位置指定を省略したときは、エディタの最大データ長タップ設定の一番目の設定になります。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** ”出力ファイル名” = pn ( レジスタ長 [, タップ位置指定 , , , ] )

**アーギュメント:** ”出力ファイル名”: 疑似ランダム波形を格納する波形ファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

レジスタ長: 疑似ランダム・ゼネレータのレジスタ長を指定します。1 ~ 32 の整数値で指定します。

タップ位置指定: タップはレジスタの出力値とタップ位置のビット値の XOR をとり、一つ前のタップまたはレジスタの入力にフィードバックします。レジスタ長までの任意のビット位置にタップを設定できます。

**使用例:** ”random.wfm” = pn(12, 3, 6, 8)

## Rename()

Rename() コマンドは、指定したファイルの名前を変更した新しいファイルを作成します。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** rename ( ”入力ファイル名”, ”出力ファイル名” )

**アーギュメント:** ”入力ファイル名”: 名前を変更するファイルを指定する任意のファイル名。ファイルはアクティブ・ドライブにある必要があります。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

”出力ファイル名” = 名前を変更したファイル格納する任意のファイル名。ファイル名には相対 / 絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。

**使用例:** rename(”/test\_dir/sine.wfm”, ”/test\_dir/old\_sine.wfm”)

## Write()

Write() コマンドは、指定した文字列を新たなファイルに書き込みます。出力ファイルがすでに存在する場合は、そのファイルに追加書き込みがおこなわれます。

**グループ:** Waveform

**シンタックス:** write( "出力ファイル名", "文字列" [, "文字列" [, "文字列" .....])

**アーギュメント:** "出力ファイル名" = 文字列を書き込むファイルを指定する任意のファイル名。ファイルはアクティブ・ドライブにある必要があります。ファイル名には相対/絶対パスをつけることもできます。ファイル名はダブルクォーテーションで囲まれます。出力ファイルがすでに存在する場合は、そのファイルに追加書き込みがおこなわれます。

"文字列" = ダブルクォーテーションで囲まれたテキスト。文字列内にダブルクォーテーションをテキストとして使うときは、スラッシュ(\)と共に用います。

例: "This function writes a text to a \"ABC.TXT\" in the form."

また、スラッシュ(\)との組み合わせで、つぎのような制御コードを文字列に書くことができます。

\n	LF
\r	CR
\t	Tab
\\	Backslash
\"	Double-quote

**使用例:** write("sine.wfm", "This is comment line.")

## プログラム例

ここでは、次のようなプログラムの例をいくつか紹介します。

表 3-32 : プログラム例

プログラム例	説明
例 1	波形の定義と波形どうしの演算
例 2	ループ、条件文
例 3	シーケンスの作成
例 4	二項演算子
例 5	ノイズ波形のスムージング
例 6	チュートリアル 6 の波形
その他	付録 F のサンプル波形。サンプル波形の多くはイクエーションを使って作成してあります。実際のプログラムは、イクエーション・エディタでロードして見ることができます。

### 例 1

次のプログラムは、3 つの波形、a.wfm、b.wfm、および c.wfm を作成しています。

```
size = 2000
"a.wfm" = sin (2 * pi * scale)

size = 1512
"b.wfm" = cos (2 * pi * scale)
"c.wfm" = "a.wfm" * "b.wfm"
```

1 行目、3 行目でポイント数を定義しています。式を記述する前に、clock (クロック周波数) と size (ポイント数) を定義する必要があります。定義しない場合は、デフォルトの値 (clock=1.0e8, size=1000) が使われます。2 行目では、データ長 2000 の a.wfm という波形を定義しています。scale は予約語で、size の範囲を 0 から 1 まで変化する変数です。b.wfm はデータ長 1512 の波形です。

c.wfm は a.wfm と b.wfm を掛け合わせた波形です。波形名 (= ファイル名) はダブル・コーテーションでくくります。

異なるポイント数の波形で演算を行なうと、演算は短いポイント数の範囲で行なわれます。その結果、c.wfm のポイント数は 1512 になります。

図 3-35 にこの例で作成される 3 つの波形を示します。

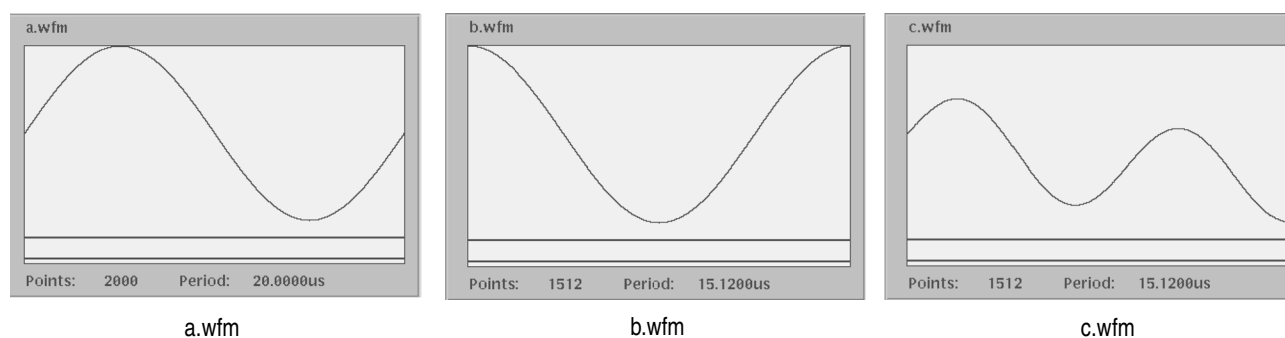


図 3-35 : 例 1 で作成される波形

## 例 2

次のプログラムは、for と if という制御コマンドを使った例です。

```
num = 30

for i = 1 to num
  if i = 1 then
    "t.wfm" = cos(2*pi*scale)
  else
    "t.wfm" = "t.wfm" + cos(2*pi*i*scale)
  endif
next

"t.wfm" = "t.wfm" / num
```

num と i は、ユーザ定義の変数です。i は for 文のループ ( 繰返し ) の変数として使われています。この for から next までのループ文は、i の値が 1 ~ 30 まで 30 回繰返されます。

条件文は、if で始まり endif で終わります。この例では、i が 1 のときは波形 t.wfm が新規に作られます。それ以外のときは、波形 t.wfm は一つ前のループで作られた波形 t.wfm とコサイン波形を加え同じ名前でも再定義しています。最後に t.wfm の値を正規化しています。

図 3-36 に最後に作成された t.wfm の波形を示します。

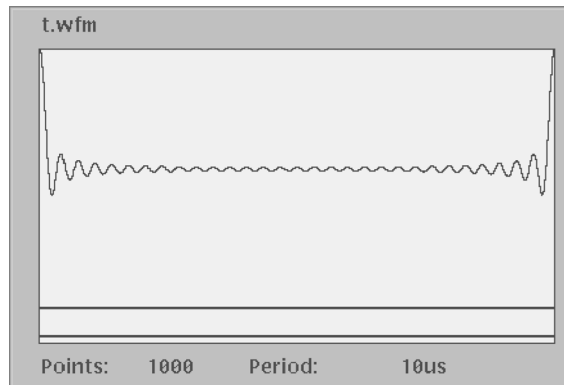


図 3-36 : 例 2 の波形

## 例 3

次のプログラムは、4 つの波形とそれらを使ったシーケンスを作成しています。

```
delete("test.seq")

size=1000
clock=1e9
num=4

'write sequence file header

write("test.seq","MAGIC 3002A\n")
write("test.seq","LINES ":num:"\n")

for i = 1 to num

  'create a waveform file
  "test":i:".wfm" = sin(2 * pi * i * scale)

  'add line to sequence file
  rep = num * i
  write("test.seq","\"test\":i:".wfm\"","\n",":rep:"\n")
next
```

最初の行では、シーケンス・ファイルを削除しています。ファイルが存在しない場合は、何もおきません。

size 文でポイント数を 1000、clock 文でクロック周波数を 1.0 GS/s に定義しています。

シングル・コート ( ' ) で始まるコメント文は行の終りまでがコメントとなります。

write 文は、指定したファイルに指定したテキストを書き込みます。最初の引数のファイルに、以降の引数を書き込みます。文字列は、ダブル・コーテーションでくくります。変数を文字列として使うときは、コロン ( : ) でつなげます。

```
"text":i:".wfm"
```

もし  $i = 5$  のときは、上の文字列は test5.wfm になります。逆スラッシュ (\) はエスケープ文字でダブル・コーテーションとともに用います。"n" は EOL として使います。

システムはマジック・ナンバーで何のファイルであるかを識別しています。シーケンス・ファイルは、マジック・ナンバー MAGIC 3002A を使います。

この例で作成される 4 つの波形を図 3-37 に、シーケンスを図 3-38 に示します。

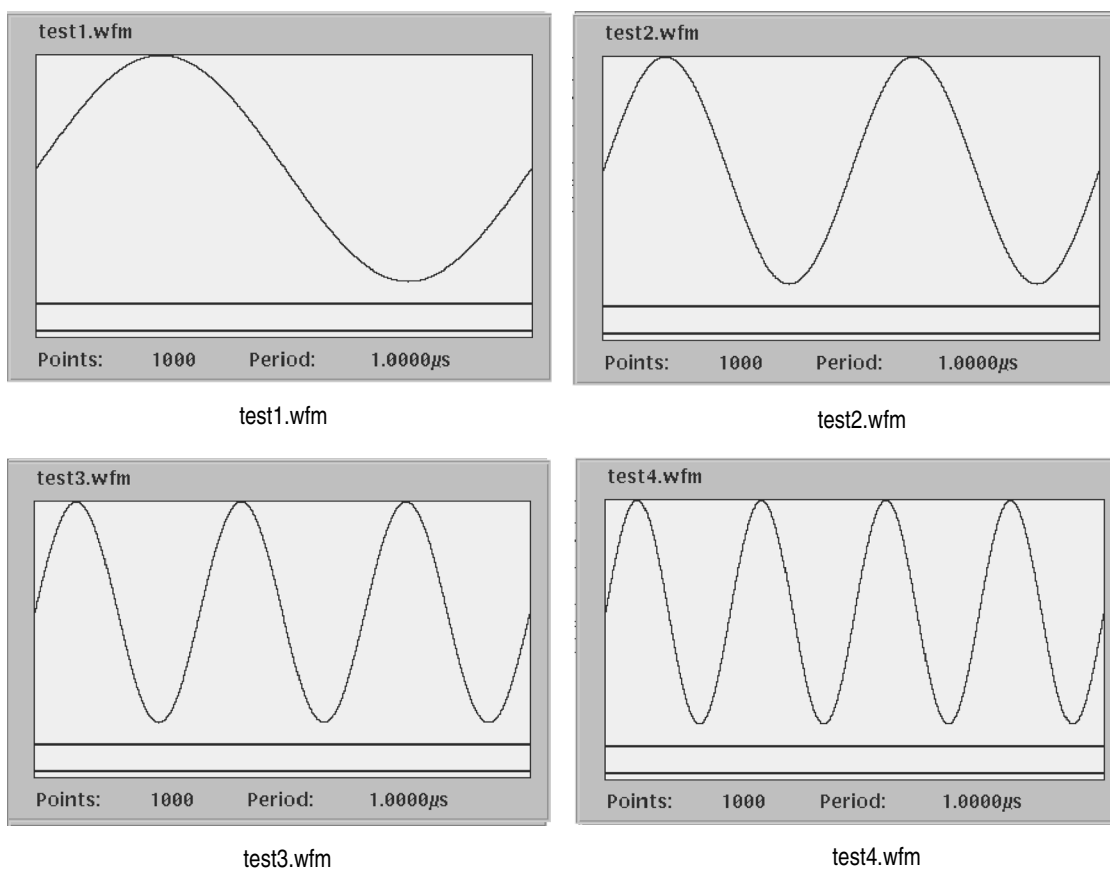


図 3-37 : 例 3 で作成される波形





結果を図 3-39 に示します。

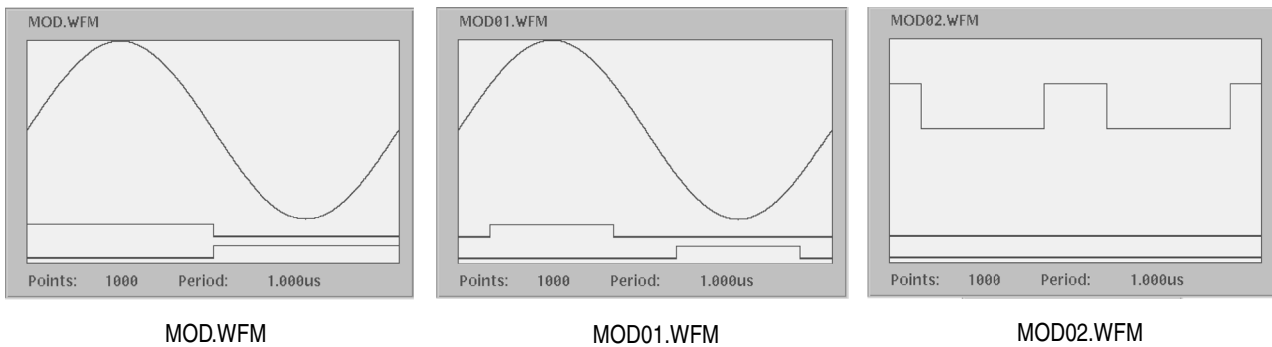


図 3-39 : 例 4 で作成される波形

## 例 5

次は 7 点を使ったスムージングの例です。このイクエーションでは、extract() と integ() 関数、for 文、if 文を使っています。

スムージングに用いるポイント数は、変数 nump を変えることで変更できます。

```

` Simple smoothing (7 points)

nump = 7
extp = nump - 1
nsht = extp / 2
size = 960

"NOISE.WFM" = noise()
"NOISE.WFM" = norm("NOISE.WFM")

cc = 1
for i = nsht to (size - nsht - 1) step 1
  sp = i - nsht
  ep = i + nsht
  "TEMP1.WFM" = extract("NOISE.WFM", sp, ep)
  "TEMP1.WFM" = integ("TEMP1.WFM")
  "TEMP2.WFM" = extract("TEMP1.WFM", extp, extp)
  "TEMP2.WFM" = "TEMP2.WFM" / nump
  if cc = 1 then
    "SMOOTH.WFM" = "TEMP2.WFM"
  else
    "SMOOTH.WFM" = join("SMOOTH.WFM", "TEMP2.WFM")
  endif
endfor

```

```

cc = cc + 1
next

delete("TEMP1.WFM")
delete("TEMP2.WFM")

```

このイクエーションは次のような処理を行なっています。

1. noise() 関数でノイズを NOISE.WFM ファイルに作成します。NOISE.WFM は norm() 関数で正規化しておきます。
2. extract() 関数で sp から ep までの 7 点を取りだし、TEMP1.WFM ファイルに保存します。
3. integ() 関数で 7 つのデータの積分を行ないます。最後の点は 7 点の平均値で求め、SMOOTH.WFM に取り込んでいます。
4. for 文で対象とする点を一つずつずらしながら上の処理を行なっています。

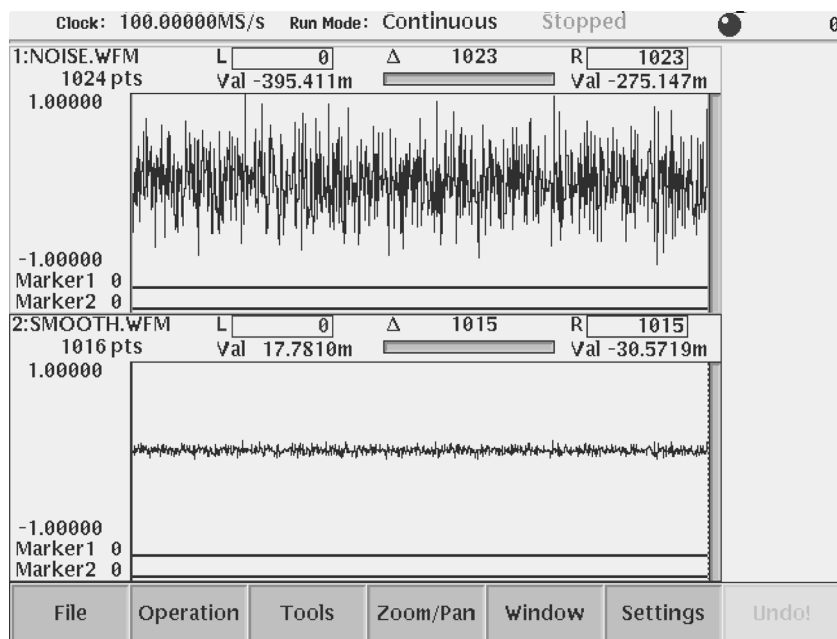


図 3-40 : スムージング前のノイズ (上) と 7 点のスムージング後のノイズ

## 例6

次の例は、2つのシーケンスと5つの波形ファイルを作成しています。これらのファイルは、「第2章 基本操作 操作例6」で用いた波形と同じものです。

```

` Tutorial 6

delete("MAINSEQ.SEQ")
delete("SUBSEQ.SEQ")

size = 1000
clock = 1e8
num = 4

` Sub-sequence
write("SUBSEQ.SEQ", "MAGIC 3002A\n")
write("SUBSEQ.SEQ", "LINES ":num:".n")
write("SUBSEQ.SEQ", "\"SQUARE.WFM\"", "\"", 40000\n")
write("SUBSEQ.SEQ", "\"RAMP.WFM\"", "\"", 60000\n")
write("SUBSEQ.SEQ", "\"TRIANGLE.WFM\"", "\"", 60000\n")
write("SUBSEQ.SEQ", "\"SINE.WFM\"", "\"", 30000\n")

` Main sequence
write("MAINSEQ.SEQ", "MAGIC 3002A\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "LINES ":num:".n")
write("MAINSEQ.SEQ", "\"SUBSEQ.SEQ\"", "\"", 2, 1, 0, 0\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "\"RAMP.WFM\"", "\"", 0, 0, 0, -1, 0\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "\"TRIANGLE.WFM\"", "\"", 40000, 0, 0, 4, 1\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "\"SINE.WFM\"", "\"", 60000, 0, 0, 0, 0\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "TABLE_JUMP 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "LOGIC_JUMP -1,-1,-1,-1\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "JUMP_MODE LOGIC\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "JUMP_TIMING ASYNC\n")
write("MAINSEQ.SEQ", "STROBE 0\n")

` Standard functions
"GAUSSN.WFM" = noise()
"SINE.WFM" = sin(2 * pi * scale)
"RAMP.WFM" = 2 * scale - 1
"TRIANGLE.WFM" = tri(2 * pi * scale)
"SQUARE.WFM" = sqr(2 * pi * scale)

```

図 3-41 は、ここで作成したうちの2つの波形です。

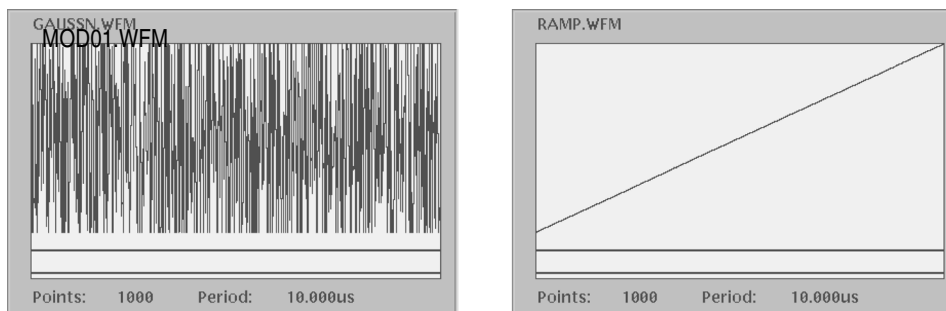


図 3-41 : ガウシアン・ノイズとランプ波形



## クイック・エディット

クイック・エディット機能は、波形エディタで編集中の波形に対して、前面パネルのノブを使ってリアルタイムに修正・出力する機能です。波形エディタ画面のカーソル間のデータについて、Vertical Scale、Vertical Offset、Horizontal Scale、Horizontal Offsetの4つのノブを用いて垂直軸・水平軸方向のスケーリングとシフトができます。

波形エディタの Settings で **Update Mode** を **Auto** に設定すると、ノブを使った波形の修正がダイナミックに出力波形に反映されます。

同期運転モードで動作時は、クイック・エディット機能を使用することはできません (AWG710B 型)。

## 初期画面

クイック・エディットは波形エディタでエディットしている波形に対してのみ実行できます。まず、対象となる波形ファイルを波形エディタで開いて、**QUICK EDIT** (前面パネル) ボタンを押します。クイック・エディットの画面は、ボトム・メニューとサイド・メニュー以外は、波形エディタと同じです。クイック・エディットでは、ボトム・メニュー・ボタンは使いません。図 3-42 にクイック・エディットの画面の例を示します。

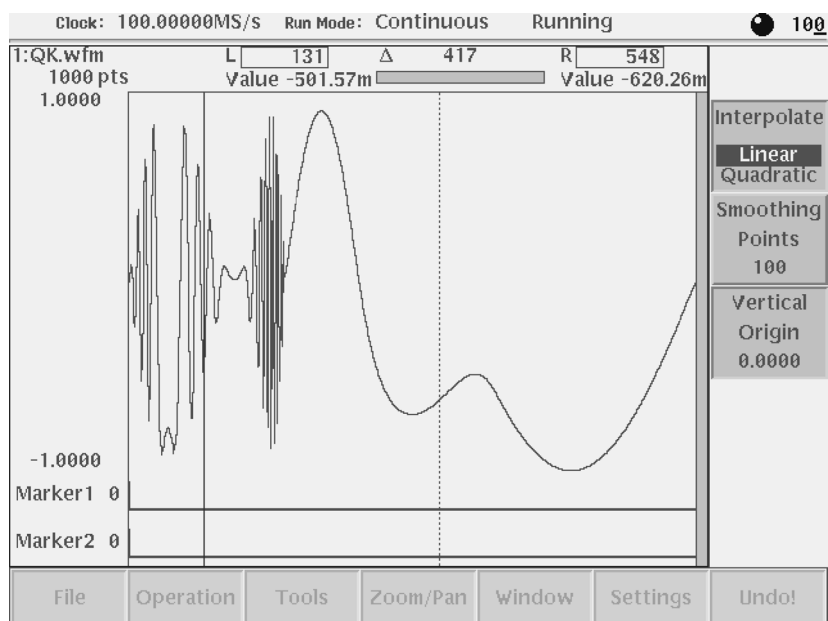


図 3-42 : クイック・エディットを行なっている例

## クイック・エディット・モード

クイック・エディットがオンのときは、つぎのことができます。

- 前面パネルの **VERTICAL SCALE**、**VERTICAL OFFSET**、**HORIZONTAL SCALE**、**HORIZONTAL OFFSET** の4つのノブ操作
- **Quick Edit** スクリーンのサイド・メニューのパラメータ設定
- ロータリ・ノブ、数値キー、または ◀ ▶ ボタンによるカーソルの移動
- メニュー表示の変更を伴わないボタン操作 (**RUN**、**OUTPUT**、**HARDCOPY** などのボタン操作)
- エディット・バッファの更新

## クイック・エディットのメカニズム

クイック・エディットを実行すると、AWG710 型 / AWG710B 型はエディットバッファのデータを undo バッファにコピーします。ノブを操作して波形を変形すると、直ちにエディット・バッファの内容が変更されます。(データを波形メモリにロードして波形を出力しているときは、出力波形も直ちに变化します。)

エディット内容を保存し、エディットを終了するときは、AWG710 型 / AWG710B 型は単にクイック・エディットを終了するだけです。しかし、エディット内容をキャンセルして、エディットを終了するときは、機器は undo バッファにコピーしたデータをエディット・バッファに戻します。(データを波形メモリにロードして波形を出力しているときは、波形メモリのデータも戻します。)

## スムージング

クイック・エディットでは、カーソル間のデータの拡大、縮小、シフトを行いません。その結果、なにも処理をしないと、変化した部分と変化しない部分とでギャップが生じます。このギャップが生じないように(滑らかにつながるよう)スムージング処理を行なっています。スムージングは、次のように行なわれています。

ノブを回すことで、カーソル間のポイントは位置が移動します。スムージングは、滑らかに接続するよう、変化しない部分も **Smoothing Points** (サイド) で指定された範囲にわたり位置の移動を行いません。この移動量は、滑らかに接続するようかつ、変化しない部分との影響が少ないように、内部で計算しています。この計算は水平方向は三次式、垂直方向は  $\sin$  を用いています。

上で延べた各ポイントの移動量は一般に整数値ではありません。すなわち、移動した各ポイントの水平軸の座標は整数値にはなっていません。波形データの水平軸の座標(整数)での値を、**Interpolate** (サイド) で指定した補間を用いて求めています。



## コントロール

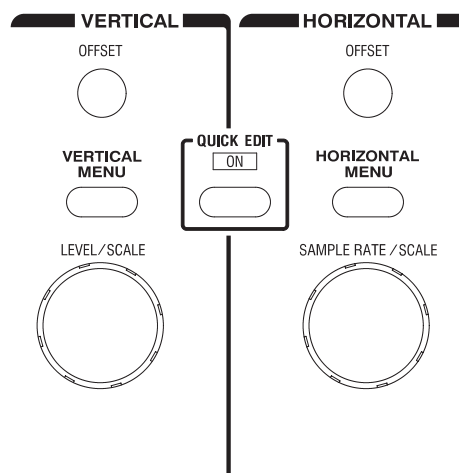


図 3-43 : クイック・エディットで使用するコントロール

クイック・エディットがオンのときは、つぎの4つのノブで以下のことができます。

### VERTICAL SCALE ノブ

カーソル間のデータについて **Vertical Origin** (サイド) を中心とした垂直軸方向の拡大縮小を行ないます。スケーリングの値は、0.1 ~ 10.0 まで 0.01 ステップで設定します。スムージングは、各カーソル位置を中心とした **Smoothing Points** (サイド) で指定された範囲に対して行ないます。

### VERTICAL OFFSET ノブ

カーソル間のデータについて 垂直軸方向のシフトを行ないます。シフトの値は、-1.0 ~ 1.0 まで 0.001 ステップで設定します。スムージングは、各カーソル位置を中心とした **Smoothing Points** (サイド) で指定された範囲に対して行ないます。

### HORIZONTAL SCALE ノブ

カーソル間のデータについて データ中央を中心に水平軸方向の拡大縮小を行ないます。スケーリングの値は、0.01 ~ 10.0 まで 0.01 ステップで設定します。スムージングは、スケーリング後の端点を中心に **Smoothing Points** (サイド) で指定された範囲に対して行ないます。

### HORIZONTAL OFFSET ノブ

カーソル間のデータについて 水平軸方向のシフトを行ないます。シフトの値は、-1000.0 ~ 1000.0 まで 0.001 ステップで設定します (1 ポイントの 1/1000 の分解能)。スムージングは、シフト後の端点を中心とした **Smoothing Points** (サイド) で指定された範囲に対して行ないます。

## クイック・エディットの開始

クイック・エディットは、波形エディタでエディット状態の波形のカーソル間のデータに対して機能します。

1. 波形エディタを起動し、対象とする波形を表示します。
2. カーソルで修正範囲を指定します。
3. **QUICK EDIT** (前面パネル) を押します。

クイック・エディットがオンのときは、**QUICK EDIT** の LED が点灯します。

波形を出力しながら、変化の様子を観測したいときは、波形エディタを起動する前に、対象とする波形を波形メモリにロードして出力しておきます。

1. **SETUP** (前面パネル) **Waveform/Sequence** (ボトム) **Load** (サイド) で、対象とする波形を波形メモリにロードします。
2. **SETUP** メイン・メニューで各出力パラメータを設定して、波形を出力します。
3. **Waveform/Sequence** (ボトム) **Edit....** (サイド) でロードした波形をエディット状態にします。
4. カーソルで修正範囲を指定します。
5. **QUICK EDIT** (前面パネル) を押してクイック・エディットを実行します。

## クイック・エディットの終了

クイック・エディットを終了するときは、変更の波形を保存するかしないかを選択できます。

1. **QUICK EDIT** (前面パネル) を押します。
2. クイック・エディット終了前に現在の変更内容を確定するかどうかをきいてきます。
3. **Yes**、**No** または **Cancel** (サイド) のいずれかを選択します。

## パラメータの設定

### 補間方法 Interpolation

ノブを回して波形を変化させたとき、移動したポイントの値は補間を用いて計算で求めています。補間方法を **Linear**(直線補間)と **Quadratic**(2次補間)から選択します。

1. **Interpolation** (サイド) ボタンを押すと、**Linear** と **Quadratic** が交互に切り換わります。

### スムージング範囲 Smoothing Points

ノブを回して波形を変化させたとき、移動したポイントと移動しない領域のポイントが滑らかにつながるように、スムージング処理をおこなっています。スムージング処理を移動しないポイントのどの範囲まで対象にするかをこのパラメータで指定します。値は 0 ~ 1000 まで設定できます。

1. **Smoothing Points** (サイド) ボタンを押します。
2. ロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。

### 垂直方向の中心位置 Vertical Origin

垂直方向の拡大縮小を行なう際の中心位置を指定します。値は -1.0000 ~ 1.0000 まで設定できます。

1. **Vertical Origin** (サイド) ボタンを押します。
2. ロータリ・ノブまたは数値キーで値を設定します。

## カーソルの移動

クイック・エディットを実行中にエディットの対象となる範囲は、カーソルを移動して変更できます。ただし、VERTICAL/HORIZONTAL の 4 つのノブを使っているとき、ロータリ・ノブおよび数値キーは、ノブ操作での値の変更に割り当てられています。カーソルを移動するときは、**TOGGLE** (前面パネル) ボタンを押してからロータリ・ノブまたは数値キーを操作します。

1. **TOGGLE** (前面パネル) を押して、ロータリ・ノブをカーソルの移動に割り当てます。
2. ロータリ・ノブまたは数値キーでカーソル位置を設定します。

## エディット・バッファの更新

クイック・エディットを実行中、VERTICAL/HORIZONTALの4つのノブおよびロータリ・ノブは任意に組み合わせて操作できます。いずれかのノブの操作が行なわれる度につきのようにして内部の計算を行なって波形データを更新しています。

- クイック・エディットを始めた時点の波形に対して、2つのカーソル間のデータを計算の対象にします。
- 2つのカーソル間のデータに対して、現在の **Vertical Scale**、**Vertical Offset**、**Horizontal Scale**、**Horizontal Offset** の値を使ってこの順序で計算します。
- スムージング処理を行いません。

## Undo について

クイック・エディット中は、Undo はできません。変更をキャンセルしたいときは、一旦クイック・エディットを終了します。そのとき、変更内容を保存するかどうかを尋ねてくるので **No** を選択します。**Yes** を選択して終了したときは、波形エディタの **Undo!** (ボトム) ボタンで Undo ができます。

## アプリケーション

この章では、AWG710 型 /AWG710B 型の APPL メニューに用意されている、次の 3 つのアプリケーションについて説明します。

- Disk アプリケーション
- Network アプリケーション
- Jitter Composer アプリケーション

### Disk アプリケーション

Disk アプリケーションは、ハードディスク読み出しテスト信号を簡単に作成します。信号作成は次のようにして行なわれます。

- 1、0 のビット・パターンを入力データとします。
- 入力データのビット・パターンをコード変換して、パルスの発生位置と極性を算出します。
- 上で求めた位置へ孤立パルスの重ね合わせを行ないます。重ね合わせの際に、パルスのシフトも行ないます。

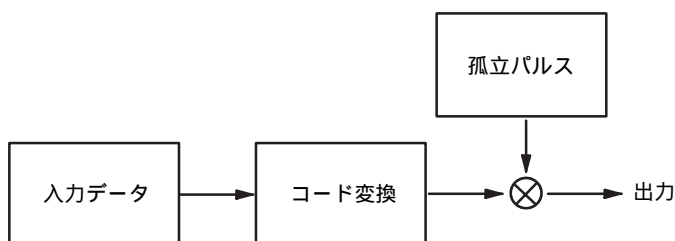


図 3-44 : HDD 読みだしテスト信号作成のながれ

### 入力データ

入力データとしては、パターン・ファイルまたは波形ファイルを使用します。パターン・ファイルの場合は、データの MSB ビット (最上位ビットデータの Data7) の値が読み込まれます。波形ファイルの場合は、データ値 0.5 以上を 1、0.5 未満を 0 としてデジタル・データを作ります。

入力データのポイント数は 20 以上を必要とします。ただし、ユーザ作成の孤立パルスを使用するときは、必要とするポイント数が変化します。

---

注：入力データのポイント数 > 孤立波のポイント数 / Samples/Cell  
の条件を満たす必要があります。

---

また、Pre-defined Pattern として次の5つのパターンが予め用意されています。

表 3-33 : Pre-defined Pattern

パターン	説明
$X^{15}+X+1$	15ビットのM系列疑似ランダム・パルスです。
$X^9+X^5+1$	9ビットのM系列疑似ランダム・パルスです。
$X^7+X^3+1$	7ビットのM系列疑似ランダム・パルスです。
32'1's	すべてが1のポイント数32のデータ。
Harmonic Elimination Pattern	110000001000000110000001000000、5次の高調波成分が0となっている特殊なパターンです。

## コード変換

入力データの01の変化を正負のパルスに置き換える変換を行ないます。つぎの2つのコード変換が用意されています。

表 3-34 : Code 変換

パターン	説明
NRZ	入力データの0 1を正のパルスに、1 0を負のパルスに変換します。(これは、入力データを、ディスク上の磁化方向を示すデータとみなしていることとなります。)
NRZI	入力データが1のときにパルスを生成します。パルスの極性は最初は常に正となり、その後は交互に負、正、負、正.....となります。(これは、入力データを、ディスクの書き込みデータとみなしていることとなります。)

## 孤立パルス

コード変換で生成したパルスに重ね合わせるパルスとして、つぎのものが用意されています。

- Lorentz/Gaussian

Lorentz 波形と Gaussian 波形の混合波形で、孤立波を作成しています。この混合率は、スクリーン下部に表示される Lorentz/Gaussian: パラメータで調整できます。完全な Lorentz 波形を孤立波とする場合には、パラメータを 100 / 0 % にしてください。Gaussian 波形を孤立波とする場合には、パラメータを 0 / 100 % に設定します。

混合波形は、同じ半値幅を持つ2つの式を足し合わせた結果を、Normalize して得られます。それぞれの式を L(x)、G(x) とし、混合率をそれぞれ a、b とすると、次のように求められます。

$$\text{孤立波} : \text{Normalize}(a*L(x) + b*G(x))$$

(但し、 $a + b = 1.0$ )

- PR4
- EPR4
- E2PR4

- ユーザ作成

孤立波をユーザが定義できます。内蔵ディスクにユーザ定義波形を作成してください。作成方法には、エディタで作成する方法と、実際にオシロスコープ等で取り込んだ信号を基に作成できます。次の項で、作成方法と注意事項を説明します。

## 孤立パルスの作成

孤立波の作成には、次のパラメータが重要です。

- 1ビット当りのポイント数

Disk アプリケーション・メニューを開くと、スクリーンに Samples/Cell パラメータが表示されます。これは、ディスク波形の1ビット当りのポイント数を表します。孤立波もこのパラメータの値に対応しなければなりません。

- 全ポイント数

孤立波の全ポイント数は、Samples/Cell パラメータで与えられる値の4倍程度を目安にしてください。最大ポイント数は、Write Data( ボトム ) Pre-defined Pattern... または Read from File... で指定されるデータのポイント数に Samples/Cell パラメータで指定される値を掛けた長さで与えられるポイント数以下です。つまり、Superpose 後のディスク波形のポイント数以下となります。

### 波形作成のポイント

計算式で与えられる波形の場合には、次のように指定します。

ピーク値：                    中央(意図的にシフトする場合を除く)  
 半値幅(50%の場合)：        (Samples/Cell)/2  
 波形サイズ：                 (Samples/Cell)\*4

Lorentz 波形の場合を例にとると、Equation では、次のように式を指定します。

```
cells = 10                    ^Samples/cell ==> 10
size = cells * 4             ^Number of total waveform points
pw = cells / 2               ^Pulse width at half level
clock = 1e9                 ^AWG clock that needs to calculate

ppw = pw / clock             ^Pulse width for calc.
pposit = size / 2 / clock    ^Peak position for calc.

"Lorentz.wfm" = 1/(1+(2*(time - pposit)/ppw)^2)
```

オシロスコープ等で取り込んだ波形は、エディタを使用して、目的の孤立波を作成できます。取り込む際に、ポイント数や半値幅等を考慮する必要はありません。ただし、パルスの裾がゼロ・レベルであることが必要です。オシロスコープで取り込む場合には、裾をゼロ・レベルに合わせておくとい良いでしょう。

### 作成手順

波形整形は、次の手順で行います。

まず、必要なパルスを取り出します。

1. 取り込んだ波形を、エディタで開きます。
2. 取り出すパルスを探し、左カーソルをパルスの中央に移動します。
3. 必要に応じ、Zoom 機能を使用して、表示を拡大します。
4. 取り出すパルスの範囲を決めます。

この際、パルスの半値幅がどの程度のポイント数になっているかを確認します。また、このポイント数から 8 倍程度のポイント数になるように、全ポイント数を決めます (半値幅を 50 % 程度とする場合)。

5. 左カーソルを 0 に、右カーソルを取り出したいパルスの 1 ポイント左に位置づけます。次に、**Operation( ボトム ) Cut** で、パルスの左側の不要なポイント・データを削除します。
6. 右カーソルを波形の最大ポイント位置に、左カーソルを取り出したいパルスの 1 ポイント右に位置づけます。次に、**Operation( ボトム ) Cut( ポップアップ )** で、パルスの右側の不要なデータを削除します。

これで、目的のパルスが取り出せました。

次に、全ポイント数を調整します。

7. 取り出したパルスの半値幅が何ポイントで構成されているかを確認します (acq\_pw)。
8. 取り出したパルスの全ポイント数を確認します (acq\_size)。
9. Samples/Cell パラメータで与えられる値を確認します (cells)。
10. 上記から、作成する孤立波の全ポイント数を決めます (size)。

半値幅 (pw) が 50 % の場合には、下記のように計算します。

$$\begin{aligned}pw &= \text{cells} / 2 \\ \text{size} &= (\text{pw} / \text{acq\_pw}) * \text{acq\_size}\end{aligned}$$

11. **Tools( ボトム ) Re-Sampling( ポップアップ )** を押し、メニューを開きます。
12. New Points に計算によって得られた size の値を設定し、**OK( サイド )** ボタンを押します。これで、目的の孤立波が得られました。
13. 適当な名前を付けて、作成した孤立波を保存します。

以上で、ユーザ定義の孤立波が作成できます。



## 重ね合わせのパラメータ

孤立パルスの重ね合わせを行なうときの孤立パルスの形やシフト量として、次のパラメータが設定できます。

各パラメータは、表示されている状態であれば選択されているボトム・メニューによらず、いつでも変更できます。

表 3-35：重ね合わせのパラメータ

パラメータ	説明
Samples/Cell	入力データ 1 ポイントに対応して、何ポイントの波形データを生成するかを指定します。
Cell Period	1 セルの周期。
TAA+, TAA-	正方向および負方向の孤立パルスの振幅。0 ~ 1.0 まで 0.01 ステップで設定できます。1.0 で最大振幅となります。
PW50+, PW50-	パルスの半値幅をセルに対する 100 分率で設定します。0 ~ 200 まで 1 ステップで設定できます。孤立パルスとして、Lorentz/Gaussian を選択したときのみ設定できます。
NLTS	パルスが(間に 1 セルも休みがなく)連続して発生する場合に、2 つ目以降のパルス(2 つ目を含む)を前方向にシフトさせます。このシフト量をセルに対する 100 分率で設定します。-100 ~ 100 まで 1 ステップで設定できます。
NLTS+, NLTS-	2 つ前にパルスがあったかどうかにより、現在のパルスをシフトさせます。シフト量は -100 ~ 100 まで 1 ステップで設定できます。2 つ前のセルのパルスと今のパルスが反対の極性であれば NLTS+ の値だけ前にシフトさせます。また、2 つ前のセルのパルスと今のパルスが同じ極性であれば NLTS- の値だけ後ろにシフトさせます。 NLTS+, NLTS- と NLTS でのシフト量がミックスされてパルスのシフト量が計算されます。
Asymmetry	このパラメータの分だけ、正のパルスを前に、負のパルスを後ろにシフトさせます。シフト量は -100 ~ 100 まで 1 ステップで設定できます。
Lorentz/Gaussian	孤立パルスとして、Lorentz と Gaussian の混合孤立パルスの混合比を%で設定します。2 つの [ ] の数値の合計は常に 100 となります。一方を 100 にすることで、完全な Lorentz または Gaussian を指定することもできます。孤立パルスとして、Lorentz/Gaussian を選択したときのみ設定できます。

## 波形の生成

入力データ、孤立パルス、重ね合わせのパラメータをもとに、ディスクの読み出し波形を生成します。Superpose (ボトム) Execute (サイド) ボタンで行ないます。

マーカ 1 には周期が 1 セルの矩形パターンが入ります。

マーカ 2 には入力データがそのまま入ります。

標準で用意されている孤立パルスでは 20 セル分しか計算しません。それより外側の部分は 0 とみなしています。

重ね合わせにおいて、孤立パルスは回り込みを計算に入れていません。(この波形を繰り返し出すものと仮定しています。)ただし、2 回以上以上の回り込みは計算していません。したがって、入力データが、孤立パルスの長さ / Samples/Cell より短いときは、正しく計算が行われません。

NLTS の計算のためには、前回のパルスの位置等が必要になりますが、入力データの初めの方ではこの情報が得られません。これについても回り込みを使い、入力データの最後の部分を使って情報を得ています。

## ファイルのセーブ

生成された波形は、波形ファイルとして保存できます。このとき、波形の長さが機器で出力可能な「960 以上 4 の倍数」という制限を満たさないときは、自動的に同じデータを何回か繰り返し、出力可能な波形にします。

## 操作手順

1. APPL (前面パネル)    Application (ボトム)    Disk (サイド)  
    で Disk アプリケーションを起動します。

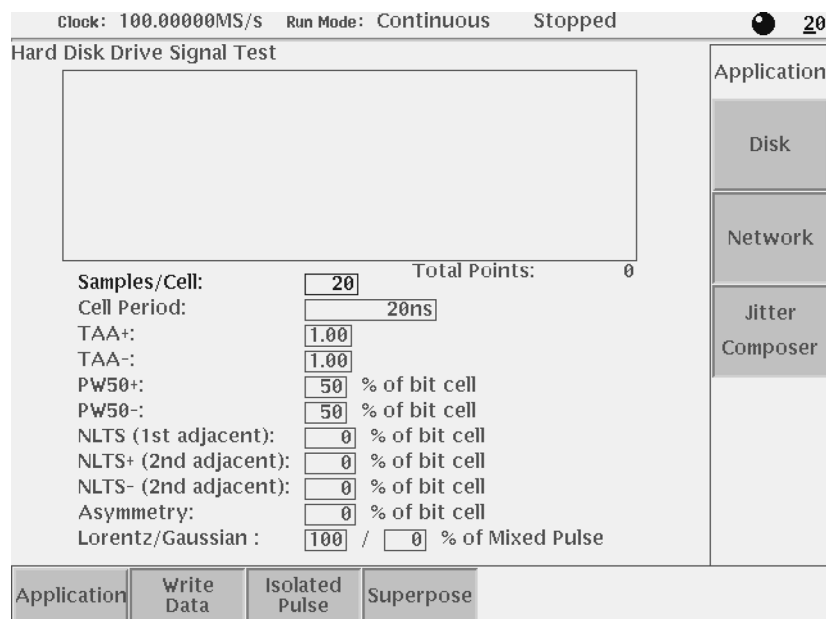


図 3-45 : Disk アプリケーション初期画面

入力データを指定します。波形 / パターン・ファイルを読み込むかまたは、用意されているパターンを使用します。

2. Write Data(ボトム)    Read from File... または Pre-defined Pattern...(サイド)  
    入力データを選択します。

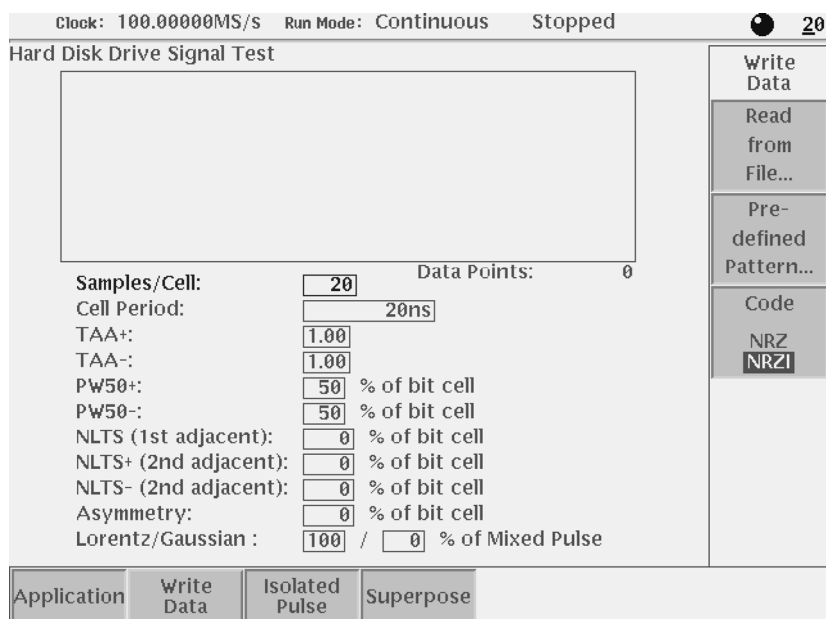


図 3-46 : Write Data メニュー画面

3. 波形 / パターン・ファイルを読み込むかまたは、用意されているパターンを指定します。
4. **Isolated Pulse (ボトム)** Lorentz/Gaussian、PR4、EPR4、E2PR4 または、User Defined... (サイド) で孤立パルスを選択します。

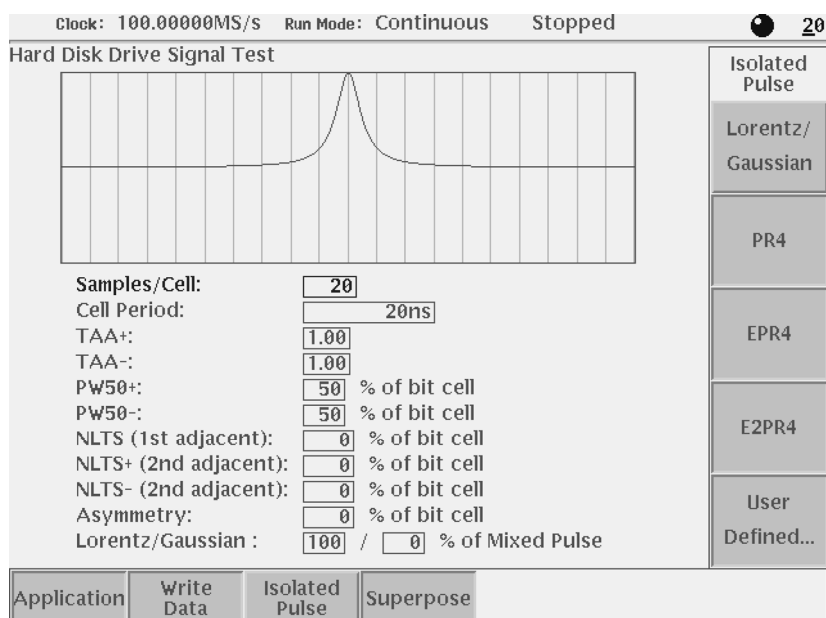


図 3-47 : Isolated Pulse メニュー画面

5. ▼ ▲ ボタンでパラメータを選択します。ロータリ・ノブまたは数値キーで重ね合わせの各パラメータの値を設定します。

Lorentz と Gaussian の混合孤立パルスを選択したときは、Lorentz/Gaussian の1つのボックスをハイライトさせ、混合比を 0 ~ 100 % の任意の割合に設定できます。また、Lorentz と Gaussian の混合孤立パルスを選択したときのみ、PW50+、PW50- の値を設定できます。

6. **Superpose** (ボトム) **Execute** (サイド) を押すと重ね合わせを実行し、出力データが表示されます。

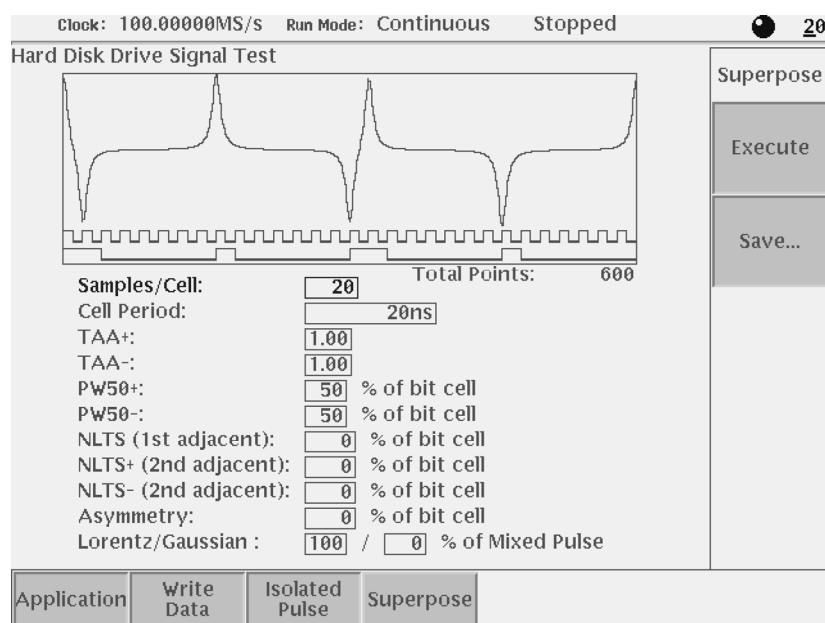


図 3-48 : **Execute** 実行例

7. この画面で、重ね合わせのパラメータを変更して **Execute** (サイド) を押すと、変更後のパラメータを使って、新たな出力波形を生成します。
8. 出力波形を保存するときは、**Superpose** (ボトム) **Save...** (サイド) を押して、ファイル名、保存場所を指定して保存します。

## Network アプリケーション

このアプリケーションは、ネットワークの各種規格に沿った解析用信号を簡単に作成するものです。信号作成は次のようにして行なわれます。

- 1、0 のパターンを入力データとします。
- 入力データのパターンを規格で決められたコードでライン・コード変換して、パルスの発生位置と極性を算出します。
- 上で求めた位置へ規格で決められた孤立波パルスの重ね合わせを行いません。

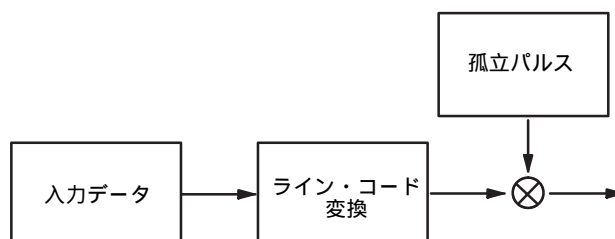


図 3-49 : Network テスト信号作成のながれ

## 入力データ

入力データとしては、パターン・ファイルまたは波形ファイルを使用します。パターン・ファイルの場合は、データの MSB ビット（最上位ビットデータの Data7）の値が読み込まれます。波形ファイルの場合は、データ値 0.5 以上を 1、0.5 未満を 0 としてデジタル・データを作ります。

入力データのポイント数は 20 以上を必要とします。

また、Pre-defined Pattern として次の 10 個のパターンが予め用意されています。

表 3-36 : Pre-defined Pattern

パターン	説明
PN9	9 ビットの M 系列疑似ランダム・パルスです。
PN15	15 ビットの M 系列疑似ランダム・パルスです。
0000	
1111	
100100	
10001000	
1000010000	
100000100000	
1000000010000000	
1111100000	

## ライン・コード変換

入力データの 01 の変化を正負のパルスに置き換える変換を行いません。コード変換は各規格で規定されたものを使用しています。コード変換に置ける初期条件は次のように設定しています。

表 3-37 : ライン・コード変換

コード変換	初期条件
CMI (Coded Mark Inversion)	最後のレベル : Low 最後の Binary 1 のレベル : High
B6ZS、B8ZS(Bipolar with Eight Zero Substitution)	最後のパルスの極性 : Negative 連続した 0 の数 : 0
B3ZS、HDB3 (High Density Bipolar 3)	B6ZS、B8ZS と同じ初期条件に加えて、 B パルスの数 : 1 個
MLT-3	初期値 : 0 最初に出す非ゼロ値 : 1

## 孤立パルス

規格で規定されたパルスを使用しています。ユーザが設定する必要はありません。

なお、Line Code が AMI の規格の信号 (ITU-T の E1、E2、E3、T1.102 の DS1、DS1A、DS1C、DS2、DS3、STS-1) では、ユーザが作成した波形ファイルも使用できます。ユーザ作成の孤立波の長さは任意です。波形の中央がセルの中央に来るように位置付けて、重ね合わせを行いません。

## 重ね合わせのパラメータ

規格で規定されたパラメータを使用しています。ユーザが設定する必要はありません。

各規格で用いている変換コードおよびパラメータの一覧を次の表にまとめてあります。

表 3-38 : Network Application パラメータ一覧

規格名	Line Code	Bit Rate	Samples /Bit	Clock
ITU-T STM1E	CMI	155.520000 Mbps	2	311.04000MS/s
E5 CEPT	NRZ	565.000000 Mbps	1	565.00000MS/s
E4	CMI	139.264000 Mbps	2	278.52800MS/s
E3	AMI,HDB3	34.368000 Mbps	4	137.47200MS/s
E2	AMI,HDB3	8.448000 Mbps	4	33.79200MS/s
E1	AMI,HDB3	2.048000 Mbps	4	8.19200MS/s
T1.102 STS-3	CMI	155.520000 Mbps	2	311.04000MS/s
STS-1	AMI,B3ZS	51.840000 Mbps	16	829.44000MS/s
DS4NA	CMI	139.264000 Mbps	2	278.52800MS/s
DS3	AMI,B3ZS	44.736000 Mbps	16	715.77600MS/s
DS2	AMI,B6ZS	6.312000 Mbps	32	201.98400MS/s
DS1C	AMI,B8ZS	3.152000 Mbps	4	12.60800MS/s
DS1A	AMI,HDB3	2.084000 Mbps	32	66.68800MS/s
DS1	AMI,B8ZS	1.544000 Mbps	32	49.40800MS/s
Fiber Channel FC1063E	NRZ	1062.500000 Mbps	1	1.0625000GS/s
FC531E	NRZ	531.200000 Mbps	1	531.20000MS/s
FC266E	NRZ	265.600000 Mbps	1	265.60000MS/s
FC133E	NRZ	132.800000 Mbps	1	132.80000MS/s
SDH/Sonet				
OC48/STM16	NRZ	2488.300000 Mbps	1	2.4883000GS/s
OC36	NRZ	1866.200000 Mbps	1	1.8662000GS/s
OC24	NRZ	1244.200000 Mbps	1	1.2442000GS/s
OC18	NRZ	933.120000 Mbps	1	933.12000MS/s
OC12/STM4	NRZ	622.080000 Mbps	1	622.08000MS/s
OC3/STM1	NRZ	155.520000 Mbps	1	155.52000MS/s
OC1/STM0	NRZ	51.840000 Mbps	1	51.84000MS/s
Misc				
D2	NRZ	143.180000 Mbps	1	143.18000MS/s
D1	NRZ	270.000000 Mbps	1	270.00000MS/s
FDDI	NRZ	125.000000 Mbps	1	125.00000MS/s
100 Base-TX	MLT-3	125.000000 Mbps	1	125.00000MS/s
Gigabit Ethernet	NRZ	1250.000000 Mbps	1	1.2500000GS/s

## 波形の生成

入力データ、孤立パルス、重ね合わせのパラメータをもとに、ネットワーク・テストのための読みだし波形を生成します。Execute (サイド) ボタンで行ないます。

出力波形のクロック属性は規格で決められたビットレートに合ったものになります。

マーカ 1 には Bit Rate と同じ周波数のクロックが入ります。ただし、Sample/Bit が 1 の場合はその半分の周波数の信号が入ります。

マーカ 2 には入力データがそのまま入ります。

## ファイルのセーブ

生成された波形は、波形ファイルとして保存できます。このとき、波形の長さが機器で出力可能な「960 以上 4 の倍数」という制限を満たさないときは、自動的に同じデータを何回か繰返し、出力可能な波形にします。

## 操作手順

1. APPL (前面パネル) Application (ボトム) Network (サイド) で Network アプリケーションを起動します。

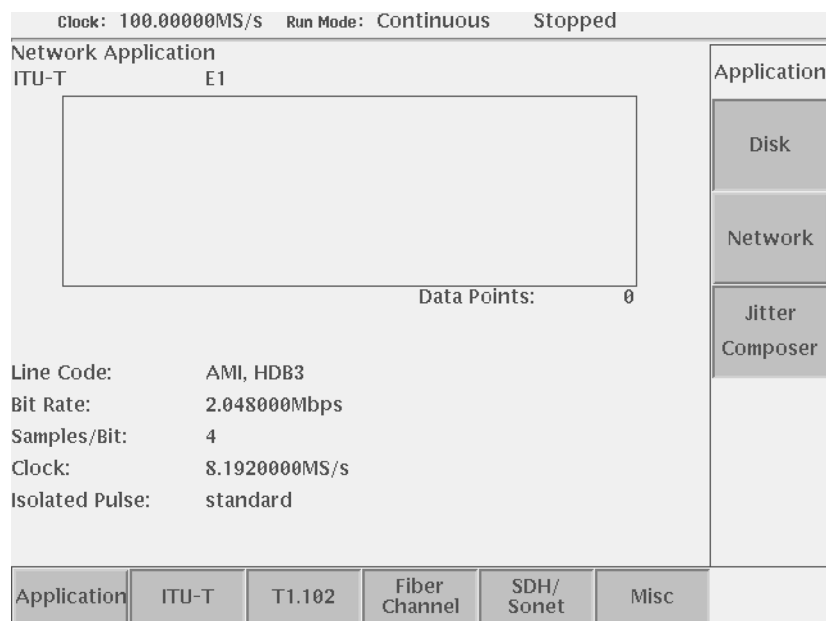


図 3-50 : Network アプリケーション初期画面

生成する規格名を指定します。各規格はボトム・ボタンとポップアップ・メニューの組合せで指定します。

2. ITU-T、T1.102、Fiber Channel、SDH/Sonet、または Misc (ボトム) ポップアップ・メニューの中から規格名を選択します。OK (サイド)



規格名を選択すると、サイド・メニューが変わります（図 3-51 参照）。

入力データを指定します。波形 / パターン・ファイルを読み込むかまたは、用意されているパターンを使用します。

3. **Read Ptn from File...** または **Pre-defined Pattern...**（サイド）
4. 波形 / パターン・ファイルを読み込む場合は、ファイル・リストの中から、用意されているパターンを用いる場合は、パターン・リストの中から選択します。

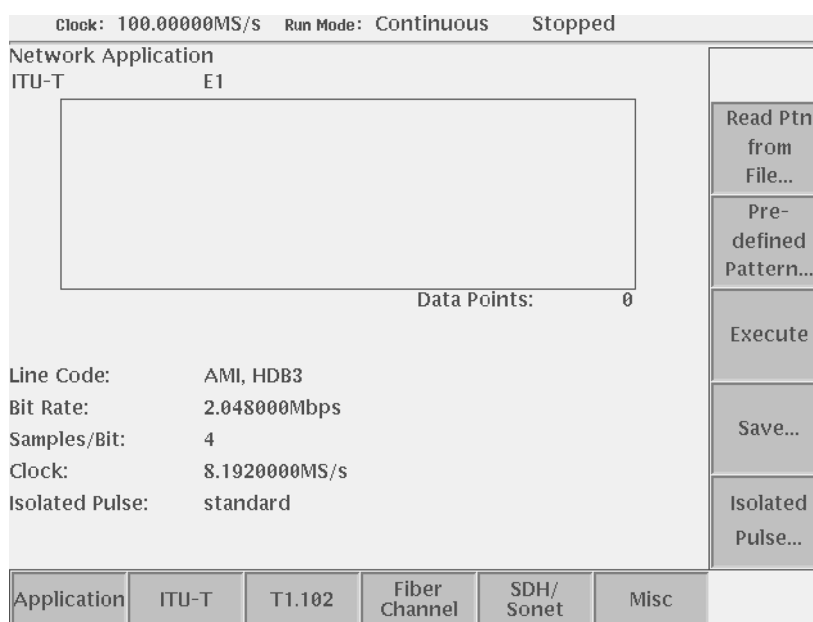


図 3-51 : ITU-T E1 を選択した例

手順 2 で ITU-T の E1、E2、E3、T1.102 の DS1、DS1A、DS1C、DS2、DS3、STS-1 のいずれかを選択したときは、孤立パルスとしてユーザが作成した波形ファイルを指定することもできます。ユーザ作成の孤立パルスを使用する場合は以下のようにします。そうでない場合は手順 9 へ進みます。

5. **Isolated Pulse...**（サイド）を押すと孤立パルス選択用のサイド・メニューが表示されます。

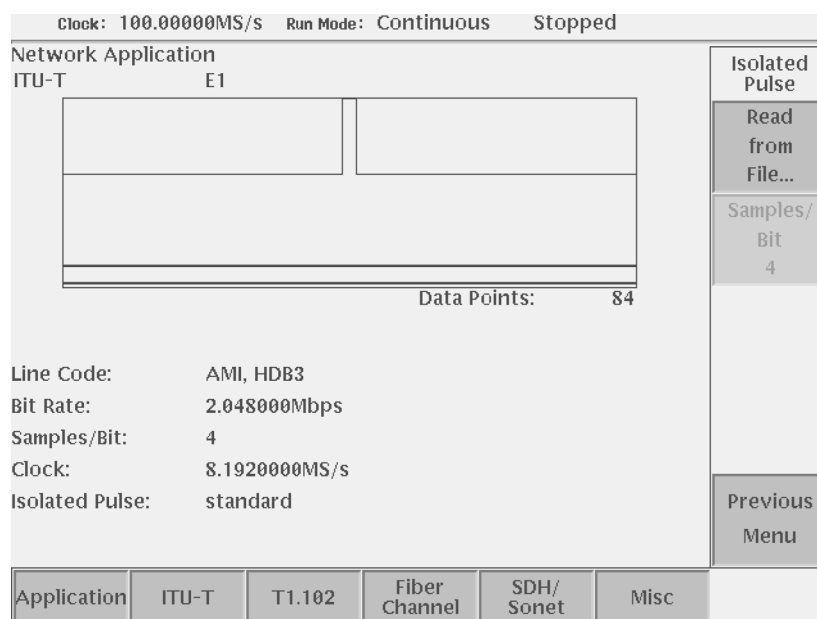


図 3-52 : 孤立パルス選択メニュー

6. **Read from File...** (サイド) を押すとファイル・リストが表示されるので、使用する波形ファイルを指定します。
7. 孤立パルスを指定すると、**Samples/Bit** (サイド) ボタンが有効になるので、必要に応じて値を設定します。値は、1、2、4、8、16、32、64の中から、機器が設定できる範囲で指定できます。
8. **Previous Menu** (サイド) ボタンを押して、図 3-51 の状態へ戻ります。
9. **Execute** (サイド) を押すと重ね合わせを実行し、出力データが生成されます。

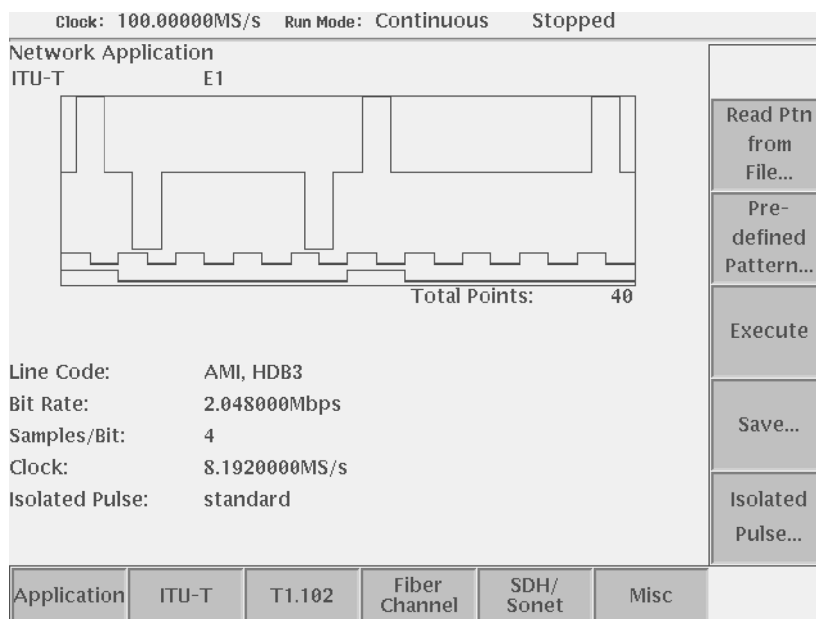


図 3-53 : 出力データ生成例

- 出力波形を保存するときは、**Save...**（サイド）を押して、ファイル名、保存場所を指定して保存します。

## Jitter Composer アプリケーション

Jitter Composer アプリケーションは、ビット・パターンを基にジッタを含んだ信号やスペクトル拡散クロック (SSC) を作成します。信号作成は次のようにして行なわれます。

- 1、0 のビット・パターンを入力データとします。
- 入力データのビット・パターンをパラメータにしたがって、時間軸方向に並べ 1 周期分のデータを作ります。
- 上で求めた 1 周期分のデータを Jitter Profile に沿って時間軸方向に偏移させます。

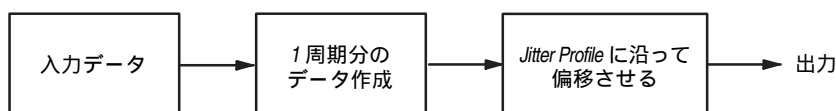


図 3-54 : ジッタ波形作成のながれ

### 入力データ

入力データとしては、パターン・ファイルまたは波形ファイルを使用します。パターン・ファイルの場合は、データの MSB ビット (最上位ビットデータの Data7) の値が読み込まれます。波形ファイルの場合は、データ値 0.5 以上を 1、0.5 未満を 0 としてデジタル・データを作ります。

また、Pre-defined Pattern として次の 8 個のパターンが予め用意されています。

表 3-39 : Pre-defined Pattern

パターン	説明
PN9	9 ビットの M 系列疑似ランダム・パルスです。
PN15	15 ビットの M 系列疑似ランダム・パルスです。
100100	
10001000	
1000010000	
1010101010	
100000100000	
1000000010000000	

## Jitter パラメータ

ジッタ波形を生成する際に設定するパラメータとして、つぎのものが用意されています。

なお、スクリーン上に表示されているもので、他のパラメータによって一意に定まるものもあります。これらの値は表示のみで、設定することはできません。

各パラメータは、表示されている状態であれば選択されているボトム・メニューによらず、いつでも変更できます。

表 3-40 : Jitter Composer のパラメータ

パラメータ	説明
Repeat Count	ジッタ波形 1 周期を形成する元波形の繰り返し回数を指定します。
Samples/Bit	入力データ 1 ポイントに対して、何ポイントのデータを生成するかを指定します。パルスの立上り / 立下がり時間を持たせるために、設定値は 2 以上です。Data Rate の値に制限を受けます。
Data Rate [bps]	ジッタ波形のデータ・レートを指定します。他のパラメータに対して、Data Rate の値が優先されます。
Clock [Samples/s]	クロック周波数を表示します (表示のみ)。 Data Rate × Samples/Bit で自動的に定まります。
Rise Time	パルスでの立上り時間 (振幅の 10% ~ 90% レベルの位置間の時間) を指定します。0 も指定できます。Rise Time + Fall Time $1/\text{Data Rate} \times 2 \times 4/5$ の制限があります。
Fall Time	パルスでの立下り時間 (振幅の 10% ~ 90% レベルの位置間の時間) を指定します。0 も指定できます。Rise Time + Fall Time $1/\text{Data Rate} \times 2 \times 4/5$ の制限があります。
Jitter Profile	1 周期内の各ポイントを時間軸方向にどのように偏移させるかを指定します。Profile (ボトム) Sine、Triangle (サイド) メニューでサイン波、三角波の中から選択します。
Jitter Deviation	ジッタ波形の偏移量 (rms) を指定します。 この値は、Input Data を 101010... の繰り返しパターンとしたとき、一つの 10 を 1 周期と考え、この 1 周期に対する偏移量を示します。 <sup>1</sup>
Jitter Frequency	ジッタ波形の繰り返し周波数を表示します (表示のみ)。 Clock / Total Point の値より、自動的に定まります。
Data Points	入力データのポイント数 (表示のみ)。
Total Points	ジッタ波形のポイント数 (表示のみ)。 Data Points × Repeat Count × Samples/Bit で定まります。

1 参考 : Peak-to-peak の偏移量は、  
サイン波の場合、設定値のおおよそ 2.83 倍、  
三角波の場合、設定値のおおよそ 3.46 倍となります。

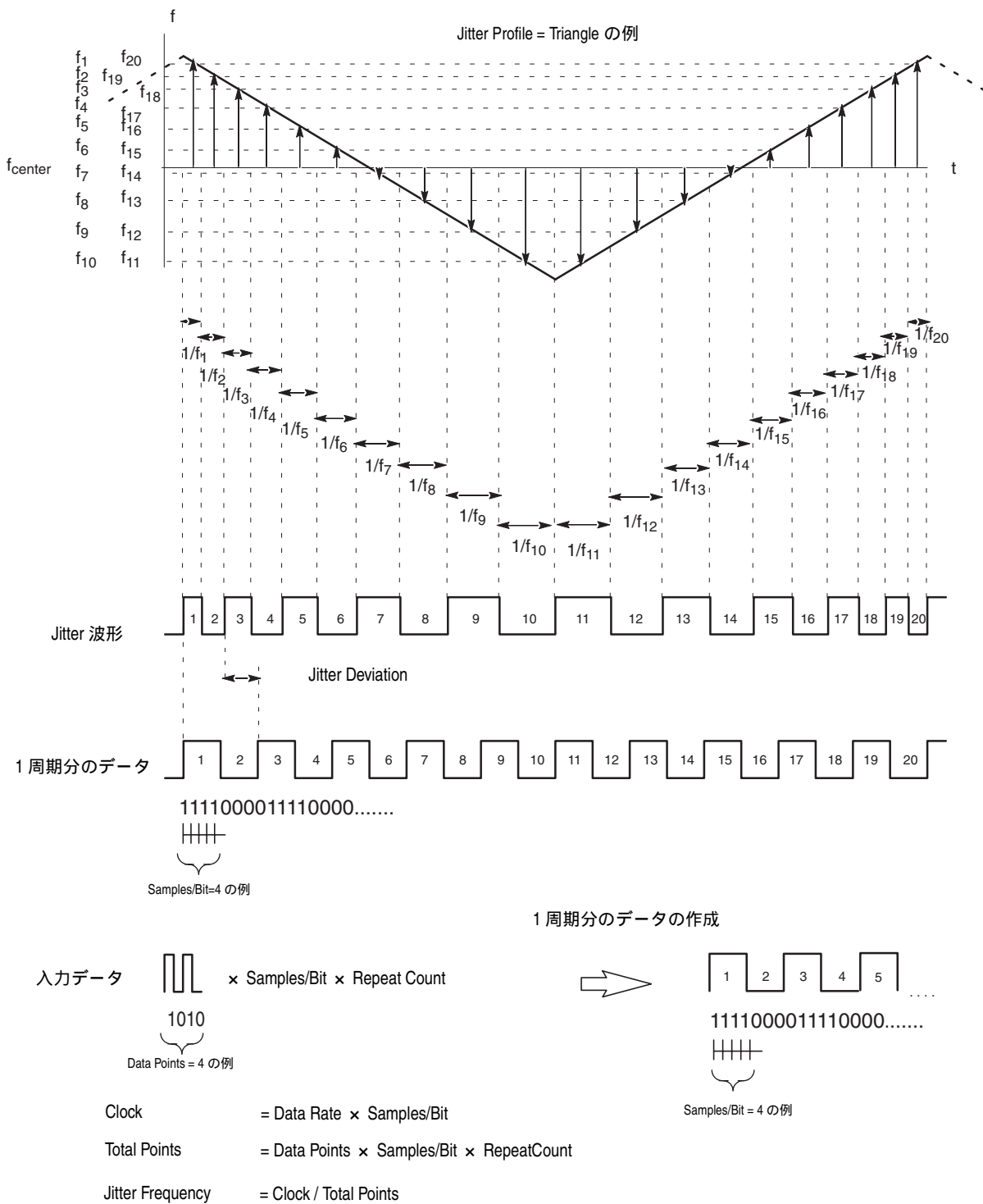


図 3-55 : ジッタ・パラメータとジッタ波形

## 波形の生成

入力データに対して、上記各パラメータをもとに、ジッタ波形を生成します。  
Compose (ボトム) Execute (サイド) ボタンで行ないます。

マーカ 1 には Bit Rate と同じ周波数のクロックが入ります。  
マーカ 2 には入力データがそのまま入ります。

## ジッタ波形ファイルのセーブ

生成された波形は、波形ファイルとして保存できます。このとき、波形の長さが機器で出力可能な「960 以上 4 の倍数」という制限を満たさないときは、自動的に同じデータを何回か繰返し、出力可能な波形にします。

## 操作手順

1. APPL (前面パネル) Application (ボトム) Jitter Composer (サイド) で Jitter アプリケーションを起動します。

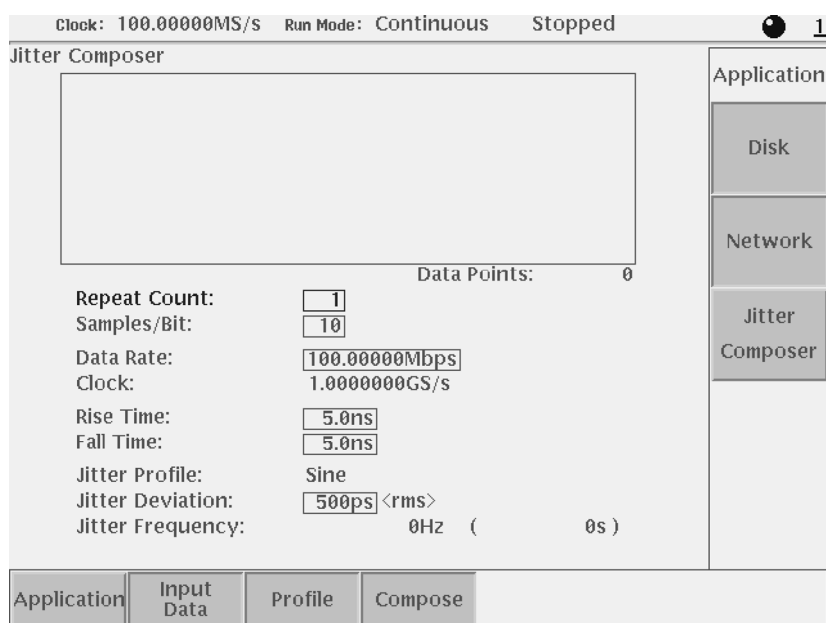


図 3-56 : Jitter Composer 初期画面

入力データを指定します。波形 / パターン・ファイルを読み込むかまたは、用意されているパターンを使用します。

2. Input Data (ボトム) Read from File... または Pre-defined Pattern... (サイド) で入力データを選択します。

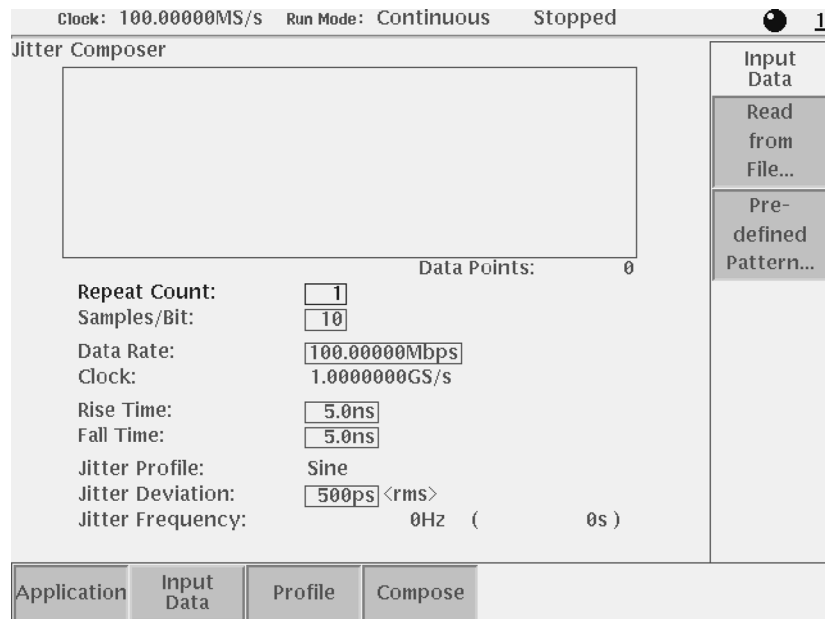


図 3-57 : 入力データ選択画面

3. 波形 / パターン・ファイルを読み込む場合はファイル・リストの中から、用意されているパターンを用いる場合はパターン・リストの中から選択します。

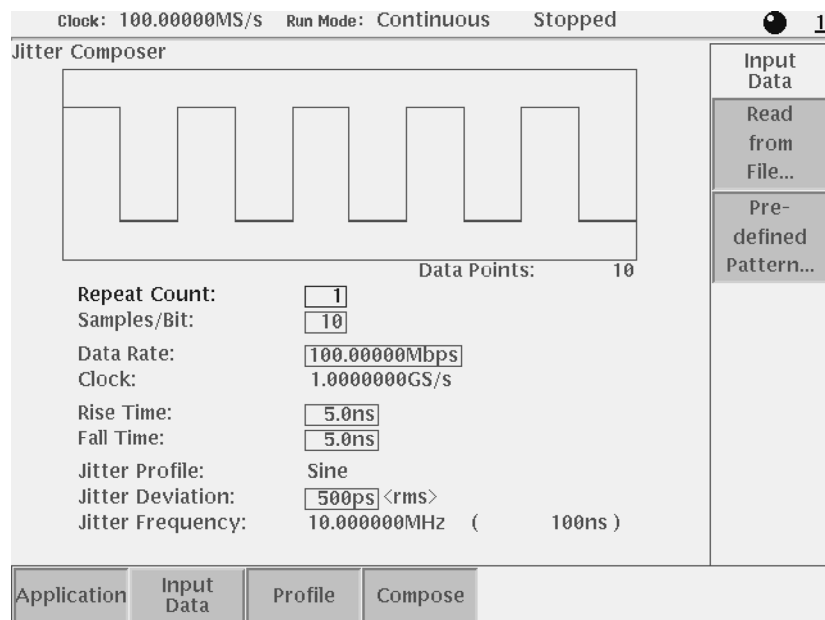


図 3-58 : Pre-defined Pattern の一つを選択した画面

4. ▼ ▲ ボタンでパラメータを選択します。ロータリ・ノブまたは数値キーで各ジッタ・パラメータの値を設定します。



5. ジッタ・プロファイルは、**Profile** (ボトム) **Sine** または **Triangle** (サイド) で選択します。

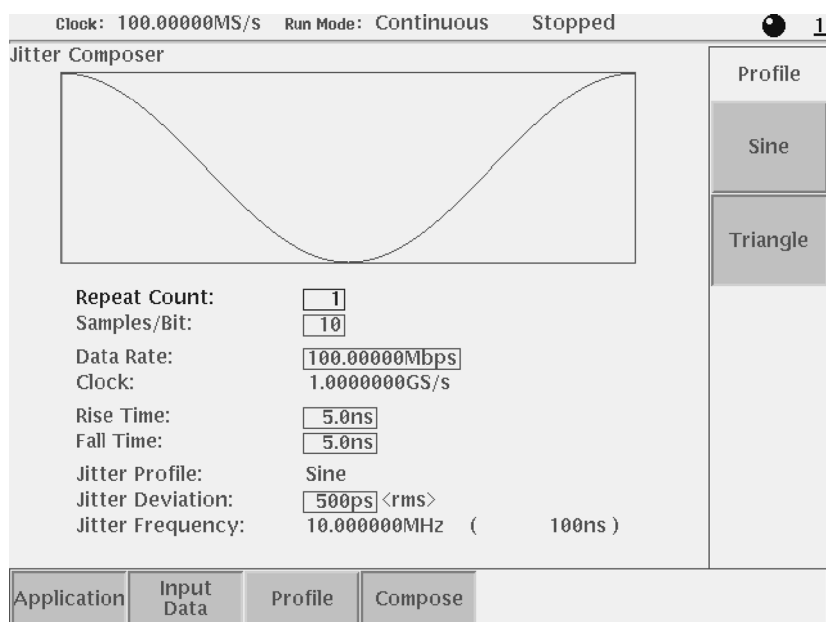


図 3-59 : ジッタ・プロフィール選択画面

6. **Compose** (ボトム) **Execute** (サイド) を押すとジッタ波形が作成され、表示されます。

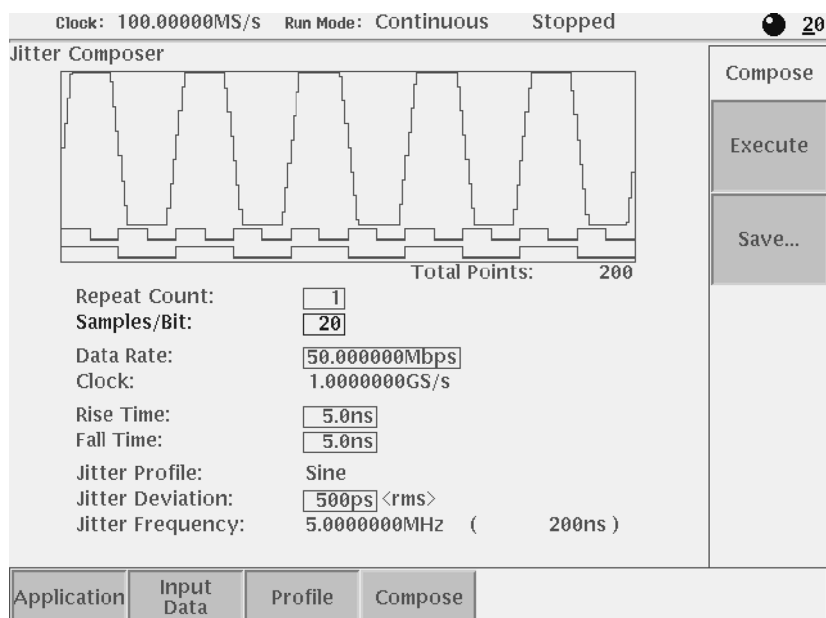


図 3-60 : ジッタ波形生成画面

7. この画面で、各パラメータを変更して **Execute** (サイド) を押すと、変更後のパラメータを使って、新たな出力波形を生成できます。
8. 出力波形を保存するときは、**Compose** (ボトム) **Save...** (サイド) を押して、ファイル名、保存場所を指定して保存します。

## ファイルの変換

他の機器で作成した波形ファイルを AWG710 型 / AWG710B 型で使用できる波形ファイルに変換する Import 機能と AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルをテキスト・ファイルに変換する Export 機能を備えています。

AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルには、クロック・レート情報と波形データ、マーカのデータ情報が含まれています。Import 機能では、外部のファイルから利用できない情報に対してはデフォルト値を使用しています。

### Import 機能

次のようなファイルを AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルに変換できます。

- AWG20xx .WFM to Waveform  
AWG20xx シリーズの WFM ファイルを AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルに変換します。マーカのデータ、クロック・レートが引き継がれます。

- AWG20xx .WFM to Pattern  
AWG20xx シリーズの WFM ファイルを AWG710 型 / AWG710B 型のパターン・ファイルに変換します。マーカのデータ、クロック・レートが引き継がれます。

AWG2021 型および AWG2005 型のデータ(12 ビット)は上位 8 ビットが AWG700 シリーズのパターン・ファイルに取り込まれます。下位 4 ビットは捨てられます。AWG2041 型のデータ(8 ビット)は、そのまま取り込まれます。

- TDS .WFM to Waveform  
当社 TDS シリーズ・オシロスコープの波形ファイルを AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルに変換します。クロック・レートとポジション情報が引き継がれます。オフセット情報は無視されます。

なお、波形ファイルを生成したときのオシロスコープのアクイジション・モード(Fast Acquisition Mode 等)によっては、正しくファイル変換できないことがあります。

- TDS .ISF to Waveform  
当社 TDS シリーズ・オシロスコープの Internal File Format で出力した波形ファイルを AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルに変換します。クロック・レートとポジション情報が引き継がれます。オフセット情報は無視されます。

- EASYWAVE .WAV to Waveform  
LeCroy EASYWAVE ソフトウェアの出力データ・ファイル(.WAV)を AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルに変換します。属性はなにも引き継がれません。

- text file to Waveform  
アスキーのテキスト・ファイルを AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルに変換します。

## テキスト・ファイルの読み込み

数値をセパレータ文字で区切ったものを読み込みます。特にヘッダのようなものはありません。

セパレータ文字はスペース、カンマ、タブ、CR、LFのいずれかです。

数値としては  $-1E-2$  のような指数表記も可能です。m, u, n, p, k, M などの単位記号は使用できません。1.2V など数値のあとに英文字がついているものは英文字部分が無視され、数値としては正しく読み込まれます。

複数のセパレータ文字の連続は一つのセパレータ文字と解釈されます。従って

1,2,3,4<CR><LF> は  
1 , 2, , 3,, 4 ,,, <CR><LF> と同じです。

数値の代わりに英文字があった場合、(例えば "ABCD") は値としては 0 になります。(特にエラーにはなりません)

具体的な入力ファイルのフォーマットは以下のようになっています。

**フォーマット 1** : 数値が横に並んだもの

0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4

それぞれの値がアナログ・データになります。マーカは全て 0 になります。

**フォーマット 2** : 数値が 1 行に 3 つずつ並んだもの

0.1, 1, 0  
0.2, 0, 1  
0.3, 0, 0

一行が 1 ポイントに対応します。最初の数値がアナログ・データで、その後の二つがマーカ 1 とマーカ 2 です。マーカ・データは 0.5 より大きい値を 1、そうでなければ 0 とみなされます。

## Export 機能

AWG710 型 / AWG710B 型で作成した波形ファイルをテキスト形式のファイルに変換できます。このテキスト・ファイルをコンピュータに読み込んで、波形解析やレポート作成等に利用することができます。

AWG700 シリーズの波形ファイルを次のファイルに変換できます。マーカ・データを含むフォーマットと含まないフォーマットが指定できます。

- Waveform to text file
- Waveform to text file with marker

どちらの場合も 1 行に 1 ポイントのデータが書かれます。改行は CR/LF です。

マーカを含まない場合  
1.0

0.5  
-0.9  
0.1

マーカを含む場合

1.0,1,1  
0.5,0,1  
-0.9,1,0  
0.1,0,0

## 波形およびパターンファイル間の変換

AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルとパターン・ファイルを相互に変換できます。そのために、つぎの 2 つが用意されています。

- Waveform to Pattern  
AWG710 型 / AWG710B 型の波形ファイルをパターン・ファイルに変換します。
- Pattern to Waveform  
AWG710 型 / AWG710B 型のパターン・ファイルを波形ファイルに変換します。

各変換において、マーカ情報は引き継がれます。

## ファイル変換の実行

EDIT メイン・メニュー画面で選択したファイルに対して、変換を行いません。ハードディスク、フロッピー・ディスクおよびネットワーク上のファイルに対して実行できません。

1. 変換するファイルをアクセスできる場所に置きます。
2. EDIT (前面パネル)    Tools (ボトム)

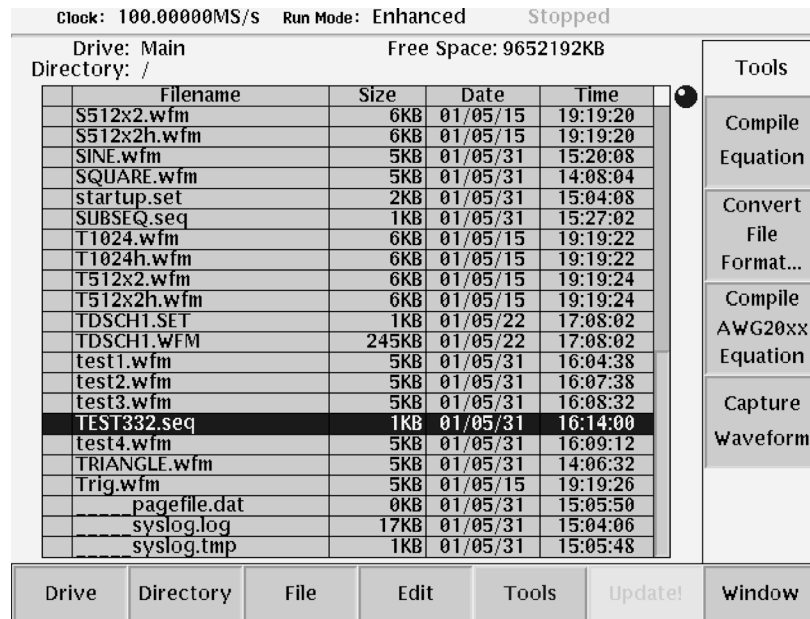


図 3-61 : ファイル変換の画面表示

- 変換するファイルを選択し、**Convert File Format...** (サイド) を押します。

変換タイプを選択するダイアログ・ボックスが表示されます。

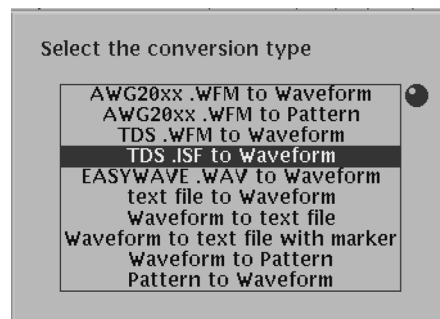


図 3-62 : Select the conversion type ダイアログ・ボックス

- ロータリ・ノブまたは **▼ ▲** ボタンで変換タイプを選択します。
- OK** (サイド) ボタンを押すと、変換後のファイル名とファイルの保存先を指定するダイアログ・ボックスが表示されます。
- ファイル名を入力して、**OK** (サイド) ボタンを押します。

選択したファイルと変換タイプが不適切な場合は、“Illegal file format ” というメッセージが表示されます。

# 他の機器からの波形の取り込みとハードコピー

## 波形の取込

GPIB で接続されたオシロスコープ、信号発生器などからコントローラを介さず直接波形データを AWG710 型 / AWG710B 型に取り込むことができます。取り込んだデータは自動的に AWG710 型 / AWG710B 型で出力できる波形ファイルに変換されます。

取り込み先の機器の指定 ( GPIB アドレスの小さい機器 )、どのチャンネルのどのような波形を読み込むかの設定は自動的に行なわれます。

読み込まれた波形データはあらかじめ用意されている名前が付けられます。

この機能を使うときは、AWG710 型 / AWG710B 型の GPIB 設定をコントローラにします。

## 対象機器

次の機器からの波形が取り込めます。

- Tektronix TDS シリーズ オシロスコープ
- LeCroy 社 デジタル・オシロスコープ

## GPIB コミュニケーション

波形のデータは GPIB ネットワークを介して取り込まれます。その際、AWG710 型 / AWG710B 型はコントローラに、データを取り込む先の機器は Talk/Listen モードに、ネットワークに接続されている機器の GPIB アドレスはすべて異なるように設定する必要があります。

波形取り込みを実行すると、AWG710 型 / AWG710B 型は、GPIB アドレスの小さい番号から順にアドレッシングを行ないます。指定の機種で最初に応答した機器を対象機器と判断し、次にデータ転送のための準備を行ないます。

GPIB ネットワーク上に複数の機器が接続されている場合は、捜している機種で GPIB アドレスの小さい機器を取り込み先の機器と判断します。

データを取り込む先の機器は、GPIB アドレスと Talk/Listen モードを設定するだけで、他の設定は必要ありません。データ転送のための手続きは、AWG710 型 / AWG710B 型が自動的に行ないます。

## 波形の取り込み

次の手順で他の機器から波形データを取り込みます。

1. 取り込み先の機器と AWG710 型 / AWG710B 型を GPIB ケーブルで接続します。
2. **UTILITY** (前面パネル) **Comm** (ボトム)
3. **▼ ▲** ボタンおよびロータリ・ノブ、**◀ ▶** ボタンで **GPIB Configuration** を **Controller** に設定します。
4. 同様に、AWG710 型 / AWG710B 型の **Address** を設定します。
5. **EDIT** (前面パネル) **Tools** (ボトム) **Capture Waveform** (サイド)  
取り込み先の機器のリストが表示されます。

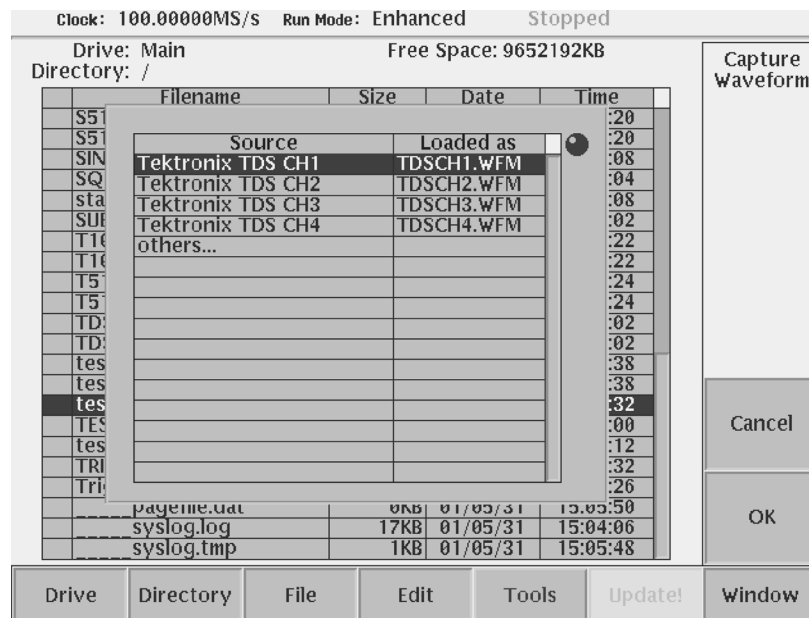


図 3-63 : 取り込み先機器選択のダイアログ・ボックス

6. リスト以外の機器から取り込む場合は、**Others...** を選択します。



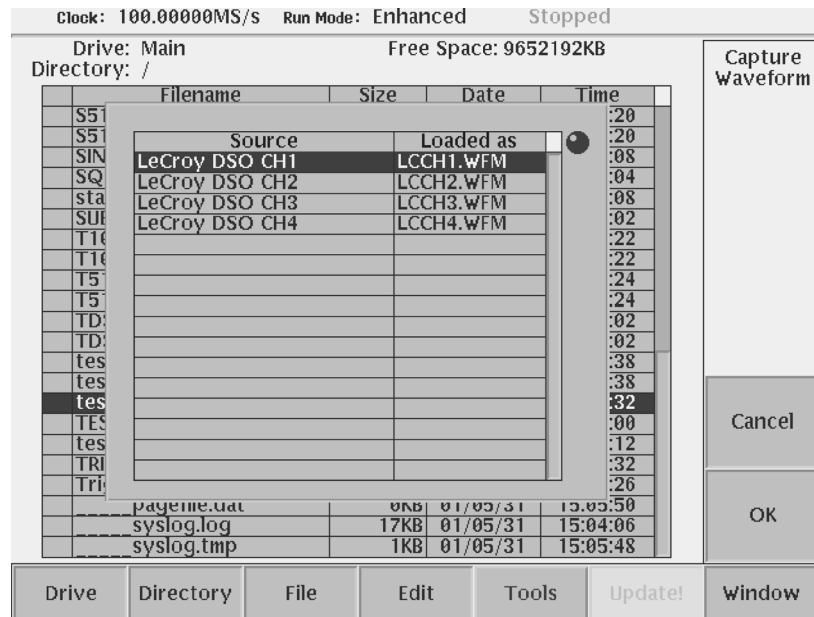


図 3-64 : 取り込み先機器選択 (Others...) のダイアログ・ボックス

7. 取込み先の機器の種類をロータリ・ノブで選択します。
8. OK (サイド) ボタンを押すと、取込み先の機器から波形データの転送が開始されます。

**注：**接続したオシロスコープによっては、オシロスコープがアクイジションを行なっているときに AWG710 型 / AWG710B 型から波形転送の要求を受けても正しく応答できないものがあります。そのような場合は、オシロスコープで必要な波形を取り込み、アクイジションをストップした状態で、AWG710 型 / AWG710B 型からの波形取込みを行なってください。

また、オシロスコープのアクイジション・モード (Fast Acquisition Mode 等) によっては、正しく波形転送ができないことがあります。

## 波形取り込み後のファイルについて

選択した機器から取り込んだ波形データは、カレント・ドライブのカレント・ディレクトリに波形ファイルとして生成されます。

また、波形ファイルとともに、選択した機器の振幅やオフセットなどの情報を含んだ設定ファイルも生成されます。この設定ファイルは、取り込んだ波形をそのときの状態で AWG710 型 / AWG710B 型から出力するときに利用できます。

## ハードコピー

スクリーン上のイメージをハードコピー機能を用いて出力できます。ハードコピーは、スクリーンの表示をそのままファイルとして出力します。このファイルを PC に取り込んでプリンタに出力したり、DTP ソフトウェアを使って、ドキュメントに利用できます。AWG710 型 / AWG710B 型に直接プリンタを接続してプリントアウトすることはできません。

ハードコピーは、前面パネルの **HARDCOPY** ボタンまたは、GPIB のコマンドで実行します。出力ファイルのフォーマットは BMP、TIFF、BMP COLOR または TIFF COLOR が選択できます。ファイルの出力先は、ハードディスク、フロッピ・ディスク、ネットワーク上のコンピュータが指定できます。ファイルのサイズは、フォーマットが TIFF のとき約 150KB、その他のフォーマットのとき約 300KB です。

## ファイル名について

**HARDCOPY** ボタンでのハードコピーの場合、出力ファイル名は TEK00000.BMP のようなファイル名が自動的に付けられます。”TEK” の部分は固定です。00000 の部分はカウンタの値で、カウンタは電源投入時に 0 にリセットされ、以後ハードコピーをとるたびに 1 つずつ増えて行きます。拡張子は指定したフォーマットにより BMP または TIF になります。出力先のドライブは **UTILITY** メニューで指定したドライブになります。ディレクトリはそのドライブのカレント・ディレクトリになります。

GPIB コマンドでハードコピーをとる場合、出力ファイル名は専用コマンドで指定します。このコマンドはファイル名だけを指定します。ドライブおよびパスは GPIB から **Hardcopy** のコマンドがきた時点での GPIB のカレント・ドライブ、カレント・ディレクトリが使用されます。GPIB コマンドに関しては、「AWG700 シリーズプログラマ・マニュアル」を参照してください。

## 出力フォーマットと出力先の設定

ハードコピーのファイルを出力する前に、出力フォーマットと出力先を指定します。

出力フォーマットは BMP、TIFF、BMP COLOR または TIFF COLOR が指定できます。ハードコピー・ファイルの出力先としては、ハードディスク、フロッピ・ディスク、ネットワークに接続している外部コンピュータが選択できます。

1. **UTILITY**(前面パネル) **System**(ボトム)で System 設定画面が表示されます。

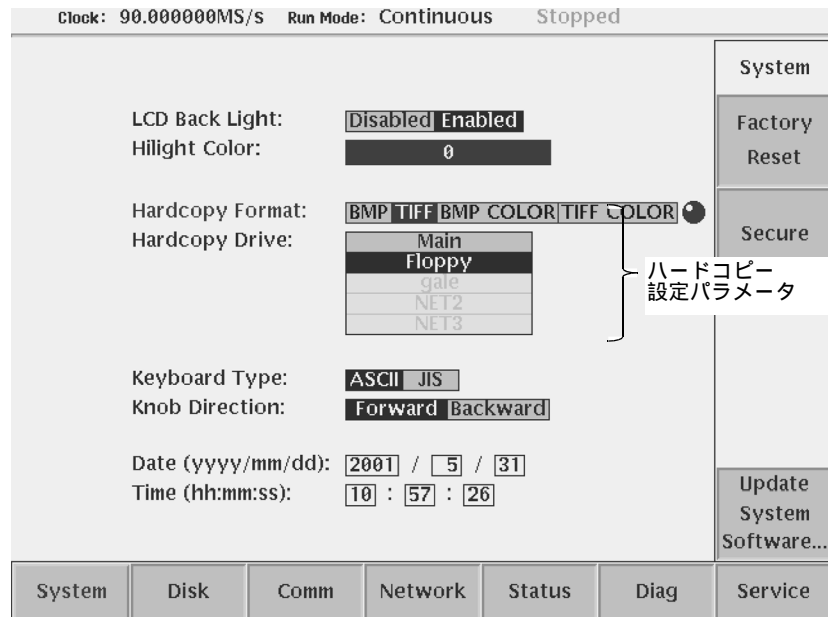


図 3-65 : ハードコピー設定画面

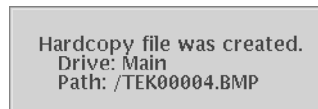
2. ▼ ▲ ボタンで **Hardcopy Format** を選択します。
3. ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで、**BMP**、**TIFF**、**BMP COLOR**、または **TIFF COLOR** を選択します。
4. ▼ ▲ ボタンで **Hardcopy Drive** を選択します。
5. ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで **Main**、**Floppy** または **NETx** を選択します。

NETx は Network メニューで設定したリモート・コンピュータのファイル・システムです。リモート・ファイル・システムに関しては、3-199 ページを参照してください。

## ハードコピーの実行

**HARDCOPY** (前面パネル) ボタンを押すと、その時点でスクリーンに表示されている内容がそのまま画像ファイルとして出力されます。ファイルのフォーマットおよび出力先ドライブは、**UTILITY** メニューであらかじめ指定されたものになります。出力されるディレクトリは、カレント・ディレクトリです。

1. ハードコピーをとりたい画面を表示します。
2. **HARDCOPY** (前面パネル) ボタンを押します。
3. ハードコピーが実行され、出力先およびファイル名が表示されます。



Hardcopy file was created.  
Drive: Main  
Path: /TEK00004.BMP

**図 3-66 : ハードコピー完了メッセージ**

**4. OK (サイド) ボタンを押します。**

作成されたファイルの名前を変更したり、他のディレクトリに移動させたりする場合は、**EDIT** メイン・メニューで行ないます。

# ネットワーク

AWG710 型 /AWG710B 型はネットワーク機能を備えています。PC やワークステーションなどのリモート・コンピュータと、NFS ( Network File System ) プロトコルを用いて接続すると、リモート・コンピュータのハードディスクのファイル・システムを利用できます。また、FTP を用いて、リモート・コンピュータとのファイル転送が容易に行なえます。

AWG710 型 /AWG710B 型は 3 つまでのリモート・コンピュータと接続し、それらのストレージ・ドライブを AWG710 型 /AWG710B 型のハードディスクやフロッピー・ディスクと同じ感覚で使用できます。

ここでは、以下のネットワーク操作について説明します。

- Ethernet の接続
- ネットワークのテスト
- リモート・ファイル・システムのマウント
- FTP

---

**注：**イーサネット・ケーブルの接続は、必ず AWG710 型 /AWG710B 型の電源を入れる前に行ってください。

---

## Ethernet 接続

100/10 BASE-T Ethernet ケーブルを用いて AWG710 型 /AWG710B 型をネットワークに接続します。FTP や NFS のファイル操作を行うには、つぎの設定が必要です。

- AWG710 型 /AWG710B 型の IP アドレス、サブネット・マスク  
または  
DHCP クライアント機能を用いて IP アドレス等を自動取得する
- 3 つまでのゲートウェイ・アドレス ( 必要ならば )

IP アドレス、サブネット・マスクの設定は、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を用いて自動取得する方法と、システム管理者から割り当てられたアドレスを手動で入力する方法とがあります。

図 3-67 にネットワークに関するパラメータを設定する画面を示します。

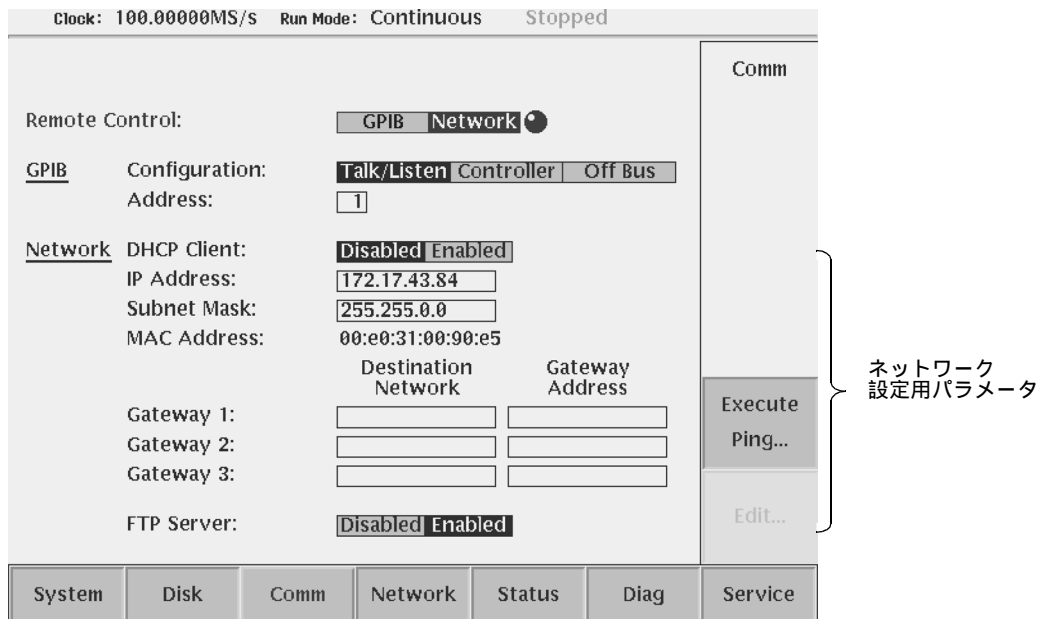


図 3-67 : ネットワーク設定画面

ネットワークに接続するには、IP アドレス、サブネット・マスク、ゲートウェイ・アドレス（必要ならば）の設定が必要です。設定は次のように行ないます。

1. UTILITY（前面パネル）    Comm（ボトム）
2. AWG710 型 /AWG710B 型を Ethernet でコントロールする場合は、次の設定が必要です。
  - a. ▼ ▲ ボタンで Remote Control のフィールドにカーソルを移動し、ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで、Network を選択します。
3. 次に AWG710 型 /AWG710B 型の IP アドレスを設定します。設定には、システム管理者から与えられたアドレスをマニュアルで操作する方法と、DHCP を用いて自動的に取得する方法があります。▼ ▲ ボタンでパラメータのフィールドにカーソルを移動し、Edit...（サイド）ボタンを押して、パラメータを入力します。
  - マニュアル操作で設定する場合：
    - a. ▼ ▲ ボタンで DHCP Client のフィールドにカーソルを移動し、ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで、Disabled を選択します。
    - b. ▼ ▲ ボタンで IP Address のフィールドにカーソルを移動し、Edit...（サイド）を押します。
    - c. IP Address 設定ダイアログで、IP アドレスを設定します。
    - d. 必要ならば、IP アドレスと同様の方法で、サブネット・マスクを Subnet Mask フィールドに設定します。

■ DHCP で IP アドレスを取得する場合：

- e. ▼ ▲ ボタンで DHCP Client のフィールドにカーソルを移動し、ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで、Enabled を選択します。
- f. AWG710 型 /AWG710B 型は、DHCP サーバにアドレス取得要求を送り、サーバからアドレスが送られてきます。送られてきたアドレスは、IP Address フィールドにグレイアウト表示されます。

4. 必要ならば、ゲートウェイ・アドレスを Destination Network、Gateway Address フィールドに設定します。

ゲートウェイ・アドレスは、リモート・コンピュータがゲートウェイを介して別のネットワークに接続している場合に設定する必要があります。3 つまでのゲートウェイを設定できます。

5. FTP サーバの Enabled、Disabled を FTP Server フィールドで設定します。

FTP サーバを Enabled にすると、リモート・コンピュータの FTP クライアントソフトウェアを用いて、ファイル転送等のファイル操作ができます。

設定は、直ちに有効になります。ネットワークに関して不明な点は、ご利用のネットワーク・システムの管理者にお問い合わせください。

---

注：AWG710 型 /AWG710B 型のリモート・コントロール用ポート番号には 4000 が割り当てられています。外部コンピュータで AWG710 型 / AWG710B 型をコントロールする場合、Ethernet ドライバやアプリケーション・ソフトウェアのポート番号として 4000 を指定してください。

AWG710B 型の同期運転モードにおいて、Master と Slave の通信にはポート番号 4002 を使用しています。

ネットワーク設定画面には、機器固有の MAC Address も表示されています。

---

## ネットワークのテスト

ネットワークの物理的な接続、設定が終了したら、AWG700 シリーズと他の機器がそれぞれネットワーク上で正しく認識できているかどうかをチェックします。チェックには ping コマンドを使用します。

1. UTILITY (前面パネル) Network (ボトム)
2. Execute Ping...(サイド)ボタンを押すと、ダイアログ・ボックスが表示されます。
3. リモート・コンピュータの IP アドレスを入力して OK (サイド)を押します。

ping コマンドは、入力した IP アドレスのリモート・コンピュータにパケットを送ります。パケットを受け取ったリモート・コンピュータは、パケットを送信者 (AWG710 型 /AWG710B 型) に送り返します。

このパケットの送受信が正しく行なわれると、図 3-68 のようなメッセージが表示されます。(数字の部分が、リモート・コンピュータの IP アドレスです。)

パケットの送受信が正しく行なわれないと、“No answer xx.xx.xx.xx.” のようなエラー・メッセージが表示されます。

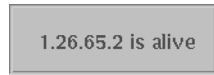


図 3-68 : ping コマンドに対するメッセージ・ボックス

## ネットワークのパラメータ

### ステータス表示

ネットワークに関する設定パラメータの情報は、Comm (ボトム) ボタンを押して表示される Communication スクリーンと Status (ボトム) Network (サイド) ボタンを押して表示される Status スクリーンがあります。



図 3-69 : ネットワーク Status スクリーン

### オプション・パラメータ

通常、ネットワークの接続は、上記の設定で可能になります。Status スクリーンに表示されるパラメータのうち、DHCP の Lease Time (IP アドレスの更新時間間隔) と NFS の Timeout (ネットワーク機器間で正常に通信できるための最大待ち時間) パラメータを設定できます。また、FTP サーバのバージョンの選択も可能です。必要に応じて変更してください。パラメータの設定は次のように行います。



1. **UTILITY** (前面パネル) **Service** (ボトム) **Tweak AWG1** (ポップアップ) を選択、**OK** (サイド) ボタンを押します。
2. **DHCP Lease Time** (サイド) ボタンを押します。ロータリ・ノブまたは数値キーで、DHCP のリースタイムを設定します。設定範囲は、30 ~ 86400 秒 (30 秒 ~ 24 時間) です。
3. **NFS Timeout** (サイド) ボタンを押します。ロータリ・ノブまたは数値キーで、NFS のタイムアウトを設定します。設定範囲は、25 ~ 300 秒 (25 秒 ~ 5 分) です。
4. **FTP Version** (サイド) ボタンを押すと、Standard (標準) と Obsolete (旧バージョン) が交互に切り換ります。通常は Standard を選択してください。

## リモート・ファイル・システムのマウント

図 3-70 に NFS プロトコルを用いてリモート・ファイル・システムをマウントするためのパラメータ設定画面を示します。

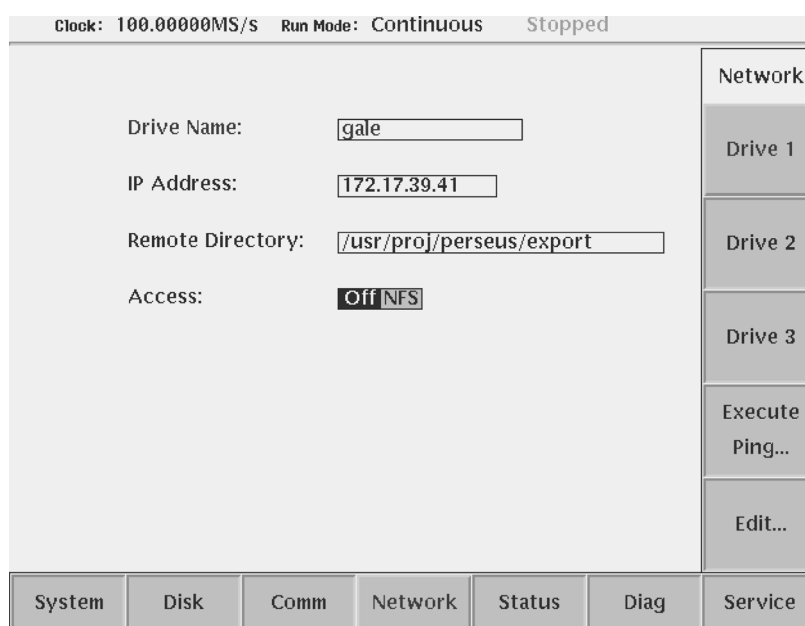


図 3-70 : リモート・ファイル・システムのマウント設定画面

リモート・ファイル・システムのマウントは次のように行ないます。

1. **UTILITY** (前面パネル) **Network** (ボトム)
2. **Drive1** (サイド) ボタンを押します。

3. 次のようにしてリモート・ファイル・システムを Drive1 に割り当てます。

- a. ▼ ▲ ボタンで **Drive Name** のフィールドにカーソルを移動し、**Edit...**(サイド) ボタンを押します。リモート・ファイル・システムの名前を **Drive Name** フィールドに設定します。

ここで設定した名前はファイル・リスト表示などのドライブ選択時にドライブ名として表示されます。

- b. ▼ ▲ ボタンで **IP Address** のフィールドにカーソルを移動し、**Edit...**(サイド) ボタンを押します。リモート・コンピュータの IP アドレスを **IP Address** フィールドに設定します。

- c. ▼ ▲ ボタンで **Remote Directory** のフィールドにカーソルを移動し、**Edit...**(サイド) ボタンを押します。使用するリモート・ファイル・システムのノードを **Remote Directory** フィールドに設定します。

- d. NFS 接続のオン/オフを **NFS**、**Off** で **Access** フィールドに設定します。

必要に応じてこの **Access** フィールドで、物理的に接続したまま論理的にネットワーク接続のオン/オフができます。

4. 必要ならば、3 の手順を繰り返して、Drive2、Drive3 の設定も行ないます。

上で設定したリモート・ファイル・システムをストレージ・メディアとして使用できます。図 3-71 にドライブ選択の例を示します。

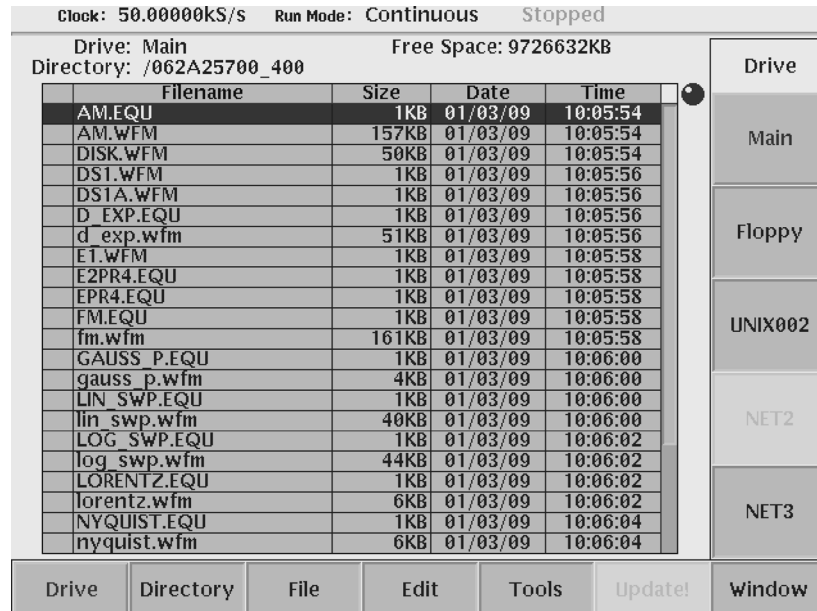


図 3-71 : EDIT メイン・メニューでのドライブの選択

## FTP

FTP サーバを Enabled にすると、リモート・コンピュータから AWG710 型 / AWG710B 型のハードディスクのファイル・システムにアクセスできます。アクセスするには、リモート・コンピュータで次のように入力します。

```
ftp <AWG710 型 / AWG710B 型の IP アドレス >
```

AWG710 型 / AWG710B 型からログイン名とパスワードを入力するようにプロンプトが返ってきます。ログイン名とパスワードは入力する必要はなく、Return キーまたは Enter キーだけをキーボードから入力します。

正常にログインが完了すると、“ ftp> ” プロンプトがリモート・コンピュータのディスプレイに表示されます。

“ ftp> ” プロンプトが表示されている状態で、表 3-41 に掲げた ftp コマンドが使用できます。この表のコマンドは標準 ftp コマンドのサブセットです。

**表 3-41 : 使用できる ftp コマンド**

コマンド	説明
ascii	ファイル転送を ASCII モードにします。
binary	ファイル転送を binary モードにします。このモードはテキスト・ファイル以外のファイルを転送するときに使用します。
bye	ftp セッションを終了します。
cd xxxx	AWG710 型 / AWG710B 型のカレント・ワーキング・ディレクトリを移動します。xxxx に移動先のディレクトリ名を入力します。ドライブを変更するときは、” / <ドライブ名> / ” で指定します。フロッピー・ディスクへ移動する場合は、 cd ”/floppy” と入力します。また、ハードディスク・ドライブへの移動は ”/main”、リモート・ファイル・システム NET1 へは ”/NET1” と入力します。
dir	AWG710 型 / AWG710B 型のカレント・ワーキング・ディレクトリの全ファイルのリストを表示します。
get xxxx [ ローカル・ファイル名 ]	AWG710 型 / AWG710B 型の xxxx という名前のファイルを取り込んで、ローカル・ファイル名の名前で保存します。ローカル・ファイル名を指定しないときは、xxxx の名前で保存されます。
hash	hash マークの表示のオン / オフを切り換えます。オンに設定されると、データ・ブロックが転送されるタイミングで hash マーク (#) が表示されます。
ls	AWG710 型 / AWG710B 型のカレント・ワーキング・ディレクトリの全ファイルのリストを表示します。
put xxxx [ リモート・ファイル名 ]	ローカル・コンピュータの xxxx という名前のファイルを AWG710 型 / AWG710B 型にリモート・ファイル名の名前で送ります。リモート・ファイル名を指定しないときは、xxxx の名前で保存されます。
pwd	AWG710 型 / AWG710B 型のカレント・ディレクトリのパスを表示します。
quit	ftp セッションを終了します。

---

**注：**AWG710 型 /AWG710B 型の ftp サーバは、mget コマンドおよびメタ・キャラクタはサポートしていません。

put コマンドを使って、次のようなコマンドを入力すると、

```
put ABC.WFM *.*
```

AWG710 型 /AWG710B 型のハードディスク上には \*.\* という名前のファイルが作成される場合があります。しかし、このファイルに対して AWG710 型 /AWG710B 型の前面パネルからファイル操作は行なえません。このようなファイルに対するファイル操作は、リモート・コマンドを用いて行なえます。

お使いの ftp クライアント・ソフトウェアによっては、上の表のコマンドが使えないことがあります。

---

## GPIB の設定

GPIB インタフェースは、次の目的で用いられます。

- 外部コンピュータから AWG710 型 /AWG710B 型をリモート制御する
- AWG710 型 /AWG710B 型で外部の機器から波形データを取り込む

外部コンピュータに GPIB インタフェースを介して接続すると、外部コンピュータで AWG710 型 /AWG710B 型をリモート制御できます。GPIB での制御に関しては、プログラマ・マニュアルを参照してください。

当社 TDS シリーズ・オシロスコープやレクロイ社のオシロスコープなどの外部機器と AWG710 型 /AWG710B 型を GPIB で接続すると、他のコントローラなしで外部機器から波形データを取り込むことができます。波形の取込みに関しては、3-189 ページの「波形の取込」を参照してください。

リモート・コマンド SYStem:KLOCK による前面パネル・ロック状態は、CLEAR MENU ボタンを 2 回連続して押すことで解除できます。

## GPIB パラメータ

GPIB 接続で使用するときは、機器のコンフィギュレーションとアドレスを設定します。

### コンフィギュレーション

GPIB 接続での動作モードを設定します。

- **Talk/Listen** : 他の機器をコントローラとして AWG710 型 /AWG710B 型をコントロールするときのモードです。
- **Controller** : AWG710 型 /AWG710B 型をコントローラとして使用するときのモードです。GPIB 接続した他の機器からデータを取り込むときこのモードを使います。
- **Off Bus** : 機器とバス間が非接続状態になります。

## GPIB アドレス

GPIB 接続で接続された機器は各々を識別するためのユニークな番号を持っています。この番号を GPIB アドレスといいます。GPIB アドレスは 0 ~ 30 でバス上のすべての機器は異なるアドレスである必要があります。

## パラメータの設定

GPIB パラメータは、次の手順で設定します。

### 1. UTILITY (前面パネル) Comm (ボトム)

図 3-72 のような GPIB パラメータ設定画面が表示されます。

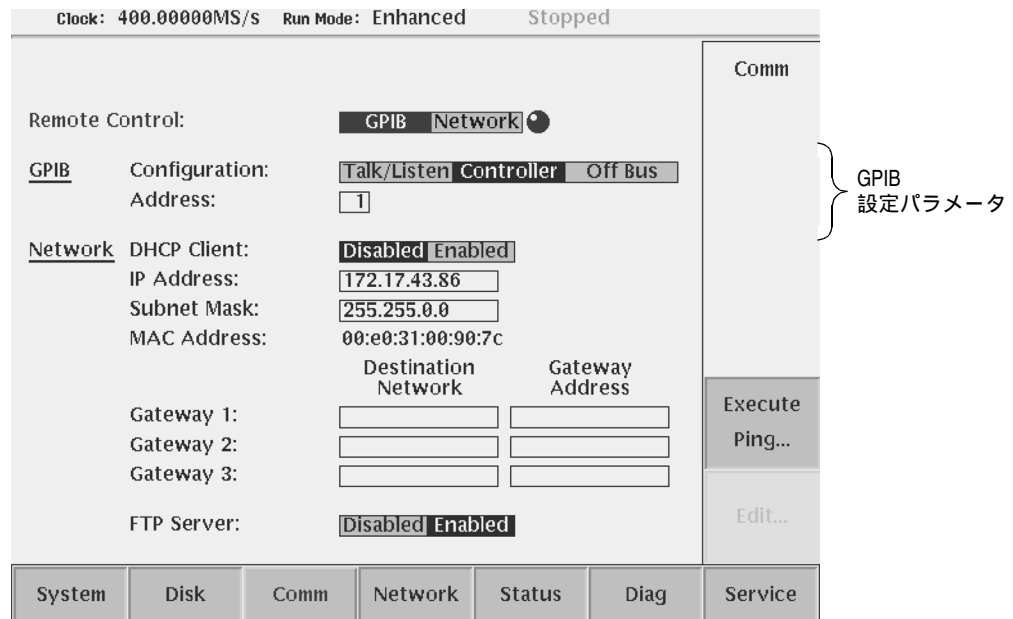


図 3-72 : GPIB パラメータ設定画面

2. AWG710 型 /AWG710B 型を GPIB でコントロールする場合は、次の設定が必要です。

a. ▼ ▲ ボタンで Remote Control のフィールドにカーソルを移動し、ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで、GPIB を選択します。

3. ▼ ▲ ボタンで GPIB Configuration: を選択します。

4. ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで Talk/Listen、Controller または Off Bus を選択します。

5. ▼ ▲ ボタンで GPIB Address: を選択します。

6. ロータリ・ノブまたは数値キーで GPIB アドレスを設定します。

## 機器の校正と診断

機器の校正を実行するキャリブレーション機能を備えています。キャリブレーションを行なうことで機器を正しい確度で動作させることができます。

キャリブレーション機能は、UTILITY メニューの中にも用意されています。UTILITY (前面パネル) Diag (ボトム) の操作で 図 3-73 のような画面が表示されます。

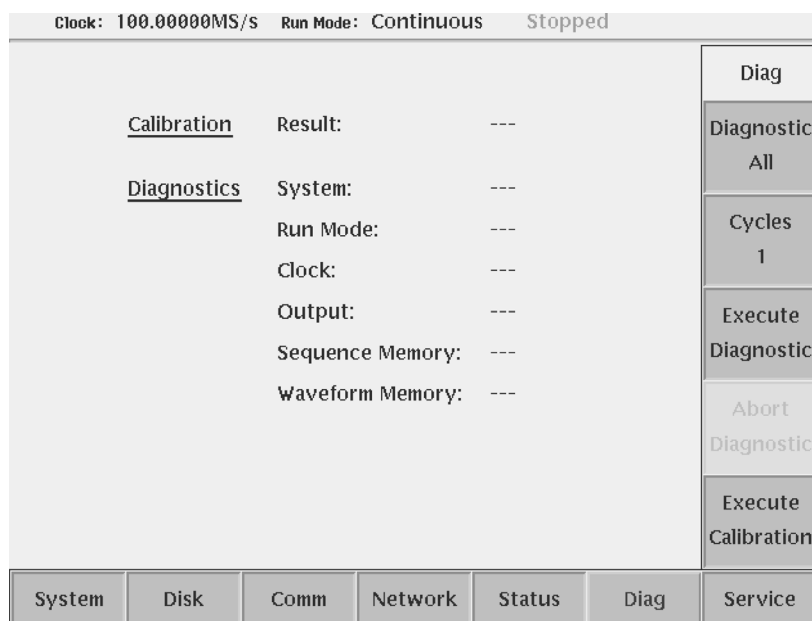


図 3-73 : 校正と診断画面

### 機器の校正 Calibration

キャリブレーションは機器が規定の確度で波形を出力できるよう、内部の定数を校正、更新します。図 3-74 にキャリブレーションの項目を示します。

次のようなときには、機器を使用する前にキャリブレーションを実行してください。なお、キャリブレーションは、20 分間のウォームアップを行なってから実行してください。

- はじめて機器を使用するとき。
- 機器を使用する周囲の温度が前回キャリブレーションを実行したときと比較して  $\pm 5$  以上変化したとき。
- 機器のもつ最高確度で波形出力を行ないたいとき。

これまでにキャリブレーションを行なったかどうかは、図 3-73 の画面で知ることができます。**Calibration** の **Result** フィールドに **Done** の表示があるときは、これまでに少なくとも 1 回はキャリブレーションを行なっています。--- の表示のときは、まだキャリブレーションは行なわれていません。ただし、ファクトリ・リセットを実行すると、このフィールド表示は --- になります。

**注：**キャリブレーションは波形出力を（RUN ボタンで）ストップした状態で実行してください。

キャリブレーションは次の手順で行ないます。

#### 1. UTILITY（前面パネル Diag（ボトム） Execute Calibration（サイド）

キャリブレーションのルーチンが起動され、約 15 秒で終了します。終了後、結果が表示されます（図 3-74 参照）

CALIBRATION RESULTS		
	CH 1	CH 1
Internal Offset:	Pass	Pass
Output Offset:	Pass	Pass
Gain:	Pass	Pass
Direct Output:	Pass	Pass
Attenuator 5dB1:	Pass	Pass
5dB2:	Pass	Pass
10dB:	Pass	Pass
20dB:	Pass	Pass
Filter 20MHz:	Pass	Pass
50MHz:	Pass	Pass
100MHz:	Pass	Pass
200MHz:	Pass	Pass
Reference Level:	Pass	Pass

OK

System	Disk	Comm	Network	Status	Diag	Service
--------	------	------	---------	--------	------	---------

図 3-74 : キャリブレーションの結果表示

キャリブレーションが問題なく終了すると **Pass** が表示されます。エラーが発生した場合は **Fail** が表示されます。

2. **OK**（サイド）または **CLEAR MENU** ボタンを押すと結果表示が消え 図 3-73 の画面に戻ります。

**注：**キャリブレーション実行中は電源スイッチを切らないでください。



キャリブレーションで Fail が表示された場合は、機器が故障しているか実行環境が不適切で AWG710 型 /AWG710B 型自身が調整しきれない状態です。次で説明する診断テストを実行してみてください。

状態が改善されない場合は、当社までご連絡ください。

## 機器の診断 Diagnostic

機器の総合テストを実行する診断機能を備えています。この診断テストを行なうことで機器が正確に動作しているかどうかを確認できます。診断テストは電源投入時に自動的に行なわれます。また、Utility メニューで必要なときに実行することもできます。

### 電源投入時の診断テスト

電源投入時には、ハードウェアの基本的な項目に関して、自動的に診断テストを行ない結果を表示します。エラーが検出されたときは、テスト結果とともに、“ Press any key to continue ” というメッセージが表示されます。いずれかのボタンを押すと SETUP メニュー画面が表示されます。

この診断項目では、キャリブレーションのデータを使用しているため、キャリブレーションを行っていないとエラーとなることがあります。キャリブレーションを行ってから、再度診断テストを行なってください。

表 3-42 に診断テスト項目とエラー・コードを示します。

### メニューからの診断テスト

Utility メニューから行なう診断テストは、診断項目をすべて、または必要な項目を選択して実行できます。

---

**注:** 診断テストは波形出力を( RUN ボタンで )ストップした状態で実行してください。

---

**注:** Waveform メモリの自己診断には、AWG710 型 /AWG710B 型標準タイプで約 8 分、オプション 01 型で約 15.5 分かかります。

---

診断テストの実行手順は次の通りです。

1. UTILITY ( 前面パネル )    Diag ( ボトム )    System ( サイド )  
図 3-73 の画面が表示されます。

2. **Diagnostic xxxxx** (サイド) ロータリ・ノブで診断項目を指定します。  
xxxx の部分は、**All**、**System**、**Run Mode**、**Clock**、**Output**、**Seq Mem**、または **Wave Mem** が選択できます。**All** を選択するとすべての項目を診断できます。
3. **Cycles n** (サイド) ロータリ・ノブで診断回数を指定します。  
n の部分は、**1**、**3**、**10**、**100**、**Infinite** が選択できます。**Infinite** を選択すると、テストは繰り返し実行され続けます。この状態のときは、**Abort Diagnostic** (サイド) ボタンを押すとテストを中止できます。
4. **Execute Diagnostic** (サイド) ボタンを押すと診断が開始します。診断を中止するときは **Abort Diagnostic** (サイド) ボタンを押します。

初めて使用するとき、またはファクトリ・リセットを行なったときは、各テスト項目には --- が表示されています。この診断テストを実行し、エラーが検出されなかったときは、Pass が表示されます。エラーが検出されたときは、エラー・コードが表示され次のテスト項目へスキップします。

表 3-42 に診断テスト項目とエラー・コードを示します。

表 3-42 : 診断テスト項目とエラー・コード

診断項目	エラー・コード	説明
Calibration	1101 ~ 1104	internal offset キャリブレーション・エラー
	1201 ~ 1204	output offset キャリブレーション・エラー
	1301 ~ 1304	gain キャリブレーション・エラー
	1401 ~ 1404	gain difference キャリブレーション・エラー
	1501 ~ 1504	direct out キャリブレーション・エラー
	1601 ~ 1604	attenuator キャリブレーション・エラー
	1611 ~ 1614	5dB attenuator 1 キャリブレーション・エラー
	1621 ~ 1624	5dB attenuator 2 キャリブレーション・エラー
	1631 ~ 1634	10dB attenuator キャリブレーション・エラー
	1641 ~ 1644	20dB attenuator キャリブレーション・エラー
	1701 ~ 1704	filter キャリブレーション・エラー
	1711 ~ 1714	20MHz filter キャリブレーション・エラー
	1721 ~ 1724	50MHz filter キャリブレーション・エラー
	1731 ~ 1734	100MHz filter キャリブレーション・エラー
	1741 ~ 1744	200MHz filter キャリブレーション・エラー
1801 ~ 1804	Reference Level エラー	
System	2100	System テスト・エラー
	2101	Real-time clock power テスト・エラー
	2102	Configuration record、checksum status エラー
	2103	Incorrect configuration
	2104	Memory size テスト・エラー
	2105	Fixed-Disk drive initialization status エラー
	2106	Time status エラー

表 3-42 : 診断テスト項目とエラー・コード (続き)

診断項目	エラー・コード	説明
Run mode	2110 ~ 2116	前面パネル・テスト・エラー
	2700 ~ 2703	キャリブレーション・データ・テスト・エラー
	3000	Run モード・テスト・エラー
	3100	Run モード・コントロール・レジスタ 0・テスト・エラー
	3101 ~ 3108	Run モード・コントロール・レジスタ・テスト・エラー (reg0 - reg7)
	3200	Run モード・コントロール・レジスタ 1・テスト・エラー
	3201	Run モード・コントロール・レジスタ 1 reg0
Clock	4000	クロック・テスト・エラー
	4100	PLL lock/unlock テスト・エラー
Sequence memory	5000	シーケンス・メモリ・テスト・エラー
	5100	データ・バス・テスト・エラー
	5101 ~ 5132	データ・バス・テスト・エラー (bit0 ~ bit31)
	5200	アドレス・バス・テスト・エラー
	5201 ~ 5216	アドレス・バス・テスト・エラー (bit0 ~ bit15)
	5300	チップセル・テスト・エラー
	5301 ~ 5302	チップ・テスト・エラー (chip0 ~ chip1)
	5350	チップセレクト・テスト・エラー
	5351 ~ 5352	チップセレクト・テスト・エラー (chip select0 ~ chip select1)
Waveform Memory CH1	6000	Waveform Memory テスト・エラー
	6100	データ・バス・テスト・エラー
	6101 ~ 6132	データ・バス・テスト・エラー (bit0 ~ bit31)
	6150	チップ・データ・バス・テスト・エラー
	6151 ~ 6186	チップ・データ・バス・テスト・エラー (chip0 ~ chip35)
	6200	アドレス・バス・テスト・エラー
	6201 ~ 6219	アドレス・バス・テスト・エラー (bit0 ~ bit18)
	6300	チップセル・テスト・エラー
	6301 ~ 6336	チップ・テスト・エラー (chip 0 ~ chip 35)
	6350	チップセレクト・テスト・エラー
	6351 ~ 6386	チップセレクト・テスト・エラー (chip select0 ~ chip select35)
Output	7000	出力テスト・エラー
	7100	internal オフセット・デバイス・テスト・エラー
	7101 ~ 7104	internal オフセット・デバイス・テスト・エラー (CH1 ~ $\overline{\text{CH1}}$ )
	7200	output オフセット・デバイス・テスト・エラー
	7201 ~ 7204	output オフセット・デバイス・テスト・エラー (CH1 ~ $\overline{\text{CH1}}$ )
	7300	ARB ゲイン・テスト・エラー
	7301 ~ 7304	ARB ゲイン・テスト・エラー (CH1 ~ $\overline{\text{CH1}}$ )
	7400	Direct ゲイン・テスト・エラー
	7401 ~ 7404	Direct ゲイン・テスト・エラー (CH1 ~ $\overline{\text{CH1}}$ )
	7510	5dB attenuator 1 テスト・エラー

表 3-42 : 診断テスト項目とエラー・コード (続き)

診断項目	エラー・コード	説明
	7511 ~ 7514	5dB attenuator 1 テスト・エラー (CH1 ~ CH1)
	7520	5dB attenuator 2 テスト・エラー
	7521 ~ 7524	5dB attenuator 2 テスト・エラー (CH1 ~ CH1)
	7530	10dB attenuator テスト・エラー
	7531 ~ 7534	10dB attenuator テスト・エラー (CH1 ~ CH1)
	7540	20dB attenuator テスト・エラー
	7541 ~ 7544	20dB attenuator テスト・エラー (CH1 ~ CH1)
	7610	20MHz filter テスト・エラー
	7611 ~ 7614	20MHz filter テスト・エラー (CH1 ~ CH1)
	7620	50MHz filter テスト・エラー
	7621 ~ 7624	50MHz filter テスト・エラー (CH1 ~ CH1)
	7630	100MHz filter テスト・エラー
	7631 ~ 7634	100MHz filter テスト・エラー (CH1 ~ CH1)
	7640	200MHz filter テスト・エラー
	7641 ~ 7644	200MHz filter テスト・エラー (CH1 ~ CH1)
	7700 ~ 7704	Reference Level テスト・エラー
Waveform/Sequence	9111	ロード・エラー、波形メモリ フル
	9112	ロード・エラー、波形長が正しくない
	9113	ロード・エラー、波形長が短い
	9114	ロード・エラー、波形長が変更された
Sequence	9121	ロード・エラー、シーケンス内ファイル名が正しくない
	9122	ロード・エラー、ネスト・レベルが不正
	9123	ロード・エラー、サブシーケンス内に無限ループ有り
	9124	ロード・エラー、サブシーケンスの無限ループ有り
	9125	ロード・エラー、ライン数が制限を越えた
	9126	ロード・エラー、ジャンプ先が正しくない
	9127	ロード・エラー、シーケンス・メモリ フル
	9128	ロード・エラー、無限ループ、goto one は使用不可
	9129	ロード・エラー、無限ループ、goto <N> は使用不可
Waveform	9151	ロード警告、出力不可のチャンネル有り
Waveform/Sequence	9152	出力警告、出力不可

# ユーティリティ

ここでは、次の項目について説明します。

- スクリーン表示のオン/オフ
- ハイライト表示のカラー設定
- 外部キーボードの使用
- ロータリ・ノブの回転方向
- カレンダーの設定
- フロッピー・ディスクのフォーマット
- ディスク使用状況の表示
- 機器のステータス表示
- 機器のリセット
- システムのアップデート

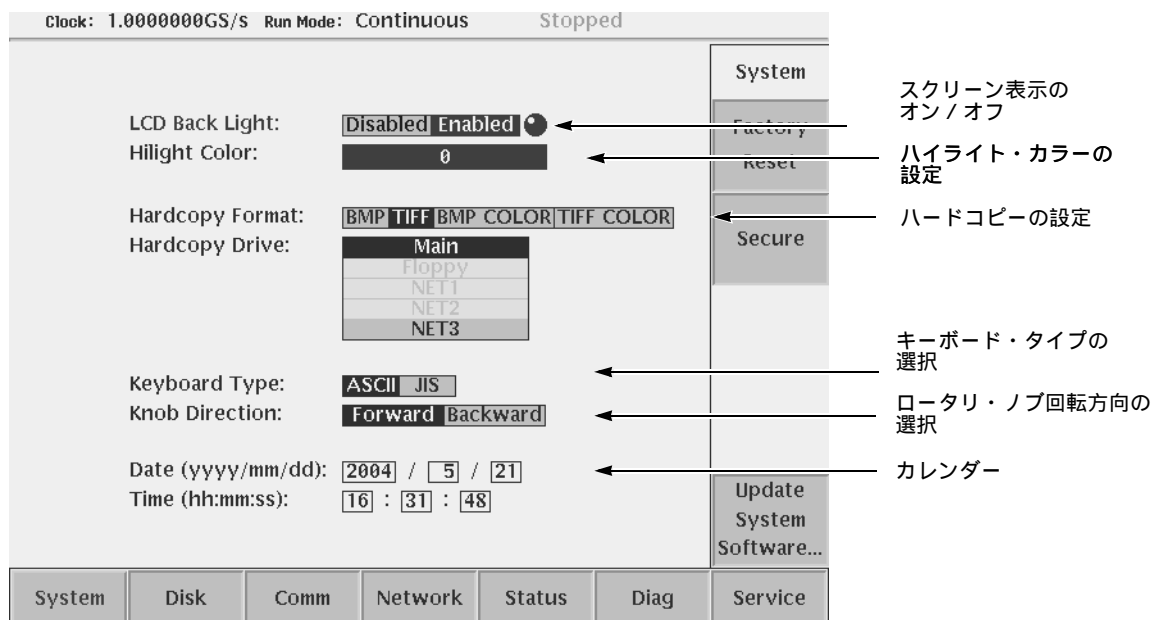


図 3-75 : UTILITY System メニュー

## スクリーン表示のオン/オフ LCD Back Light

スクリーン表示は、通常オンで使用しますが、システムに組み込んだ場合など、スクリーン表示が必要ないときは、表示をオフに設定できます。使用状況に合わせて設定してください。

1. UTILITY (前面パネル) System (ボトム)
2. ▼ ▲ ボタンで **LCD Back Light:** を選択します。
3. ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで **Enabled (オン)** または **Disabled (オフ)** を選択します。

---

注：表示がオフの状態のとき、CLEAR MENU (前面パネル) を続けて2回押すと、オンになります。

---

## ハイライト表示のカラー設定 Hilight Color

ハイライト部分のカラーを8種類の中から選択できます。

1. UTILITY (前面パネル) System (ボトム)
2. ▼ ▲ ボタンで **Hilight Color:** を選択します。
3. ロータリ・ノブでカラーを選択します。

## 外部キーボードの使用

外部のフルキーボードを接続して使用できます。フルキーボードを接続するとキーボードから通常の文字入力ができます。

### 接続

外部のフルキーボードは後部パネルの **KEYBOARD** コネクタに接続します。

### タイプの選択

次の2種類のタイプのキーボードが接続できます。

- ASCII : ASCII タイプ (101 タイプ) のキーボード
- JIS : JIS タイプ (106 タイプ) のキーボード

使用するキーボードの指定は次のように行ないます。

1. UTILITY (前面パネル) System (ボトム)

2. ▼ ▲ ボタンで **Keyboard Type:** を選択します。
3. ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで **ASCII** または **JIS** を選択します。

## キー操作

フルキーボードを用いると、ファイル名やディレクトリ名の入力、テキスト/イクエーション・エディタでの文字の入力が簡単に行なえます。文字キー、数値キー、矢印キー、スペースキー、シフトキーは、通常の PC 等でのキーボードと同じように入力できます。

フルキーボードでは以下の操作も可能です。

表 3-43：外部キーボードで使用できるキー

キー	説明
矢印キー	キャレットの移動
バックスペース	キャレットの左側を削除します。
デリート	キャレットの右側を削除します。
ENTER	LF コードを入力します。
Ctrl-C	Copy
Ctrl-X	Cut
Ctrl-V	Paste
Ctrl-S	Selection のオン / オフが切り換わります。
Ctrl-Z	Undo

## ロータリ・ノブの回転方向

ファイル・リストやポップアップ・メニューは、ロータリ・ノブを使って、選択カーソルを上下に移動し選択します。ロータリ・ノブの回転方向と選択カーソルの上下の移動方向が切り換えられます。

- **Forward**：時計回りに回したとき、選択カーソルが下に移動します。
- **Backward**：時計回りに回したとき、選択カーソルが上に移動します。

設定は次のように行ないます。

1. **UTILITY** (前面パネル) **System** (ボトム)
2. ▼ ▲ ボタンで **Knob Direction:** を選択します。
3. ロータリ・ノブまたは ◀ ▶ ボタンで **Forward** または **Backward** を選択します。

## カレンダーの設定

日付と時計の設定は次のように行ないます。

1. **UTILITY** (前面パネル) **System** (ボトム)
2. ▼ ▲ ボタンで **Date** および **Time** のボックスを選択します。
3. **Date**: の各ボックスで年月日を、**Time** の各ボックスで時分秒をロータリ・ノブまたは数値キーで設定します。

## フロッピー・ディスクのフォーマット

フロッピー・ディスクのクイック・フォーマットができます。使用できるフロッピー・ディスクは 2HD 1.44MB のディスクです。フォーマットは Windows9x 互換 (FAT16/VFAT 互換) フォーマットです。ディスクに名前を付けることはできません。

---

**注:** フォーマットを実行すると、フロッピー・ディスク上のデータは全て削除されます。フォーマットは、フロッピー・ディスクに必要なデータが無いことを確認してから実行してください。

---

1. フロッピー・ディスク・ドライブにディスクを挿入します。
2. **UTILITY** (前面パネル) **Disk** (ボトム)
3. **Quick Format** (サイド) ボタンを押すとフォーマットを開始します。

フォーマットには、多少時間がかかります。実行中は時計マークが表示されます。終了すると、時計マークの表示が消えます。

## ディスク使用状況

機器内蔵ディスクとフロッピー・ディスクの容量、空き容量を知ることができます。

1. **UTILITY** (前面パネル) **Disk** (ボトム)
2. **Main** または **Floppy** (サイド)

ドライブ名、空き容量、全容量が表示されます。なお、ドライブの空き容量は、EDIT メイン・メニューのファイル・リストにも表示されます。

---

**注:** 内蔵ディスクのユーザ使用可能容量は、全容量の 90% に制限されます。ftp では、この制限を超えてファイルを転送可能ですが、機器のパフォーマンス確保のため 90% を超えない範囲で使用してください。

---



## ステータス表示

機器のソフトウェアのバージョンと SCPI のレジスタの状態、Network に関する情報が表示されます。SCPI および GPIB のステータス・レジスタについては、プログラマ・マニュアルを参照してください。

### ソフトウェア・バージョンの表示

1. UTILITY (前面パネル)    Status (ボトム)    System (サイド)

### SCPI レジスタの表示

2. UTILITY (前面パネル)    Status (ボトム)    SCPI Registers (サイド)

### Network の情報表示

DHCP と NFS に関する情報が表示されます (3-198 ページ参照)。

1. UTILITY (前面パネル)    Status (ボトム)    Network (サイド)

## 機器のリセット

AWG710 型 / AWG710B 型には 2 種類のリセットが用意されています。

### Factory Reset

Factory Reset は機器を工場出荷時の状態に戻します。ネットワークや GPIB 設定などいくつかのパラメータはリセットされずに保存されます。

Factory Reset の手順は次の通りです。

1. UTILITY (前面パネル)    System (ボトム)    Factory Reset (サイド)    OK (サイド)

OK ボタンを押して実行する前に、本当に実行してよいかどうかの確認のメッセージが表示されます。

### Secure

Secure は、機器の全ての設定パラメータとハードディスク上のすべてのファイルを削除します。この Secure は、機密事項に属するデータを保存してある機器を修理やデモのため外部に持ち出すときなどにご使用下さい。



**注意：** Secure を実行すると、ハードディスク上のすべての設定やデータ・ファイルが削除されます。一旦削除された設定及びデータ・ファイルは修復できません。実行する前に、全て削除されてもよいかどうか確認してください。必要ならば、フロッピー・ディスクやネットワークを使いバックアップを取るようにしてください。

Secure の手順は次の通りです。

1. **UTILITY** (前面パネル)    **System** (ボトム)    **Secure** (サイド)  
    **OK** (サイド)
2. “ Secure destroys settings, and ALL DATA FILES ”というメッセージが表示されます。すべての設定およびデータ・ファイルが削除されてもよいことを確認します。
3. **OK** (サイド) ボタンを押します。

作成した波形や設定ファイル、AWG710 型 / AWG710B 型のシステムが使用しているファイル全てが削除されます。機器は工場出荷時の設定状態になります。

## システムのアップデート

AWG710 型 / AWG710B 型は、システム・ソフトウェアをアップグレードするための機能が内蔵されています。システム・ソフトウェアとは、User Program および OS の総称をいいます。

以下に、システム・ソフトウェアをアップグレードするための機能について簡単に説明します。

### 操作概要

まず、アップグレード用のシステム・ソフトウェアを、AWG710 型 / AWG710B 型の内蔵ディスクにコピーします。この操作の詳細については、システム・ソフトウェアと一緒に提供されるアップグレード操作手順情報を参照してください。なお、システム・ソフトウェアに付属の「ソフトウェア使用許諾」を必ずお読みください。

内蔵ディスクにシステム・ソフトウェアがコピーされたら、次に AWG710 型 / AWG710B 型の **UTILITY** (前面パネル)    **System** (ボトム)    **Update System Software...** (サイド) メニューを使用して、アップグレードを行ないます。

### 操作手順



**注意：**システム・ソフトウェアのアップグレードは、正しく行なわれないと機器が起動できなくなる場合があります。アップグレード用ソフトウェアに付属の操作手順情報をよく読んで、細心の注意をはらって実行してください。

なんらかの誤操作により、アップグレード後、機器が起動できなくなった場合は、当社にて引き取り後、正常に戻すサービスが必要となります。

---

アップデートの手順は次の通りです。

1. 供給されたアップデート用のファイルを AWG710 型 / AWG710B 型の内蔵ハードディスクへコピーします。

AWG710 型 / AWG710B 型の内蔵ディスクへのコピーの詳細については、アップグレード用システム・ソフトウェアに付属の操作手順情報を参照してください。

## 2. UTILITY (前面パネル) System (ボトム) Update System Software... (サイド) Update Program... または Update OS... (サイド)

アップデートするソフトウェアに応じて Program または OS を選択します。

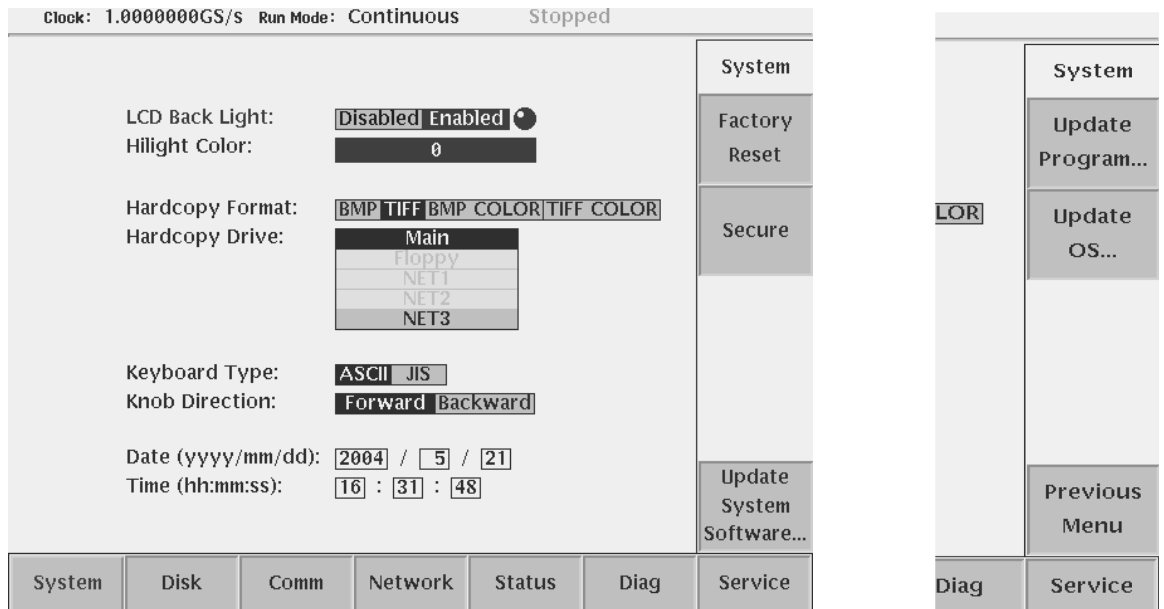


図 3-76 : システム・アップグレード画面

3. アップデートを実行する前に、本当に実行してよいかどうかの確認のメッセージが表示されます。中止する場合は **Cancel**、実行する場合は **OK** (サイド) を押します。
4. Select File ダイアログ・ボックスが表示されます。ステップ 1 でコピーしたファイルを選択し、**OK** (サイド) を押します。

**注:** ファイル名は、アップデート用ソフトウェアに付属の説明情報を参照してください。

5. **OK** ボタンを押して実行する前に、本当に実行してよいかどうかの確認のメッセージがファイル名と共に表示されます。**OK** (サイド) を押します。

AWG710 型 / AWG710B 型は、選択したファイルが適切であるかどうかをチェックし、アップデートを実行します。

選択したファイルが適切でない場合は、“Illegal file format” というメッセージが表示されアップデートは行なわれません。**OK** (サイド) を押して、中止します。

アップデートが問題なく完了した場合は、完了した旨のメッセージが表示されません。

6. アップデートが問題なく完了したら、AWG710 型 / AWG710B 型の電源を入れ直してください。新しいバージョンのソフトウェアが有効になります。



## FG モード

この章では、AWG710 型 /AWG710B 型に用意されている FG モードについて説明します。AWG710 型 /AWG710B 型では、通常の任意波形ゼネレータ (AWG) モードでの波形エディタにある標準関数波形を用いて関数波形を出力するのとは別に、ファンクション・ゼネレータとして簡単に信号が出力できるように関数波形ゼネレータ (FG) モードが用意されています。

尚、オプション 02 型には、オフセットの機能はありません。

FG モードでの信号作成はつぎのようにしておこなわれます。

- 周波数や振幅などの出力パラメータを設定します。
- OUTPUT ボタンを押すと波形が連続して出力されます。

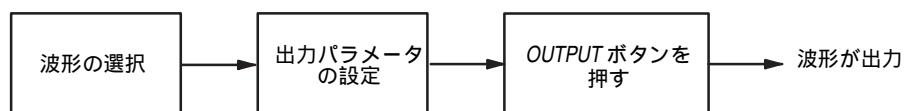


図 3-77 : FG モードの波形出力のながれ

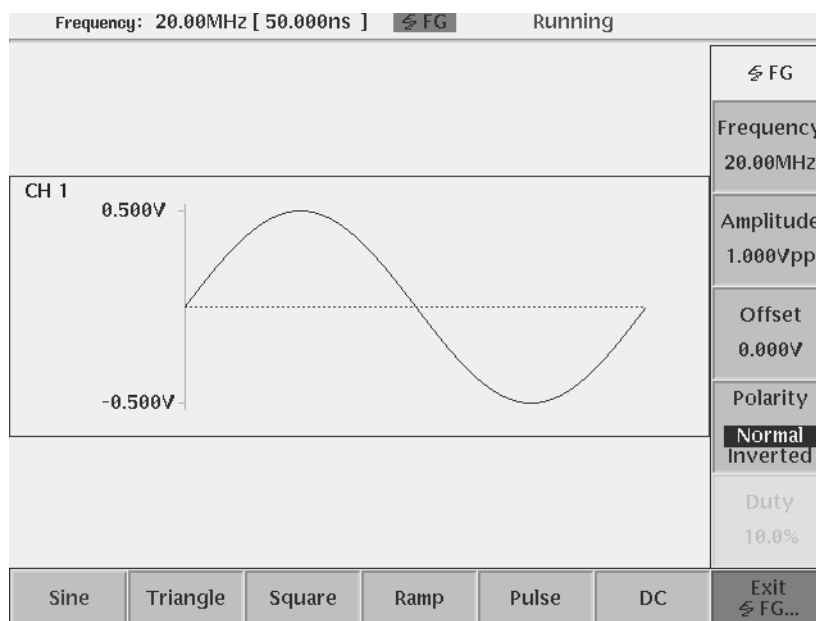


図 3-78 : FG モード画面 (オプション 02 型を除く)

## モード切り換え

### AWG モード -> FG モード

パワーオン時はAWGモードで起動します。AWGモードからFGモードへの切り換えは

1. **SETUP** (前面パネル) **Extended Operation** (ボトム) **Ez FG...** (サイド) を押します。
2. 搭載されているチャンネル数に応じた関数波形画面が表示されます。

### FG モード -> AWG モード

FGモードからFGモードへの切り換えは

1. **Exit Ez FG...** (ボトム) を押します。

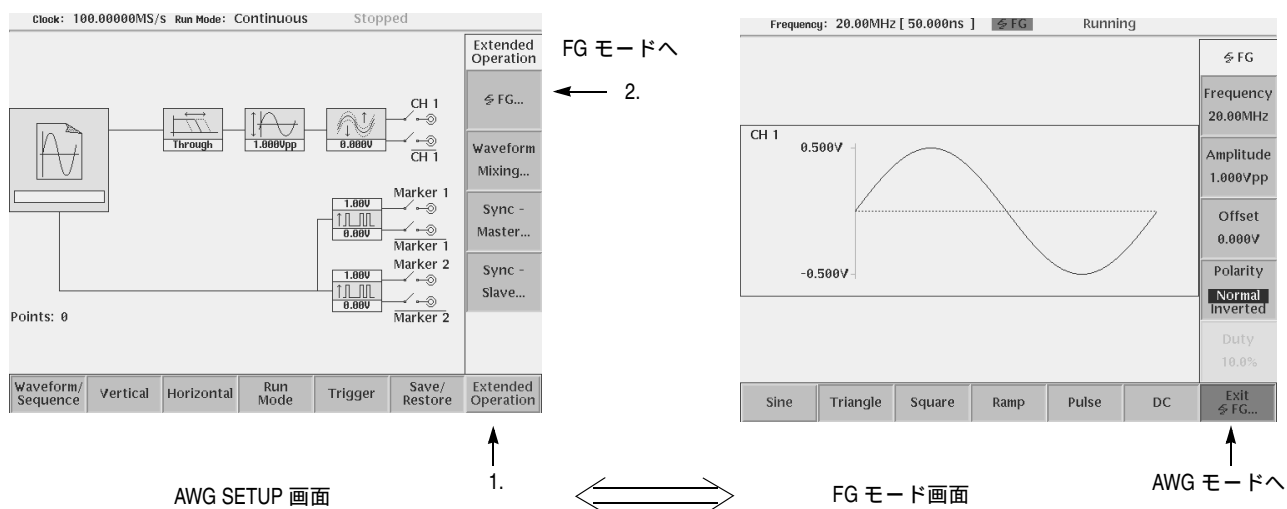


図 3-79 : モードの切り換え (オプション 02 型を除く)

**注:** FGモードのメニューは、AWGモードのメニューとは独立しています。FGモードのメニューで設定する出力パラメータは、AWGモードのSETUPメニューで設定するクロック、振幅、動作モードなどの出力パラメータとは関係ありません。FGモードでは、常にCONTINUOUSモードで動作します。

## 波形タイプ

### 波形タイプの選択

関数波形として、サイン波 (Sine)、三角波 (Triangle)、矩形波 (Square)、ランプ波 (Ramp)、パルス波 (Pulse)、DC (DC) が選択できます。

1. Sine、Triangle、Square、Ramp、Pulse または DC (ボトム) を押して波形を選択します。

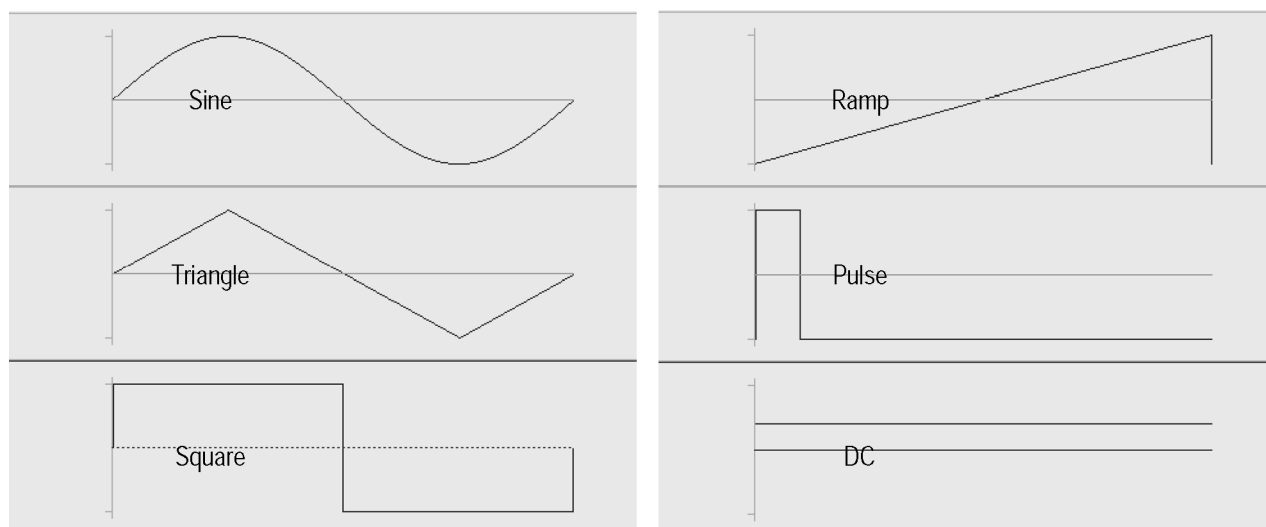


図 3-80 : FG モードの波形

## 出力パラメータ

各波形に対して、周波数 (Frequency)、振幅 (Amplitude)、オフセット (Offset)、極性 (Polarity) を設定できます。パルス波形はデューティ比も設定できます。

**注:** FG モードのメニューは、AWG モードのメニューとは独立しています。FG モードのメニューで設定する出力パラメータは、AWG モードの SETUP メニューで設定するクロック、振幅、動作モードなどの出力パラメータとは関係ありません。FG モードでは、常に CONTINUOUS モードで動作します。

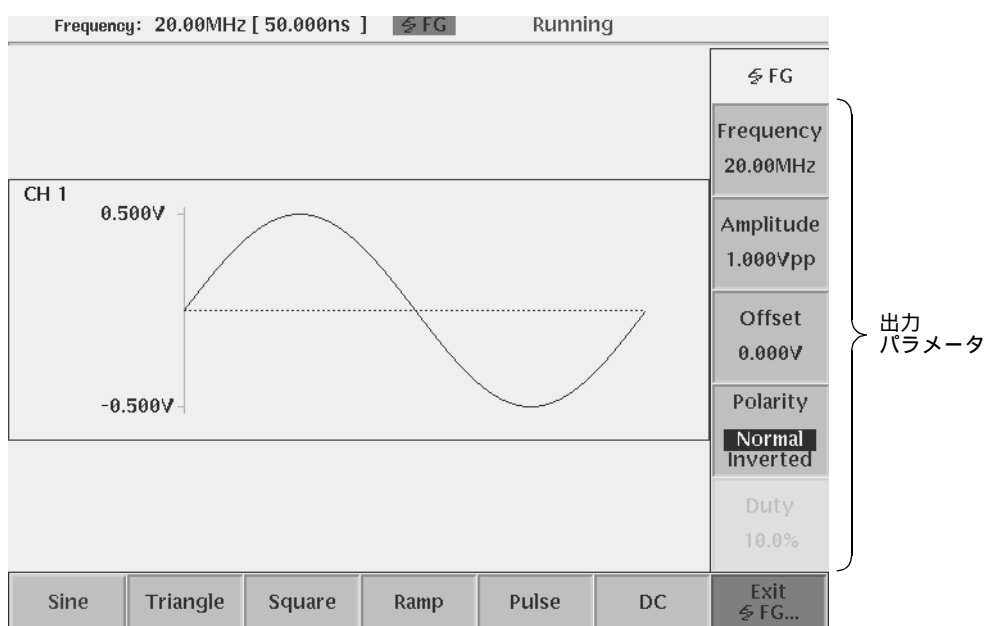


図 3-81 : 出力パラメータの設定 (オプション 02 型を除く)

### 周波数 Frequency

AWG モードと同様、機器全体で一つの値を設定します。設定範囲は、1.000Hz ~ 400.0MHz で有効桁 4 桁で設定できます。値の設定は、SAMPLE RATE/SCALE ノブ、ロータリ・ノブまたは数値キーで行ないます。選択された波形および、周波数の値により内部フィルタが挿入されています (表 3-44 参照)。

表 3-44 : 出力周波数とフィルタ値

波形タイプ	出力周波数	フィルタの値
サイン波	1.000 Hz ~ 400.0 kHz	20MHz
	400.1 kHz ~ 4.000 MHz	50MHz
	4.001 MHz ~ 8.000 MHz	100MHz
	8.001 MHz ~ 15.00 MHz	200MHz



## 振幅 Amplitude

波形の振幅を設定します。設定範囲は、0.020 ~ 2.000Vpp ( オプション 02 型 : 0.5 ~ 1.000Vpp ) で 1mV ステップで設定できます。値の設定は、LEVEL/SCALE ノブ、ロータリ・ノブまたは数値キーで行ないます。

## オフセット Offset ( オプション 02 型を除く )

波形のオフセットを設定します。設定範囲は、-0.500 ~ 0.500V で 1mV ステップで設定できます。値の設定は、VERTICAL OFFSET ノブ、ロータリ・ノブまたは数値キーで行ないます。

波形が DC のときは、DC レベルをオフセットで設定します。

## 極性 Polarity

出力波形の極性を設定します。メニュー・ボタンを押すたびに、Normal と Inverted が切り換わります。

## デューティー比 Duty

波形にパルス波を選択したときは、サイド・メニューに Duty... が加わります。このメニューでパルスのデューティー比が設定できます。設定範囲は、0.1% ~ 99.9% です。設定ステップは出力周波数によって制限されます ( 表 3-46 参照 )。値の設定は、ロータリ・ノブまたは数値キーで行ないます。

## マーカ信号

マーカ1、マーカ2の信号がMARKER OUT コネクタ（前面パネル）から出力されま  
す。マーカ位置、レベルは次のように規定されており、変更はできません。

表 3-45 : マーカ信号

マーカ	Hi	Low	レベル
マーカ1	波形データ開始点（位相 = 0° の位置）から 1 波形周期の 20% の点まで	1 波形周期 20% 点から 100% の点まで	Hi: 1.0V(AWG710B 型) 2.0V(AWG710 型) Low: 0.0V
マーカ2	波形データ開始点（位相 = 0° の位置）から 1 波形周期の 50% の点まで  ただし、周波数が 100.1MHz ~ 160.0MHz のときは、波形データ開始点（位相 = 0° の位置）から 1 波形周期の 52% の点まで	1 波形周期 50% 点から 100% の点まで  ただし、周波数が 100.1MHz ~ 160.0MHz のときは、1 波形周期 52% 点から 100% の点まで	Hi: 1.0V(AWG710B 型) 2.0V(AWG710 型) Low: 0.0V

マーカのパルス幅は出力する波形の周波数により異なります（表 3-46 参照）。

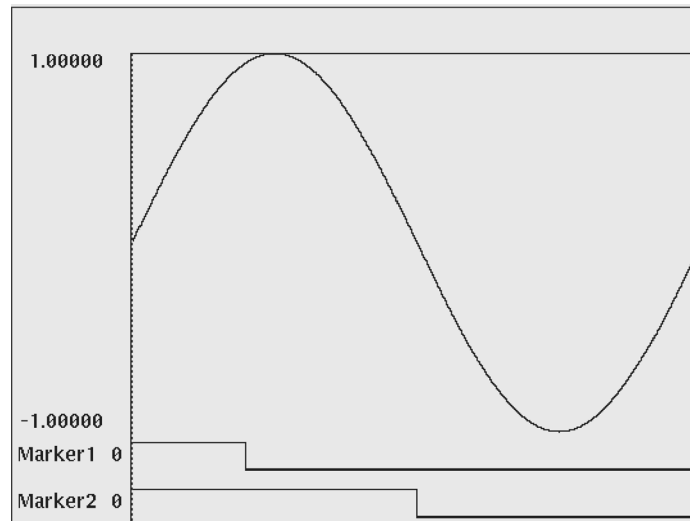


図 3-82 : マーカ信号のパターン

## 周波数と分解能

FG モードでは出力周波数に応じて、内部でデータポイント数を決定し 1 周期分の波形データとマーカ・データを生成しています。データポイント数に対応してパルスのデューティ比の分解能、およびマーカ位置が次のように定まります。

表 3-46 : 周波数と分解能

周波数	ポイント数	Pulse Duty 分解能 (%)	Marker1 位置 1	Marker2 位置 2
1.000Hz - 400.0kHz	10000	0.1	2000	5000
400.1kHz - 4.000MHz	1000	0.1	200	500
4.001MHz - 20.00MHz	200	0.5	40	100
20.01MHz - 40.00MHz	100	1	20	50
40.01MHz - 80.00MHz	50	2	10	25
80.01MHz - 100.0MHz	40	2.5	8	20
100.1MHz -160.0MHz	25	4	5	13 <sup>3</sup>
160.1MHz -200.0MHz	20	5	4	10
200.1MHz -400.0MHz	10	10	2	5

1 1 波形周期の 20% 位置

2 1 波形周期の 50% 位置

3 データポイント数の関係より 52% 位置になります。

## 設定情報の Save/Restore

FG モードなどの拡張操作モードの設定情報は、AWG モードでの設定情報とともに設定ファイル (.set) に保存されます。保存される情報は、波形タイプと周波数、振幅などの全ての出力パラメータおよび拡張操作モードの設定情報です。設定ファイルの Save/Restore は AWG モードの SETUP 画面の Save/Restore メニューで行ないます。詳細は 3-40 ページの「Save/Restore メニュー」を参照してください。

## 操作手順

AWG モードのときは、3-220 ページを参照して FG モードに切り換えます。

1. Sine、Triangle、Square、Ramp、Pulse または DC (ボトム) を押して波形を選択します。
2. 選択した波形に応じて出力パラメータを設定します。
  - パルス波では、Duty の設定が追加されます。
  - DC では、Offset 項目のみ設定できます。

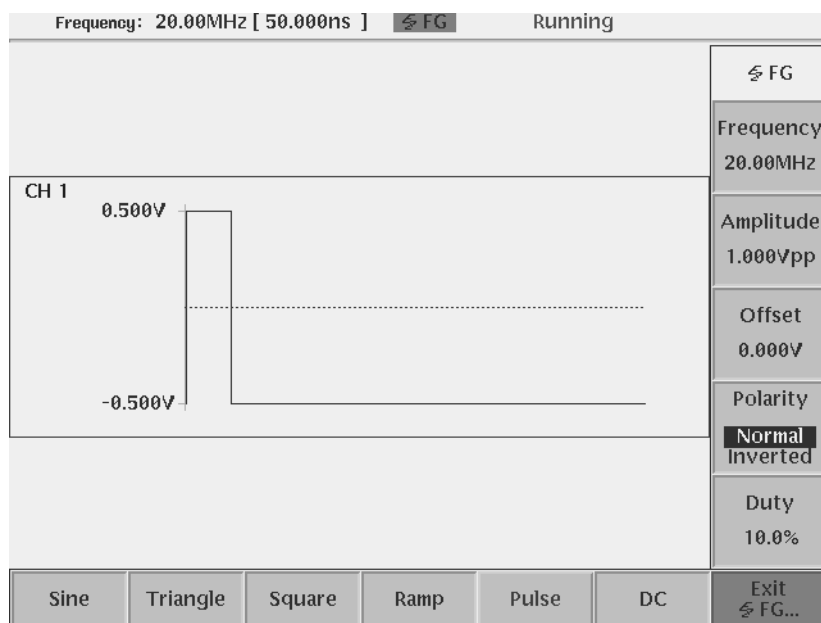


図 3-83 : Pulse Duty 設定メニュー (オプション 02 型を除く)

3. 本体を RUN ON 状態にするため RUN (前面パネル) ボタンを押します。  
通常は AWG モードから FG モードに切り換えたときに、自動的に RUN ON 状態になっています。
4. CH1 の OUTPUT および ALL MARKER OUT ON/OFF (前面パネル) ボタンを押すと、設定した波形が連続して出力されます。

## 波形合成 Waveform Mixing モード

波形合成は、A、B 2 つの波形の各ポイントごとの値を合成比率の割合で足し合わせた波形を生成します。

合成波形の作成はつぎのようにして行なわれます。

- 合成する 2 つの波形のファイルを指定します。
- 合成比率、波形長など合成に関するパラメータを設定します。
- 振幅、クロックレートなどの出力パラメータを設定します。
- RUN ボタン、OUTPUT ボタンを押すと波形が出力されます。

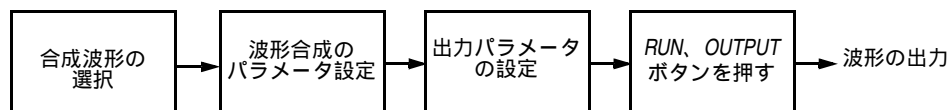


図 3-84 : 波形合成モードの波形出力操作のながれ

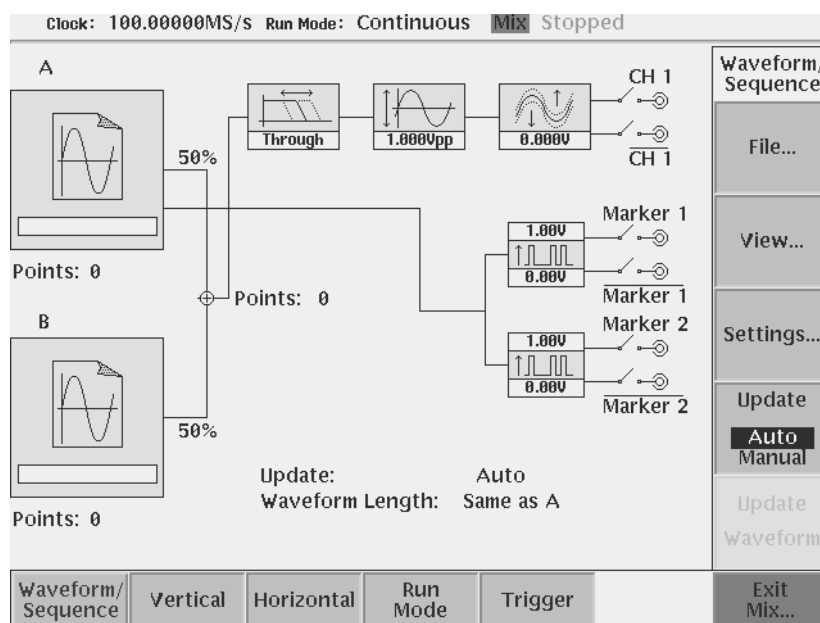


図 3-85 : 波形合成モード画面

## モード切り換え

### AWG モード -> 波形合成 Waveform Mixing モード

パワーオン時は AWG モードで起動します。AWG モードから Waveform Mixing モードへの切り換えは

1. **SETUP** (前面パネル) **Extended Operation** (ボトム) **Waveform Mixing...** (サイド) を押します。

### 波形合成 Waveform Mixing モード -> AWG モード

Waveform Mixing モードから AWG モードへの切り換えは

1. **Exit Mix...** (ボトム) を押します。

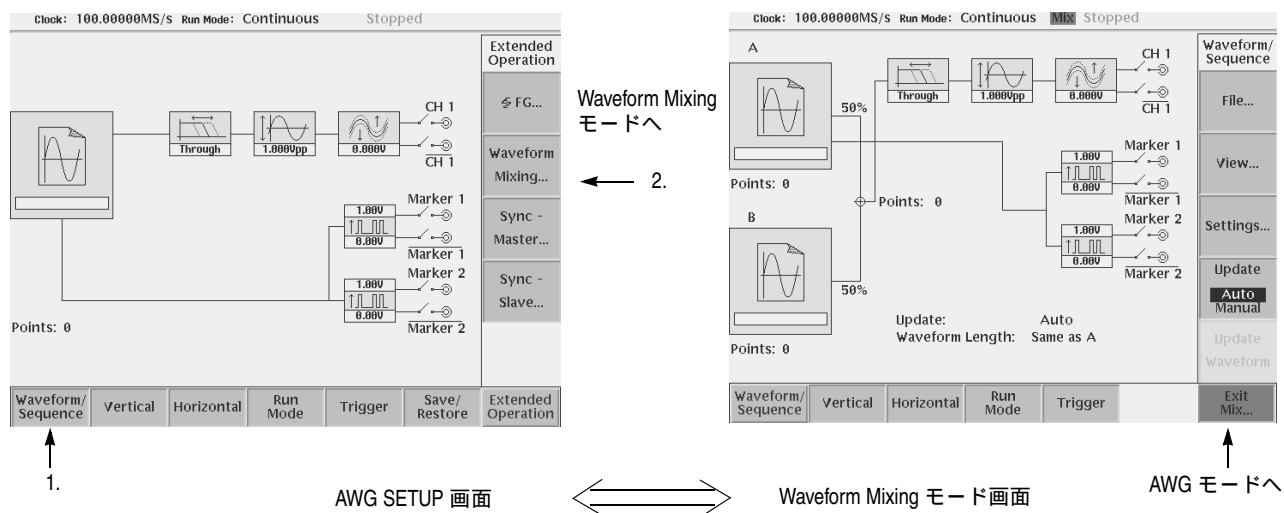


図 3-86 : モードの切り換え

波形合成モードの Vertical、Horizontal、Run Mode、Trigger メニューは AWG モードと共通で、各設定値は同じ値が使われます。

**注 :** FG モード、同期運転モードで動作中は波形合成機能は使えません。

## 波形ファイルの選択 File...

合成する 2 つの波形 A、B を指定します。波形合成モードに入ったとき、波形 A には AWG モードで選択されている波形が選ばれています。波形 A、波形 B とも希望の波形を指定できます。AWG モードでのファイルのロードは波形出力のための波形メモリヘデータをセットします。一方、波形合成モードでのファイルのロードは波形合成のための作業領域ヘデータをセットします。

波形を指定する際は、つぎの点に留意してください。

- 波形 A、B には波形ファイル (\*.wfm)、パターン・ファイル (\*.pat) またはシーケンス・ファイル (\*.seq) が指定できます。ただし、サブシーケンスを含むシーケンス・ファイルは指定できません。
- パターン・ファイル (\*.pat) およびシーケンス・ファイル (\*.seq) に含まれているパターンファイルは各点の 8 ビットパターンを ± 1 の範囲の実数とみなした波形ファイルとして扱われます。
- 波形ファイル (\*.wfm) とパターン・ファイル (\*.pat) の組み合わせは自由ですが、シーケンスファイル (\*.seq) はシーケンスファイル (\*.seq) との組み合わせのみ可能です。正しくないファイルタイプのファイルを指定すると、他方のファイルがブランクになります。

Waveform A	Waveform B	
*.wfm または *.pat	*.wfm または *.pat	パターンファイルは波形ファイルとして扱われます。
*.seq	*.seq	ライン数は一致している必要があります。サブシーケンスを含むシーケンスは指定できません。シーケンス・コントロール・パラメータは波形 A のシーケンス・ファイルの値が用いられます。

- 波形 A、B のポイント数は異なっても構いませんが、シーケンスファイルのライン数は一致していなければなりません。
- シーケンス・ファイルのシーケンス・コントロール・パラメータ (Repeat Count、Wait Trigger、Go to <N>、Logic Jump) は波形 A のファイルの値が有効となります。
- ライン数の一致、ポイント数制限のチェックは選択時に行なわれます。条件を満たさない場合はロードできません。
- 波形のファイルはクロック値を含んでいます。波形 A、B にファイルをロードした場合、波形 A のクロック値が AWG のクロック値としてセットされます。
- 波形 A、B にロードされているファイルは Edit 画面で Edit できません。

## 波形 A、波形 B の選択 Load A File... , Load B File...

次の手順で波形を指定します。

1. **Waveform/Sequence** (ボトム) **File...** (サイド) **Load A File...** または **Load B File...** (サイド) を押します。
2. ファイルリストからファイルを選択します。

## 合成波形の保存 Save Mixed Wfm As...

合成結果を波形データ (.wfm) として保存できます。保存される情報は、合成波形のデータとクロック・レートです。

波形ファイル (\*.wfm) とパターン・ファイル (\*.pat) の組み合わせの合成波形は波形ファイル (\*.wfm) として保存できます。シーケンスファイル (\*.seq) の組み合わせの合成波形は保存できません。

クロック・レートは現在のクロック値ではなく、波形 A にロードしたファイルに含まれている値が合成波形のクロック・レートとして書き込まれます。

保存される合成波形は波形メモリへロードされ、現在出力している波形です。Update で **Manual** を選択している場合、SETUP 画面の設定と保存波形が異なる場合があります。Update Waveform ボタンを押すことで、SETUP 画面の設定と保存波形が一致します。(3-232 ページの「波形合成のアップデート Update」を参照してください。)

合成波形を表示する場合は、いったん波形ファイルとして保存して、波形エディタで開いて表示してください。

合成波形の保存は次の手順で行ないます。

1. **Waveform/Sequence** (ボトム) **File...** (サイド) **Save Mixed Wfm As...** (サイド) ボタンを押します。  
  
**Save Mixed Wfm As...** ボタンは、波形 A、B がロードされた状態で有効になります。
2. **Input Filename** ダイアログ・ボックスが表示されるので、ファイル名、保存先を指定して **OK** ボタンを押します。

## 波形の確認 View...

View メニューで波形 A、B のファイルの内容がグラフィカル表示されます。ただし、シーケンス・ファイルの表示はできません。合成波形をその場でグラフィカル表示することもできません。合成波形を表示する場合は、いったん波形ファイルとして保存して、波形エディタで開いて表示してください。

1. **Waveform/Sequence** (ボトム) **View...** (サイド) **View A** または **View B File...** (サイド) を押します。



## 波形合成パラメータ

指定した 2 つの波形に対して、

$$\text{Mixed.wfm} = \text{A.wfm} * \text{Ratio of A} + \text{B.wfm} * \text{Ratio of B}$$

で合成波形を生成します。

### 合成比率 Ratio of A, Ratio of B

波形 A、B の比率を Ratio of A/B ボタンで指定します。

$0 \leq \text{Ratio of A} (\%) + \text{Ratio of B} (\%) \leq 100 (\%)$  の範囲の値が指定できます。

1. **Waveform/Sequence** (ボトム) **Setting...** (サイド) **Ratio of A** または **Ratio of B** (サイド) を押します。
2. ノブまたは数値キーで値を設定します。

### マーカ選択 Marker

合成波形のマーカとして波形 A、B どちらのマーカを用いるかを選択します。選択した波形のマーカを合成波形の波形長を満たすまで繰り返して合成波形のマーカとします。

1. **Waveform/Sequence** (ボトム) **Setting...** (サイド) **Mrker** (サイド) ボタンを押すと MarkerA、MarkerB が切り換わります。

### 波形長選択 Wfm Len

波形 A、B のポイント数同じ場合、合成波形のポイント数は波形 A、B のポイント数と同じになります。ポイント数が異なる場合、合成波形のポイント数を次のなかから指定します。

- **Same as A**: 波形 A のポイント数と同じにします。波形 B のポイント数が少ない場合は繰り返します。あまった部分はカットされます。
  - **Same as B**: 波形 B のポイント数と同じにします。波形 A のポイント数が少ない場合は繰り返します。あまった部分はカットされます。
  - **LCM(A,B)**: 2 つの波形のポイント数の最小公倍数 (Least Common Multiple) を合成波形のポイント数とします。
1. **Waveform/Sequence** (ボトム) **Setting...** (サイド) **Wfm Len** (サイド) ボタンを押すと Same as A、Same as B、LCM(A,B) が切り換わります。

## 波形合成のアップデート Update

AWG モードでのファイルのロードは波形出力のための波形メモリヘデータをセットします。一方、波形合成モードでのファイルのロードは波形合成のための作業領域ヘデータをセットします。波形 A、B ヘデータがセットされると、波形合成の準備が整います。合成パラメータに基づいて合成波形を作業領域で生成し、波形メモリヘロードすることで波形が出力されます。

Update メニューでは合成波形を生成し波形メモリヘロードするタイミングを指定できます。

- **Auto** : 波形 A、B のファイルが変更された、合成パラメータが変更されたタイミングで合成波形を生成し直し、データを波形メモリヘロードします。
- **Manual** : Update Waveform ボタン (Manual を選択すると有効になります) が押されたタイミングで合成波形データを生成し、波形メモリヘロードします。

波形長の大きな合成波形の生成は時間がかかります。Manual を選択することで、パラメータ変更のたびに合成波形が生成しなおされることを防げます。

1. **Waveform/Sequence (ボトム) Update (サイド) Update (サイド)** ボタンを押すと **Auto**、**Manual** が切り換わります。
2. **Manual** を選択した場合、**Update Waveform (サイド)** が有効になります。

## 設定情報の Save/Restore

波形合成モードなどの拡張操作モードの設定情報は、AWG モードでの設定情報とともに設定ファイル (.set) に保存されます。保存される情報は、波形タイプと周波数、振幅などの全ての出力パラメータおよび拡張操作モードの設定情報です。設定ファイルの Save/Restore は AWG モードの SETUP 画面の Save/Restore メニューで行ないます。詳細は 3-40 ページの「Save/Restore メニュー」を参照してください。

## 操作手順

AWG モードのときは、3-228 ページを参照して FG モードに切り換えます。

1. **Waveform/Sequence** (ボトム) **File** (サイド) **Load A File...** または **Load B File...** (サイド) を押して波形 A および波形 B を選択します。
2. **Previous Menu** (サイド) を押して Waveform/Sequence サイドメニューを表示します。
3. **Update** (サイド) を押して Update モードを選択します。通常は **Auto** を、波形長の大きな波形を合成するときは **Manual** を選択します。
4. **Setting...** (サイド) を押して波形合成のパラメータを指定します。
  - **Ratio of A、Ratio of B** : 波形 A、B の合成比率を指定します。
  - **Marker** : 波形 A、B どちらの波形のマーカーデータを合成波形のマーカーとするかを指定します。
  - **Wfm Len** : 合成波形の波形長を指定します。
5. Update モードで **Manual** を選択した場合は、**Update Waveform** (サイド) を押すとパラメータの変更が反映されます。
6. **Vertical、Horizontal、Run Mode、Trigger** (ボトム) メニューでの各設定パラメータを通常の AWG モードのときと同じように設定します。
7. 本体を RUN ON 状態にするため **RUN** (前面パネル) ボタンを押します。
8. **OUTPUT** (前面パネル) および **ALL MARKER OUT ON/OFF** (前面パネル) ボタンを押すと、合成波形が出力されます。



## 同期運転 Synchronous Operation モード (AWG710B 型のみ)

同期運転は、2 台の AWG710B 型を同期させて 2 チャンネルの任意波形ゼネレータとして動作するモードです。ここでの同期とは、クロックのタイミングが一致していて、出力信号のスタートとストップが一致している状態をいいます。

使用する 2 台の AWG710B 型的一方を Master、他方を Slave と呼びます。同期動作を実現するために Master から同じクロック信号、同じトリガ信号を Master 自身と Slave に供給します。出力ファイルのロード、Vertical メニューの設定項目は Master、Slave 個々に行いますが、その他の Slave の制御は LAN 経由で Master から行います。

同期運転中も LAN 経由でのリモートコマンドは使用できます。

2 台の同期運転はつぎのようにして行います。

- LAN ケーブル、クロック信号、トリガ信号ケーブルを接続します。
- 1 台を Slave に、もう一台を Master に設定します。
- Master、Slave を LAN 経由で接続します。
- Master、Slave それぞれに出力する波形ファイルをロードします。
- 振幅、クロックレートなどの出力パラメータを設定します。
- Master の RUN ボタン、Master と Slave の OUTPUT ボタンを押すと波形が出力されます。

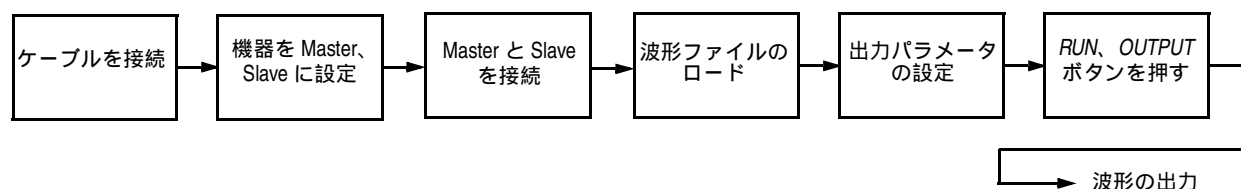


図 3-87 : 同期運転モードの波形出力操作のながれ

### 制限事項

同期運転モード動作において、つぎのような制限があります。

- 使用する 2 台の機器は、同じ機器 (AWG710B 型) 同じファームウェア・バージョンのものをご使用ください。
- 同期運転モード動作中は FG モード、波形合成モードは使えません。
- Run モードの Gated モードは使用できません。Enhanced モードは使用できますが、イベント・ジャンプは使用できません。

- Master、Slave にロードする波形ファイルは波形は異なっていてもかまいませんが、波形長は一致している必要があります。
- Master、Slave にロードするシーケンス・ファイルは、完全に一致している必要があります。ただし、各 Sequence 行に指定する波形は、その波形長が一致していれば、異なってもかまいません。
- 波形メモリにロードした波形のエディットおよびクイック・エディットはできません。
- 出力動作中(RUN LEDが点灯中)は別の波形ファイルをロードすることはできません。

## ケーブルの接続

### LAN ケーブル

Master は LAN を経由して Slave を制御します。Master、Slave とも LAN ケーブルを使用してネットワークへ接続します。LAN ケーブルは、機器の電源オフの状態でご接続してください。

### クロック信号、トリガ信号用ケーブル

クロック信号とトリガ信号はそれぞれ Master から Master、Slave に同じものを供給する必要があります。ケーブルによるタイミングのずれを規定以内にするために接続には指定の 50 cm SMA ケーブル (P/N:174-1427-00) をお使いください。接続図を参照して接続します。接続図のラベル C はクロック、T はトリガ信号を表しています。

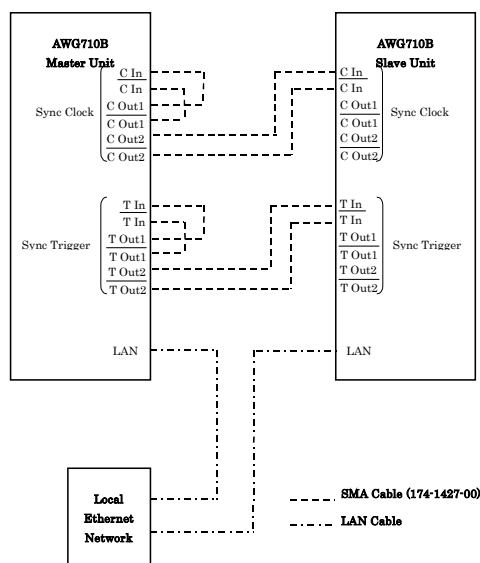


図 3-88 : ケーブル接続

## モード切り換え

### AWG モード -> 同期運転 Sync-Master、Sync-Slave モード

Sync-Master ボタンは AWG710B 型を Master に、Sync-Slave ボタンは AWG710B 型を Slave に設定します。パワーオン時は AWG モードで起動します。AWG モードから Sync-Master、Sync-Slave への切り換えは

1. SETUP (前面パネル) Extended Operation (ボトム) Sync-Master... または Sync-Slave... (サイド) を押します。

### 同期運転 Sync-Master、Sync-Slave モード -> AWG モード

同期運転モードから AWG モードへの切り換えは

1. Exit Sync... (ボトム) を押します。

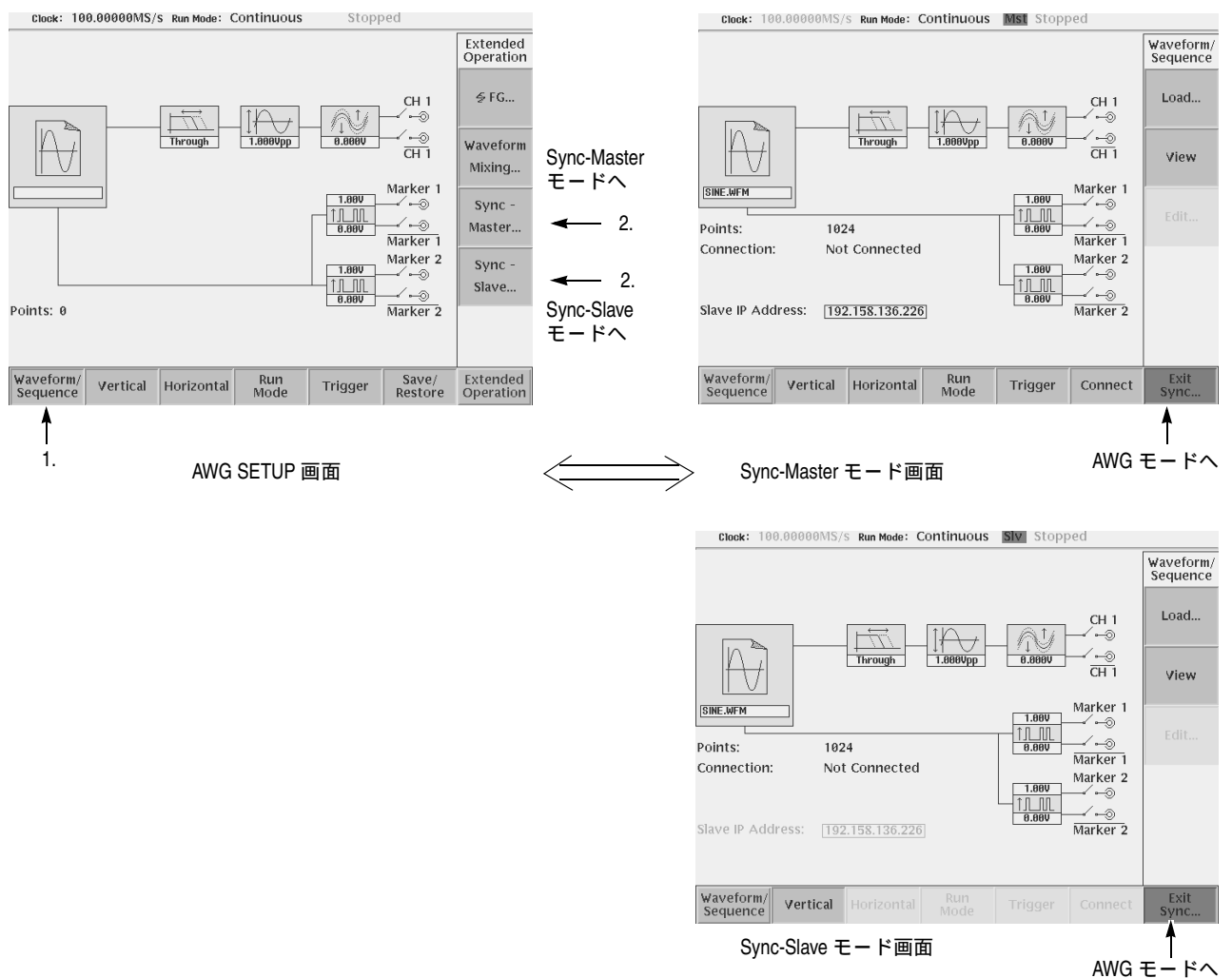
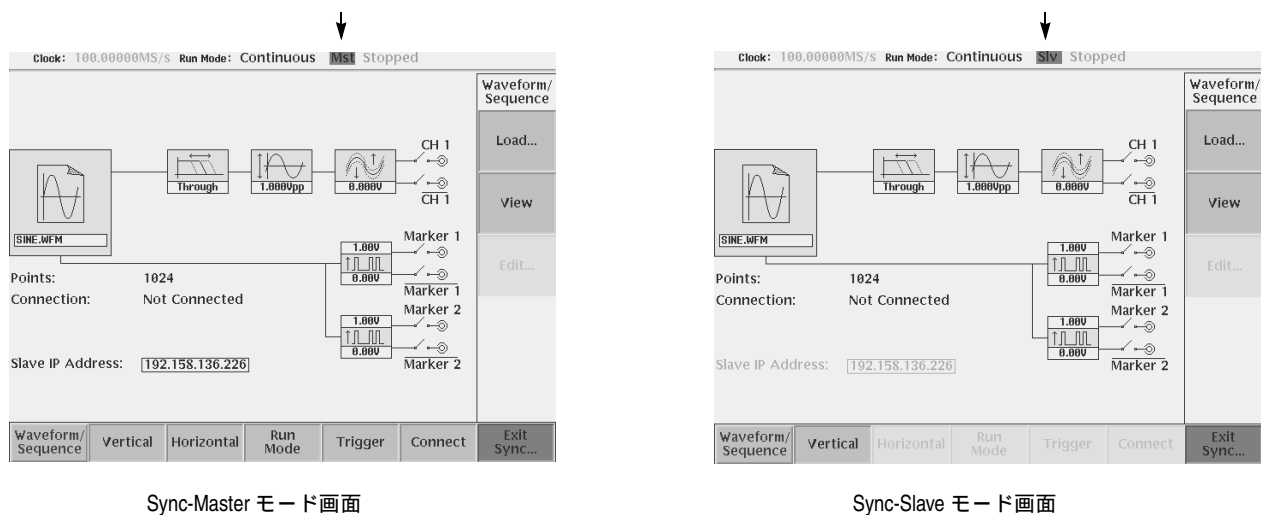


図 3-89 : モードの切り換え

## Setup 画面



Sync-Master モード画面

Sync-Slave モード画面

図 3-90 : 同期運転モード Synchronous Operation 画面

- ステータス表示エリア：Mst、Slv が表示され、同期運転モードであることを示しています。
- Connection: Master と Slave の接続状況が表示されます。接続されているときは相手の機器の IP アドレスが表示されます。接続されていないときは、Not Connected と表示されます。
- Slave IP Address : Master で設定した Slave の IP アドレスが表示されます。

Sync-Master モードの SETUP 画面の Vertical、Horizontal、Run Mode、Trigger メニューは AWG モードと共通で、各設定値は同じ値が使われます。Connect(ボトム)メニューで同期運転に関する設定を行いません。

Sync-Slave モードの SETUP 画面では、Waveform/Sequence、Vertical メニューのみが有効です。Horizontal、Run Mode、Trigger メニューの設定項目は Master から制御します。

表 3-47 は AWG モードとの相違を示しています。



表 3-47 : AWG モードとの相違点

ボトム・メニュー	Sync-Master	Sync-Slave
Waveform/Sequence	出力動作中 (RUN LED が点灯中) は別の波形ファイルをロードすることはできません。 ロードしたファイルをエディットすることはできません。	出力動作中 (RUN LED が点灯中) は別の波形ファイルをロードすることはできません。 ロードしたファイルをエディットすることはできません。
Vertical		
Horizontal		Master で制御します。
Run Mode	Gated モードは使えません。	Master で制御します。
Trigger		Master で制御します。

## Slave IP アドレスの設定 Edit Slave IP Address

Master は LAN 経由で Slave を制御しています。Slave となる AWG710B 型の IP アドレスを指定します。

1. Slave となる AWG710B 型の **UTILITY** (前面パネル) **Comm** (ボトム) を押します。IP アドレスを確認し、控えておきます。
2. Master となる AWG710B 型の **Connect** (ボトム) **Edit Slave IP Address...** (サイド) を押します。
3. ダイアログ・ボックスが表示されるので、数値キーで Slave となる AWG710B 型の IP アドレスを入力します。

## ネットワークのテスト Execute Ping

Ping はネットワーク上の機器が正しく認識されているかをチェックするコマンドです。Slave が認識できるかを確認するときに使用します。使用方法は **UTILITY** 画面の **Comm** (ボトム) メニューの **Execute Ping** と同じです。3-197 ページの「ネットワークのテスト」を参照してください。

## Slave との接続、接続解除 Connect to Slave, Disconnect

Slave との接続および接続解除は Master で行います。

1. 接続は、SETUP (前面パネル) Connect (ボトム) Connect to Slave (サイド) を押します。
2. 接続解除は、SETUP (前面パネル) Connect (ボトム) Disconnect (サイド) を押します。

つぎのような場合、Slave との接続は自動的に解除されます。

- LAN ケーブルが外れた
- Slave の電源がオフになった
- Master または Slave が同期運転モードから変更された
- UTILITY メニューの Diagnostic、Calibration を実行するとき

## 接続時のエラー・メッセージ

同期運転モードで Slave との接続を行なう際、機器は Trigger Timing CAL も実行しています。同期運転モードで動作中、次のようなエラー / 警告メッセージが表示されることがあります。

表 3-48 : エラー、警告メッセージ

メッセージ	説明
Gated is not available in Synchronous Operation. Run Mode will be changed to Continuous.	RunMode に Gated を指定した状態で Sync-Master に入ろうとした場合に出る警告メッセージです。RunMode は Continuous に切り換わります。
External Clock Source or External Clock Reference is not available in Synchronous Operation - Slave. Clock Source and Clock Reference will be changed to Internal	ClockSource に External または、ClockReference に External を指定した状態で Sync-Slave に入ろうとした場合に出る警告メッセージです。Slave 自身は Clock、Reference Clock とともに Internal の状態で動作します。
Connection will be lost.	Slave との接続が確立しているとき、UTILITYメニューのCalibration/Diagnostics を実行しようとしたとき表示されます。
Connection \failed. Verify the instrument settings: - Network cable is properly connected. - Slave IP Address entered correctly. - Slave unit is configured as Sync-Slave. If the problem still exists, power the instrument off and then back on, for Master and Slave.	Slave との接続に失敗したとき表示されます。次の原因が考えられます。 ・ AWG710B 以外の機器に接続しようとした。 ・ 接続先が Sync-Slave モードになっていない。 ・ 接続先が SyncSlave モードになっているが、既に他の機器と接続されている。 ・ 接続先 IP が不正。 ・ 接続先機器が立ち上がっていない。 ・ ネットワークケーブルが繋がっていない。 ・ ネットワークケーブルを電源 ON した後につなげた。
Synchronous Operation is not supported between different models of AWG.	AWG710B 型以外の機器に接続しようとしたときに表示されます。

表 3-48 : エラー、警告メッセージ (続き)

メッセージ	説明
Trigger Timing Calibration failed.(Master) / (Slave) Check SMA cable connections.	Slave と接続開始時および Trigger Timing CAL 開始時に起こるエラーです。Master 側または Slave 側の SMA ケーブルが正しく接続されていないときに表示されます。
Trigger Timing Calibration failed. (Communication)	キャリブレーション実行中にネットワーク障害 (ケーブルが外れた等) で slave とのコミュニケーションがとれないときに表示されます。

## トリガ・タイミング・キャリブレーション Execute Trigger Timing Calibration

トリガ信号に対するスキューを一定にする機能です。AWG710B 型は Slave と接続を行なうとき (Connect to Slave ボタンが押されたとき) 常に自動的にこのキャリブレーション実行しています。使用中に温度変化などが生じた場合など、必要に応じて実行できます。Slave との接続が確立した状態でのみ実行できます。

1. LAN ケーブル、SMA ケーブルの接続を行ないます。
2. 2 台の AWG710B 型の電源を入れ、それぞれの機器を Master、Slave に設定します。
3. **Connection (ボトム) Connect to Slave (サイド)** 押して、Slave との接続を確立します。接続が確立すると **Execute Trigger Timing Calibration. (サイド)** が有効になります。
4. **Connection (ボトム) Execute Trigger Timing Calibration. (サイド)** を押します。

## 設定情報の Save/Restore

同期運転モードなどの拡張操作モードの設定情報は、AWG モードでの設定情報とともに設定ファイル (.set) に保存されます。保存される情報は、波形タイプと周波数、振幅などの全ての出力パラメータおよび拡張操作モードの設定情報です。設定ファイルの Save/Restore は AWG モードの SETUP 画面の Save/Restore メニューで行ないません。詳細は 3-40 ページの「Save/Restore メニュー」を参照してください。

## 操作手順

次の手順で2台のAWG710B型をSyn-Master、Sync-Slaveモードに設定して同期運転を行います。

1. 電源をオフの状態、LANケーブル、8本のクロック信号およびトリガ信号ケーブルを接続します。
2. 電源をオンにします。
3. Master、SlaveとなるAWG710B型のUTILITY(前面パネル) Comm(ボトム)を押します。IPアドレスを確認し、控えておきます。SlaveとなるAWG710B型のIPアドレスを設定し、IPアドレスを控えておきます。
4. Slaveとなる機器で、SETUP(前面パネル) Extended Operation(ボトム) Sync-Slave...(サイド)を押してSlaveに設定します。
5. Masterとなる機器で、SETUP(前面パネル) Extended Operation(ボトム) Sync-Master...(サイド)を押してMasterに設定します。
6. Connect(ボトム) Edit Slave IP Address...(サイド)を押して、SlaveのIPアドレスをMasterに登録します。
7. 必要ならば、Execute Ping...(サイド)を押して、ネットワーク上にSlaveが認識できることを確認します。
8. Connect to Slave(サイド)を押してSlaveとの接続を実行します。
9. 出力する波形のファイル、Verticalメニューの設定項目をMaster、Slaveそれぞれで設定します。
10. Horizontalメニュー等の出力に関する設定項目はMasterで行います。
11. OUTPUT(前面パネル)ボタンおよびALL MARKER OUT ON/OFF(前面パネル)を押して、各コネクタのリレーをオンにします。
12. MasterのRunボタンを押すとMasterおよびSlaveの出力動作が開始します。



# 付 録



# 付録 A オプションとアクセサリ

付録 A では、AWG710 型 /AWG710B 型のオプションとアクセサリについて説明します。

## オプション

本機器には次のオプションが用意されています。

### オプション 01 型 (64.8 M ワード 波形メモリ :AWG710B 型)

### オプション 01 型 (32.4 M ワード 波形メモリ :AWG710 型)

オプション 01 型を指定すると、波形メモリが 64.8 M ワード (64 800 000 ポイント) (32.4 M ワード (32 400 000 ポイント) :AWG710 型) に拡張されます。

### オプション 02 型 (広帯域出力)

オプション 02 型を指定すると、立上り時間および立下り時間が 175ps 以下のパルス応答特性をもつ広帯域出力が可能となります。

### オプション 1R 型 (ラック・マウント)

オプション 1R 型を指定すると、AWG710 型 / AWG710B 型は 19 インチ幅のラックに納められる形態で出荷されます。ラック・マウント型でない AWG710 型 / AWG710B 型をラック・マウント型に変更される場合には、当社にご相談ください。

### オプション 10 型 (256MB フラッシュ・ディスク)

オプション 10 型は、内蔵ハードディスクをフラッシュ・ディスクに置き換えるオプションです。このオプションは、主に、24 時間運転を必要とする場合に使用します。ハードディスクにくらべ、ディスク容量が大幅に低下することに注意してください。また、波形エディタで使用するポイント数も制限されます。

同時にこのオプションでは、電源のオン / オフを前面パネルの ON/STBY スイッチを用いずに後部パネルの主電源または外部の電源スイッチ・ユニット等で行なえる機能が追加されます。

電源をオフにする際、AWG710 型 /AWG710B 型は前面パネルの ON/STBY スイッチの状態を記憶します。スタンダード・タイプの場合、電源のオンは前面パネルの ON/STBY スイッチでのみ行なえます (主電源スイッチがオン状態のとき)。ON/STBY スイッチで機器をオフにすると、後部パネルの主電源スイッチまたは外部電源スイッチだけで機器をオンにできなくなります。

オプション 10 型の場合、電源がオンの状態で、後部パネルの主電源スイッチまたは外部電源スイッチにより機器をオフにした後、主電源スイッチまたは外部電源スイッ

ちだけで機器をオンにできます。主電源スイッチまたは外部電源スイッチだけで機器をオンにするには、ON/STBY スイッチで機器をオフにしないようにしてください。

### オプション 11 型 (リムーバブル・ハードディスク) (AWG710B 型)

オプション 11 型は、内蔵ハードディスクを外付けのリムーバブル・ハードディスクに置き換えるオプションです。リムーバブル・ハードディスクにすることで、データのセキュリティ、可搬性が改善されます。リムーバブル・ハードディスクの容量は内蔵型ハードディスクと同じ (約 20 GB) です。

### オプション TDAT 型 (試験成績書付き：日本語)

### オプション D1 型 (試験成績書付き：英語)

本機器納入時に、試験成績書が添付されます。

## 電源コード・オプション

AWG710 型 /AWG710B 型本機器には、次のような電源ケーブルが用意されています。

表 A-1：電源コード・オプション

オプション	使用地域	電源コード定格	部品番号
A0	北アメリカ	115 V	161-0104-00
A1	ヨーロッパ	220 V	161-0104-06
A2	イギリス	240 V	161-0104-07
A3	オーストラリア	240 V	161-0104-05
A5	スイス	220 V	161-0167-00
A6	日本	100 V	161-A005-00
A10	中国、	240 V	161-0306-00
A99	電源コードなし		

## ランゲージ・オプション

ランゲージ・オプションとして、日本語および英語のドキュメントが用意されています。

表 A-2：ランゲージ・オプション

オプション	内 容		部品番号
L0	マニュアル	User Manual	071-1413-00
		Programmer Manual	071-1414-00
	リブライ・カード		001-1121-01
L5	マニュアル	ユーザ・マニュアル	071-1415-00
		プログラマ・マニュアル	071-1416-00
	リブライ・カード		000-A058-00



## アクセサリ

### スタンダード・アクセサリ

本機器には、次のスタンダード・アクセサリが含まれています。

表 A-3 : スタンダード・アクセサリ

品目	部品番号
マニュアル	
ユーザ・マニュアル	ランゲージ・オプションを参照
プログラマ・マニュアル	
フロッピー・ディスク (3.5 インチ)	
サンプル波形ディスク (AWG710 型)	062-A271-xx
サンプル・プログラム (AWG710 型)	062-A258-xx
パフォーマンス・チェック用ディスク (AWG710 型)	062-A273-xx
サンプル波形ディスク (AWG710 B 型)	063-3740-xx
サンプル・プログラム (AWG710 B 型)	062-A258-xx
パフォーマンス・チェック用ディスク (AWG710 B 型)	063-3721-xx
Arb-Link ソフトウェア・パッケージ (AWG710 型のみ)	062-A263-xx
ArbExpress ソフトウェア・パッケージ (AWG710B 型のみ)	063-3763-xx
ArbExpress Instructions (AWG710B 型のみ)	061-4288-xx
ヒューズ、10 A FAST、UL198G、3AG (機器にインストール済)	159-0407-00
ヒューズ・キャップ (機器にインストール済)	200-2264-00
50 SMA ターミネータ × 2 (機器にインストール済)	015-1022-01

### オプション・アクセサリ

本機器には、次のオプション・アクセサリが用意されています。

表 A-4 : オプション・アクセサリ

品目	部品番号
サービス・マニュアル (英文) (AWG710 型)	070-A830-xx
サービス・マニュアル (英文) (AWG710B 型)	071-1417-xx
プロテクト・カバー	200-3696-01
オプション IR フィールド・アップグレード・キット	020-2556-00
GPIB ケーブル	012-0991-00
50 BNC ケーブル、0.6 m	012-1342-00
50 BNC ケーブル、2.5 m、二重シールド	012-1256-00
50 BNC ターミネータ	011-0049-02
50 BNC パワー・デバイダ、DC-300MHz、VSWR:1.2 max	015-0660-00
50 SMA ケーブル、0.5 m、Ma-Ma	174-1427-00
50 SMA ケーブル、1.0 m、Ma-Ma	174-1341-00
50 SMA ケーブル、1.5 m、Ma-Ma	174-1428-00

表 A-4 : オptional・アクセサリ (続き)

品 目	部品番号
SMA ディレイ・ケーブル、1ns、Ma-Ma	015-0562-00
SMA ディレイ・ケーブル、2ns、Ma-Ma	015-0560-00
SMA ディレイ・ケーブル、5ns、Ma-Ma	015-0561-00
SMA T-コネクタ、Ma-Fe&Fe	015-1016-00
50 SMA ターミネータ、Ma	015-1022-01
50 SMA デバイダ、Ma	015-1014-00
SMA -BNC 変換アダプタ、Ma-Fe	015-0554-00
BNC -SMA 変換アダプタ、Ma-Fe	015-0572-00
SMA アダプタ・キット	020-1693-00
400 MHz BNC ロー・パス・フィルタ	015-0659-00
200 MHz BNC ロー・パス・フィルタ	015-0658-00
100 MHz BNC ロー・パス・フィルタ	015-0657-00
AC カレント・プローブ	CT1
AC カレント・プローブ	CT2
AC カレント・プローブ	CT6
台車	K328 型
台車	K475 型

## 付録 B 仕様

付録 B では AWG710 型 /AWG 710B 型の仕様を説明します。“代表値”と記されているもの以外の項目はすべて保証された仕様です。

\* マークの付いた項目は、付録 C「動作チェック (AWG710B 型)」でパフォーマンス・チェックを行なう項目です。

また、本機器が適合する EMI および安全性の規格と承認の一覧も、後にリストアップされています。

### 仕様条件

電気的特性は次の条件のもとで有効です。

- 本章の環境特性で述べている条件を満足している。
- 電源投入後、20 分以上のウォームアップがなされている。
- ウォームアップ後、周囲温度 +20 ~ +30°C でキャリブレーションがなされている。
- 本機器の動作温度は特記事項がない限り、+10 ~ +40 である。

### キャリブレーション周期

少なくとも 1 年に 1 度、フル・キャリブレーションを行なってください。キャリブレーションについては、当社サービス・センターにご相談ください。

## 電気的特性 (AWG710B 型)

ここでは、AWG710B 型の電気的特性について説明します。

\* マークの付いた項目は、付録 C「動作チェック (AWG710B 型)」でパフォーマンス・チェックを行なう項目です。

表 B-1 : 動作モード

項目	説明
Continuos (連続)	波形またはシーケンス波形を連続して出力します。シーケンス波形が定義されているときは、その順番および繰り返し回数 that 実行されます。 このモードでは、トリガ待ちやイベント・ジャンプなどの機能が無効になります。
Triggered (トリガ)	GPIB、外部トリガ、または手動トリガによりトリガ信号を受け取ると、波形またはシーケンス波形が 1 回だけ出力されます。 このモードでは、トリガ待ちやイベント・ジャンプなどの機能が無効になります。
Gated (ゲート)	ゲート信号の期間が波形またはシーケンス波形の出力期間であることを除き、Continuous モードと同じです。 各ゲート期間において、最初の波形の先頭から出力されます。また、クロックの出力コネクタからは、ゲート期間外でも常にクロック信号が出力されています。
Enhanced (エンハンスト)	波形データは、シーケンスに従って出力されます。このモードでは、トリガ待ちやイベント・ジャンプなどの機能が有効になります。

表 B-2 : 拡張操作

項目	説明
FG operation	従来のファンクション・ゼネレータと同じような操作で標準関数波形を出力するモードです。サイン波、三角波、矩形波、ランプ波、パルス波、DC を出力します。
Waveform Mixing operation	2 つの波形を合成して出力するモードです。
Synchronous Master operation	2 台の AWG710B 型を用いた同期動作時のマスタ機として動作するモードです。
Synchronous Slave operation	2 台の AWG710B 型を用いた同期動作時のスレーブ機として動作するモードです。

表 B-3 : 任意波形

項目	説明
波形メモリ長	32 400 000 ワード (8 ビット / 1 ワード)
Opt.01 型	64 800 000 ワード (8 ビット / 1 ワード)
マーカ・メモリ長	32 400 000 ワード (2 マーカ × 1 ビット / 1 ワード)
Opt.01 型	64 800 000 ワード (2 マーカ × 1 ビット / 1 ワード)
シーケンス・メモリ長	最大 8 000 ステップ
シーケンス・カウンタ	1 ~ 65 536、および Infinite

表 B-3 : 任意波形 ( 続き )

項目	説明
波形データ・ポイント	960 ~ 32 400 000 ポイントの範囲で 4 の倍数
Opt.01 型	960 ~ 64 800 000 ポイントの範囲で 4 の倍数
データ・ストレージ	
ハード・ディスク	≥20 G バイト
フロッピ・ディスク	1.44 M バイト

表 B-4 : クロック・ゼネレータ

項目 <sup>1</sup>	説明
サンプリング周波数	50.000 000 kHz/s ~ 4.200 000 0 GHz/s
分解能	8 桁
内部クロック	
* 確 度	±1 ppm (10 ~ 40°C)、キャリブレーション後 1 年間
位相ノイズ (VCO OUT)、(代表値)	-65 dBc / Hz (4.2 GS/s、10 kHz オフセット) -96 dBc / Hz (4.2 GS/s、100 kHz オフセット)

1. 内部リファレンス・オシレータを使用

表 B-5 : 内部トリガ・ゼネレータ

項目 <sup>1</sup>	説明
内部トリガ・レート	
レンジ	1.0 μs ~ 10.0 s
分解能	3 桁、最小 0.1 μs
確 度	±0.1 %

1. 内部リファレンス・オシレータを使用

表 B-6 : メイン出力

項目	説明
出力コネクタ	前面パネルの SMA コネクタ
出力信号	コンプリメンタリ : CH1 と $\overline{\text{CH1}}$
DA コンバータ	
分解能	8 ビット
DNL (Differential non-linearity)	±1/2 LSB
INL (Integral non-linearity)	±1 LSB
出力インピーダンス	50 Ω

表 B-7 : ノーマル出力 (オプション 02 型を除く)

項目 <sup>1</sup>	説明
出力電圧	-1.5 ~ +1.5 V、50 負荷
振幅	
レンジ	20 mV <sub>p-p</sub> ~ 2.0 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷
分解能	1 mV
* DC 確度	± (振幅の 2.0 % + 2 mV)、(オフセット : 0 V にて)
オフセット	
レンジ	-0.500 ~ 0.500 V、50 負荷
分解能	1 mV
* オフセット確度	± オフセットの 1.5 % ± 10 mV、(20 mV 振幅、波形データ : 0 にて)
パルス応答	(波形データ : -1 および 1、オフセット : 0 V、フィルタ : Through)
* 立ち上がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 480ps (振幅 = 1.0 V <sub>p-p</sub> 、計算上周波数 ≥ 729MHz)
* 立ち下がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 480ps (振幅 = 1.0 V <sub>p-p</sub> 、計算上周波数 ≥ 729MHz)
アベレーション (代表値)	± 6 % (振幅 = 1.0 V <sub>p-p</sub> )、(6 GHz 帯域幅オシロスコープにて)
平坦度 (フラットネス) (代表値)	± 3 % (立ち上がり / 立ち下がりエッジから 20 ns 後)
サイン波特性	(クロック : 4.2 GS/s、波形ポイント数 : 32、周波数 : 131.25 MHz、振幅 : 1 V、オフセット : 0 V、フィルタ : Through)
高調波	≤ -40 dBc (DC ~ 1000 MHz)
ノイズ	≤ -50 dBc (DC ~ 1000 MHz)
位相ノイズ (代表値)	≤ -85 dBc/Hz (10 kHz オフセット)
フィルタ	
タイプ	ベッセル・ロー・パス・フィルタ
	200MHz、100 MHz、50 MHz、20 MHz
立ち上がり時間 (10 % ~ 90 %) (代表値)	20 MHz 17 ns 50 MHz 7 ns 100 MHz 3.7 ns 200 MHz 2 ns
グループ・ディレイ (代表値)	20 MHz 18 ns 50 MHz 8 ns 100 MHz 4.7 ns 200 MHz 3 ns

1. 50Ω SMA 同軸ケーブル (部品番号 : 174-1427-00) 端で測定。但し、DC 確度を除く。

表 B-8 : ダイレクト DA 出力 (オプション 02 型を除く)

項目 <sup>1</sup>	説明
振幅	
レンジ	20 mV <sub>p-p</sub> ~ 1.0 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷
* DC 確度	± (振幅の 2.0 % + 2 mV)
分解能	1 mV
* DC オフセット確度	0 V ± 10 mV、(20 mV 振幅、波形データ : 0 にて)

1. 50Ω SMA 同軸ケーブル (部品番号 : 174-1427-00) 端で測定。但し、DC 確度を除く。

表 B-8 : ダイレクト DA 出力 ( 続き )( オプション 02 型を除く )

項目 <sup>1</sup>	説明
* パルス応答	( 波形データ : -1 および 1、振幅 : 0.5 V <sub>p-p</sub> )
立ち上がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 280ps ( 計算上周波数 ≥ 1.25 GHz )
立ち下がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 280ps ( 計算上周波数 ≥ 1.25 GHz )

1. 50Ω SMA 同軸ケーブル ( 部品番号 : 174-1427-00 ) 端で測定。但し、DC 確度を除く。

表 B-9 : オプション 02 型 : 広帯域出力

項目 <sup>1</sup>	説明
振幅	
レンジ	500 mV <sub>p-p</sub> ~ 1.0 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷
* DC 確度	± ( 振幅の 2.0 % + 2 mV )
分解能	1 mV
* DC オフセット確度	0 V ± 10 mV、( 500 mV 振幅、波形データ : 0 にて )
* パルス応答	( 波形データ : -1 および 1、振幅 : 1.0 V <sub>p-p</sub> )
立ち上がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 175ps ( 計算上周波数 ≥ 2 GHz )
立ち下がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 175ps ( 計算上周波数 ≥ 2 GHz )

1. 50Ω SMA 同軸ケーブル ( 部品番号 : 174-1427-00 ) 端で測定。但し、DC 確度を除く。

表 B-10 : AUX 出力

項目	説明
マーカ出力 <sup>1</sup>	
マーカ数	2 ( コンプリメンタリ ) MARKER1、MARKER1、MARKER2、MARKER2
Hi レベル ( VoH )	-1.00 ~ +2.45 V、50 負荷
レンジ	B-16 ページの図 B-8 を参照
Lo レベル ( VoL )	-2.00 ~ +2.40 V、50 負荷
レンジ	B-16 ページの図 B-8 を参照
最大振幅 ( VoH-VoL )	0.05 V <sub>p-p</sub> ~ 1.25 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷
分解能	50 mV
* DC 確度	±0.1 V ± ( 設定の 5 % )、50 負荷
最大出力電流	±80 mA
立ち上がり / 立ち下がり時間 (20 % ~ 80 % ) ( 代表値 )	<130 ps (2.0 V <sub>p-p</sub> 、Hi:+1.0 V、Lo:0.0 V、50 負荷)
スキュー マーカ 1 - マーカ 2 間 ( 代表値 )	<20 ps (2V <sub>p-p</sub> 、Hi :+1V、Lo: -1V、デレイ 0 ns 設定時)
ピリオド・ジッタ ( 代表値 )	TDS6604、TDSJIT3 を使用して測定した場合。 B-6 ページの表 B-11 を参照。
サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ ( 代表値 )	TDS6604、TDSJIT3 を使用して測定した場合。 B-6 ページの表 B-12 を参照。
スキュー マーカ 1 - マーカ 2 間 ( 代表値 )	<20 ps

表 B-10 : AUX 出力

項目	説明
ディレイ アナログ出力 - マーカ出力間 (代表値)	(アナログ出力 1.0V <sub>p-p</sub> ) 2.4 ns (Normal Output、オフセット: 0 V, フィルタ: Through 設定時) -1.0 ns (Direct Output 設定時)
コネクタ	前面パネル SMA コネクタ
<b>VCO 出力</b>	
振幅	0.4 V <sub>p-p</sub> 、50 Ω 負荷 0.8 V <sub>p-p</sub> 、オープン回路
ピリオド・ジッタ (代表値)	TDS6604、TDSJIT3 を使用して測定した場合。 B-6 ページの表 B-11 を参照。
サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ (代表値)	TDS6604、TDSJIT3 を使用して測定した場合。 B-6 ページの表 B-12 を参照。
インピーダンス	50 Ω、AC カップリング
コネクタ	後部パネル SMA コネクタ
<b>10MHz リファレンス・クロック出力</b>	
振幅 (代表値)	1.2 V <sub>p-p</sub> 、50 Ω 負荷 最大 2.5 V <sub>p-p</sub> 、オープン回路
インピーダンス	50 Ω、AC カップリング
コネクタ	後部パネル BNC コネクタ
<b>C Out1, C Out2 出力</b>	同期運転時、Master、Slave 間で接続
出力信号タイプ	コンプリメンタリ
コネクタ	後部パネル SMA コネクタ
<b>T Out1, T Out2 出力</b>	同期運転時、Master、Slave 間で接続
出力信号タイプ	コンプリメンタリ
コネクタ	後部パネル SMA コネクタ
<b>Display Monitor 出力</b>	
フォーマット	VGA
コネクタ	後部パネル 15 ピン D-SUB コネクタ

1. 50Ω SMA 同軸ケーブル (部品番号: 174-1427-00) 端で測定

表 B-11 : ピリオド・ジッタ (代表値)

クロック周波数	4.2 GS/s		2.1 GS/s		1.05 GS/s	
	StdDev	Pk-Pk	StdDev	Pk-Pk	StdDev	Pk-Pk
マーカ 1 出力	2.0 ps	15 ps	2.0 ps	15 ps	2.0 ps	15 ps
VCO 出力	1.4 ps	10 ps	1.4 ps	10 ps	1.4 ps	10 ps

表 B-12 : サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ (代表値)

クロック周波数	4.2 GS/s		2.1 GS/s		1.05 GS/s	
	StdDev	Pk-Pk	StdDev	Pk-Pk	StdDev	Pk-Pk
マーカ 1 出力	3.4 ps	25 ps	3.4 ps	25 ps	3.7 ps	26 ps



表 B-12 : サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ (代表値)

クロック周波数	4.2 GS/s		2.1 GS/s		1.05 GS/s	
VCO 出力	2.4 ps	16 ps	2.4 ps	16 ps	2.4 ps	16 ps

表 B-13 : AUX 入力

項目	説明
トリガ入力 <sup>1</sup>	
コネクタ	後部パネル BNC コネクタ
インピーダンス	1 k $\Omega$ または 50 $\Omega$
極性(トリガ・モード) / スロープ(ゲート・モード)	POS (正) または NEG (負)
入力電圧レンジ	-10 V ~ +10 V (1 k $\Omega$ 選択時) -5 V ~ +5 V (50 $\Omega$ 選択時)
スレッシュホールド レベル	-5.0 ~ +5.0 V
分解能	0.1 V
<b>Triggered モード</b>	<b>B-9 ページの図 B-1 参照</b>
最小パルス幅	10 ns、0.2 V 振幅
トリガ・ホールドオフ・タイム	$\leq 109.5$ クロック + 500 ns (単一動作時) $\leq 109.5$ クロック + 700 ns (同期動作時)
ディレイ (対アナログ出力) (代表値)	275.5 クロック + 17 ns (Output: NORM, Filter: Through)
<b>Gated モード</b>	<b>B-10 ページの図 B-2 参照</b>
最小パルス幅	1152 クロック + 10 ns、0.2 V 振幅
ゲート・ホールドオフ・タイム	$\leq 1920$ クロック + 20 ns (最後のゲートオフと次のゲートオンの間隔)
ディレイ (対アナログ出力) (代表値)	(1355 ~ 1563.5) クロック + 9 ns (Output: NORM, Filter: Through)
<b>イベント入力</b>	
コネクタ	後部パネル 9 ピン、D タイプ
イベント数	7 ビット
入力信号	7 イベント・ビット、ストローク
スレッシュホールド	TTL レベル
最大入力	0 V ~ +5 V (DC + ピーク AC)
インピーダンス	1 k $\Omega$ (+3.3 V でプルアップされています。)
<b>Enhanced モード</b>	<b>図 B-3 ~ 図 B-6 参照</b>
最小パルス幅	320 クロック + 10 ns
イベント・ホールドオフ・タイム	$\leq 896$ クロック + 20 ns
ディレイ (対アナログ出力) (Jump timing : ASYNC) (代表値)	(Output: NORM, Filter: Through) 1691.5 クロック + 10 ns (ストローク : オン) 1947.5 クロック + 6 ns (ストローク : オフ)
イベント入力 (対ストローク入力)	192 クロック + 10 ns (セットアップ時間) 192 クロック + 10 ns (ホールド時間)
<b>10 MHz リファレンス・クロック入力</b>	
入力レンジ	0.2 ~ 3.0 V <sub>p-p</sub> 、最大 $\pm 10$ V (50 負荷、AC 結合)
インピーダンス	50 $\Omega$ 、AC カップリング

表 B-13 : AUX 入力 (続き)

項目 (続き)	説明
リファレンス周波数レンジ	10 MHz ± 0.1 MHz
コネクタ	後部パネル BNC コネクタ
<b>外部クロック入力</b>	
入力レンジ	0.4 ~ 2.0 V <sub>p-p</sub> (50 Ω 負荷、AC 結合)
デューティ比	50 ± 5 %
インピーダンス	50 Ω、AC カップリング
周波数レンジ	125 MHz ~ 4.2 GHz (スリュー・レートは 10 mV/ns 以上が必要)
コネクタ	後部パネル SMA コネクタ
<b>C In 入力</b>	同期運転時、Master、Slave 間で接続
入力信号タイプ	コンプリメンタリ
コネクタ	後部パネル SMA コネクタ
<b>T In 入力</b>	同期運転時、Master、Slave 間で接続
入力信号タイプ	コンプリメンタリ
コネクタ	後部パネル SMA コネクタ

1. 50Ω BNC 同軸ケーブル (部品番号 : 012-0482-00) 端で測定

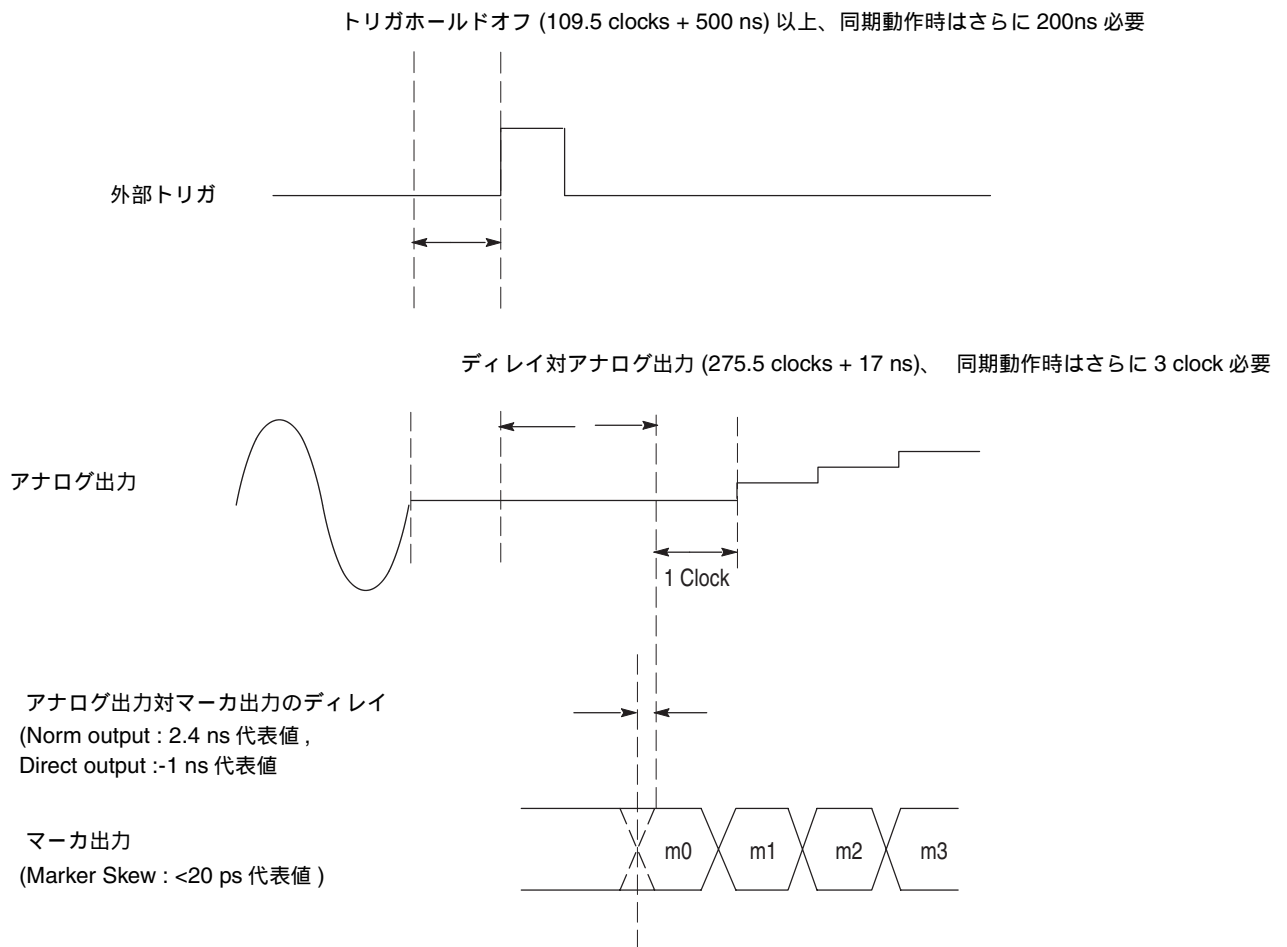
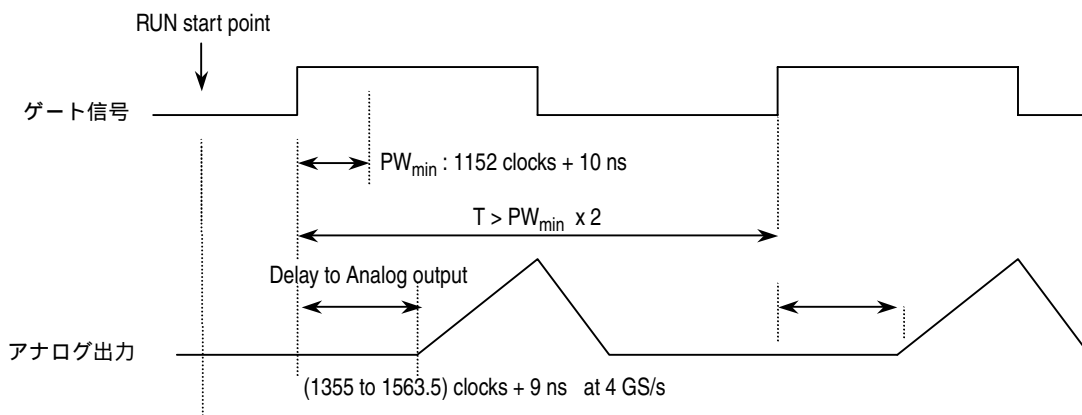


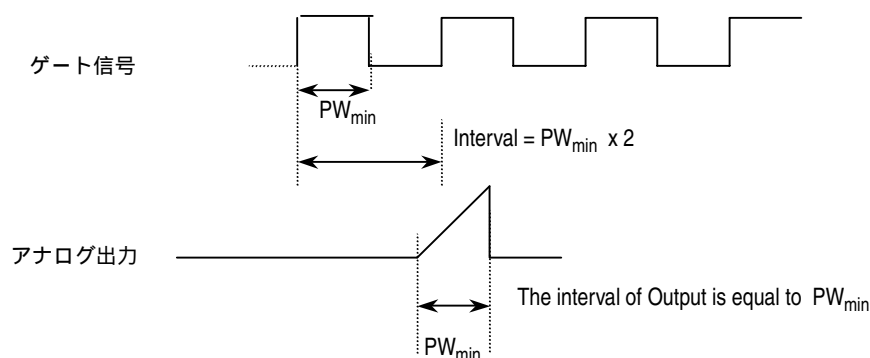
図 B-1 : 信号のタイミング

1. RUN でスタート後 Gate 信号が入力された場合

1-1. The interval of Gate signal is longer than  $PW_{min}$  (Minimum Pulse Width)  $\times 2$

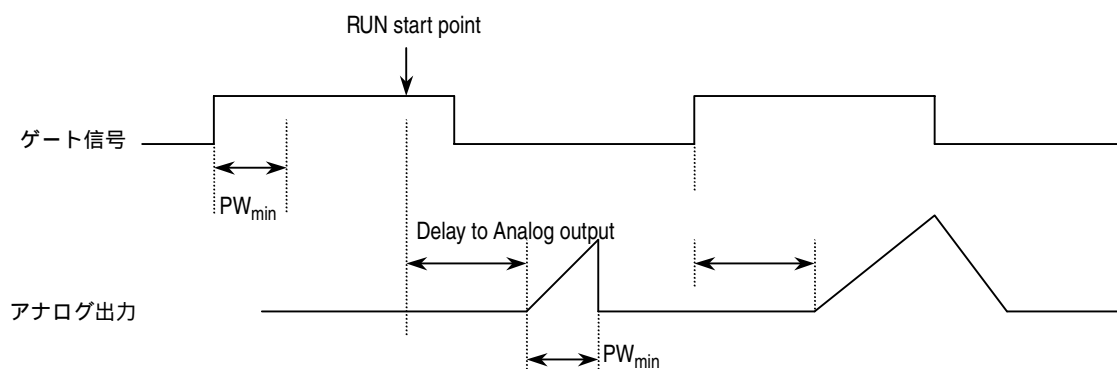


1-2. The interval of Gate signal is equal to  $PW_{min}$  (Minimum Pulse Width)  $\times 2$



2. RUN でスタート以前に Gate 信号が入力された場合

2-1. The interval of Gate signal is longer than  $PW_{min}$  (Minimum Pulse Width)  $\times 2$



The only interval of 1st Output is equal to  $PW_{min}$  and the others are normal.

2-2. The interval of Gate signal is equal to  $PW_{min}$  (Minimum Pulse Width)  $\times 2$

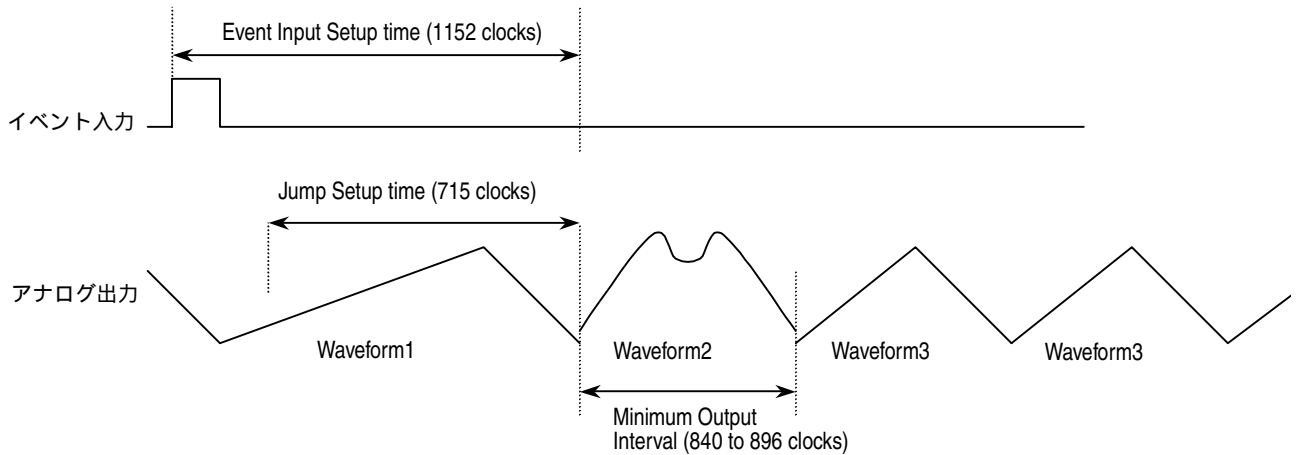
As above 1-2, the interval of Analog Output is equal to  $PW_{min}$ .

図 B-2 : Gated モード

## 1. Sequence 1

Line No.	Waveform 名	Wait for Trigger	Jump to
n:	Waveform1	Off	m (Waveform3)
n+1:	Waveform2	Off	m+1 (Waveform4)
m:	Waveform3	Off	--
m+1:	Waveform4	Off	--

## 1-1.



## 1-2.

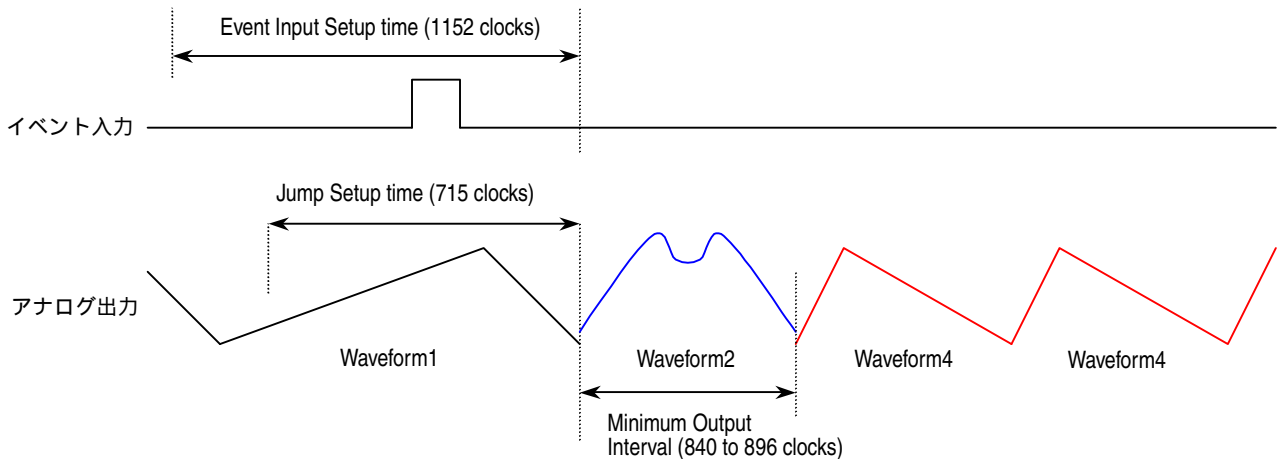


図 B-3 : Enhanced モード ( Sequence1 )

2. Sequence 2

Line No.	Waveform 名	Wait for Trigger	Jump to
n:	Waveform1	Off	m (Waveform3)
n+1:	Waveform2	Off	m+1 (Waveform4)
m:	Waveform3	On	--
m+1:	Waveform4	On	--

2-1.

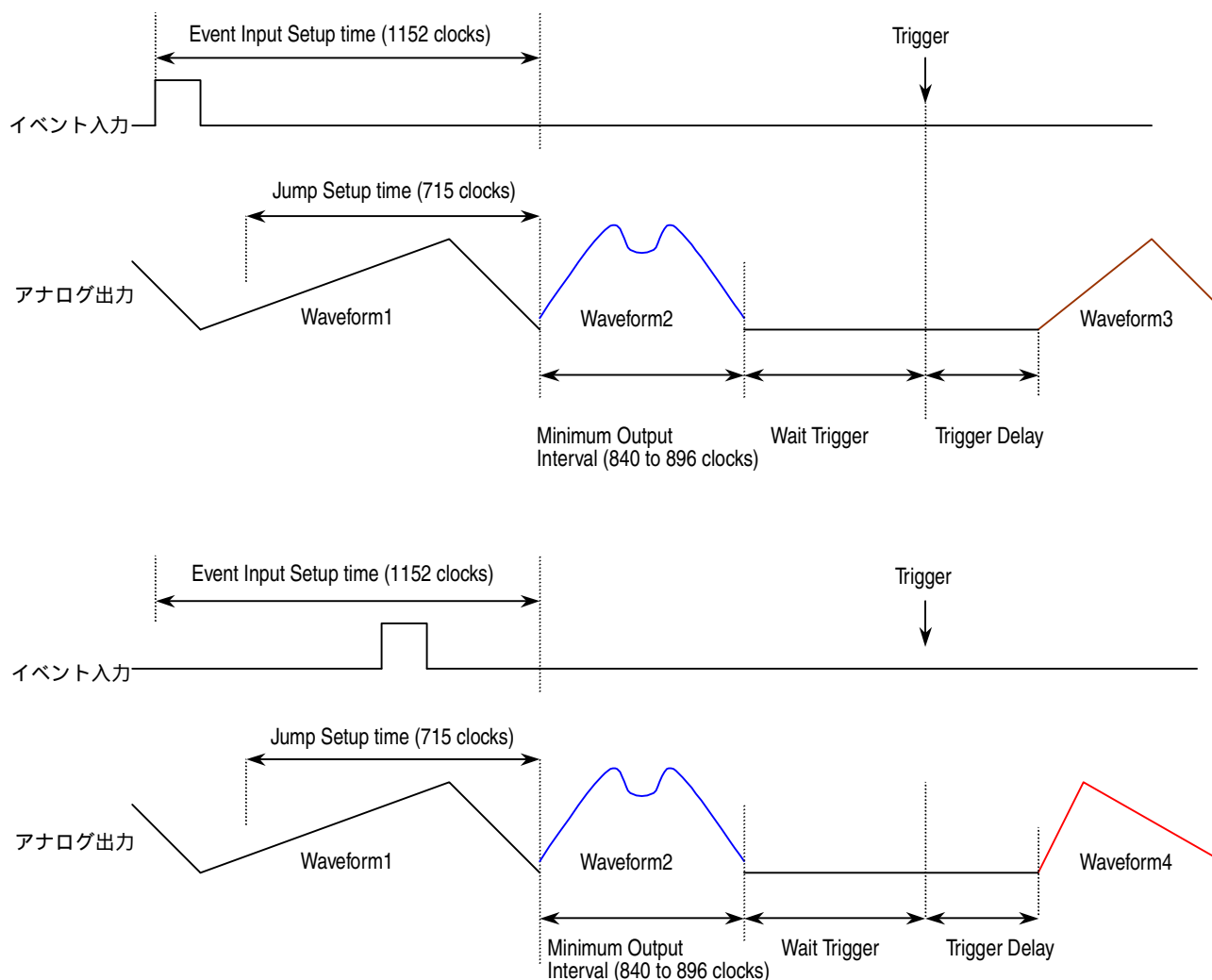


図 B-4 : Enhanced モード ( Sequence 2 )

3. Sequence 3

Line No.	Waveform 名	Wait for Trigger	Jump to
n:	Waveform1	Off	m (Waveform3)
n+1:	Waveform2	On	m+1 (Waveform4)
m:	Waveform3	Off	--
m+1:	Waveform4	Off	--

3-1.

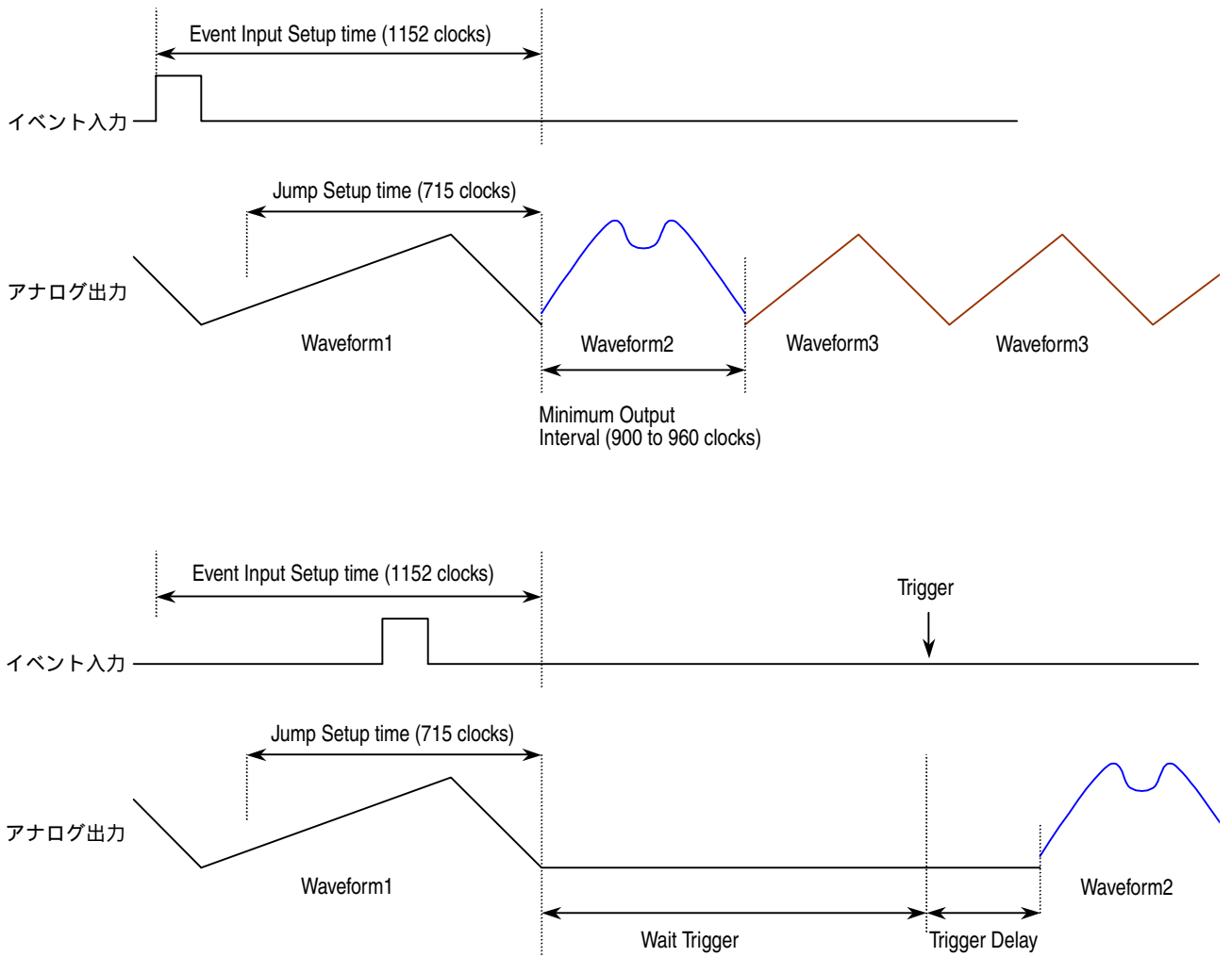


図 B-5 : Enhanced モード ( Sequence 3 )

4. Sequence 4

Line No.	Waveform 名	Wait for Trigger	Jump to
n:	Waveform1	Off	m (Waveform3)
n+1:	Waveform2	On	m+1 (Waveform4)
m:	Waveform3	On	--
m+1:	Waveform4	On	--

4-1.

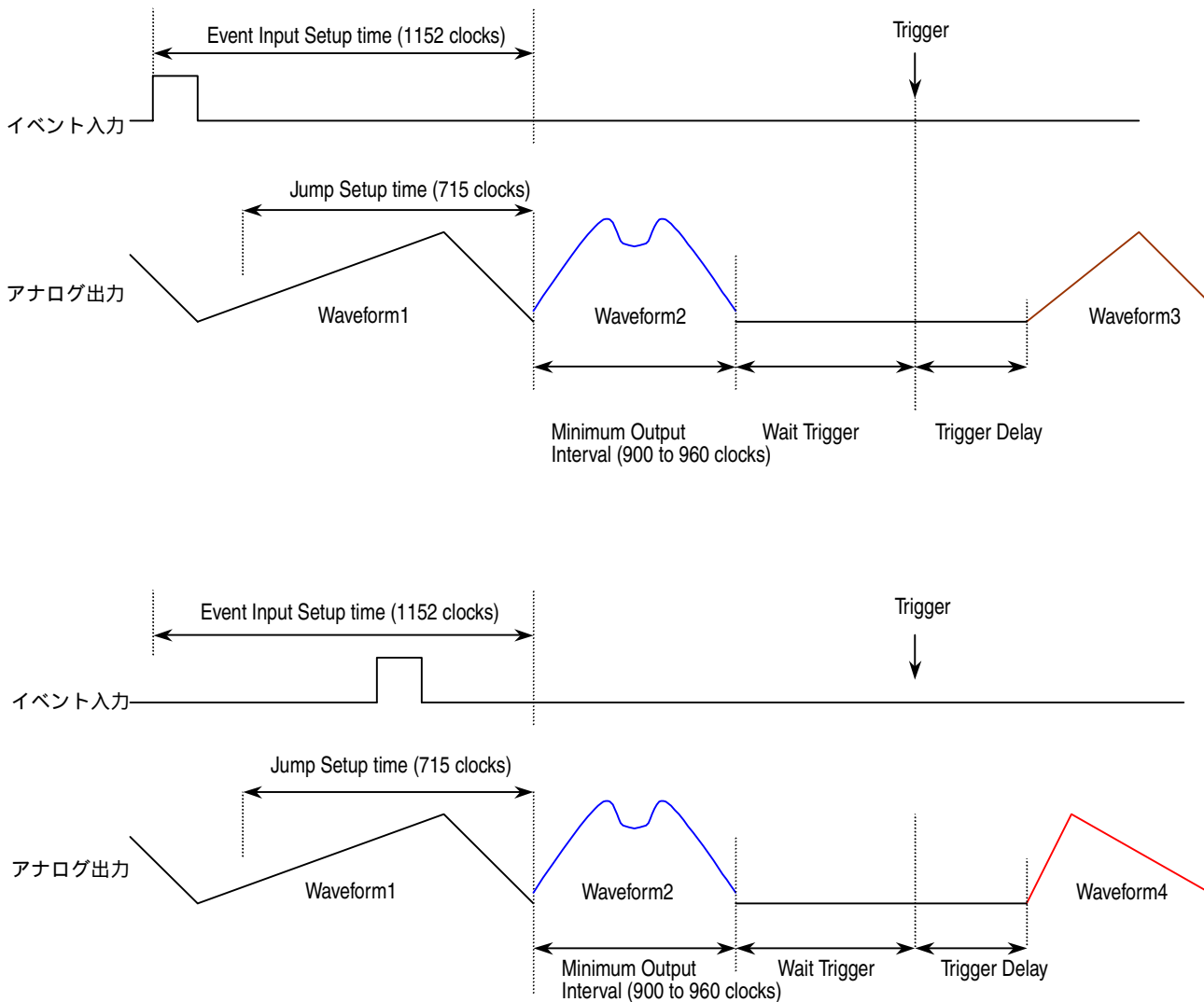


図 B-6 : Enhanced モード ( Sequence 4 )



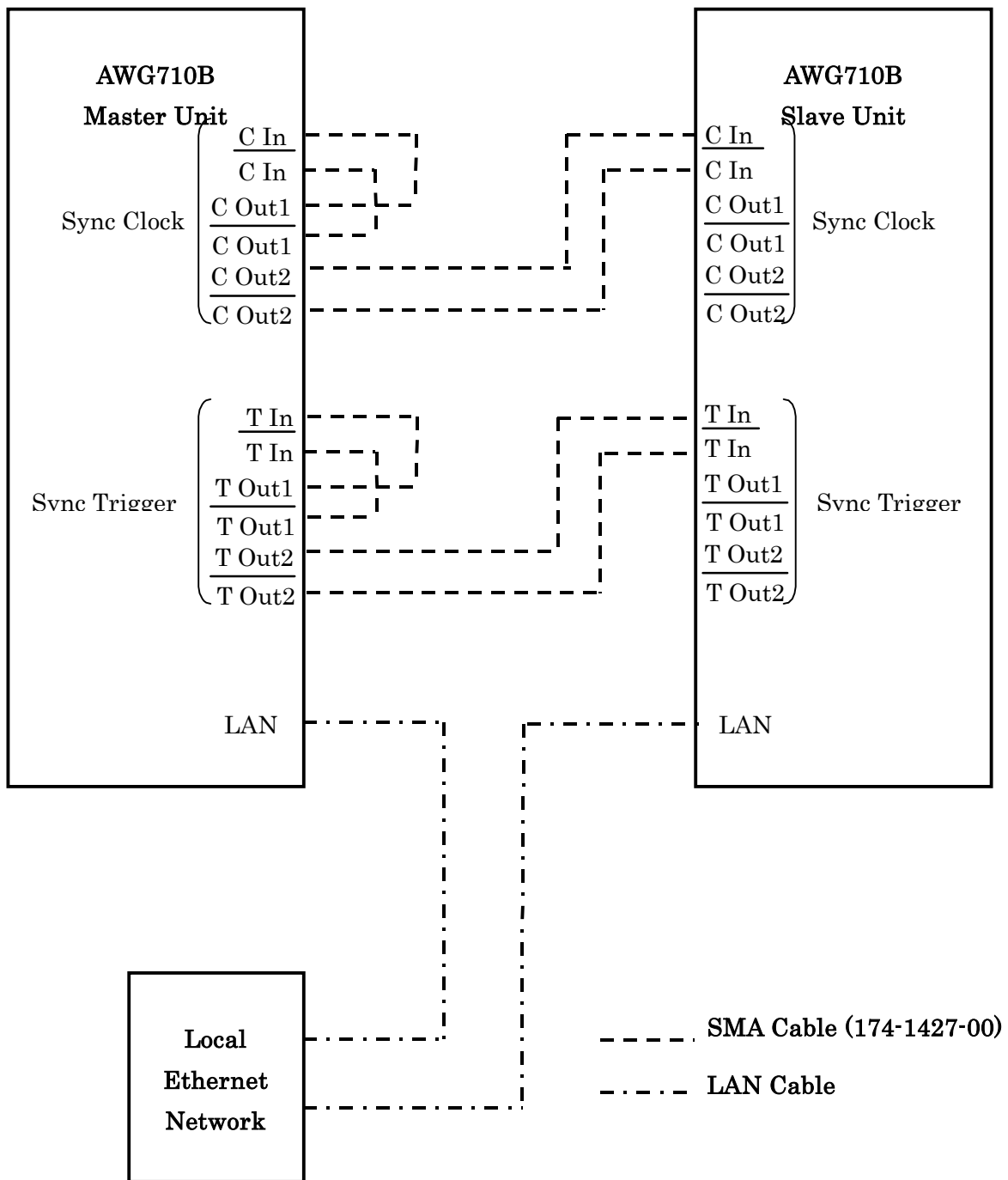


図 B-7 : 同期運転 ( Synchronous operation ) ケーブル接続図

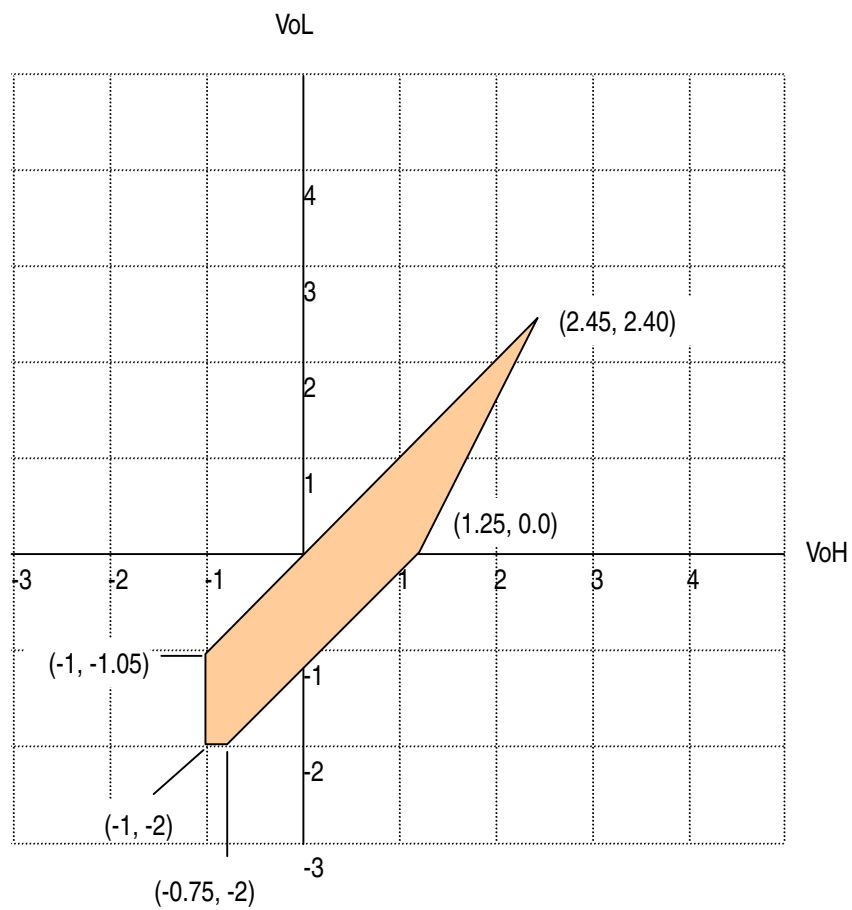


図 B-8 : マーカ出力電圧 ( into 50Ω to GND )

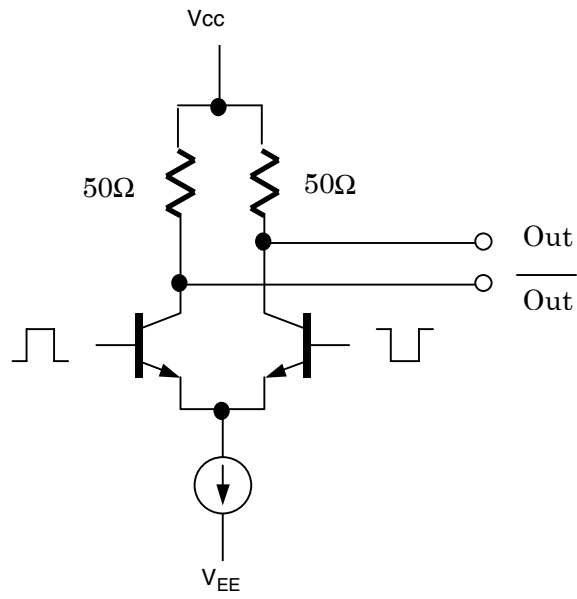


図 B-9 : マーカ出力等価回路

表 B-14 : ファンクション・ゼネレータ (FG)

項目	説明																		
動作モード	Continuous (連続) モードのみ																		
波形タイプ	Sine、Triangle、Square、Ramp、Pulse、DC																		
周波数	1.000 Hz ~ 400.0 MHz																		
振 幅																			
レンジ	0.020 ~ 2.000 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷																		
分解能	1 mV																		
オフセット																			
レンジ	-0.500 ~ +0.500 V、50 負荷																		
分解能	1 mV																		
DC レベル	DC のみ																		
レンジ	-0.500 ~ +0.500 V、50 負荷																		
分解能	1 mV																		
極性	Normal、Inverted																		
デューティ	Pulse 波形のみ																		
レンジ	0.1 ~ 99.9 %																		
分解能	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th> <th>分解能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.000 Hz ~ 4.000 MHz</td> <td>0.1%</td> </tr> <tr> <td>4.001 ~ 20.00 MHz</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>20.01 ~ 40.00 MHz</td> <td>1.0%</td> </tr> <tr> <td>40.01 ~ 80.00 MHz</td> <td>2.0%</td> </tr> <tr> <td>80.01 ~ 100.0 MHz</td> <td>2.5%</td> </tr> <tr> <td>100.1 ~ 160.0 MHz</td> <td>4.0%</td> </tr> <tr> <td>160.1 ~ 200.0 MHz</td> <td>5.0%</td> </tr> <tr> <td>200.1 ~ 400.0 MHz</td> <td>10.0%</td> </tr> </tbody> </table>	周波数	分解能	1.000 Hz ~ 4.000 MHz	0.1%	4.001 ~ 20.00 MHz	0.5%	20.01 ~ 40.00 MHz	1.0%	40.01 ~ 80.00 MHz	2.0%	80.01 ~ 100.0 MHz	2.5%	100.1 ~ 160.0 MHz	4.0%	160.1 ~ 200.0 MHz	5.0%	200.1 ~ 400.0 MHz	10.0%
周波数	分解能																		
1.000 Hz ~ 4.000 MHz	0.1%																		
4.001 ~ 20.00 MHz	0.5%																		
20.01 ~ 40.00 MHz	1.0%																		
40.01 ~ 80.00 MHz	2.0%																		
80.01 ~ 100.0 MHz	2.5%																		
100.1 ~ 160.0 MHz	4.0%																		
160.1 ~ 200.0 MHz	5.0%																		
200.1 ~ 400.0 MHz	10.0%																		
マーカ出力																			
パルス幅	<p>マーカ 1 波形 1 周期の 0 ~ 20 % 部分が Hi、20 ~ 100% 部分が Lo</p> <p>マーカ 2 波形 1 周期の 0 ~ 50 % 部分が Hi、50 ~ 100% 部分が Lo ただし、周波数が 100.1 ~ 160.0 MHz のときは 波形 1 周期の 0 ~ 52 % 部分が Hi、52 ~ 100% 部分が Lo</p>																		
レベル																			
Hi	1.0V min 50 負荷																		
Lo	0.1V max 50 負荷																		

表 B-15 : ディスプレイ

項目	説明
表示エリア	水平方向 : 130.6 mm {5.14 in.} 垂直方向 : 97.0 mm {3.81 in.}
分解能	水平方向 : 640 ピクセル 垂直方向 : 480 ピクセル
サイズ	16 cm {6.4 in} 対角 LCD

表 B-16 : AC 電源

項目	説明
定格電圧	100 ~ 240 VAC
電圧範囲	90 ~ 250 VAC
周波数範囲	48 ~ 63 Hz
最大消費電力	240 VA
最大電流	5 A
ヒューズ定格	10 A FAST、250 V、UL 198G (3AG) または 5 A (T)、250 V、IEC 127
<b>タイマ</b>	
寿命	6 年
タイプ	リチウム、3 V、190 mAh

表 B-17 : インタフェース・コネクタ

項目	説明
GPIO	24 ピン、IEEE 488.1 コネクタ
Ethernet	100/10BASE-T、RJ-45 コネクタ
キーボード	6 ピン、ミニ DIN コネクタ

## 機械的特性 (AWG710B 型)

ここでは、AWG710B 型の機械的特性について説明します。

表 B-18 : 機械的特性

項目	説明	
質量	14.1 kg	16.1 kg (Option11)
質量 梱包時	約 24.5 kg	
寸法 高さ	177 mm	215 mm (Option11)
	193 mm(含 脚)	231 mm (Option11)
幅	424 mm	
	433 mm(含 ハンドル)	
奥行き	470 mm	
	508 mm(含 後部パネル脚)	
寸法 梱包時 高さ	400 mm	
幅	550 mm	
奥行き	700 mm	

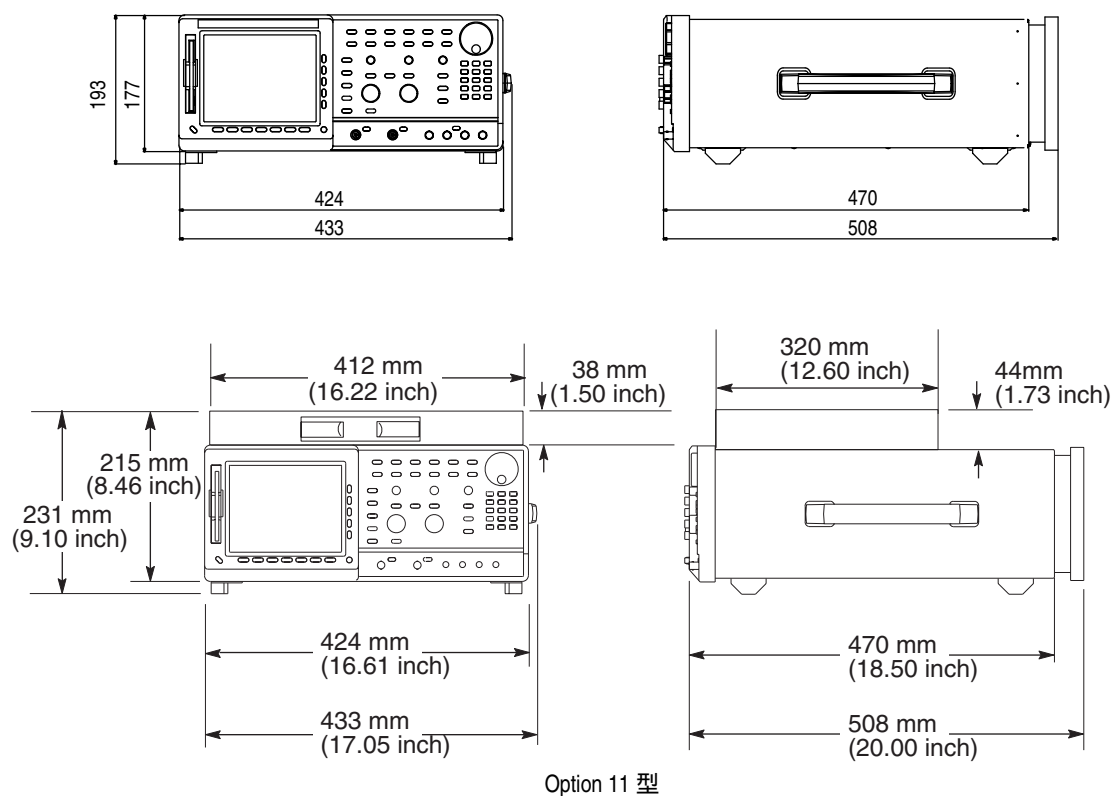


図 B-10 : 寸法図

## 環境特性 (AWG710B 型)

ここでは、AWG710B 型の環境特性について説明します。

表 B-19 : 環境

項目	説明
<b>温度</b>	
動作時	+10 ~ +40
非動作時	-20 ~ +60
<b>相対湿度</b>	
動作時	20 ~ 80% (結露なし) 最大湿球温度 29.4
非動作時	5 ~ 90% (結露なし) 最大湿球温度 40.0
<b>高度</b>	
動作時	約 3 km まで 高度が約 1.5 km を超える場合は、使用可能な最高温度が 300 m につき 1 下がる。
非動作時	約 12 km まで
<b>動性試験</b>	
振動	
動作時	2.646 m/s <sup>2</sup> rms (0.27Grms)、5 ~ 500 Hz、10 分間
非動作時	22.344 m/s <sup>2</sup> rms (2.28Grms)、5 ~ 500 Hz、10 分間
衝撃	
非動作時	294 m/s <sup>2</sup> {30G}、ハーフ・サイン、持続時間 11 ms の衝撃 各軸方向に 3 回、合計 18 回

表 B-20 : 設置条件

項目	説明
消費電力 (フル・ロード)	最大 220 W。最大電流は 90 V、50 Hz で 3 Arms。
サージ電流	機器を少なくとも 30 秒間オフした後、25 °C、5 サイクル以下で 30 A 以下。
放熱用のクリアランス	
上部および下部	2.0 cm {0.8 in} 注:機器を平らな面に設定した場合は、脚により必要なクリアランスが確保されます。
側面	15 cm {6 in}
後部	7.5 cm {3 in}

## 規格と承認（AWG710B 型）

AWG710B 型は、下記の規格に準拠または適合しています。

表 B-21：規格と承認

項目	説明										
EC 適合宣言	<p>EC Council Directive 89/336/EEC, amended by 93/68/EEC;</p> <p>EN 61326-1: 測定、制御、研究レベルでの使用における EMC 要求： エミッション：  EN 55011 Class A 放射妨害および伝導妨害  EN 61000-3-2 AC 電源高調波  EN 61000-3-3 AC 電圧変動およびフリッカ</p> <p>イミュニティ：  EN 61000-4-2 静電気耐性  EN 61000-4-3 RF 電磁フィールド耐性  EN 61000-4-5 サージ耐性  EN 61000-4-6 無線周波数コモンモード振幅変調</p> <p>EN 61000-4-4<sup>1</sup> 高速トランジェント耐性  EN 61000-4-11 電圧変動瞬断耐性</p> <p>Low Voltage Directive 73/23/EEC:  EN 61010-1/A2: 1995測定、制御および研究レベルでの使用における安全基準</p>										
AS/NZS 適合宣言	<p>EMC において下記の基準に適合しています。</p> <p>AS/NZS 2064.1/2 Class A 放射妨害および伝導妨害</p>										
安全性	<p>下記の規格に適合しています。</p> <p>UL 61010B-1  CSA C22.2 No. 1010.1  EN61010-1</p>										
過電圧カテゴリ	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CAT II</th> </tr> <tr> <th>カテゴリ</th> <th>例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CAT III</td> <td>ビルまたは工場内の配電レベル、固定設備等の環境</td> </tr> <tr> <td>CAT II</td> <td>研究室または事務所等の環境。局所的なレベル、機器、携帯用機器等。</td> </tr> <tr> <td>CAT I</td> <td>通信機器などの信号レベル。</td> </tr> </tbody> </table>	CAT II		カテゴリ	例	CAT III	ビルまたは工場内の配電レベル、固定設備等の環境	CAT II	研究室または事務所等の環境。局所的なレベル、機器、携帯用機器等。	CAT I	通信機器などの信号レベル。
CAT II											
カテゴリ	例										
CAT III	ビルまたは工場内の配電レベル、固定設備等の環境										
CAT II	研究室または事務所等の環境。局所的なレベル、機器、携帯用機器等。										
CAT I	通信機器などの信号レベル。										
汚染度	<p>2</p> <p>導電性の汚染物質が周囲にある環境では使用しないこと。</p>										

<sup>1</sup> この試験によって、最大 400 mV<sub>p-p</sub> のノイズが出力されることがあります。



## 電气的特性 (AWG710 型)

ここでは、AWG710 型の電气的特性について説明します。

\* マークの付いた項目は、付録 C「動作チェック (AWG710B 型)」でパフォーマンス・チェックを行なう項目です。

表 B-22 : Run モード

項目	説明
Continuos (連続)	波形またはシーケンス波形を連続して出力します。シーケンス波形が定義されているときは、その順番および繰返し回数が実行されます。 このモードでは、トリガ待ちやイベント・ジャンプなどの機能が無効になります。
Triggered (トリガ)	GPIB、外部トリガ、または手動トリガによりトリガ信号を受け取ると、波形またはシーケンス波形が 1 回だけ出力されます。 このモードでは、トリガ待ちやイベント・ジャンプなどの機能が無効になります。
Gated (ゲート)	ゲート信号の期間が波形またはシーケンス波形の出力期間であることを除き、Continuous モードと同じです。 各ゲート期間において、最初の波形の先頭から出力されます。また、クロックの出力コネクタからは、ゲート期間外でも常にクロック信号が出力されています。
Enhanced (エンハンスト)	波形データは、シーケンスに従って出力されます。このモードでは、トリガ待ちやイベント・ジャンプなどの機能が有効になります。

表 B-23 : 任意波形

項目	説明
波形メモリ長	16 200 000 ワード (8 ビット / 1 ワード)
Opt.01 型	32 400 000 ワード (8 ビット / 1 ワード)
マーカ・メモリ長	16 200 000 ワード (2 マーカ × 1 ビット / 1 ワード)
Opt.01 型	32 400 000 ワード (2 マーカ × 1 ビット / 1 ワード)
シーケンス・メモリ長	最大 8 000 ステップ
シーケンス・カウンタ	1 ~ 65 536、および Infinite
波形データ・ポイント	960 ~ 16 200 000 ポイントの範囲で 4 の倍数
Opt.01 型	960 ~ 32 400 000 ポイントの範囲で 4 の倍数
データ・ストレージ	
ハード・ディスク	10 G バイト
フロッピ・ディスク	1.44 M バイト

表 B-24 : クロック・ゼネレータ

項目 <sup>1</sup>	説明
サンプリング周波数	50.000 000 kS/s ~ 4.000 000 0 GS/s
分解能	8 桁
内部クロック	
* 確 度	±1 ppm (10 ~ 40°C)、キャリブレーション後 1 年間
位相ノイズ (1/4 CLOCK OUT)、(代表値)	-80 dBc / Hz (4.0 GS/s、10 kHz オフセット) -100 dBc / Hz (4.0 GS/s、100 kHz オフセット)

1. 内部リファレンス・オシレータを使用

表 B-25 : 内部トリガ・ゼネレータ

項目 <sup>1</sup>	説明
内部トリガ・レート	
レンジ	1.0 μs ~ 10.0 s
分解能	3 桁、最小 0.1 μs
確 度	±0.1 %

1. 内部リファレンス・オシレータを使用

表 B-26 : メイン出力

項目	説明
出力コネクタ	前面パネルの SMA コネクタ
出力信号	コンプリメンタリ : CH1 と $\overline{\text{CH1}}$
DA コンバータ	
分解能	8 ビット
DNL (Differential non-linearity)	±1/2 LSB
INL (Integral non-linearity)	±1 LSB
出力インピーダンス	50 Ω

表 B-27 : ノーマル出力 (オプション 02 型を除く)

項目 <sup>1</sup>	説明
出力電圧	-1.5 ~ +1.5 V、50 負荷
振幅	
レンジ	20 mV <sub>p-p</sub> ~ 2.0 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷
分解能	1 mV
* DC 確度	± (振幅の 2.0 % + 2 mV)、(オフセット : 0 V にて)
オフセット	
レンジ	-0.5 ~ 0.5 V、50 負荷
分解能	1 mV
* オフセット確度	± オフセットの 1.5 % ± 10 mV、(20 mV 振幅、波形データ : 0 にて)

表 B-27 : ノーマル出力 (オプション 02 型を除く) (続き)

項目 <sup>1</sup>	説明
パルス応答	(波形データ : -1 および 1、オフセット : 0 V、フィルタ : Through)
* 立ち上がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 480ps ( 振幅 = 1.0 V <sub>p-p</sub> 、計算上周波数 ≥ 729MHz )
* 立ち下がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 480ps ( 振幅 = 1.0 V <sub>p-p</sub> 、計算上周波数 ≥ 729MHz )
アバレーション (代表値)	± 6 % ( 振幅 = 1.0 V <sub>p-p</sub> )、( 6 GHz 帯域幅オシロスコープにて )
平坦度 (フラットネス) (代表値)	± 3 % ( 立ち上がり / 立ち下がりエッジから 20 ns 後 )
サイン波特性	( クロック : 4 GS/s、波形ポイント数 : 32、周波数 : 125 MHz、振幅 : 1 V、オフセット : 0 V、フィルタ : Through )
高調波	≤ -40 dBc (DC ~ 1000 MHz)
ノイズ	≤ -50 dBc (DC ~ 1000 MHz)
位相ノイズ (代表値)	≤ -85 dBc/Hz (10 kHz オフセット)
フィルタ	
タイプ	ベッセル・ロー・パス・フィルタ 200MHz、100 MHz、50 MHz、20 MHz
立ち上がり時間 (10 % ~ 90 %) (代表値)	20 MHz      17 ns 50 MHz      7 ns 100 MHz     3.7 ns 200 MHz     2 ns
グループ・ディレイ (代表値)	20 MHz      18 ns 50 MHz      8 ns 100 MHz     4.7 ns 200 MHz     3 ns

1. 50Ω SMA 同軸ケーブル (部品番号 : 012-1565-00) 端で測定。但し、DC 確度を除く。

表 B-28 : ダイレクト DA 出力 (オプション 02 型を除く)

項目 <sup>1</sup>	説明
振幅	
レンジ	20 mV <sub>p-p</sub> ~ 1.0 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷
* DC 確度	± ( 振幅の 2.0 % + 2 mV )
分解能	1 mV
* DC オフセット確度	0 V ± 10 mV、( 20 mV 振幅、波形データ : 0 にて )
* パルス応答	( 波形データ : -1 および 1、振幅 : 0.5 V <sub>p-p</sub> )
立ち上がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 280ps ( 計算上周波数 ≥ 1.25 GHz )
立ち下がり時間 (10 % ~ 90 %)	≤ 280ps ( 計算上周波数 ≥ 1.25 GHz )

1. 50Ω SMA 同軸ケーブル (部品番号 : 012-1565-00) 端で測定。但し、DC 確度を除く。

表 B-29 : オプション 02 型 : 広帯域出力

項目 <sup>1</sup>	説明
振幅	
レンジ	500 mV <sub>p-p</sub> ~ 1.0 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷
* DC 確度	± ( 振幅の 2.0 % + 2 mV )

表 B-29 : オプション 02 型 : 広帯域出力 ( 続き )

項目 <sup>1</sup>	説明
分解能	1 mV
* DC オフセット確度	0 V $\pm$ 10 mV、( 500 mV 振幅、波形データ : 0 にて )
* パルス応答	( 波形データ : -1 および 1、振幅 : 1.0 V <sub>p-p</sub> )
立ち上がり時間 ( 10 % ~ 90 % )	$\leq$ 175ps ( 計算上周波数 $\geq$ 2 GHz )
立ち下がり時間 ( 10 % ~ 90 % )	$\leq$ 175ps ( 計算上周波数 $\geq$ 2 GHz )

1. 50 $\Omega$  SMA 同軸ケーブル ( 部品番号 : 012-1565-00 ) 端で測定。但し、DC 確度を除く。

表 B-30 : AUX 出力

項目	説明
マーカ出力 <sup>1</sup>	
マーカ数	2 ( コンプリメンタリ ) MARKER1、 <u>MARKER1</u> 、MARKER2、 <u>MARKER2</u>
レベル ( Hi/Lo レンジ )	-1.10 ~ +3.00 V、50 負荷 -2.20 ~ +6.00V、1 M 負荷
最大振幅	2.5 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷
分解能	0.05 V
* DC 確度	$\pm$ 0.1 V $\pm$ ( 設定の 5 % )、50 負荷
立ち上がり / 立ち下がり時間 ( 20 % ~ 80 % ) ( 代表値 )	150 ps ( 2.0 V <sub>p-p</sub> 、Hi: +1.0 V、Lo: -1.0 V、50 負荷 )
スキュー マーカ 1 - マーカ 2 間 ( 代表値 )	70 ps ( 2V <sub>p-p</sub> 、Hi : +1V、Lo: -1V、ディレイ 0 ns 設定時 )
ピリオド・ジッタ ( 代表値 )	TDS694C-1MHD、TDSJIT1 を使用して測定した場合。 B-6 ページの表 B-11 を参照。
サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ ( 代表値 )	TDS694C-1MHD、TDSJIT1 を使用して測定した場合。 B-6 ページの表 B-12 を参照。
コネクタ	前面パネル SMA コネクタ
1/4 クロック出力	
レベル	ECL 100K 互換 ( 内部的には 50 $\Omega$ 負荷で -2V、終端 47 $\Omega$ 直列に接続 )
ピリオド・ジッタ ( 代表値 )	TDS694C-1MHD、TDSJIT1 を使用して測定した場合。 B-6 ページの表 B-11 を参照。
サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ ( 代表値 )	TDS694C-1MHD、TDSJIT1 を使用して測定した場合。 B-6 ページの表 B-12 を参照。
コネクタ	後部パネル SMA コネクタ
10MHz リファレンス・クロック出力	
振幅 ( 代表値 )	1.2 V <sub>p-p</sub> 以上、50 $\Omega$ 負荷 最大 2.5 V <sub>p-p</sub> 、オープン回路
インピーダンス	50 $\Omega$ 、AC カップリング
コネクタ	後部パネル BNC コネクタ

1. 50 $\Omega$  SMA 同軸ケーブル ( 部品番号 : 012-1565-00 ) 端で測定

表 B-31 : ピリオド・ジッタ (代表値)

クロック周波数	4 GS/s		2 GS/s		1 GS/s	
	StdDev	Pk-Pk	StdDev	Pk-Pk	StdDev	Pk-Pk
測定法						
マーカ 1 出力	1.6 ps	11.6 ps	1.9 ps	13.4 ps	2.5 ps	15.1 ps
1/4 クロック出力	2.6 ps	20.2 ps	2.4 ps	27.5 ps	1.9 ps	14.0 ps

表 B-32 : サイクル・トゥ・サイクル・ジッタ (代表値)

クロック周波数	4 GS/s		2 GS/s		1 GS/s	
	StdDev	Pk-Pk	StdDev	Pk-Pk	StdDev	Pk-Pk
測定法						
マーカ 1 出力	3.1 ps	21.4 ps	3.2 ps	26.1 ps	3.1 ps	21.9 ps
1/4 クロック出力	4.8 ps	44.5 ps	3.7 ps	33.3 ps	3.1 ps	28.7 ps

表 B-33 : AUX 入力

項目	説明
トリガ入力 <sup>1</sup>	
コネクタ	後部パネル BNC コネクタ
インピーダンス	1 k $\Omega$ または 50 $\Omega$
極性 (トリガ・モード) / スロープ (ゲート・モード)	POS (正) または NEG (負)
最大入力電圧	$\pm 10$ V (1 k $\Omega$ 選択時) $\pm 5$ V (50 $\Omega$ 選択時)
スレッシュホールド レベル	-5.0 ~ +5.0 V
分解能	0.1 V
* スレッシュホールド確度	$\pm$ レベルの 5% $\pm 0.1$ V
<b>Triggered モード</b>	<b>図 B-1 参照</b>
最小パルス幅	10 ns、0.2 V 振幅
トリガ・ホールドオフ・タイム	$\leq 109.5$ クロック + 500 ns
ディレイ (対アナログ出力) (代表値)	211.5 クロック + 17 ns (Output: NORM, Filter: Through)
<b>Gated モード</b>	
最小パルス幅	1152 クロック + 10 ns、0.2 V 振幅
ゲート・ホールドオフ・タイム	$\leq 1920$ クロック + 20 ns (最後のゲートオフと次のゲートオンの間隔)
ディレイ (対アナログ出力) (代表値)	(1355 ~ 1499.5) クロック + 9 ns (Output: NORM, Filter: Through)
<b>イベント入力</b>	
コネクタ	後部パネル 9 ピン、D タイプ
イベント数	4 ビット
入力信号	4 イベント・ビット、ストローク
スレッシュホールド	TTL レベル
<b>Enhanced モード</b>	
最小パルス幅	320 クロック + 10 ns
イベント・ホールドオフ・タイム	$\leq 896$ クロック + 20 ns

表 B-33 : AUX 入力

項目	説明
インピーダンス	1 k $\Omega$ 、+3.3 V でプルアップされています。
最大入力電圧	0 ~ +5 V (DC + ピーク AC)
ディレイ (対アナログ出力) ( Jump timing : ASYNC )(代表値)	(Output: NORM, Filter: Through) 1627.5 クロック + 7 ns ( ストローブ : オン ) 1883.5 クロック + 5 ns ( ストローブ : オフ )
イベント入力 (対ストローブ入力)	192 クロック + 10 ns ( セットアップ時間 ) 192 クロック + 10 ns ( ホールド時間 )
<b>10 MHz リファレンス・クロック入力</b>	
入力レンジ	0.2 ~ 3.0 V <sub>p-p</sub> 、最大 $\pm 10$ V (50 負荷、AC 結合)
インピーダンス	50 $\Omega$ 、AC カップリング
リファレンス周波数レンジ	10 MHz $\pm$ 0.1 MHz
コネクタ	後部パネル BNC コネクタ

1. 50 $\Omega$  BNC 同軸ケーブル ( 部品番号 : 012-0482-00 ) 端で測定

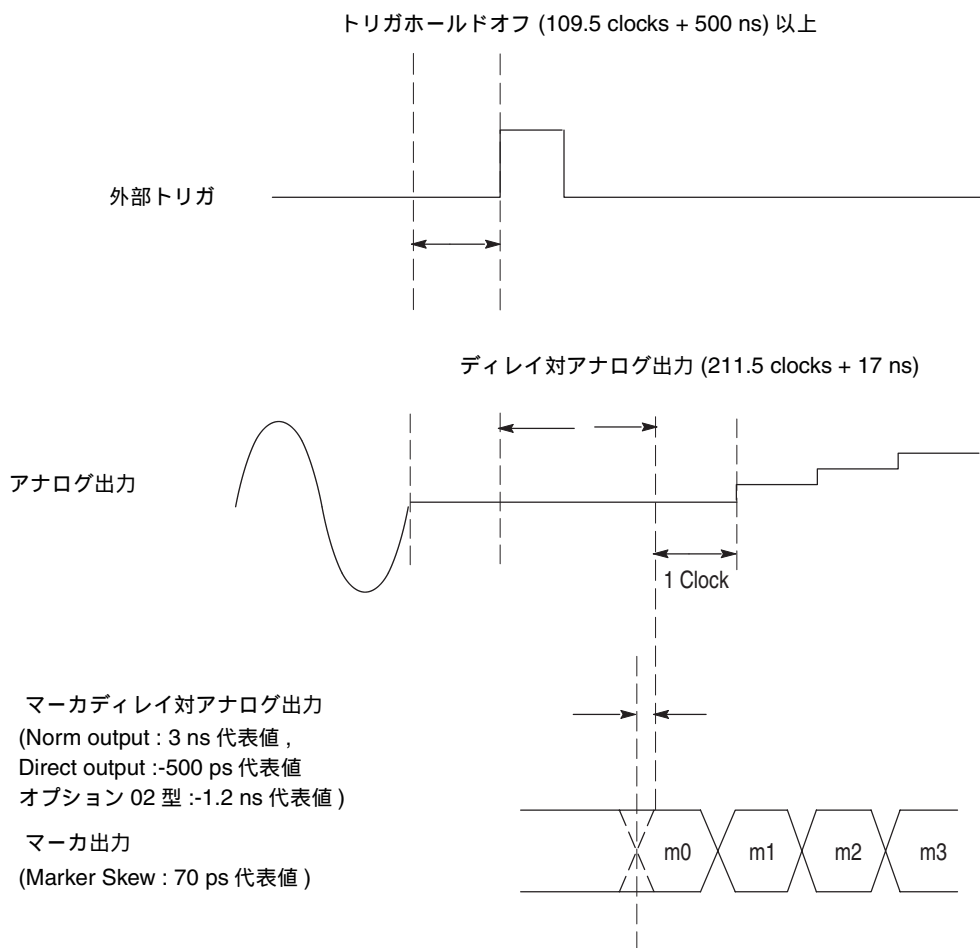


図 B-11 : 信号のタイミング

表 B-34 : ファンクション・ゼネレータ (FG)

項目	説明																		
動作モード	Continuous (連続) モードのみ																		
波形タイプ	Sine、Triangle、Square、Ramp、Pulse、DC																		
周波数	1.000 Hz ~ 400.0 MHz																		
振 幅																			
レンジ	0.020 ~ 2.000 V <sub>p-p</sub> 、50 負荷																		
分解能	1 mV																		
オフセット																			
レンジ	-0.500 ~ +0.500 V、50 負荷																		
分解能	1 mV																		
DC レベル	DC のみ																		
レンジ	-0.500 ~ +0.500 V、50 負荷																		
分解能	1 mV																		
極性	Normal、Inverted																		
デューティ	Pulse 波形のみ																		
レンジ	0.1 ~ 99.9 %																		
分解能	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th> <th>分解能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.000 Hz ~ 4.000 MHz</td> <td>0.1%</td> </tr> <tr> <td>4.001 ~ 20.00 MHz</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>20.01 ~ 40.00 MHz</td> <td>1.0%</td> </tr> <tr> <td>40.01 ~ 80.00 MHz</td> <td>2.0%</td> </tr> <tr> <td>80.01 ~ 100.0 MHz</td> <td>2.5%</td> </tr> <tr> <td>100.1 ~ 160.0 MHz</td> <td>4.0%</td> </tr> <tr> <td>160.1 ~ 200.0 MHz</td> <td>5.0%</td> </tr> <tr> <td>200.1 ~ 400.0 MHz</td> <td>10.0%</td> </tr> </tbody> </table>	周波数	分解能	1.000 Hz ~ 4.000 MHz	0.1%	4.001 ~ 20.00 MHz	0.5%	20.01 ~ 40.00 MHz	1.0%	40.01 ~ 80.00 MHz	2.0%	80.01 ~ 100.0 MHz	2.5%	100.1 ~ 160.0 MHz	4.0%	160.1 ~ 200.0 MHz	5.0%	200.1 ~ 400.0 MHz	10.0%
周波数	分解能																		
1.000 Hz ~ 4.000 MHz	0.1%																		
4.001 ~ 20.00 MHz	0.5%																		
20.01 ~ 40.00 MHz	1.0%																		
40.01 ~ 80.00 MHz	2.0%																		
80.01 ~ 100.0 MHz	2.5%																		
100.1 ~ 160.0 MHz	4.0%																		
160.1 ~ 200.0 MHz	5.0%																		
200.1 ~ 400.0 MHz	10.0%																		
マーカ出力																			
パルス幅	<p>マーカ 1 波形 1 周期の 0 ~ 20 % 部分が Hi、20 ~ 100% 部分が Lo</p> <p>マーカ 2 波形 1 周期の 0 ~ 50 % 部分が Hi、50 ~ 100% 部分が Lo ただし、周波数が 100.1 ~ 160.0 MHz のときは 波形 1 周期の 0 ~ 52 % 部分が Hi、52 ~ 100% 部分が Lo</p>																		
レベル																			
Hi	2.0V min 50 負荷																		
Lo	0.1V max 50 負荷 / 0.2V max 1 M 負荷																		

表 B-35 : ディスプレイ

項 目	説 明
表示エリア	水平方向 : 130.6 mm {5.14 in.} 垂直方向 : 97.0 mm {3.81 in.}
分解能	水平方向 : 640 ピクセル 垂直方向 : 480 ピクセル
サイズ	16 cm {6.4 in} 対角 LCD

表 B-36 : AC 電源

項 目	説 明
定格電圧	100 ~ 240 VAC
電圧範囲	90 ~ 250 VAC
周波数範囲	48 ~ 63 Hz
最大消費電力	220 VA
最大電流	5 A
ヒューズ定格	10 A FAST、250 V、UL 198G (3AG) または 5 A (T)、250 V、IEC 127
タイマ	
寿命	6 年
タイプ	リチウム、3 V、190 mAh

表 B-37 : インタフェース・コネクタ

項 目	説 明
GPIB	24 ピン、IEEE 488.1 コネクタ
Ethernet	100/10BASE-T、RJ-45 コネクタ
キーボード	6 ピン、ミニ DIN コネクタ



## 機械的特性 (AWG710 型)

ここでは、AWG710 型の機械的特性について説明します。

表 B-38 : 機械的特性

項目	説明
質量	14.1 kg
質量 梱包時	約 24.5 kg
寸法	
高さ	177 mm 193 mm(含 脚)
幅	424 mm 433 mm(含 ハンドル)
奥行き	470 mm 508 mm(含 後部パネル脚)
寸法 梱包時	
高さ	400 mm
幅	550 mm
奥行き	700 mm

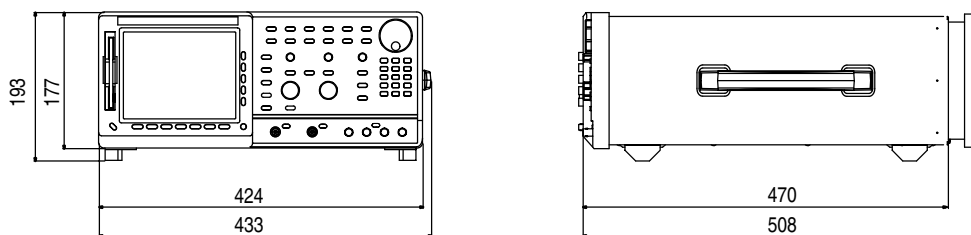


図 B-12 : 寸法図

## 環境特性 (AWG710 型)

ここでは、AWG710 型の環境特性について説明します。

表 B-39 : 環境

項目	説明
<b>温度</b>	
動作時	+10 ~ +40
非動作時	-20 ~ +60
<b>相対湿度</b>	
動作時	20 ~ 80% (結露なし) 最大湿球温度 29.4
非動作時	5 ~ 90% (結露なし) 最大湿球温度 40.0
<b>高度</b>	
動作時	約 3 km まで 高度が約 1.5 km を超える場合は、使用可能な最高温度が 300 m につき 1 下がる。
非動作時	約 12 km まで
<b>動性試験</b>	
<b>振動</b>	
動作時	2.65 m/s <sup>2</sup> rms (0.27Grms)、5 ~ 500 Hz、10 分間
非動作時	22.36 m/s <sup>2</sup> rms (2.28Grms)、5 ~ 500 Hz、10 分間
<b>衝撃</b>	
非動作時	294 m/s <sup>2</sup> {30G}、ハーフ・サイン、持続時間 11 ms の衝撃 各軸方向に 3 回、合計 18 回

表 B-40 : 設置条件

項目	説明
消費電力 (フル・ロード)	最大 220 W。最大電流は 90 V、50 Hz で 3 Arms。
サージ電流	機器を少なくとも 30 秒間オフした後、25 °C、5 サイクル以下で 30 A 以下。
放熱用のクリアランス	
上部および下部	2.0 cm {0.8 in} 注：機器を平らな面に設定した場合は、脚により必要なクリアランスが確保されます。
側面	15 cm {6 in}
後部	7.5 cm {3 in}

## 規格と承認 (AWG710 型)

AWG710 型は、下記の規格に準拠または適合しています。

表 B-41 : 規格と承認

項目	説明										
EC 適合宣言	<p>EC Council Directive 89/336/EEC, amended by 93/68/EEC;</p> <p>EN 61326: 測定、制御、研究レベルでの使用における EMC 要求:            エミッション:                EN 55011      Class A 放射妨害および伝導妨害                EN 61000-3-2   AC 電源高調波                EN 61000-3-3   AC 電圧変動およびフリッカ</p> <p>イミュニティ:                EN 61000-4-2   静電気耐性                EN 61000-4-3   RF 電磁フィールド耐性                EN 61000-4-5   サージ耐性                EN 61000-4-6   無線周波数コモンモード振幅変調</p> <p>EN 61000-4-4<sup>1</sup>   高速トランジェント耐性            EN 61000-4-11   電圧変動瞬断耐性</p> <p>Low Voltage Directive 73/23/EEC:            EN 61010-1/A2: 1995 測定、制御および研究レベルでの使用における安全基準</p>										
AS/NZS 適合宣言	<p>EMC において下記の基準に適合しています。</p> <p>AS/NZS 2064.1/2      Class A 放射妨害および伝導妨害</p>										
安全性	<p>下記の規格に適合しています。</p> <p>UL 61010B-1            CSA C22.2 No. 1010.1            EN61010-1</p>										
過電圧カテゴリ	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CAT II</th> </tr> <tr> <th>カテゴリ</th> <th>例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CAT III</td> <td>ビルまたは工場内の配電レベル、固定設備等の環境</td> </tr> <tr> <td>CAT II</td> <td>研究室または事務所等の環境。局所的なレベル、機器、携帯用機器等。</td> </tr> <tr> <td>CAT I</td> <td>通信機器などの信号レベル。</td> </tr> </tbody> </table>	CAT II		カテゴリ	例	CAT III	ビルまたは工場内の配電レベル、固定設備等の環境	CAT II	研究室または事務所等の環境。局所的なレベル、機器、携帯用機器等。	CAT I	通信機器などの信号レベル。
CAT II											
カテゴリ	例										
CAT III	ビルまたは工場内の配電レベル、固定設備等の環境										
CAT II	研究室または事務所等の環境。局所的なレベル、機器、携帯用機器等。										
CAT I	通信機器などの信号レベル。										
汚染度	<p>2</p> <p>導電性の汚染物質が周囲にある環境では使用しないこと。</p>										

<sup>1</sup> この試験によって、最大 400 mV<sub>p-p</sub> のノイズが出力されることがあります。



## 付録 C 動作チェック (AWG710B 型)

動作チェックは、大きく分けて、セルフ・テストとパフォーマンス・テストから構成されます。セルフ・テストとパフォーマンス・テストは、目的に応じて使い分けることができます。

- AWG710B 型は、機器の総合テストを実行するセルフ・テスト機能を備えています。セルフ・テストは、短時間で行なえ、実行の際に特別な機器は必要ありません。機器が正常に動作しているかどうか、あるいはこれまで通り運用が可能かどうかを短時間で確認したり判断したい場合には、セルフ・テストを実行してください。
- 完全な正常動作を確認するには、パフォーマンス・テストを実施してください。このテストでは、付録 B「仕様」の動作仕様で保証されている項目のうち、アスタリスク (\*) が付いている項目について動作確認します。パフォーマンス・テストを行なうには、表 C-2 に記載されている装置が必要です。

### 手順の構成と表記

この付録では、次のような手順の構成と表記を使っています。

- 各テスト手順は、次のように構成されています。
  - テスト項目のタイトル
  - 必要な機器
  - 機器の接続
  - テストの準備
  - テスト手順
- 各手順は、ステップ、サブ・ステップ、サブ・パートに分かれています。それぞれ、次のように表されています。
  1. ステップ 1
    - a. サブ・ステップ 1
      - サブ・パート 1
      - サブ・パート 2
    - b. サブ・ステップ 2
  2. ステップ 2

- メニュー選択の手順は、次のような形式で記述されています。

**前面パネル・ボタン → ボトム・メニュー・ボタン [サイド・メニュー・ボタンまたはメニュー項目選択]**

かぎ括弧は、1 回以上繰り返されることを表します。次は、その一例です。

**UTILITY (前面パネル) System (ボトム) Factory Reset (サイド)  
OK (サイド)**

- ボタン、キー、ノブ、コネクタ、メニュー項目は、その名称がボールド体で強調されています。

## セルフ・テスト

本機器のセルフ・テストの実行方法を説明します。セルフ・テストには、次の2つの種類があります。

- **ダイアグ**

セルフ・テスト・ルーチンを使用して、機器内部のハードウェアが正常に動作しているかどうかをチェックします。

- **キャリブレーション**

内部のキャリブレーション定数をチェックし、必要なら、この値を更新します。パフォーマンス・テストの前には、このキャリブレーションが必要になります。

## ダイアグ

電源投入時、機器はダイアグを実行します。これとは別に、メニュー機能を使って、ダイアグを手動で実行することができます。

必要な機器	なし
テストの前に	電源投入後、20分間のウォームアップを行なってください。

1. 信号が出力されていないことを確認します。RUN ボタンのインジケータが点灯しているときは、RUN ボタンを押して出力をオフにします。
2. ダイアグを実行し、すべての項目がパスすることを確認します。
  - a. Diagnostic メニューを開き、すべてのテストを選択します。
    - UTILITY (前面パネル) Diag (ボトム) Diagnostic All (サイド) を選択します。
    - All が表示されていない場合は、ロータリ・ノブを使用して All を選択します。

スクリーンの表示は、図 C-1 のようになります。

スクリーン上のリストは、テスト項目および以前に実行されたキャリブレーションとダイアグの結果を示しています。ダイアグでは、スクリーンに表示されているすべてのテスト項目の選択に加え、ロータリ・ノブにより、実行したいテスト項目だけを選択することもできます。ダイアグの結果は、エラー・コードとして表示されます。Pass は、テストの結果、エラーが検出されなかったことを示しています。エラーが検出された場合は、エラー・コードに対応した数字が表示されます。

また、ダイアグでは、テストの実行回数を指定することができます。Cycles ( サイド ) ボタンを押した後、ロータリ・ノブで 1、3、10、100、または Infinite ( 無限 ) を選択します。Infinite を選択すると、Abort Diagnostic ( サイド ) ボタンを押すまでテストが繰り返し実行されます。

Clock: 100.00000MS/s		Run Mode: Continuous		Stopped		
				Diag		
<u>Calibration</u>	Result:	---		Diagnostic All		
<u>Diagnostics</u>	System:	---		Cycles 1		
	Run Mode:	---		Execute Diagnostic		
	Clock:	---		Abort Diagnostic		
	Output:	---		Execute Calibration		
	Sequence Memory:	---				
	Waveform Memory:	---				
System	Disk	Comm	Network	Status	Diag	Service

図 C-1 : Diagnostic メニュー



- b. Execute Diagnostic ( サイド ) ボタンを押して、ダイアグを実行します。これで、すべての項目が自動的にテストされます。
  - c. テスト中は、スクリーンに時計アイコンが表示されます。また、各項目のテストが終了すると、テスト結果が表示されます。
  - d. テスト結果に異常がないことを確認します。エラーが検出されなかった場合は、--- が Pass の文字に置き変わります。数字が表示されている場合には、エラーが検出されたことを意味します。このようなときは、当社サービス・センターまでご連絡ください。
3. いずれかのボタンまたはメニュー・ボタン ( UTILITY ボタンは除く ) を押して、機器を通常 of 操作に戻します。

## キャリブレーション

キャリブレーションは、振幅やオフセットなどの電気的特性をチェックし、必要があれば、これらの内部定数を補正します。

必要な機器	なし
テストの前に	電源投入後、周囲温度 +20 °C から +30 °C の間で、20 分間のウォームアップを行なってください。



1. 信号が出力されていないことを確認します。RUN ボタンのインジケータが点灯しているときは、RUN ボタンを押して出力をオフにします。

**注：**出力がオンの状態でキャリブレーションを実行すると、いくつかの項目で Fail が生じることがあります。

2. キャリブレーションを実行し、すべての項目がパスすることを確認します。
  - a. UTILITY (前面パネル) Diag (ボトム) Execute Calibration (サイド) を選択します。これで、キャリブレーション・ルーチンが自動的に実行されます。
  - b. キャリブレーション実行中は、スクリーンにメッセージ・ボックスが表示されます。キャリブレーションが終了すると、図 C-2 に示すように、メッセージ・ボックス内に結果が表示されます。



CALIBRATION RESULTS		
	CH 1	CH 1
Internal Offset:	Pass	Pass
Output Offset:	Pass	Pass
Gain:	Pass	Pass
Direct Output:	Pass	Pass
Attenuator 5dB1:	Pass	Pass
5dB2:	Pass	Pass
10dB:	Pass	Pass
20dB:	Pass	Pass
Filter 20MHz:	Pass	Pass
50MHz:	Pass	Pass
100MHz:	Pass	Pass
200MHz:	Pass	Pass
Reference Level:	Pass	Pass

OK

System	Disk	Comm	Network	Status	Diag	Service
--------	------	------	---------	--------	------	---------

**図 C-2：**キャリブレーション結果が表示されたメッセージ・ボックス

- c. メッセージ・ボックス内のすべての項目に Pass が表示されていることを確認します。Fail が表示されている場合には、当社サービス・センターまでご連絡ください。
3. OK (サイド) ボタンを押した後、いずれかのボタンまたはメニュー・ボタン (UTILITY ボタンは除く) を押して、機器を通常の操作に戻します。

**注：**キャリブレーション実行中に機器の電源を切ると、メモリに記録されたキャリブレーション・データが消えることがあります。

## パフォーマンス・テスト

パフォーマンス・テストは、付録 B「仕様」の保証特性にリストアップされた項目の特性をテストするものと、外部機器との接続のためのインタフェース機能をテストするものがあります。

### テスト項目

パフォーマンス・テスト手順は、10 個の論理グループに分類され、表 C-1 にリストアップされた順番で記載されています。

表 C-1：パフォーマンス・テスト項目

テスト名	テスト項目	参照ページ	仕様ページ
動作モード・テスト	連続モード、トリガ・モード、およびゲート・モードの動作	C-12 ページ	B-2 ページ
振幅とオフセット確度テスト (ノーマル出力)	振幅確度および DC オフセット確度	C-18 ページ	B-4 ページ
振幅、0 V オフセット確度、立ち上がり時間テスト (ダイレクト DA 出力)	振幅確度、0 V オフセット確度、および立ち上がり時間確度	C-22 ページ C-27 ページ	B-4 ページ
パルス応答テスト (ノーマル出力)	立ち上がり時間確度	C-32 ページ	B-4 ページ
トリガ入力テスト	トリガ・レベル確度、およびトリガ動作	C-34 ページ	B-7 ページ
イベント入力およびエンハンスド・モード・テスト	外部イベント入力機能、およびイベント・モード動作	C-38 ページ	B-7 ページ
External Clock Input および VCO Out テスト	外部クロック入力機能および VCO Out 機能の確認	C-47 ページ	
VCO Out 周波数 および 10 MHz リファレンス入力テスト	クロック出力周波数確度およびリファレンス入力動作	C-49 ページ	B-3 ページ、 B-7 ページ
マーカ出力テスト	マーカ出力レベル確度	C-51 ページ	B-5 ページ
同期運転機能テスト	同期運転機能の動作確認	C-54 ページ	

パフォーマンス・テスト手順を使って、仕様にアスタリスク (\*) と共に記載されたすべての保証特性をチェックします。また、機器が正常に動作するかどうかの確認も行なっています。

**注：**パフォーマンス・テストを行なう前に、最初に、C-3 ページに記載された「セルフ・テスト」を実施してください。

## テストの前に

パフォーマンス・テストは、下記の条件の下でのみ有効です。

- 機器には、キャビネットが取り付けられていること。
- 20 分以上のウォームアップが行なわれていること。
- セルフ・テストが実施されていること。セルフ・テスト手順については、C-3 ページの「セルフ・テスト」を参照してください。
- ウォームアップ後、周囲温度 +20°C から +30°C の間でキャリブレーションが実施されていること。キャリブレーション手順については、C-4 ページの「キャリブレーション」を参照してください。
- パフォーマンス・テストは、周囲温度 +10°C から +40°C の間で実施されること。

## 必要な機器

パフォーマンス・テストを行なうには、表 C-2 に示す機器が必要です。

表 C-2：必要な機器

項目	要求事項	推奨装置	使用されるテスト項目
1. 周波数カウンタ (AWG710B 型用)	周波数範囲：1 MHz ~ 3 GHz 確度：< 0.2 ppm	アンリツ MF 1603A	リファレンス入力テスト VCO Out テスト
1. 周波数カウンタ (AWG710 型用)	周波数範囲：1 MHz ~ 100 MHz 確度：< 0.2 ppm	アンリツ MF 1603A	リファレンス入力テスト
2. デジタル・マルチ・メータ (DMM)	DC 電圧範囲：0.05 V ~ 10 V 確度：± 0.1 %	フルーク 8842A	電圧測定
3. オシロスコープ	帯域：> 500 MHz 以上、 1 MΩ / 50 Ω 入力	当社 TDS784D 型	出力信号のチェック。複数の項目で使用。
4. オシロスコープ	帯域：> 6 GHz 以上、 立上り時間： 58.3 ps、50 Ω 入力	当社 TDS820 型	パルス応答のチェック
5. ファンクション・ ゼネレータ	出力電圧：-5 V ~ +5 V、 周波数確度：< 0.01 %	当社 AFG310 型	外部入力信号源、複数の入力信号テストで使用。
6. シグナル・ゼネレータ	出力電圧：-5 V ~ +5 V、 周波数確度：< 0.01 %	Agilent 8648B 型	外部入力信号源。
7. SMA 同軸ケーブル (2 本)	インピーダンス 50 Ω、Ma-Ma	当社部品番号 012-1565-00	信号の接続
8. 50 cm SMA 同軸ケーブル (4 本)	インピーダンス 50 Ω、50 cm、Ma-Ma	当社部品番号 174-1427-00	信号の接続
9. BNC 同軸ケーブル (3 本)	インピーダンス 50 Ω、Ma-Ma	当社部品番号 012-0482-00	信号の接続
10. SMA - BNC アダプタ	SMA (Ma) - BNC (Fe)、50	当社部品番号 015-0554-00	信号の接続
11. SMA - BNC アダプタ	SMA (Fe) - BNC (Ma)、50	当社部品番号 015-0572-00	信号の接続
12. BNC-T コネクタ	BNC (Ma) - BNC (Fe)、BNC (Fe)	当社部品番号 103-0030-00	信号の接続

表 C-2 : 必要な機器 ( 続き )

項目	要求事項	推奨装置	使用されるテスト項目
13. SMA - N アダプタ	SMA (Fe) - N (Ma)、50	当社部品番号 SMA (Fe) - SMA (Fe): 015-1012-00 + SMA (Ma) - N (Ma): 015-0369-00	信号の接続
14. BNC- デュアル・バナナ・コネクタ	BNC (Fe) - デュアル・バナナ・プラグ	当社部品番号 103-0090-00	信号の接続
15. SMA ターミネータ (2 個)	インピーダンス : 50 Ω、 SMA コネクタ	当社部品番号 015-1022-01	信号の終端
16. BNC 通過型ターミネータ	インピーダンス : 50 Ω、 確度 : 0.1 %、BNC コネクタ	当社部品番号 011-0129-00	信号の終端
17. パフォーマンス・チェック・ディスク (AWG710B 用)		当社部品番号 063-3721-xx	波形ファイルを供給
18. パフォーマンス・チェック・ディスク (AWG710B 用)		当社部品番号 062-A273-xx	波形ファイルを供給
19. グランド・クロージャ・スイッチ		カスタム・メイド 図 C-4 参照	イベント・モードのテスト

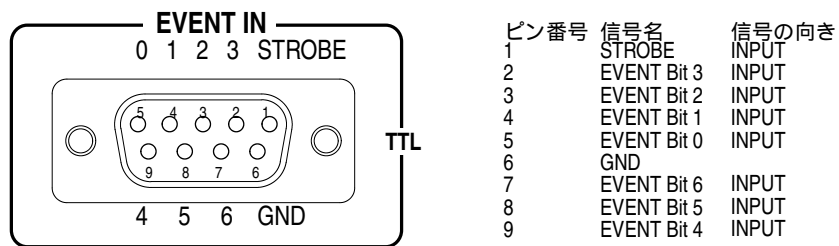


図 C-3 : EVENT IN コネクタのピン配置と信号

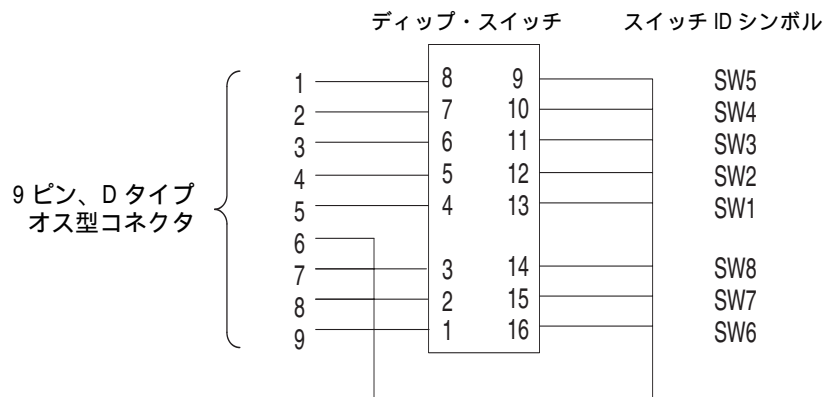


図 C-4 : グランド・クロージャ・スイッチ

## ファイルのロード

パフォーマンス・テストに必要なファイルの本機器にロードする場合は、次の手順に従います。

1. パフォーマンス・チェック・ディスクを、機器のフロッピー・ディスク・ドライブに挿入します。
2. **SETUP** (前面パネル) **Waveform/Sequence** (ボトム) **Load...** (サイド) **Drive...** (サイド) を選択し、Select Drive ダイアログ・ボックスを表示します (図 C-5 参照)。

3. ロータリ・ノブを使用して **Floppy** を選択し、次に、**OK** (サイド) ボタンを押します。

これで Select Drive ダイアログ・ボックスが消え、Select file ダイアログ・ボックスにフロッピー・ディスクのファイルがリストアップされます。

4. ロータリ・ノブで、テストに必要なファイルを選択し、**OK** (サイド) ボタンを押します。

これで選択した波形やシーケンスのファイルがロードされ、同時に機器がセットアップされます。

5. フロッピー・ディスクを、機器のフロッピー・ドライブから取り出します。
6. メニュー・ボタンまたはボトム・メニュー・ボタンを押して、メニューを終了します。

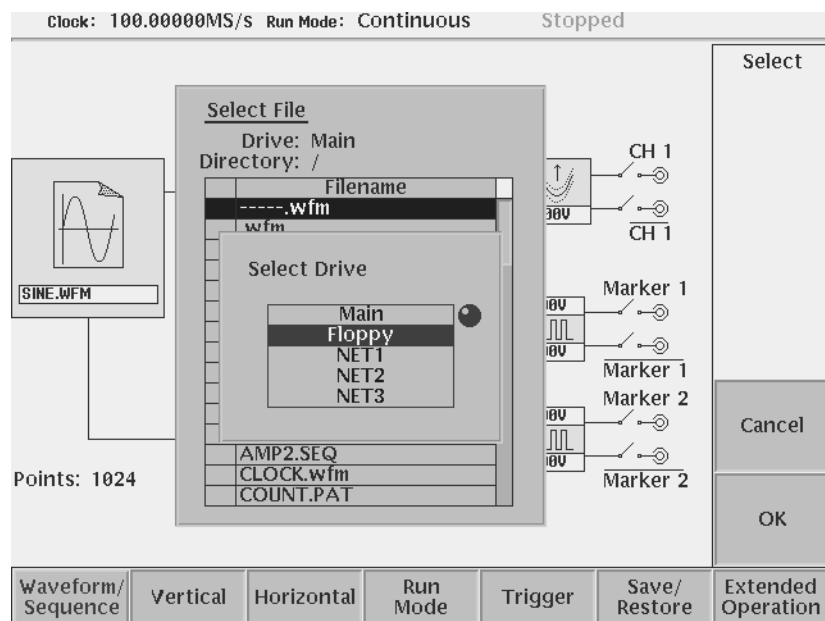


図 C-5 : Select Drive ダイアログ・ボックス

## パフォーマンス・チェック・ディスク・ファイル

付属のパフォーマンス・チェック・ディスクには、表 C-3 に示されるファイルが含まれています。パフォーマンス・チェックの項目ごとに、指定されたファイルを機器にロードして使用します。ファイルには、テスト・パターン・データおよびセットアップ情報が含まれています。

表 C-3 : パフォーマンス・チェック・ディスク内に含まれる波形ファイルとシーケンス・ファイル

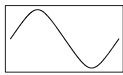
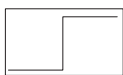


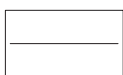
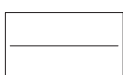

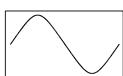


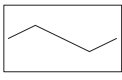
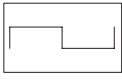

ファイル名	波形	ポイント数	設定 <sup>1</sup> クロックフィルタ 振幅 オフセット	マーカ設定	使用されるテスト項目
1. MODE.WFM		1000	4 GHz、Through、1 V、0 V	マーカ 1/2 : 0 ~ 499:High 500 ~ 999:Low	動作モード、トリガ・レベル
2. PULSE.WFM		1000	100 MHz、Through、1 V、0 V		パルス応答
3. AMP1.SEQ					振幅確度 (ノーマル出力)、マーカ
4. AMP2.SEQ					振幅確度 (ダイレクト出力)
5. DC_P.WFM (AMPx.SEQ) <sup>2</sup>		1000	100 MHz、Through、1 V、0 V		振幅確度
6. DC_M.WFM (AMPx.SEQ) <sup>2</sup>		1000	100 MHz、Through、1 V、0 V		振幅確度
7. DC0.WFM (AMP2.SEQ)		1000	100 MHz、Through、1 V、0 V		振幅確度
8. OFFSET.WFM		1000	100 MHz、Through、20 mV、0 V		オフセット確度
9. TRIG.WFM		1000	1 MHz、Through、1 V、0 V		トリガ入力
10. PT_EVENT7.SEQ					イベント入力
11. PT_STROBE7.SEQ					イベント入力
12. S1024.WFM (PT_xxxx.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力
13. S1024H.WFM (PT_xxxx.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力
14. R1024H.WFM (PT_xxxx.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力

表 C-3 : パフォーマンス・チェック・ディスク内に含まれる波形ファイルとシーケンス・ファイル (続き)

ファイル名	波形	ポイント数	設定 <sup>1</sup> クロック フィルタ 振幅 オフセット	マーカ設定	使用されるテスト項目
15. T1024H.WFM (PT_XXXX.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力
16. Q1024H.WFM (PT_XXXX.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力
17. NULL1024.WFM (PT_XXXX.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力

<sup>1</sup> 左から順番に、クロック、フィルタ、振幅、オフセットが記載されています。

<sup>2</sup> AMPx.SEQ は、AMP1.SEQ および AMP2.SEQ を表しています。

<sup>3</sup> PT\_XXXX.SEQ は、PT\_EVENT.SEQ および PT\_STROB.SEQ を表しています。

## 動作モード・テスト

以下のテスト手順で、連続 (Continuous) モード、トリガ (Triggered) モード、およびゲート (Gated) モードの動作をチェックします。

### 連続モードのチェック

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、オシロスコープ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710B 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-6 参照)。

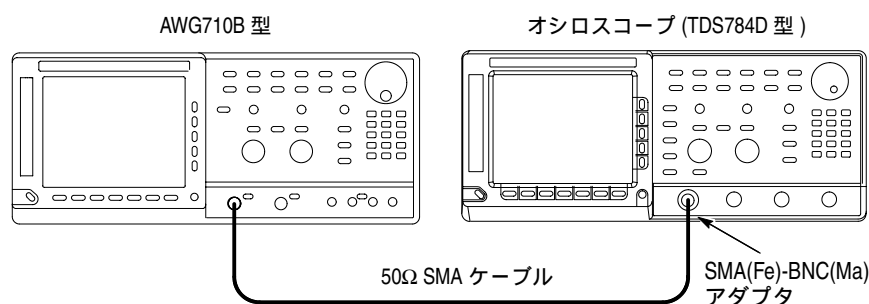


図 C-6：連続モード・テスト初期接続

#### b. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	200 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スweep	100 ns/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	+100 mV
モード	Auto

#### 2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード：



- a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) System (ボトム) Factory Reset (サイド) O.K. (サイド) を選択します。
  - b. 波形ファイルの選択：C-9 ページを参照し、MODE.WFM をロードします。
3. AWG710B 型 CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
  4. チェック：オシロスコープに表示されたサイン波の振幅が 5 div であること、および周期が 2.5 div であることを確認します。

## トリガ・モードのチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル 2 本、50 Ω SMA ケーブル 1 本、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、BNC-T アダプタ、オシロスコープ、ファンクション・ゼネレータ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブルと SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710B 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します。次に、BNC-T アダプタを AWG710B 型の TRIG IN コネクタに接続し、50 Ω BNC ケーブルを使用して、BNC-T アダプタからオシロスコープの CH2 入力コネクタに接続します。
- b. ファンクション・ゼネレータの接続：50 Ω BNC ケーブルを使用して、ファンクション・ゼネレータの出力を、AWG710B 型の TRIG IN コネクタに接続された BNC-T アダプタに接続します (図 C-7 参照)。

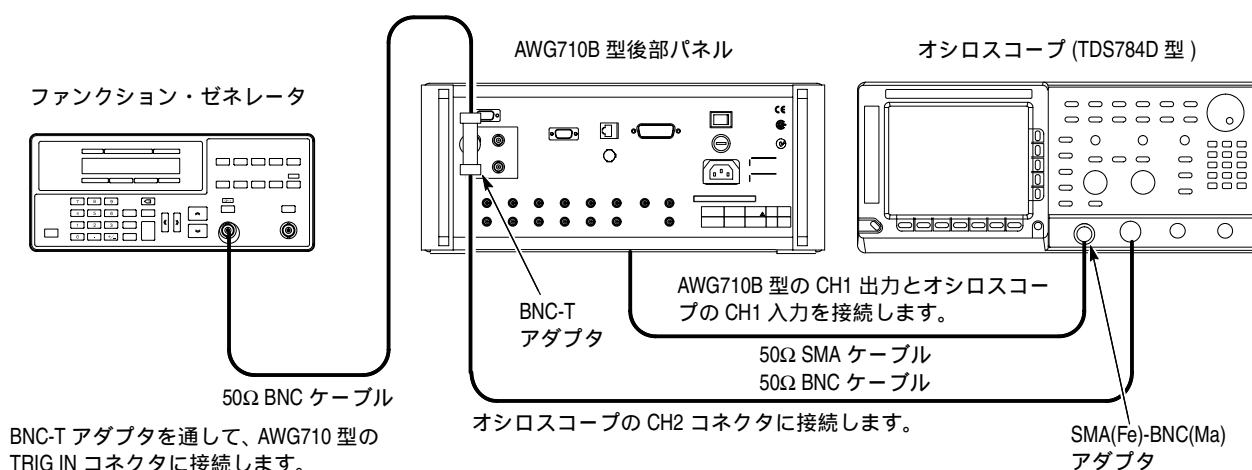


図 C-7：トリガ・モード・テスト初期接続

## c. オシロスコープの設定 :

垂直軸	CH1 および CH2
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	500 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 $\Omega$
CH2 スケール	2 V/div
CH2 入力インピーダンス	1 M $\Omega$
水平軸	
スイープ	200 ns/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	+100 mV
モード	Normal

## d. ファンクション・ゼネレータの設定 :

ファンクション	方形波
モード	連続
パラメータ	
周波数	1 MHz
振 幅	2.0 V (50 $\Omega$ )、4.0 V (1 M $\Omega$ )
オフセット	1.0 V (50 $\Omega$ )、2.0 V (1 M $\Omega$ )
出力	Off

## 2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。
  - b. トリガ・モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Triggered** (サイド) を選択し、トリガ・モードに設定します。
  - c. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照し、**MODE.WFM** をロードします。
3. AWG710B 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。
  4. マニュアル・トリガによるトリガ・モードのチェック : **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンを押すごとに、オシロスコープに 1 周期のサイン波が表示されることを確認します。
  5. 外部トリガによるトリガ・モードのチェック :
    - a. ファンクション・ゼネレータの出力を開始します。

- b. トリガのチェック：ファンクション・ゼネレータからトリガ信号が供給されるごとに、オシロスコープに1周期のサイン波が表示されることを確認します(図 C-8 参照)。

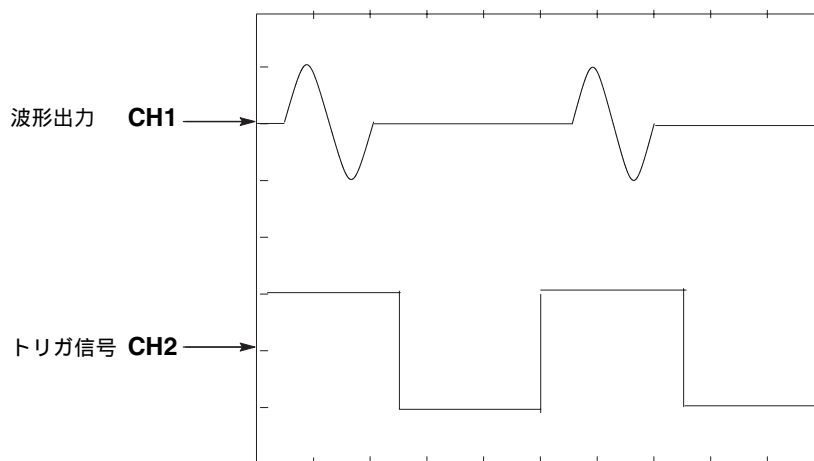


図 C-8 : トリガ信号と波形出力の関係

## ゲート・モードのチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル 2 本、50 Ω SMA ケーブル 1 本、SMA(Fc)-BNC(Ma) アダプタ、BNC-T アダプタ、オシロスコープ、ファンクション・ゼネレータ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

1. 「トリガ・モードのチェック」で使用した機器の接続をそのまま使用します。
2. テスト機器の設定：
  - a. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1 と CH2
CH1 と CH2 入力結合	DC
CH1 スケール	500 mV/div
CH2 スケール	2 V/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
CH2 入力インピーダンス	1 MΩ
水平軸	
スイープ	20 μs/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	100 mV
モード	NORM

b. ファンクション・ゼネレータの設定 :

ファンクション	方形波
モード	連続
パラメータ	
周波数	10.1 kHz
振 幅	2.0 V (50 Ω)、4.0 V (1 MΩ)
オフセット	1.0 V (50 Ω)、2.0 V (1 MΩ)
出力	Off

3. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード :

a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。

b. ゲート・モードの設定 :

- **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Gated** (サイド) を選択します。

c. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照しながら、**MODE.WFM** をロードします。

d. クロック周波数の設定 :

- **Horizontal** (ボトム) → **Clock** (サイド) を選択します。
- 数値入力 100 MS/s : **1**、**0**、**0**、**M** (SHIFT + 7) と順番にキー、またはロータリーノブで入力します。

4. AWG710B 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。

5. マニュアル・トリガによるゲート・モードのチェック : **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンを押している間、オシロスコープにサイン波が表示されることを確認します。

6. ゲート信号によるゲート・モードのチェック :

a. オシロスコープのトリガ・ソースを CH2 に、トリガ・レベルを 1V に設定します。

b. ゲート信号の供給 : ファンクション・ゼネレータの出力をオンにします。

c. 正のゲート信号によるゲート・モードのチェック : ファンクション・ゼネレータのゲート信号振幅が High の期間のとき、オシロスコープにサイン波が表示されることを確認します (図 C-9 参照)。

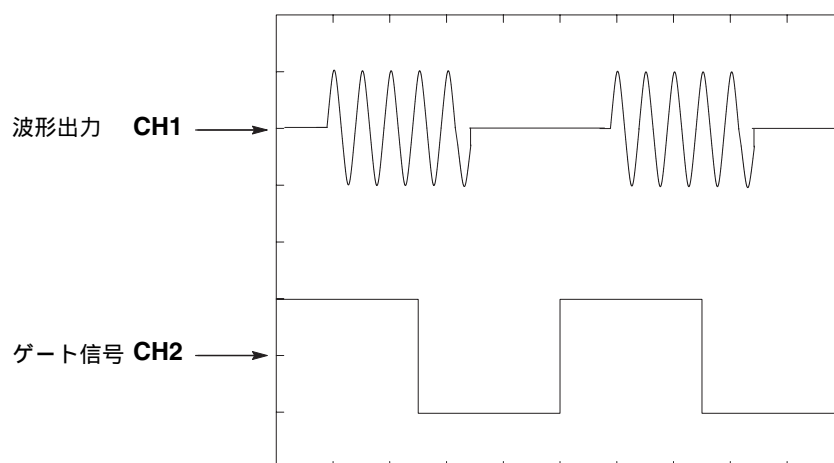


図 C-9 : ゲート信号と波形出力の関係

- d. AWG710B 型のトリガ極性を負に変更：SETUP (前面パネル) → Trigger (ボトム) → Negative (サイド) を選択します。
  - e. 負のゲート信号によるゲート・モードのチェック：ファンクション・ゼネレータのゲート信号振幅が Low の期間のとき、オシロスコープにサイン波が表示されることを確認します。
7. 終了：ファンクション・ゼネレータの出力を停止し、オシロスコープとファンクション・ゼネレータの接続を外します。

## 振幅とオフセット確度テスト (ノーマル出力)、(オプション 02 型除く)

以下のテスト手順で、振幅とオフセット確度をチェックします。

注：振幅確度とオフセット確度のテストは、1組の連続したテストとして実施されます。「振幅確度のチェック」で使用した機器の接続を、そのまま次の「オフセット確度のチェック」で使用します。

### 振幅確度のチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル、BNC50Ω 通過型ターミネータ、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC-デュアル・バナナ・アダプタ、デジタル・マルチ・メータ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. DMM の接続：50 Ω BNC ケーブル、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC50 Ω ターミネータ、および BNC-デュアル・バナナ・アダプタを用いて、AWG710B 型の CH1 出力コネクタと DMM の入力コネクタを接続します (図C-10参照)。

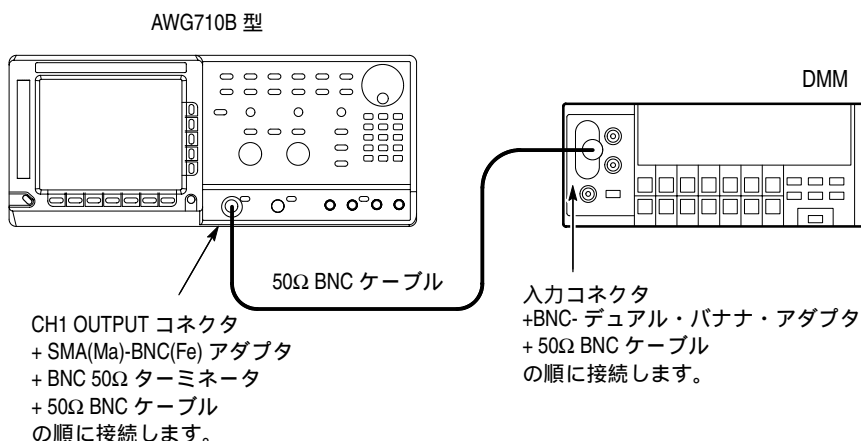


図 C-10：振幅とオフセット確度テスト初期接続

- b. DMM の設定：

モード	VDC
入力レンジ	Auto
入力	Front

2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード：
  - a. 機器のリセット：UTILITY ( 前面パネル ) → System ( ボトム ) → Factory Reset ( サイド ) → O.K. ( サイド ) を選択します。
  - b. エンハンスド・モードの設定：SETUP ( 前面パネル ) → Run Mode ( ボトム ) → Enhanced ( サイド ) を選択し、AWG710 型をエンハンスド・モードに設定します。
  - c. 波形ファイルの選択：C-9 ページを参照し、AMP1.SEQ をロードします。
3. AWG710B 型の CH1 出力：RUN ( 前面パネル ) ボタンと CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
4. 振幅精度のチェック：
  - a. AWG710B 型の振幅設定とオフセット設定の確認：
    - VERTICAL MENU ( 前面パネル ) → Amplitude ( サイド ) を選択します。
    - 数値入力 0.02：0、.、0、2、および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.020 V に設定します。
    - オフセット設定の確認：Offset ( サイド ) ボタンを押し、オフセット設定が 0.000 V であることを確認します。そうでない場合は、Offset ( サイド ) ボタンを押し、続いて、0、ENTER の順にキー入力します。
    - CH1 出力がオフであることの確認：CH1 LED がオフの状態であることを確認します。CH1 LED が点灯しているときは CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、オフにします。
  - b. 20 mV 振幅設定における振幅精度のチェック：
    - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
    - FORCE EVENT ( 前面パネル ) ボタンを押します。
    - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
    - 正の電圧 - 負の電圧が  $20 \text{ mV} \pm 2.4 \text{ mV}$  であることを確認します。
  - c. AWG710B 型の振幅 200mV 設定：0、.、2、および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.200 V に設定します。
  - d. 200 mV 振幅設定における振幅精度のチェック：
    - FORCE EVENT ( 前面パネル ) ボタンを押します。
    - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
    - FORCE EVENT ( 前面パネル ) ボタンを押します。

- DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - 正の電圧 - 負の電圧が  $200 \text{ mV} \pm 6 \text{ mV}$  であることを確認します。
- e. AWG710B 型の振幅 2V 設定 : 2、および ENTER の順にキー入力し、振幅を 2 V に設定します。
- f. 2 V 振幅設定における振幅精度のチェック :
- FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
  - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - 正の電圧 - 負の電圧が  $2 \text{ V} \pm 0.042 \text{ V}$  であることを確認します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え :
- CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - AWG710 型の CH1 出力コネクタに接続した  $50 \Omega$  SMA ケーブル、ターミネータ、SMA-BNC アダプタを外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : 同様にして、AWG710B 型の  $\overline{\text{CH1}}$  の振幅精度をチェックします。
7. 終了 :
- $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
  - 次のオフセット精度チェックを行なうために、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続したケーブル、アダプタ類を外し、CH1 出力コネクタに接続します。

## オフセット精度のチェック

1. 「振幅精度のチェック」で使用した接続と設定をそのまま使用します。
2. AWG710 型 /AWG710B 型の設定とシーケンス・ファイルのロード :
  - a. 機器のリセット : UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
  - b. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照しながら、OFFSET.WFM をロードします。



- c. 振幅 20mV の設定 : 0、.、0、2、および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.020 V に設定します。
3. AWG710B 型の CH1 出力 : RUN ( 前面パネル ) ボタンと CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
  4. オフセット確度のチェック :
    - a. オフセット 0V の設定 :
      - Offset ( サイド ) ボタンを押します。
      - 数値入力 : 0、および ENTER の順にキー入力します。
    - b. 0 V 設定におけるオフセット確度のチェック : DMM の読みが、 $0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$  であることを確認します。
    - c. オフセット +0.5 V の設定 : 0、.、5、および ENTER の順にキー入力します。
    - d. 0.5V 設定におけるオフセット確度のチェック : DMM の読みが、 $0.5\text{ V} \pm 0.0175\text{ V}$  であることを確認します。
    - e. オフセット -0.5 V の設定 : -, 0、.、5、および ENTER の順にキー入力します。
    - f. -0.5V 設定におけるオフセット確度のチェック : DMM の読みが、 $-0.5\text{ V} \pm 0.0175\text{ V}$  であることを確認します。
  5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え :
    - a. CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
    - b. AWG710B 型の CH1 出力コネクタに接続した 50  $\Omega$  SMA ケーブル、ターミネータ、SMA-BNC アダプタを外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
    - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
  6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : 同様にして、AWG710B 型の  $\overline{\text{CH1}}$  のオフセット確度をチェックします。
  7. 終了 : 次のダイレクト DA 出力の振幅、オフセット確度のチェックは、同じ機器と接続を使います。
    - $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
    - 次のダイレクト DA 出力の振幅、オフセット確度チェックを行なうために、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続したケーブル、アダプタ類を外し、CH1 出力コネクタに接続します。

## 振幅、0V オフセット確度、立ち上がり時間テスト (ダイレクト DA 出力)、(オプション 02 型除く)

以下のテスト手順で、ダイレクト DA 出力の振幅、0V オフセット確度、およびパルスの立ち上がり時間をチェックします。

注：ダイレクト DA 出力の振幅確度と 0V オフセット確度のテストは、ノーマル出力の振幅確度とオフセット確度のテストと同じ機器の接続で行ないます。また、振幅確度と 0V オフセット確度のテストは、1 組の連続したテストとして実施されます。「振幅確度のチェック」で使用した機器の接続を、そのまま次の「0V オフセット確度のチェック」で使用します。

### 振幅確度および DC オフセットのチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル、BNC50 Ω 通過型ターミネータ、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC-デュアル・バナナ・アダプタ、デジタル・マルチ・メータ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. DMM の接続：50 Ω BNC ケーブル、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC 50 Ω ターミネータ、および BNC-デュアル・バナナ・アダプタを用いて、AWG710B 型の CH1 出力コネクタと DMM の入力コネクタを接続します (図 C-11 参照)。

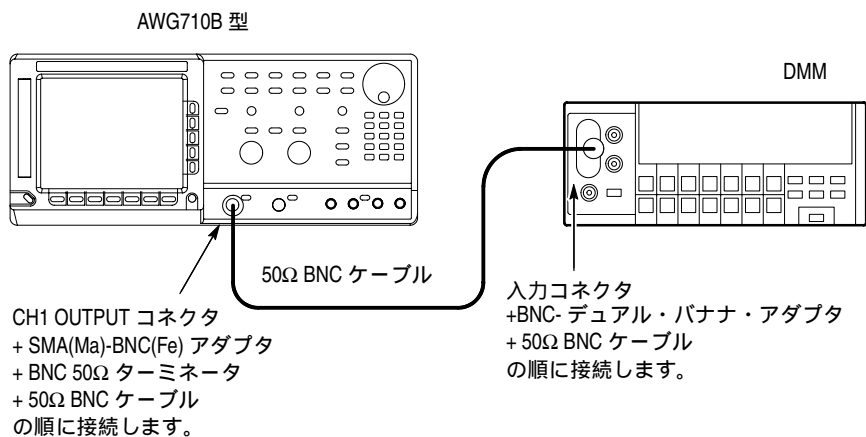


図 C-11：ダイレクト DA 出力の振幅確度テスト初期接続

b. DMM の設定 :

モード	VDC
レンジ	2 V
入力	Front

2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。
- b. エンハンスド・モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Enhanced** (サイド) を選択します。
- c. ダイレクト DA モードの設定 : **VERTICAL MENU** (前面パネル) → **Output** (サイド) → **Direct** (サイド) を選択します。
- d. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照しながら、**AMP2.SEQ** をロードします。

3. AWG710B 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。

- $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押しオフにします。

4. ダイレクト DA 出力の振幅確度のチェック :

- a. 1 V 振幅設定における振幅確度のチェック :
  - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
  - **FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
- b. 振幅のチェック : High 状態の値 - Low 状態の値が  $1\text{V} \pm 0.022\text{V}$  であることを確認します。
- c. ダイレクト DA 出力の 0 V オフセットのチェック :
  - **FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の表示が  $0\text{V} \pm 10\text{mV}$  であることを確認します。

- d. AWG710B 型の 20mV 振幅設定 :
- VERTICAL MENU (前面パネル) → Amplitude (サイド) を選択します。
  - 数値入力 0.02 : 0、.、0、2、および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.020 V に設定します。
  - 20 mV 振幅設定における振幅確度のチェック :
  - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
  - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - 正の電圧 - 負の電圧が  $20 \text{ mV} \pm 2.4 \text{ mV}$  であることを確認します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え :
- a. CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
- b. AWG710B 型の CH1 出力コネクタに接続した 50  $\Omega$  SMA ケーブル、ターミネータ、SMA-BNC アダプタを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
- c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : 同様にして、AWG710B 型の  $\overline{\text{CH1}}$  の振幅確度およびオフセットをチェックします。
7. 終了 : ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。
- $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
  - RUN (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED を消灯します。
  - ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。

## パルスの立ち上がり時間のチェック (オプション 02 型除く)

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、オシロスコープ (TDS820 型)
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定 :

- a. オシロスコープ の接続 : 50 Ω SMA ケーブルを使用して、AWG710B 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-12 参照)。

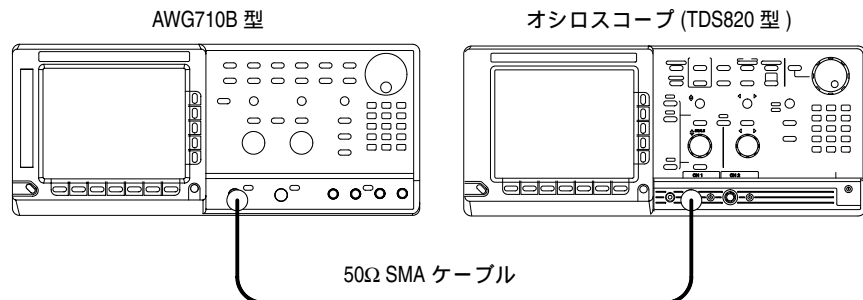


図 C-12 : ダイレクト DA 出力のパルス立ち上がり時間テストの初期接続

### b. オシロスコープの設定 :

垂直軸	CH1
CH1 スケール	100 mV/div
CH1 インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スイープ	500 ps/div
トリガ	
ソース	CH1
スロープ	Positive
レベル	0 V
モード	Auto

注 : パルス立ち上がり時間のチェックでの AWG710B 型の設定は、前の振幅と DC オフセットのチェックの設定をそのまま使用します。AWG710B 型のイニシャライズは必要ありません。

### 2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照しながら、PULSE.WFM をロードします。

- b. 連続モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Continuous** (サイド) を選択します。
  - c. 振幅の設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Vertical** (ボトム) → **Amplitude** (サイド) を選択します。
    - **VERTICAL MENU** (前面パネル) → **Amplitude** (サイド) を選択します。
    - 数値入力 0.5 : 0、.、5 および **ENTER** の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.5 V に設定します。
    - Output モードが Direct であることの確認 : Output (サイド) メニューで Direct が選択されていないときは、**Output** (サイド) → **Direct** (サイド) を押します。
  - d. AWG710B 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。
    - $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、オフにします。
3. パルスの立ち上がり時間のチェック : オシロスコープに表示されているパルス波形の立ち上がり時間が、280 ps 以下であることを確認します。
  4. CH1 のチェックのための接続切り換え :
    - a. **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**CH1 LED** を消灯します。
    - b. AWG710B 型の CH1 出力コネクタに接続した 50 Ω SMA ケーブルを外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
    - c.  $\overline{\text{CH1}}$  **OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
  5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : AWG710B 型の  $\overline{\text{CH1}}$  に対しても、手順 3 を繰り返します。
  6. 終了 : AWG710B 型の設定はそのまま、オシロスコープの接続を外します。
    - $\overline{\text{CH1}}$  **OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。

## 振幅、0 V オフセット確度、立ち上がり時間テスト（オプション 02 型：広帯域出力の場合）

以下のテスト手順で、広帯域 出力の振幅、0V オフセット確度、およびパルスの立ち上がり時間をチェックします。

### 振幅確度および DC オフセットのチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル、BNC50 Ω 通過型ターミネータ、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC- デュアル・バナナ・アダプタ、デジタル・マルチ・メータ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. DMM の接続：50 Ω BNC ケーブル、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC 50 Ω ターミネータ、および BNC- デュアル・バナナ・アダプタを用いて、AWG710B 型の CH1 出力コネクタと DMM の入力コネクタを接続します (図 C-11 参照)。

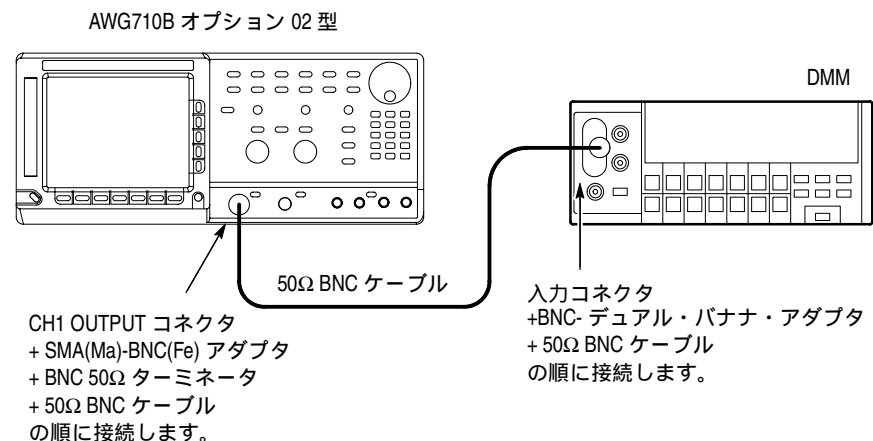


図 C-13：広帯域出力の振幅確度テスト初期接続

- b. DMM の設定：

モード	VDC
レンジ	2 V
入力	Front

#### 2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード：

- a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。

- b. エンハnst・モードの設定：SETUP (前面パネル) → Run Mode (ボトム) → Enhanced (サイド) を選択します。
  - c. 波形ファイルの選択：C-9 ページを参照しながら、AMP2.SEQ をロードします。
3. AWG710B 型の CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
- $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認： $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、オフにします。
4. 広帯域出力の振幅確度のチェック：
- a. 1 V 振幅設定における振幅確度のチェック：
    - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
    - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
    - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - b. 振幅のチェック：High 状態の値 - Low 状態の値が  $1\text{ V} \pm 0.022\text{ V}$  であることを確認します。
  - c. 広帯域出力の 0 V オフセットのチェック：
    - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
    - DMM の表示が  $0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$  であることを確認します。
  - d. AWG710B 型の 500mV 振幅設定：
    - VERTICAL MENU (前面パネル) → Amplitude (サイド) を選択します。
    - 数値入力 0.5：0、., 5、および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.500 V に設定します。
  - e. 500 mV 振幅設定における振幅確度のチェック：
    - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
    - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
    - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
    - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
    - 正の電圧 - 負の電圧が  $500\text{ mV} \pm 12.0\text{ mV}$  であることを確認します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え：



- a. **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - b. AWG710B 型の CH1 出力コネクタに接続した 50 Ω SMA ケーブル、ターミネータ、SMA-BNC アダプタを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック：同様にして、AWG710B 型の  $\overline{\text{CH1}}$  の振幅確度およびオフセットをチェックします。
7. 終了：ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。
- $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
  - **RUN** (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED を消灯します。
  - ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。

## パルスの立ち上がり時間のチェック、(オプション 02 型の場合)

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、オシロスコープ (TDS820 型)
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

## 1. 機器の接続と設定 :

- a. オシロスコープ の接続 : 50 Ω SMA ケーブルを使用して、AWG710B 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します ( 図 C-12 参照 )。

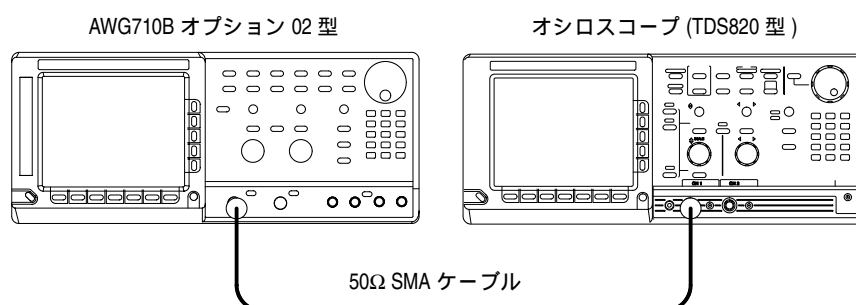


図 C-14 : 広帯域出力のパルス立ち上がり時間テストの初期接続

## b. オシロスコープの設定 :

垂直軸	CH1
CH1 スケール	100 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スイープ	200 ps/div
トリガ	
ソース	CH1
スロープ	Positive
レベル	0 V
モード	Auto

## 2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照しながら、PULSE.WFM をロードします。
- b. 連続モードの設定 : SETUP ( 前面パネル ) → Run Mode ( ボトム ) → Continuous ( サイド ) を選択します。
- c. 振幅の設定 : SETUP ( 前面パネル ) → Vertical ( ボトム ) → Amplitude ( サイド ) を選択します。
- VERTICAL MENU ( 前面パネル ) → Amplitude ( サイド ) を選択します。

- 数値入力 1.0 : 1 および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 1.0 V に設定します。
- d. AWG710B 型の CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
- $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認： $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
3. パルスの立ち上がり時間のチェック：オシロスコープに表示されているパルス波形の立ち上がり時間が、175 ps 以下であることを確認します。
4.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え：
- a. CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - b. AWG710B 型の CH1 出力コネクタに接続した 50  $\Omega$  SMA ケーブルを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック：AWG710B 型の  $\overline{\text{CH1}}$  に対しても、手順 3 を繰り返します。
6. 終了：AWG710 型 / AWG710B 型の設定はそのまま、オシロスコープの接続を外します。
- $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。

## パルス応答テスト (ノーマル出力) (オプション 02 型を除く)

以下のテスト手順で、1 V 振幅時における出力波形のパルス応答特性をチェックします。

### 1. 機器の接続と設定 :

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、オシロスコープ (TDS820 型)
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定 :

- a. オシロスコープ の接続 : 50 Ω SMA ケーブルを使用して、AWG710B 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-12 参照)。

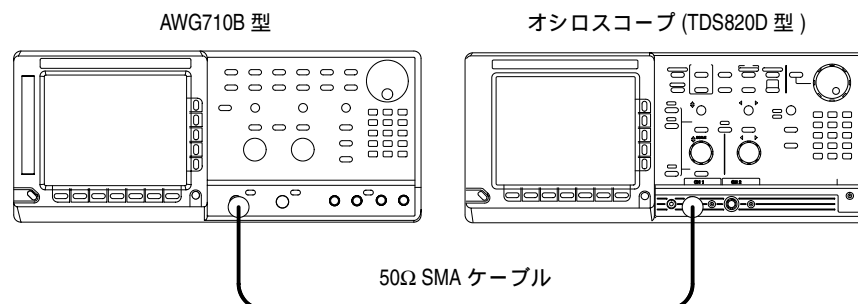


図 C-15 : パルス応答テスト初期接続

- b. オシロスコープの設定 :

垂直軸	CH1
CH1 スケール	200 mV/div
水平軸	
スイープ	500 ps/div
トリガ	
ソース	CH1
スロープ	Positive
レベル	0 V
モード	Auto

### 2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 機器のリセット : UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
- b. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照し、PULSE.WFM をロードします。

3. AWG710B 型の CH1 出力 : RUN ( 前面パネル ) ボタンと CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。CH1 LED が点灯しているときは  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、オフにします。
4. 1 V 振幅におけるパルス応答のチェック :
  - 立ち上がり時間のチェック : オシロスコープに表示されている波形の立ち上がり時間 ( 10 % ~ 90 % ポイントで測定 ) が、480 ps 以下であることを確認します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え :
  - a. CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - b. AWG710B 型の CH1 出力コネクタに接続した 50  $\Omega$  SMA ケーブルを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : 同様にして、AWG710B 型の  $\overline{\text{CH1}}$  のパルス応答をチェックします。
7. 終了 :
  - $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
  - オシロスコープ の接続を外します。

## トリガ入力テスト

以下のテスト手順で、トリガ・レベル確度をチェックします。

いずれのモデルでも CH1 について実行します。

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル (2 本)、50 Ω SMA ケーブル 1 本、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、BNC T アダプタ、オシロスコープ、ファンクション・ゼネレータ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブルと SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710B 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します。次に、BNC T アダプタを AWG710 B 型の TRIG IN コネクタに接続し、50 Ω BNC ケーブルを使用して、BNC T アダプタからオシロスコープの CH2 入力コネクタに接続します。
- b. ファンクション・ゼネレータの接続：50 Ω BNC ケーブルを使用して、ファンクション・ゼネレータの出力を、AWG710B 型の TRIG IN コネクタに接続された BNC T アダプタに接続します (図 C-16 参照)。

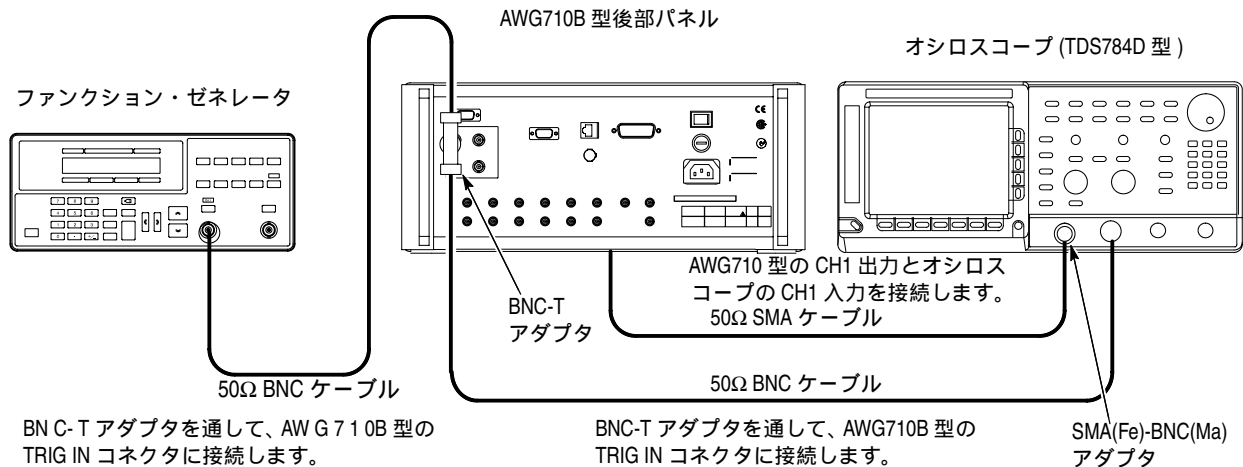


図 C-16：トリガ入力テスト初期接続

### c. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1 および CH2
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	500 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
CH2 スケール	2 V/div
CH2 入力インピーダンス	1M Ω
水平軸	

スweep	1 ms/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	+100 mV
モード	Auto

d. ファンクション・ゼネレータの設定：

ファンクション	DC
モード	連続
出力	Off

2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード：

- a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
- b. トリガ・モードの設定：SETUP (前面パネル) → Run Mode (ボトム) → Gated (サイド) を選択します。
- c. 波形ファイルの選択：C-9 ページを参照し、TRIG.WFM をロードします。

3. AWG710B 型の CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。

- CH1 出力がオフであることの確認：CH1 LED がオフの状態であることを確認します。CH1 LED が点灯しているときは CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押しオフにします。

4. 5 V でのトリガ・レベルのチェック：

- a. トリガ・レベルの設定：
  - SETUP (前面パネル) → Trigger (ボトム) → Level (サイド) を選択します。
  - 数値の入力：5、ENTER の順にキー入力します。
- b. トリガ入力信号レベルの設定：
  - ファンクション・ゼネレータの出力を ON にします。
  - ファンクション・ゼネレータの OFFSET を押しオフセットを選択します。カーソルキー、<<>、↖、↘ を使用して DC 波形のハイレベルが 4.65V になるようにします。
- c. トリガ動作のチェック：オシロスコープに波形が表示されていないことを確認します (図 C-17 参照)。

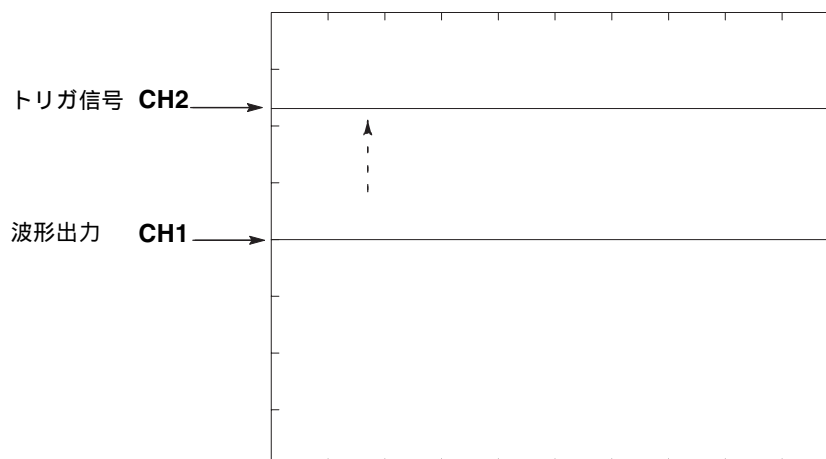


図 C-17 : トリガ信号と波形出力 (+5V チェック 1)

- a. トリガ入力レベルの設定 : ファンクション・ゼネレータのカーソルキー、 $\llcorner \triangleright$   $\blacktriangledown \blacktriangleup$  を使用してパルス波形のハイレベルが 5.35 V になるようにします。
- b. トリガ動作のチェック : オシロスコープにサイン波形が表示されていることを確認します (図 C-18 参照)。

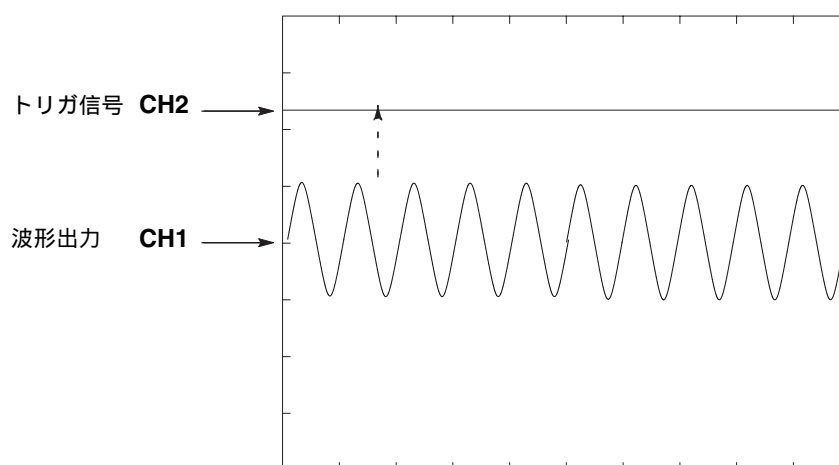


図 C-18 : トリガ信号と波形出力 (+5V チェック 2)

1. -5 V でのトリガ・レベルのチェック :
  - a. トリガ・レベルの設定 : -, 5、ENTER の順にキー入力します。
  - b. トリガ入力レベルの設定 : ファンクション・ゼネレータのカーソルキー、 $\llcorner \triangleright$   $\blacktriangledown \blacktriangleup$  を使用して DC 波形のローレベルが -5.35 V になるようにします。
  - c. トリガ動作のチェック : オシロスコープに波形が表示されていないことを確認します (図 C-19 参照)。



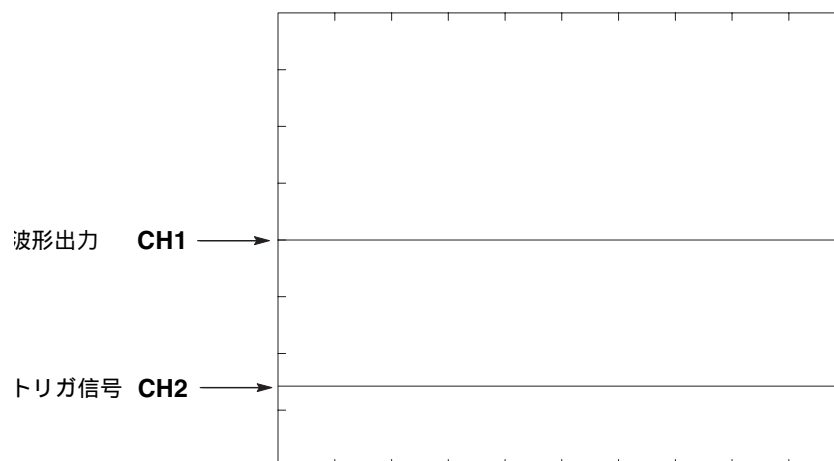


図 C-19 : トリガ信号と波形出力 (-5V チェック 1)

- a. トリガ入力レベルの設定：ファンクション・ゼネレータのカーソルキー、 $\llcorner$   $\lrcorner$   $\blacktriangledown$  を使用してパルス波形のローレベルが-4.65 V になるようにします。
- b. トリガ動作のチェック：オシロスコープにサイン波形が表示されていることを確認します (図 C-20 参照)。

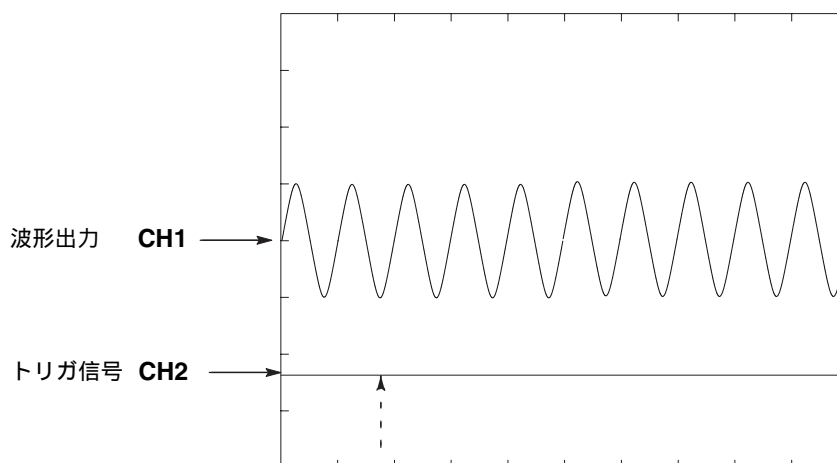


図 C-20 : トリガ信号と波形出力 (-5V チェック 2)

1. 終了：

- RUN (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED を消灯します。
- ファンクション・ゼネレータの出力をオフにし、ファンクション・ゼネレータとオシロスコープの接続を外します。

## イベント入力およびエンハンスド・モード・テスト

以下のテスト手順で、イベント入力信号とエンハンスド (Enhanced) モードの動作をチェックします。

注：イベント入力のチェックとストロープ入力のチェックは、1組の連続したテストとして実施されます。「イベント入力のチェック」で使用した機器の接続をそのまま次のチェックで使用します。

### イベント入力のチェック

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、オシロスコープ、グラウンド・クロージャ・スイッチ (図 C-4 参照)
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710B 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-21 参照)。

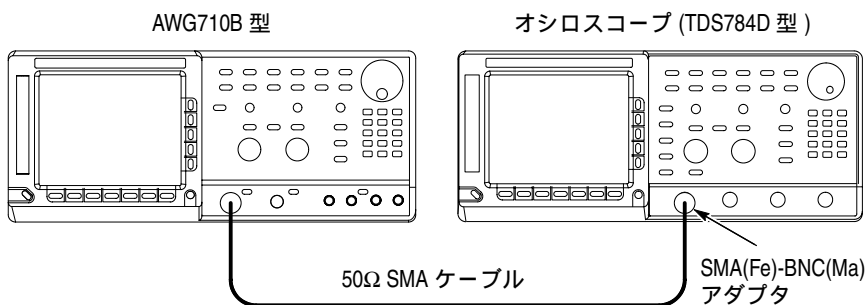


図 C-21：イベント入力およびエンハンスド・モード・テスト初期接続

- b. グラウンド・クロージャ・スイッチの接続：グラウンド・クロージャ・スイッチを、AWG710B 型後部パネルの EVENT IN コネクタに接続します。
- c. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	200 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スイープ	500 ns/div または 400 ns/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC

スロープ	Positive
レベル	+100 mV
モード	Auto

2. グランド・クロージャ・スイッチのすべてのスイッチをオープンにします。
3. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード :
  - a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。
  - b. シーケンス・ファイルの選択 : C-9 ページを参照し、**PT\_EVENT7.SEQ** をロードします。
  - c. エンハンスド・モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Enhanced** (サイド) を選択し、AWG710B 型をエンハンスド・モードに設定します。
4. AWG710B 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押しオフにします。
5. EVENT IN コネクタの 0 ピン入力のチェック :
  - a. 波形の確認 : オシロスコープに、図 C-22 に示す波形が表示されていることを確認します。

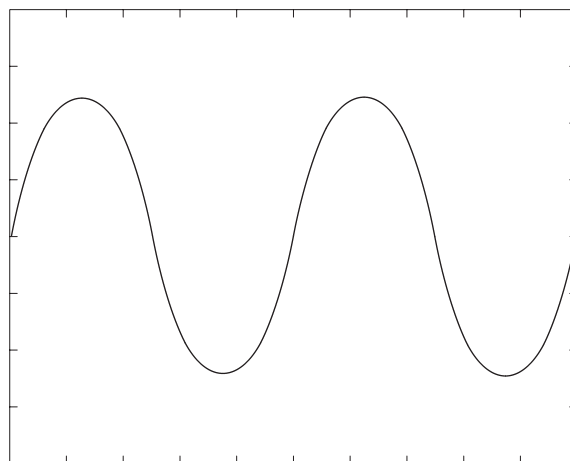


図 C-22 : すべてのスイッチがオープンの場合の波形

- b. イベント信号の発生 : グランド・クロージャ・スイッチの SW1 を閉じ、EVENT IN コネクタの 0 ピン上にイベント信号を発生させます。

- c. 波形の確認: オシロスコープに、図 C-23 に示す波形が表示されていることを確認します。波形の振幅は、図 C-22 の波形のおよそ半分になっています。

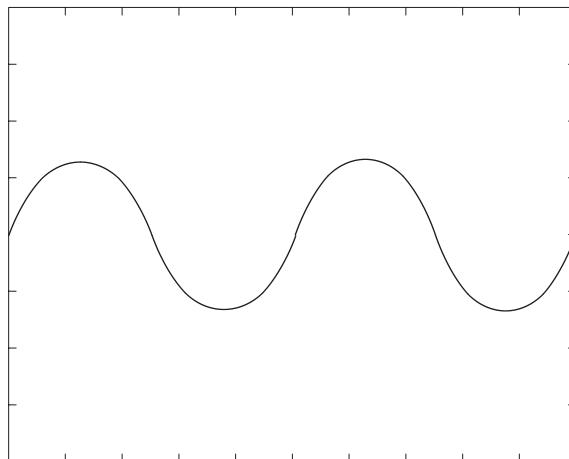


図 C-23 : SW1 を閉じた場合の波形出力

- d. イベント信号の停止: グランド・クロージャ・スイッチの SW1 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
  - e. 波形の確認: オシロスコープに、図 C-22 に示す波形が表示されていることを確認します。
6. EVENT IN コネクタの 1 ピン入力のチェック:
- a. イベント信号の発生: グランド・クロージャ・スイッチの SW2 を閉じ、EVENT IN コネクタの 1 ピン上にイベント信号を発生させます。
  - b. 波形の確認: オシロスコープに、図 C-24 に示す波形が表示されていることを確認します。

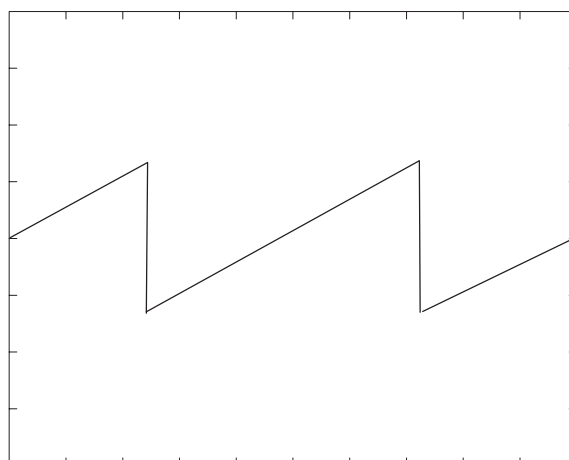


図 C-24 : SW2 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW2 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
  - d. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-22 に示す波形が表示されていることを確認します。
7. EVENT IN コネクタの 2 ピン入力のチェック：
- a. イベント信号の発生：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW3 を閉じ、EVENT IN コネクタの 2 ピン上にイベント信号を発生させます。
  - b. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-25 に示す波形が表示されていることを確認します。

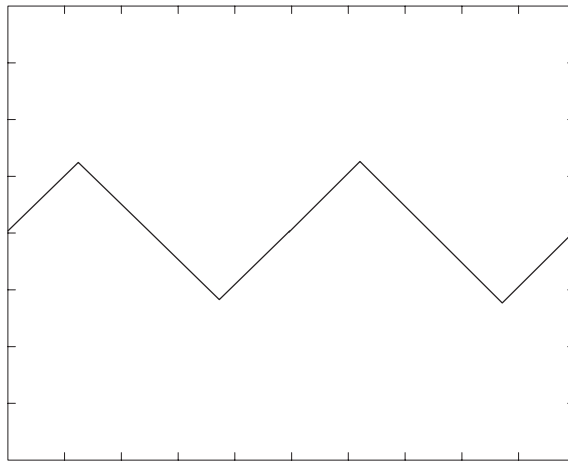


図 C-25 : SW3 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW3 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
  - d. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-22 に示す波形が表示されていることを確認します。
8. EVENT IN コネクタの 3 ピン入力のチェック：
- a. イベント信号の発生：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW4 を閉じ、EVENT IN コネクタの 3 ピン上にイベント信号を発生させます。
  - b. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-26 に示す波形が表示されていることを確認します。

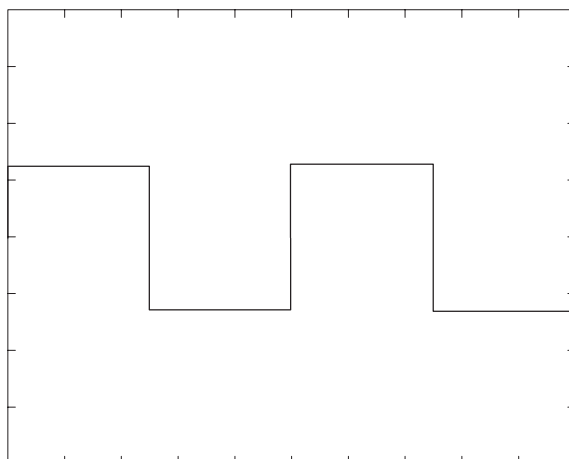


図 C-26 : SW4 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW4 をオープンにし、イベント信号を停止させます。
- d. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-22 に示す波形が表示されていることを確認します。

9. EVENT IN コネクタの 4 ピン入力のチェック：

- a. イベント信号の発生：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW6 を閉じ、EVENT IN コネクタの 4 ピン上にイベント信号を発生させます。
- b. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-27 に示す波形が表示されていることを確認します。波形の周期は、図 C-22 の波形のおよそ半分になっています。

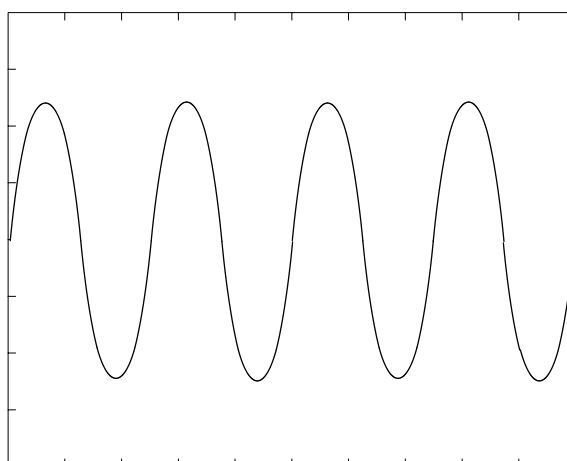


図 C-27 : SW6 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW6 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
- d. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-22 に示す波形が表示されていることを確認します。

10. EVENT IN コネクタの 5 ピン入力のチェック：

- a. イベント信号の発生：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW7 を閉じ、EVENT IN コネクタの 5 ピン上にイベント信号を発生させます。
- b. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-27 に示す波形が表示されていることを確認します。

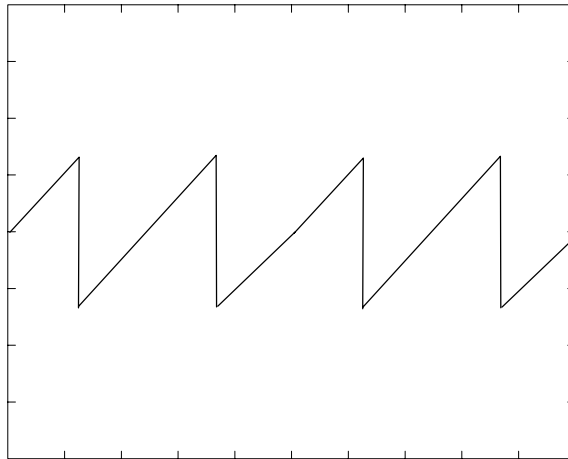


図 C-28 : SW7 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW7 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
- d. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-22 に示す波形が表示されていることを確認します。

11. EVENT IN コネクタの 6 ピン入力のチェック：

- a. イベント信号の発生：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW8 を閉じ、EVENT IN コネクタの 6 ピン上にイベント信号を発生させます。

- b. 波形の確認: オシロスコープに、図 C-27 に示す波形が表示されていることを確認します。

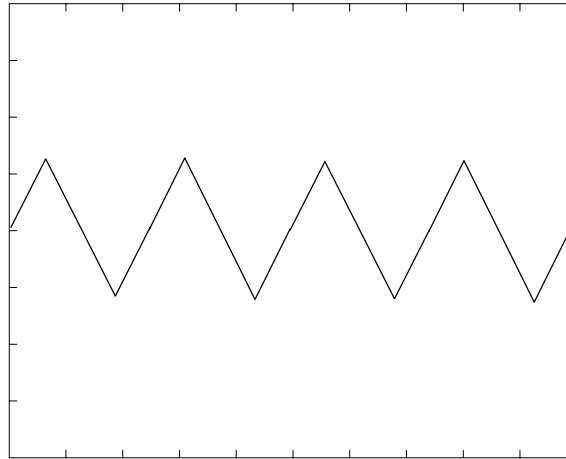


図 C-29 : SW8 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止: グランド・クロージャ・スイッチの SW8 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
- d. 波形の確認: オシロスコープに、図 C-22 に示す波形が表示されていることを確認します。
12. 終了: 接続と設定をそのままの状態にしておきます。

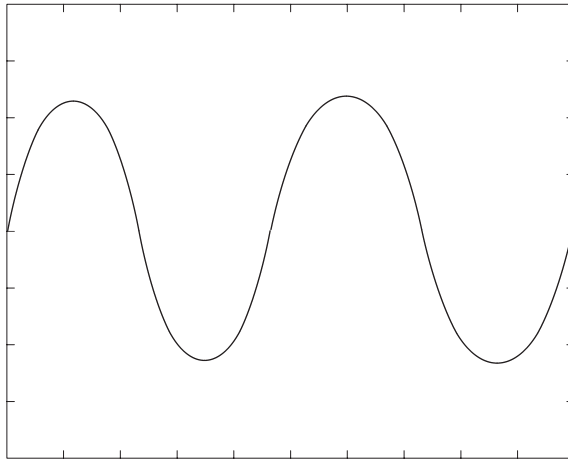
## ストロブ入力のチェック

1. 「イベント入力のチェック」で使用した接続と設定をそのまま使用します。
2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード:
  - a. 機器のリセット: UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
  - b. シーケンス・ファイルの選択: C-9 ページを参照し、PT\_STROB7.SEQ をロードします。
  - c. エンハンスト・モードの設定: SETUP (前面パネル) → Run Mode (ボトム) → Enhanced (サイド) を選択し、AWG710B 型をエンハンスト・モードに設定します。
3. AWG710B 型の CH1 出力: RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認:  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。CH1 LED が点灯しているときは CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押しオフにします。

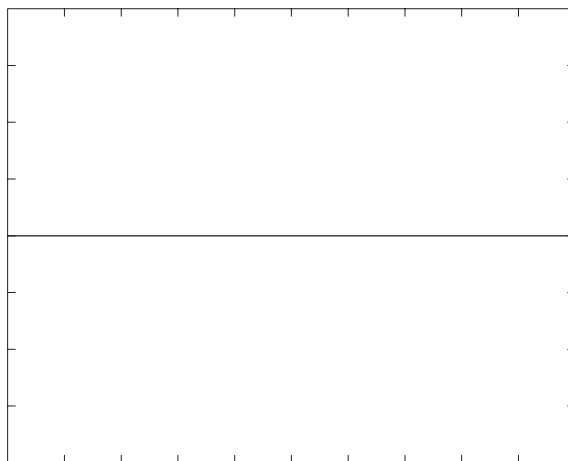


**4. EVENT IN コネクタの STROBE ピン入力のチェック :**

- a. 波形の確認 : オシロスコープに、図 C-30 に示す波形が表示されていることを確認します。

**図 C-30 : STROBE ピンでの波形出力**

- b. ストローブ信号の発生 : グランド・クロージャ・スイッチの SW5 を閉じ、EVENT IN コネクタの STROBE ピン上にイベント信号を発生させます。
- c. 波形の確認 : オシロスコープに、図 C-31 に示す波形が表示されていることを確認します。

**図 C-31 : SW5 を閉じた場合の DC 波形出力**

- d. ストローブ信号の停止 : グランド・クロージャ・スイッチの SW5 をオープンにし、EVENT IN コネクタの STROBE ピン上のストローブ信号を停止させます。
- e. 波形の確認 : オシロスコープに DC 波形が表示されたままであることを確認します。

- f. ストローブ信号の発生 : 再び、グランド・クロージャ・スイッチの SW5 を閉じます。
  - g. 波形の確認 : オシロスコープに、図 C-30 に示す波形が表示されていることを確認します。
5. 終了 : オシロスコープとグランド・クロージャ・スイッチの接続を外します。

## External Clock Input および VCO Out のテスト (AWG710B 型のみ)

以下の手順で、External Clock Input および VCO Out の機能をチェックします。

必要な機器	50 Ω SMA Cable、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、シグナル・ゼネレータ、オシロスコープ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブルと SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710B 型の VCO OUT (+) 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します。
- b. シグナル・ゼネレータの接続：50 Ω SMA ケーブルを使用して、AWG710B 型の EXT CLOCK IN コネクタとシグナル・ゼネレータの出力コネクタを接続します (図 C-32 参照)。

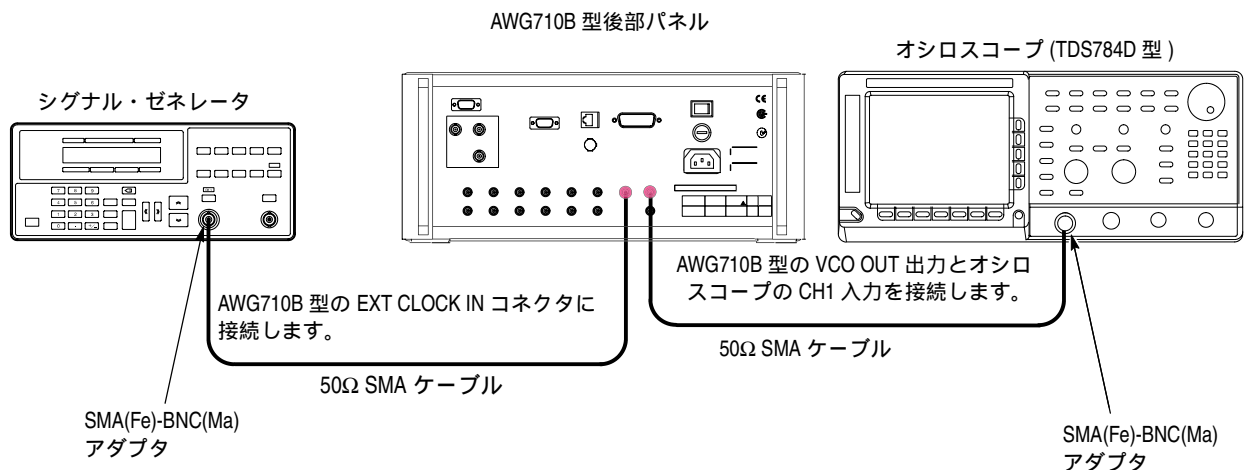


図 C-32 : External Clock Input および VCO Out テスト初期接続

### c. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	200 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スweep	2 ns/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive

レベル	0 V
モード	Auto

d. シグナル・ゼネレータ (Agilent 8648B 型) の設定 :

パラメータ	
周波数	200 MHz
振幅	1.0 V (50 Ω)
出力	オン

2. AWHG710B 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。
- b. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照し、**MODE.WFM** をロードします。
- c. ClockSource の設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Horizontal** (ボトム) → **Clock Src** (サイド) を選択し、ClockSource を **External** に設定します。

3. AWG710B 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンを押して RUN LED が点灯することを確認します。さらに、**CH1 (+) OUTPUT** (前面パネル) ボタンを押し、CH1 LED を点灯させます。

4. External Clock Input 周波数のチェック : AWG710B 型ディスプレイ上端左側の Clock: フィールドに、約 200.00MS/s と表示されていることを確認します。

5. VCO Out のチェック : オシロスコープの CH1 波形を観測し、周期約 5 ns、振幅約 400 mV<sub>p-p</sub> の方形波が出力されていることを確認します。

6. AWG710B 型の **VCO Out** コネクタから **VCO Out** コネクタにつなぎかえて同様に、周期約 5 ns、振幅約 400 mV<sub>p-p</sub> の方形波が出力されていることを確認します。

7. さらに、AWG710B 型の **VCO Out** コネクタから **CH1 Output** コネクタにつなぎかえ、オシロスコープの水平軸を 2 μ/s に変更して、周期約 5 μs の正弦波が出力されていることを確認します。

8. 終了 :

- **RUN** (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED を消灯します。
- ファンクション・ゼネレータの出力をオフにし、ファンクション・ゼネレータとオシロスコープの接続を外します。

## VCO Out 周波数および 10 MHz リファレンス入力テスト (AWG710B 型のみ)

以下のテスト手順で、VCO Out 出力周波数と 10 MHz リファレンス入力の機能をチェックします。

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、50 Ω BNC ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、周波数カウンタ、ファンクション・ゼネレータ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定：

- a. 周波数カウンタの接続：50 Ω SMA ケーブルと SMA-BNC アダプタを使用して、AWG710B 型の VCO OUT (+) コネクタと周波数カウンタの B 入力コネクタを接続します。
- b. ファンクション・ゼネレータの接続：50 Ω BNC ケーブルを使用して、AWG710B 型の 10 MHz REF IN コネクタとファンクション・ゼネレータの出力コネクタを接続します (図 C-33 参照)。

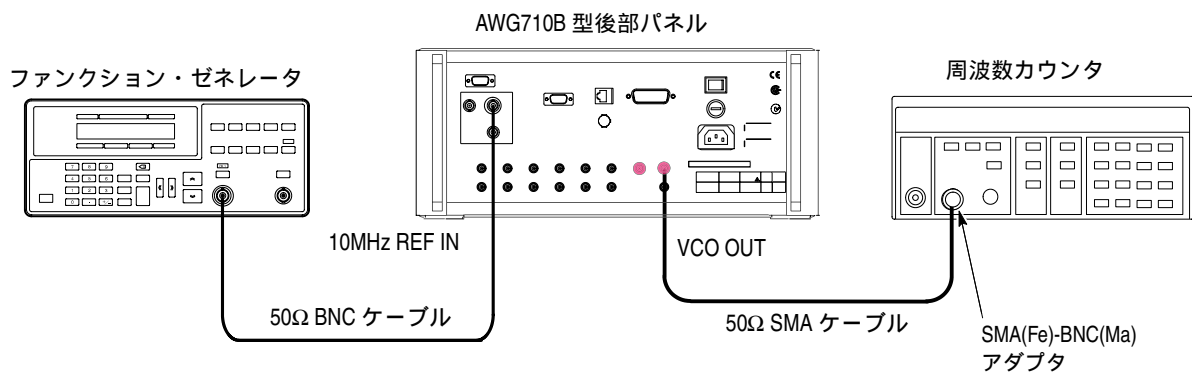


図 C-33 : VCO Out 周波数および 10 MHz リファレンス入力テスト初期接続

### c. 周波数カウンタの設定：

入力 B	
入力結合	AC
ファンクション	B FREQ
ゲート時間	0.2 s
トリガ・レベル	0 V

### d. ファンクション・ゼネレータ (AFG 310 型) の設定：

ファンクション	方形波
モード	連続
パラメータ	

周波数	10 MHz
振幅	2.0 V (50Ω) (開放回路で 4 V)
オフセット	0 V
出力	オン

## VCO Out 周波数テスト

2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード：
  - a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
  - b. 波形ファイルの選択：C-9 ページを参照し、MODE.WFM をロードします。
  - c. クロック周波数の設定：
    - HORIZONTAL MENU (前面パネル) → Clock (サイド) を選択します。
    - 数値入力 2.50 GHz：2、.、5、G (SHIFT + CLR) と順番にキー、またはロータリーノブで入力します。
3. AWG710B 型の CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンを押し、RUN LED を点灯します。
4. VCO Out 出力周波数チェック (内部 reference クロック使用)：周波数カウンタの読みが  $2.50 \text{ GHz} \pm 2.5 \text{ kHz}$  であることを確認します。

## 10MHz リファレンス入力テスト

1. AWG710B 型の設定：
  - a. リファレンス・クロックを外部に設定：
    - HORIZONTAL MENU (前面パネル) → Clock Ref (サイド) を選択し、リファレンス・クロックを External に設定します。
2. VCO Out 出力周波数のチェック (外部 reference クロック使用)：周波数カウンタの読みが約 2.50 GHz であることを確認します。
3. ファンクション・ゼネレータの設定変更：

周波数	9.9 MHz
-----	---------

4. VCO Out 出力周波数のチェック (外部 reference クロック使用)：周波数カウンタの読みが約 2.475 GHz であることを確認します。
5. 終了：ファンクション・ゼネレータの出力をオフにし、ファンクション・ゼネレータと周波数カウンタの接続を外します。

# マーカ出力テスト

以下のテスト手順で、マーカ出力レベルの確度をチェックします。

**注：** 使用しない同番号のマーカ出力コネクタには、SMA ターミネータを接続してください。

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル、BNC50Ω 通過型ターミネータ、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC-デュアル・バナナ・アダプタ、デジタル・マルチ・メータ
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

## 1. 機器の接続と設定：

- a. DMM の接続：50 Ω BNC ケーブル、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC50 Ω ターミネータ、および BNC-デュアル・バナナ・アダプタを用いて、AWG710B 型の **MARKER 1** コネクタと DMM の入力コネクタを接続します (図 C-10 参照)。

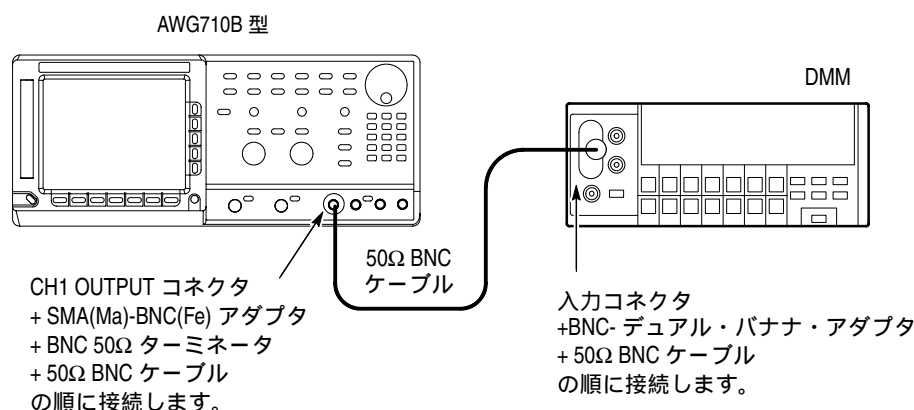


図 C-34：振幅とオフセット確度テスト初期接続

- b. DMM の設定：

モード	VDC
入力レンジ	Auto
入力	Front

## 2. AWG710B 型の設定と波形ファイルのロード：

- a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。

- b. エンハンスト・モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Enhanced** (サイド) を選択し、AWG710B 型をエンハンスト・モードに設定します。
  - c. 波形ファイルの選択 : C-9 ページを参照し、**AMP1.SEQ** をロードします。
3. AWG710B 型の出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンを押し、**RUN LED** を点灯させます。さらに **ALL MARKER OUT ON/OFF** (前面パネル) ボタンを押し、**MARKER OUT LED** を点灯させます。
4. マーカの出力レベル設定と確度のチェック :
- a. マーカ 1 の出力 High レベル 2.45 V の設定 :
    - **VERTICAL MENU** (前面パネル) → **Marker...** (サイド) → **Marker1 High Level** (サイド) ボタンを押しします。
    - 数値入力 : 2、.、4、5、**ENTER** の順にキー入力またはロータリーノブで 2.45 に設定します。
  - b. マーカ 1 の出力 High レベルのチェック :
    - マーカ 1 出力の High レベルのチェック : DMM のスクリーンの High レベルの読みが、2.2275 V ~ 2.6725 V の範囲内であることを確認します。
    - **FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押しします。
  - c. マーカ 1 の出力 Low レベル -2.0 V の設定 :
    - **Marker1 Low Level** (サイド) ボタンを押しします。
    - 数値入力 : -、2、.、0、**ENTER** の順にキー入力またはロータリーノブで -2.0 に設定します。
  - d. マーカ 1 の出力 Low レベルのチェック :
    - マーカ 1 出力の Low レベルのチェック : DMM のスクリーンの Low レベルの読みが、-2.2 V ~ -1.8 V の範囲内であることを確認します。
    - **FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押しします。
5. 接続の変更 : **MARKER1** コネクタに接続されているケーブルを外し、**MARKER1** コネクタに接続します。
- **MARKER1** コネクタの 50 Ω SMA ターミネータを外します。
  - **MARKER1** コネクタのケーブルを外します。
  - **MARKER1** コネクタに **MARKER1** コネクタから外した 50 Ω SMA ターミネータを接続します。
  - **MARKER1** コネクタに **MARKER1** コネクタから外したケーブルを接続します。



6. MARKER1 について、同様に手順 4、5 を行ないます。
7. MARKER2、MARKER2 について、同様に手順 4、5、6 を行ないます。
8. 終了：ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。

## 同期運転機能のテスト (AWG710B 型のみ)

以下の手順で、同期運転の機能をチェックします。

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル (P/N:174-1427-00) 4 本
テストの前に	C-7 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定 :

- a. AWG710B 型の接続 : 174-1427-00 SMA Cable を使用して、AWG710B 型の T IN コネクタ - T OUT 1 コネクタ間、T IN コネクタ - T OUT 1 コネクタ間、C IN コネクタ - C OUT 1 コネクタ間、C IN コネクタ - C OUT 1 コネクタ間をそれぞれ接続します。(図 C-35 参照)。

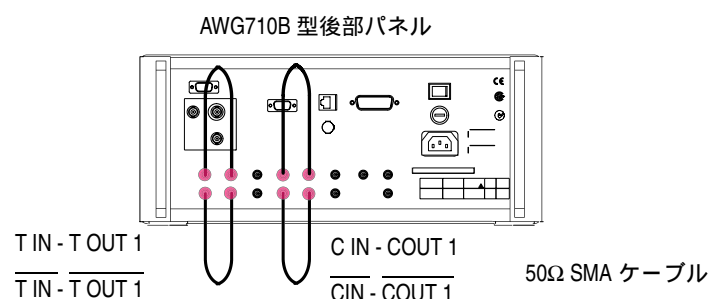


図 C-35 : 同期運転機能テスト初期接続

### 2. AWG710B 型の設定 :

- a. 機器のリセット : UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
  - b. Sync Master の設定 : SETUP (前面パネル) → Extended Operation (ボトム) → Sync - Master... (サイド) を選択します。
  - c. Trigger Timing Cal. の実行 : Connect (ボトム) → Execute Trig Timing Calibration (サイド) を選択します。
3. Sync Master 信号経路のチェック : AWG710B 型 Display 左下の Trigger Timing Cal.: フィールドに Pass と表示されることを確認します。
  4. AWG710B 型の接続の変更 : AWG710B 型の T OUT 1 コネクタから T OUT 2 コネクタへ、T OUT 1 コネクタから T OUT 2 コネクタへ、C OUT 1 コネクタから C OUT 2 コネクタへ、C OUT 1 コネクタから C OUT 2 コネクタへそれぞれ接続を変更します。

5. Sync Slave 信号経路のチェック : Execute Trig Timing Calibration をもう一度押して、AWG710B 型 Display 左下の Trigger Timing Cal.: フィールドに Pass と表示されることを確認します。
6. 終了 : ケーブルの接続を外します。



## 付録 C 動作チェック (AWG710 型)

動作チェックは、大きく分けて、セルフ・テストとパフォーマンス・テストから構成されます。セルフ・テストとパフォーマンス・テストは、目的に応じて使い分けることができます。

- AWG710 型は、機器の総合テストを実行するセルフ・テスト機能を備えています。セルフ・テストは、短時間で行なえ、実行の際に特別な機器は必要ありません。機器が正常に動作しているかどうか、あるいはこれまで通り運用が可能かどうかを短時間で確認したり判断したい場合には、セルフ・テストを実行してください。
- 完全な正常動作を確認するには、パフォーマンス・テストを実施してください。このテストでは、付録 B「仕様」の動作仕様で保証されている項目のうち、アスタリスク (\*) が付いている項目について動作確認します。パフォーマンス・テストを行なうには、表 C-5 に記載されている装置が必要です。

### 手順の構成と表記

この付録では、次のような手順の構成と表記を使っています。

- 各テスト手順は、次のように構成されています。
  - テスト項目のタイトル
  - 必要な機器
  - 機器の接続
  - テストの準備
  - テスト手順
- 各手順は、ステップ、サブ・ステップ、サブ・パートに分かれています。それぞれ、次のように表されています。
  1. ステップ 1
    - a. サブ・ステップ 1
      - サブ・パート 1
      - サブ・パート 2
    - b. サブ・ステップ 2
  2. ステップ 2

- メニュー選択の手順は、次のような形式で記述されています。

**前面パネル・ボタン → ボトム・メニュー・ボタン** [ **サイド・メニュー・ボタン** または **メニュー項目選択** ]

かぎ括弧は、1 回以上繰り返されることを表します。次は、その一例です。

**UTILITY (前面パネル)** **System (ボトム)** **Factory Reset (サイド)**  
**OK (サイド)**

- ボタン、キー、ノブ、コネクタ、メニュー項目は、その名称がボールド体で強調されています。

## セルフ・テスト (AWG710 型)

本機器のセルフ・テストの実行方法を説明します。セルフ・テストには、次の2つの種類があります。

- **ダイアグ**

セルフ・テスト・ルーチンを使用して、機器内部のハードウェアが正常に動作しているかどうかをチェックします。

- **キャリブレーション**

内部のキャリブレーション定数をチェックし、必要なら、この値を更新します。パフォーマンス・テストの前には、このキャリブレーションが必要になります。

### ダイアグ

電源投入時、機器はダイアグを実行します。これとは別に、メニュー機能を使って、ダイアグを手動で実行することができます。

必要な機器	なし
テストの前に	電源投入後、20 分間のウォームアップを行なってください。

1. 信号が出力されていないことを確認します。RUN ボタンのインジケータが点灯しているときは、RUN ボタンを押して出力をオフにします。
2. ダイアグを実行し、すべての項目がパスすることを確認します。
  - a. Diagnostic メニューを開き、すべてのテストを選択します。
    - UTILITY (前面パネル) Diag (ボトム) Diagnostic All (サイド) を選択します。
    - All が表示されていない場合は、ロータリ・ノブを使用して All を選択します。

スクリーンの表示は、図 C-36 のようになります。

スクリーン上のリストは、テスト項目および以前に実行されたキャリブレーションとダイアグの結果を示しています。ダイアグでは、スクリーンに表示されているすべてのテスト項目の選択に加え、ロータリ・ノブにより、実行したいテスト項目だけを選択することもできます。ダイアグの結果は、エラー・コードとして表示されます。Pass は、テストの結果、エラーが検出されなかったことを示しています。エラーが検出された場合は、エラー・コードに対応した数字が表示されます。

また、ダイアグでは、テストの実行回数を指定することができます。Cycles ( サイド ) ボタンを押した後、ロータリ・ノブで 1、3、10、100、または Infinite ( 無限 ) を選択します。Infinite を選択すると、Abort Diagnostic ( サイド ) ボタンを押すまでテストが繰り返し実行されます。

Clock: 100.00000MS/s Run Mode: Continuous Stopped		
<u>Calibration</u>	Result:	---
<u>Diagnostics</u>	System:	---
	Run Mode:	---
	Clock:	---
	Output:	---
	Sequence Memory:	---
	Waveform Memory:	---
		Diag
		Diagnostic All
		Cycles 1
		Execute Diagnostic
		Abort Diagnostic
		Execute Calibration
System	Disk	Comm
Network	Status	Diag
		Service

図 C-36 : Diagnostic メニュー



- b. Execute Diagnostic ( サイド ) ボタンを押して、ダイアグを実行します。これで、すべての項目が自動的にテストされます。
  - c. テスト中は、スクリーンに時計アイコンが表示されます。また、各項目のテストが終了すると、テスト結果が表示されます。
  - d. テスト結果に異常がないことを確認します。エラーが検出されなかった場合は、--- が Pass の文字に置き変わります。数字が表示されている場合には、エラーが検出されたことを意味します。このようなときは、当社サービス・センターまでご連絡ください。
3. いずれかのボタンまたはメニュー・ボタン ( UTILITY ボタンは除く ) を押して、機器を通常の操作に戻します。

## キャリブレーション

キャリブレーションは、振幅やオフセットなどの電気的特性をチェックし、必要があれば、これらの内部定数を補正します。

必要な機器	なし
テストの前に	電源投入後、周囲温度 +20 °C から +30 °C の間で、20 分間のウォームアップを行なってください。



1. 信号が出力されていないことを確認します。RUN ボタンのインジケータが点灯しているときは、RUN ボタンを押して出力をオフにします。

**注：**出力がオンの状態でキャリブレーションを実行すると、いくつかの項目で Fail が生じることがあります。

2. キャリブレーションを実行し、すべての項目がパスすることを確認します。
  - a. UTILITY (前面パネル) Diag (ボトム) Execute Calibration (サイド) を選択します。これで、キャリブレーション・ルーチンが自動的に実行されます。
  - b. キャリブレーション実行中は、スクリーンにメッセージ・ボックスが表示されます。キャリブレーションが終了すると、図 C-37 に示すように、メッセージ・ボックス内に結果が表示されます。



CALIBRATION RESULTS		
	CH 1	CH 1
Internal Offset:	Pass	Pass
Output Offset:	Pass	Pass
Gain:	Pass	Pass
Direct Output:	Pass	Pass
Attenuator 5dB1:	Pass	Pass
5dB2:	Pass	Pass
10dB:	Pass	Pass
20dB:	Pass	Pass
Filter 20MHz:	Pass	Pass
50MHz:	Pass	Pass
100MHz:	Pass	Pass
200MHz:	Pass	Pass
Reference Level:	Pass	Pass

OK

System	Disk	Comm	Network	Status	Diag	Service
--------	------	------	---------	--------	------	---------

**図 C-37：**キャリブレーション結果が表示されたメッセージ・ボックス

- c. メッセージ・ボックス内のすべての項目に Pass が表示されていることを確認します。Fail が表示されている場合には、当社サービス・センターまでご連絡ください。
3. OK (サイド) ボタンを押した後、いずれかのボタンまたはメニュー・ボタン (UTILITY ボタンは除く) を押して、機器を通常の操作に戻します。

**注：**キャリブレーション実行中に機器の電源を切ると、メモリに記録されたキャリブレーション・データが消えることがあります。

## パフォーマンス・テスト (AWG710 型)

パフォーマンス・テストは、付録 B「仕様」の保証特性にリストアップされた項目の特性をテストするものと、外部機器との接続のためのインタフェース機能をテストするものがあります。

### テスト項目

パフォーマンス・テスト手順は、8 個の論理グループに分類され、表 C-4 にリストアップされた順番で記載されています。

表 C-4 : パフォーマンス・テスト項目

テスト名	テスト項目	参照ページ	仕様ページ
動作モード・テスト	連続モード、トリガ・モード、およびゲート・モードの動作	C-68 ページ	B-23 ページ
振幅とオフセット確度テスト(ノーマル出力)	振幅確度および DC オフセット確度	C-74 ページ	B-24 ページ
振幅、0 V オフセット確度、立ち上がり時間テスト(ダイレクト DA 出力)	振幅確度、0 V オフセット確度、および立ち上がり時間確度	C-78 ページ	B-24 ページ
パルス応答テスト(ノーマル出力)	立ち上がり時間確度	C-88 ページ	B-24 ページ
トリガ入力テスト	トリガ・レベル確度、およびトリガ動作	C-90 ページ	B-27 ページ
イベント入力およびエンハンスド・モード・テスト	外部イベント入力機能、およびイベント・モード動作	C-94 ページ	B-27 ページ
1/4 クロック周波数 および 10 MHz リファレンス入力テスト	クロック出力周波数確度およびリファレンス入力動作	C-101 ページ	B-26 ページ B-28 ページ
マーカ出力テスト	マーカ出力レベル確度	C-103 ページ	B-26 ページ

パフォーマンス・テスト手順を使って、仕様にアスタリスク (\*) と共に記載されたすべての保証特性をチェックします。また、機器が正常に動作するかどうかの確認も行なっています。

**注:** パフォーマンス・テストを行なう前に、最初に、C-59 ページに記載された「セルフ・テスト」を実施してください。

## テストの前に

パフォーマンス・テストは、下記の条件の下でのみ有効です。

- 機器には、キャビネットが取り付けられていること。
- 20 分以上のウォームアップが行なわれていること。
- セルフ・テストが実施されていること。セルフ・テスト手順については、C-59 ページの「セルフ・テスト (AWG710 型)」を参照してください。
- ウォームアップ後、周囲温度 +20°C から +30°C の間でキャリブレーションが実施されていること。キャリブレーション手順については、C-60 ページの「キャリブレーション」を参照してください。
- パフォーマンス・テストは、周囲温度 +10°C から +40°C の間で実施されること。

## 必要な機器

パフォーマンス・テストを行なうには、表 C-5 に示す機器が必要です。

表 C-5 : 必要な機器

項目	要求事項	推奨装置	使用されるテスト項目
1. 周波数カウンタ	周波数範囲：1 MHz ~ 100 MHz 確度：< 0.2 ppm	アンリツ MF 1603A	リファレンス入力テスト
2. デジタル・マルチ・メータ (DMM)	DC 電圧範囲：0.05 V ~ 10 V 確度：± 0.1 %	フルーク 8842A	電圧測定
3. オシロスコープ	帯域：> 500 MHz 以上、 1 MΩ / 50 Ω 入力	当社 TDS784D 型	出力信号のチェック。複数の項目で使用。
4. オシロスコープ	帯域：> 6 GHz 以上、 立上り時間： 58.3 ps、50 Ω 入力	当社 TDS820 型	パルス応答のチェック
5. ファンクション・ゼネレータ	出力電圧：-5 V ~ +5 V、 周波数確度：< 0.01 %	当社 AFG310 型	外部入力信号源。複数の入力信号テストで使用。
6. SMA 同軸ケーブル (2 本)	インピーダンス 50 Ω、Ma-Ma	当社部品番号 012-1565-00	信号の接続
7. BNC 同軸ケーブル (3 本)	インピーダンス 50 Ω、Ma-Ma	当社部品番号 012-0482-00	信号の接続
8. SMA - BNC アダプタ	SMA (Ma) - BNC (Fe)、50	当社部品番号 015-0554-00	信号の接続
9. SMA - BNC アダプタ	SMA (Fe) - BNC (Ma)、50	当社部品番号 015-0572-00	信号の接続
10. BNC-T コネクタ	BNC (Ma) - BNC (Fe)、BNC (Fe)	当社部品番号 103-0030-00	信号の接続
11. BNC- デュアル・バナナ・コネクタ	BNC (Fe) - デュアル・バナナ・プラグ	当社部品番号 103-0090-00	信号の接続
12. SMA ターミネータ (2 個)	インピーダンス：50 Ω、 SMA コネクタ	当社部品番号 015-1022-01	信号の終端

表 C-5 : 必要な機器 ( 続き )

項目	要求事項	推奨装置	使用されるテスト項目
13. BNC 通過型ターミネータ	インピーダンス : 50 Ω、 確度 : 0.1 %、BNC コネクタ	当社部品番号 011-0129-00	信号の終端
14. パフォーマンス・チェック・ディスク		当社部品番号 062-A273-xx	波形ファイルを供給
15. グランド・クロージャ・スイッチ		カスタム・メイド 図 C-39 参照	イベント・モードのテスト

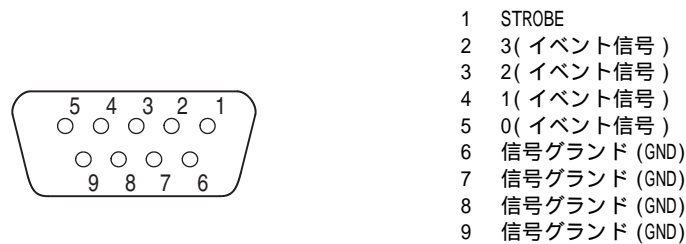


図 C-38 : EVENT IN コネクタのピン配置と信号

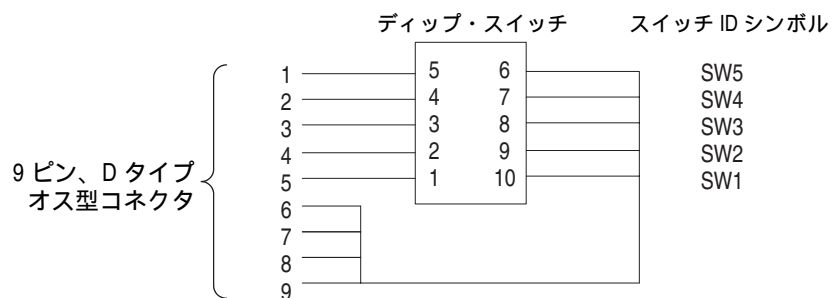


図 C-39 : グランド・クロージャ・スイッチ

## ファイルのロード

パフォーマンス・テストに必要なファイルの本機器にロードする場合は、次の手順に従います。

1. パフォーマンス・チェック・ディスクを、機器のフロッピー・ディスク・ドライブに挿入します。
2. **SETUP** (前面パネル) **Waveform/Sequence** (ボトム) **Load...** (サイド) **Drive...** (サイド) を選択し、Select Drive ダイアログ・ボックスを表示します (図 C-40 参照)。

3. ロータリ・ノブを使用して **Floppy** を選択し、次に、**OK** (サイド) ボタンを押します。

これで Select Drive ダイアログ・ボックスが消え、Select file ダイアログ・ボックスにフロッピー・ディスクのファイルがリストアップされます。

4. ロータリ・ノブで、テストに必要なファイルを選択し、**OK** (サイド) ボタンを押します。

これで選択した波形やシーケンスのファイルがロードされ、同時に機器がセットアップされます。

5. フロッピー・ディスクを、機器のフロッピー・ドライブから取り出します。
6. メニュー・ボタンまたはボトム・メニュー・ボタンを押して、メニューを終了します。

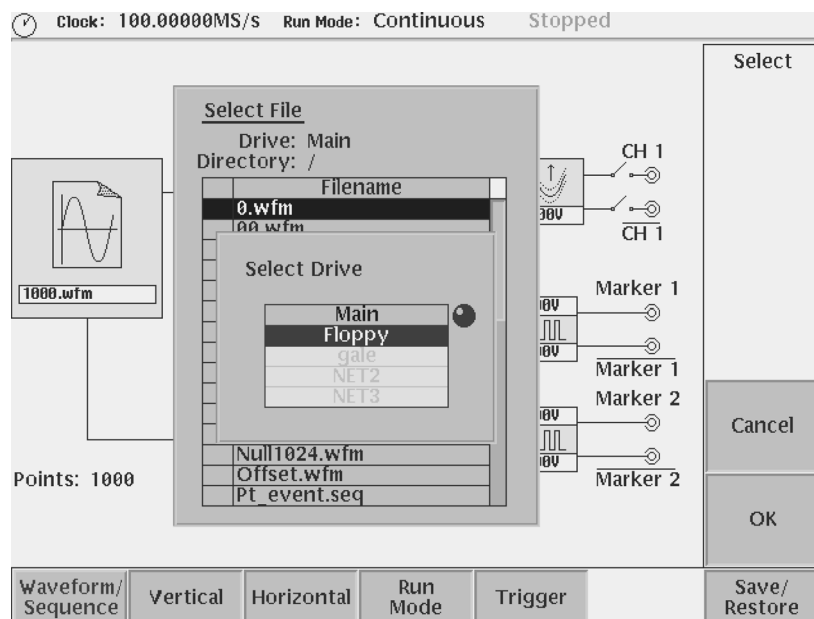


図 C-40 : Select Drive ダイアログ・ボックス

## パフォーマンス・チェック・ディスク・ファイル

付属のパフォーマンス・チェック・ディスクには、表 C-6 に示されるファイルが含まれています。パフォーマンス・チェックの項目ごとに、指定されたファイルを機器にロードして使用します。ファイルには、テスト・パターン・データおよびセットアップ情報が含まれています。

表 C-6 : パフォーマンス・チェック・ディスク内に含まれる波形ファイルとシーケンス・ファイル

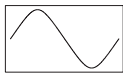
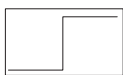


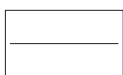
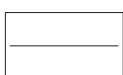

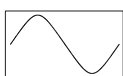



ファイル名	波形	ポイント数	設定 <sup>1</sup> クロックフィルタ 振幅 オフセット	マーカ設定	使用されるテスト項目
1. MODE.WFM		1000	4 GHz、Through、1 V、0 V	マーカ 1/2 : 0 ~ 499:High 500 ~ 999:Low	動作モード、トリガ・レベル
2. PULSE.WFM		1000	100 MHz、Through、1 V、0 V		パルス応答
3. AMP1.SEQ					振幅確度 (ノーマル出力)、マーカ
4. AMP2.SEQ					振幅確度 (ダイレクト出力)
5. DC_P.WFM (AMPx.SEQ) <sup>2</sup>		1000	100 MHz、Through、1 V、0 V		振幅確度
6. DC_M.WFM (AMPx.SEQ) <sup>2</sup>		1000	100 MHz、Through、1 V、0 V		振幅確度
7. DC0.WFM (AMP2.SEQ)		1000	100 MHz、Through、1 V、0 V		振幅確度
8. OFFSET.WFM		1000	100 MHz、Through、20 mV、0 V		オフセット確度
9. TRIG.WFM		1000	1 MHz、Through、1 V、0 V		トリガ入力
10. PT_EVENT.SEQ					イベント入力
11. PT_STROBE.SEQ					イベント入力
12. S1024.WFM (PT_xxxx.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力
13. S1024H.WFM (PT_xxxx.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力
14. R1024H.WFM (PT_xxxx.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力

表 C-6 : パフォーマンス・チェック・ディスク内に含まれる波形ファイルとシーケンス・ファイル (続き)

ファイル名	波形	ポイント数	設定 <sup>1</sup> クロック フィルタ 振幅 オフセット	マーカ設定	使用されるテスト項目
15. T1024H.WFM (PT_XXXX.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力
16. Q1024H.WFM (PT_XXXX.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力
17. NULL1024.WFM (PT_XXXX.SEQ) <sup>3</sup>		1024	400 MHz、Through、1 V、0 V		イベント入力

<sup>1</sup> 左から順番に、クロック、フィルタ、振幅、オフセットが記載されています。

<sup>2</sup> AMPx.SEQ は、AMP1.SEQ および AMP2.SEQ を表しています。

<sup>3</sup> PT\_XXXX.SEQ は、PT\_EVENT.SEQ および PT\_STROB.SEQ を表しています。

## 動作モード・テスト (AWG710 型)

以下のテスト手順で、連続 (Continuous) モード、トリガ (Triggered) モード、およびゲート (Gated) モードの動作をチェックします。

### 連続モードのチェック

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、オシロスコープ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-41 参照)。

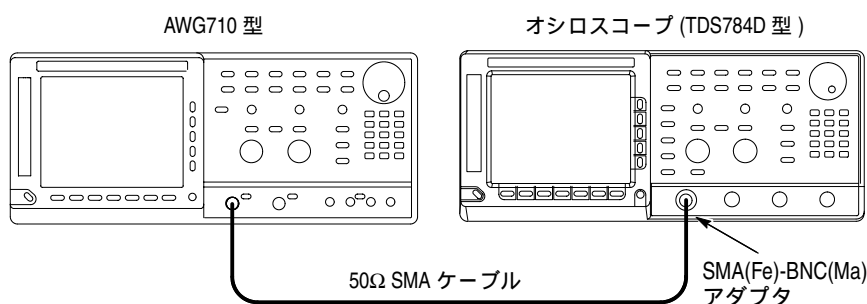


図 C-41：連続モード・テスト初期接続

- b. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	200 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スweep	100 ns/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	+100 mV
モード	Auto

#### 2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード：



- a. 機器のリセット : UTILITY (前面パネル) System (ボトム) Factory Reset (サイド) O.K. (サイド) を選択します。
  - b. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照し、MODE.WFM をロードします。
3. AWG710 型 CH1 出力 : RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
  4. チェック : オシロスコープに表示されたサイン波の振幅が 5 div であること、および周期が 2.5 div であることを確認します。

## トリガ・モードのチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル 2 本、50 Ω SMA ケーブル 1 本、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、BNC-T アダプタ、オシロスコープ、ファンクション・ゼネレータ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定 :

- a. オシロスコープの接続 : 50 Ω SMA ケーブルと SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します。次に、BNC-T アダプタを AWG710 型の TRIG IN コネクタに接続し、50 Ω BNC ケーブルを使用して、BNC-T アダプタからオシロスコープの CH2 入力コネクタに接続します。
- b. ファンクション・ゼネレータの接続 : 50 Ω BNC ケーブルを使用して、ファンクション・ゼネレータの出力を、AWG710 型の TRIG IN コネクタに接続された BNC-T アダプタに接続します (図 C-42 参照)。

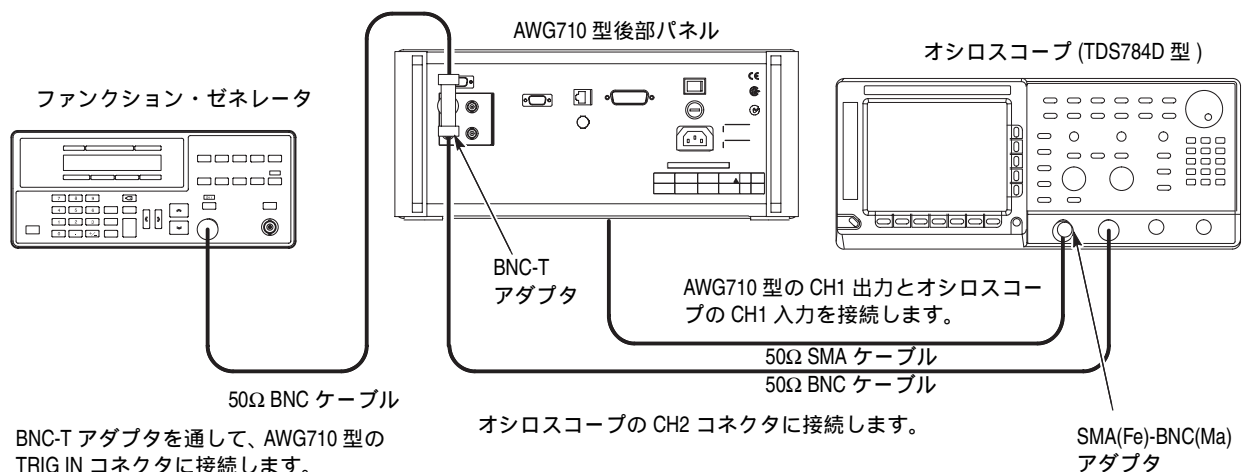


図 C-42 : トリガ・モード・テスト初期接続

c. オシロスコープの設定 :

垂直軸	CH1 および CH2
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	500 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
CH2 スケール	2 V/div
CH2 入力インピーダンス	1 MΩ
水平軸	
スイープ	200 ns/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	+100 mV
モード	Normal

d. ファンクション・ゼネレータの設定 :

ファンクション	方形波
モード	連続
パラメータ	
周波数	1 MHz
振 幅	2.0 V (50 Ω)、4.0 V (1 MΩ)
オフセット	1.0 V (50 Ω)、2.0 V (1 MΩ)
出力	Off

2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。
- b. トリガ・モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Triggered** (サイド) を選択し、トリガ・モードに設定します。
- c. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照し、**MODE.WFM** をロードします。

3. AWG710 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。

4. マニュアル・トリガによるトリガ・モードのチェック : **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンを押すごとに、オシロスコープに 1 周期のサイン波が表示されることを確認します。

5. 外部トリガによるトリガ・モードのチェック :

- a. ファンクション・ゼネレータの出力を開始します。

- b. トリガのチェック：ファンクション・ゼネレータからトリガ信号が供給されるごとに、オシロスコープに 1 周期のサイン波が表示されることを確認します (図 C-43 参照)。

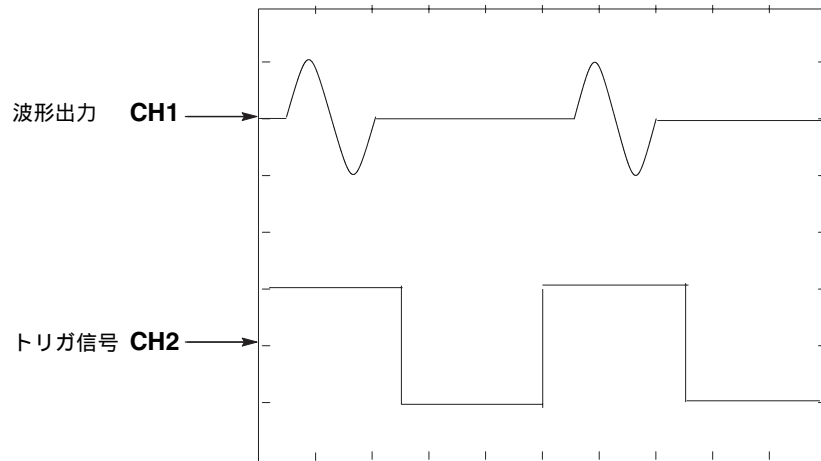


図 C-43：トリガ信号と波形出力の関係

## ゲート・モードのチェック

必要な機器	50 $\Omega$ BNC ケーブル 2 本、50 $\Omega$ SMA ケーブル 1 本、SMA(Fc)-BNC(Ma) アダプタ、BNC-T アダプタ、オシロスコープ、ファンクション・ゼネレータ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

1. 「トリガ・モードのチェック」で使用した機器の接続をそのまま使用します。
2. テスト機器の設定：
  - a. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1 と CH2
CH1 と CH2 入力結合	DC
CH1 スケール	500 mV/div
CH2 スケール	2 V/div
CH1 入力インピーダンス	50 $\Omega$
CH2 入力インピーダンス	1 M $\Omega$
水平軸	
スイープ	20 $\mu$ s/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	100 mV
モード	NORM

b. ファンクション・ゼネレータの設定 :

ファンクション	方形波
モード	連続
パラメータ	
周波数	10.1 kHz
振 幅	2.0 V (50 Ω)、4.0 V (1 MΩ)
オフセット	1.0 V (50 Ω)、2.0 V (1 MΩ)
出力	Off

3. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード :

a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。

b. ゲート・モードの設定 :

- **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Gated** (サイド) を選択します。

c. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照しながら、**MODE.WFM** をロードします。

d. クロック周波数の設定 :

- **Horizontal** (ボトム) → **Clock** (サイド) を選択します。
- 数値入力 100 MS/s : **1**、**0**、**0**、**M** (SHIFT + 7) と順番にキー、またはロータリーノブで入力します。

4. AWG710 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。

5. マニュアル・トリガによるゲート・モードのチェック : **FORCE TRIGGER** (前面パネル) ボタンを押している間、オシロスコープにサイン波が表示されることを確認します。

6. ゲート信号によるゲート・モードのチェック :

a. オシロスコープのトリガ・ソースを CH2 に、トリガ・レベルを 1V に設定します。

b. ゲート信号の供給 : ファンクション・ゼネレータの出力をオンにします。

c. 正のゲート信号によるゲート・モードのチェック : ファンクション・ゼネレータのゲート信号振幅が High の期間のとき、オシロスコープにサイン波が表示されることを確認します (図 C-44 参照)。

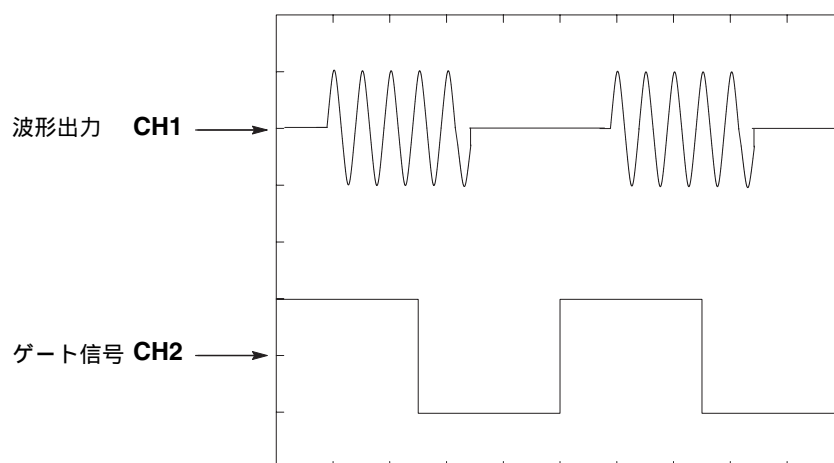


図 C-44 : ゲート信号と波形出力の関係

- d. AWG710 型のトリガ極性を負に変更: **SETUP** (前面パネル) → **Trigger** (ボトム) → **Negative** (サイド) を選択します。
  - e. 負のゲート信号によるゲート・モードのチェック: ファンクション・ゼネレータのゲート信号振幅が Low の期間のとき、オシロスコープにサイン波が表示されることを確認します。
7. 終了: ファンクション・ゼネレータの出力を停止し、オシロスコープとファンクション・ゼネレータの接続を外します。

## 振幅とオフセット確度テスト ( ノーマル出力 )、 ( オプション 02 型除く ) ( AWG710 型 )

以下のテスト手順で、振幅とオフセット確度をチェックします。

注：振幅確度とオフセット確度のテストは、1組の連続したテストとして実施されます。「振幅確度のチェック」で使用した機器の接続を、そのまま次の「オフセット確度のチェック」で使用します。

### 振幅確度のチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル、BNC50Ω 通過型ターミネータ、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC- デュアル・パナナ・アダプタ、デジタル・マルチ・メータ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. DMM の接続：50 Ω BNC ケーブル、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC50 Ω ターミネータ、および BNC- デュアル・パナナ・アダプタを用いて、AWG710 型の CH1 出力コネクタと DMM の入力コネクタを接続します (図C-45参照)。

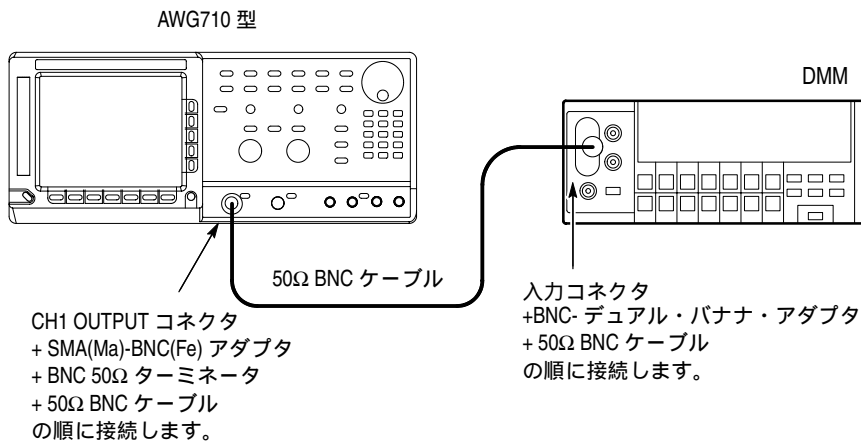


図 C-45：振幅とオフセット確度テスト初期接続

#### b. DMM の設定：

モード	VDC
入力レンジ	Auto
入力	Front

2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 機器のリセット : **UTILITY** ( 前面パネル ) → **System** ( ボトム ) → **Factory Reset** ( サイド ) → **O.K.** ( サイド ) を選択します。
- b. エンハンスト・モードの設定 : **SETUP** ( 前面パネル ) → **Run Mode** ( ボトム ) → **Enhanced** ( サイド ) を選択し、AWG710 型をエンハンスト・モードに設定します。
- c. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照し、**AMP1.SEQ** をロードします。

3. AWG710 型の CH1 出力 : **RUN** ( 前面パネル ) ボタンと **CH1 OUTPUT** ( 前面パネル ) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。

4. 振幅精度のチェック :

a. AWG710 型の振幅設定とオフセット設定の確認 :

- **VERTICAL MENU** ( 前面パネル ) → **Amplitude** ( サイド ) を選択します。
- 数値入力 0.02 : **0**、**.**、**0**、**2**、および **ENTER** の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.020 V に設定します。
- オフセット設定の確認 : **Offset** ( サイド ) ボタンを押し、オフセット設定が 0.000 V であることを確認します。そうでない場合は、**Offset** ( サイド ) ボタンを押し、続いて、**0**、**ENTER** の順にキー入力します。
- $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは  $\overline{\text{CH1}}$  **OUTPUT** ( 前面パネル ) スイッチを押し、オフにします。

b. 20 mV 振幅設定における振幅精度のチェック :

- DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
- **FORCE EVENT** ( 前面パネル ) ボタンを押します。
- DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
- 正の電圧 - 負の電圧が  $20 \text{ mV} \pm 2.4 \text{ mV}$  であることを確認します。

c. AWG710 型の振幅 200mV 設定 : **0**、**.**、**2**、および **ENTER** の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.200 V に設定します。

d. 200 mV 振幅設定における振幅精度のチェック :

- **FORCE EVENT** ( 前面パネル ) ボタンを押します。
- DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
- **FORCE EVENT** ( 前面パネル ) ボタンを押します。

- DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - 正の電圧 - 負の電圧が  $200 \text{ mV} \pm 6 \text{ mV}$  であることを確認します。
- e. AWG710 型の振幅 2V 設定 : 2、および ENTER の順にキー入力し、振幅を 2 V に設定します。
- f. 2 V 振幅設定における振幅確度のチェック :
- FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
  - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - 正の電圧 - 負の電圧が  $2 \text{ V} \pm 0.042 \text{ V}$  であることを確認します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え :
- CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - AWG710 型の CH1 出力コネクタに接続した  $50 \Omega$  SMA ケーブル、ターミネータ、SMA-BNC アダプタを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : 同様にして、AWG710 型の  $\overline{\text{CH1}}$  の振幅確度をチェックします。
7. 終了 :
- $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
  - 次のオフセット確度チェックを行なうために、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続したケーブル、アダプタ類を外し、CH1 出力コネクタに接続します。

## オフセット確度のチェック

1. 「振幅確度のチェック」で使用した接続と設定をそのまま使用します。
2. AWG710 型の設定とシーケンス・ファイルのロード :
  - a. 機器のリセット : UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
  - b. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照しながら、OFFSET.WFM をロードします。



- c. 振幅 20mV の設定 : 0、.、0、2、および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.020 V に設定します。
3. AWG710 型の CH1 出力 : RUN ( 前面パネル ) ボタンと CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
4. オフセット確度のチェック :
  - a. オフセット 0V の設定 :
    - Offset ( サイド ) ボタンを押します。
    - 数値入力 : 0、および ENTER の順にキー入力します。
  - b. 0 V 設定におけるオフセット確度のチェック : DMM の読みが、 $0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$  であることを確認します。
  - c. オフセット +0.5 V の設定 : 0、.、5、および ENTER の順にキー入力します。
  - d. 0.5V 設定におけるオフセット確度のチェック : DMM の読みが、 $0.5\text{ V} \pm 0.0175\text{ V}$  であることを確認します。
  - e. オフセット -0.5 V の設定 : -, 0、.、5、および ENTER の順にキー入力します。
  - f. -0.5V 設定におけるオフセット確度のチェック : DMM の読みが、 $-0.5\text{ V} \pm 0.0175\text{ V}$  であることを確認します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え :
  - a. CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - b. AWG710 型の CH1 出力コネクタに接続した 50  $\Omega$  SMA ケーブル、ターミネータ、SMA-BNC アダプタを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : 同様にして、AWG710 型の  $\overline{\text{CH1}}$  のオフセット確度をチェックします。
7. 終了 : 次のダイレクト DA 出力の振幅、オフセット確度のチェックは、同じ機器と接続を使います。
  - $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
  - 次のダイレクト DA 出力の振幅、オフセット確度チェックを行なうために、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続したケーブル、アダプタ類を外し、CH1 出力コネクタに接続します。

## 振幅、0V オフセット確度、立ち上がり時間テスト (ダイレクト DA 出力)、(オプション 02 型除く) (AWG710 型)

以下のテスト手順で、ダイレクト DA 出力の振幅、0V オフセット確度、およびパルスの立ち上がり時間をチェックします。

**注：**ダイレクト DA 出力の振幅確度と 0V オフセット確度のテストは、ノーマル出力の振幅確度とオフセット確度のテストと同じ機器の接続で行ないます。また、振幅確度と 0V オフセット確度のテストは、1 組の連続したテストとして実施されます。「振幅確度のチェック」で使用した機器の接続を、そのまま次の「0V オフセット確度のチェック」で使用します。

### 振幅確度および DC オフセットのチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル、BNC50 Ω 通過型ターミネータ、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC-デュアル・バナナ・アダプタ、デジタル・マルチ・メータ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. DMM の接続：50 Ω BNC ケーブル、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC 50 Ω ターミネータ、および BNC-デュアル・バナナ・アダプタを用いて、AWG710 型の CH1 出力コネクタと DMM の入力コネクタを接続します (図 C-46 参照)。

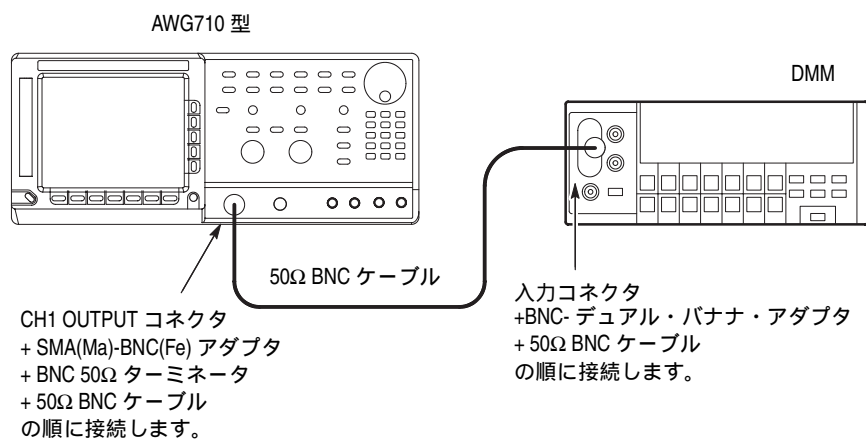


図 C-46：ダイレクト DA 出力の振幅確度テスト初期接続

b. DMM の設定 :

モード	VDC
レンジ	2 V
入力	Front

2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。
- b. エンハンスド・モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Enhanced** (サイド) を選択します。
- c. ダイレクト DA モードの設定 : **VERTICAL MENU** (前面パネル) → **Output** (サイド) → **Direct** (サイド) を選択します。
- d. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照しながら、**AMP2.SEQ** をロードします。

3. AWG710 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。

- $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押しオフにします。

4. ダイレクト DA 出力の振幅確度のチェック :

- a. 1 V 振幅設定における振幅確度のチェック :
  - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
  - **FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
- b. 振幅のチェック : High 状態の値 - Low 状態の値が  $1\text{V} \pm 0.022\text{V}$  であることを確認します。
- c. ダイレクト DA 出力の 0 V オフセットのチェック :
  - **FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の表示が  $0\text{V} \pm 10\text{mV}$  であることを確認します。

- d. AWG710 型の 20mV 振幅設定：
  - VERTICAL MENU (前面パネル) → Amplitude (サイド) を選択します。
  - 数値入力 0.02 : 0、.、0、2、および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.020 V に設定します。
  - 20 mV 振幅設定における振幅確度のチェック：
  - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
  - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - 正の電圧 - 負の電圧が  $20 \text{ mV} \pm 2.4 \text{ mV}$  であることを確認します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え：
  - a. CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - b. AWG710 型の CH1 出力コネクタに接続した 50  $\Omega$  SMA ケーブル、ターミネータ、SMA-BNC アダプタを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック：同様にして、AWG710 型の  $\overline{\text{CH1}}$  の振幅確度およびオフセットをチェックします。
7. 終了：ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
  - RUN (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED を消灯します。
  - ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。

## パルスの立ち上がり時間のチェック (オプション 02 型除く)

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、オシロスコープ (TDS820 型)
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定 :

- a. オシロスコープの接続 : 50 Ω SMA ケーブルを使用して、AWG710 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-47 参照)。

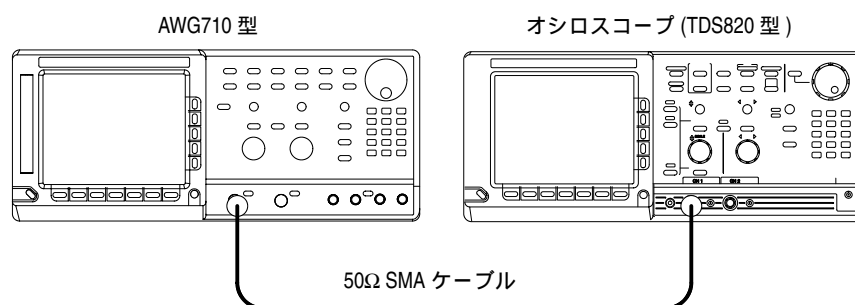


図 C-47 : ダイレクト DA 出力のパルス立ち上がり時間テストの初期接続

- b. オシロスコープの設定 :

垂直軸	CH1
CH1 スケール	100 mV/div
CH1 インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スweep	500 ps/div
トリガ	
ソース	CH1
スロープ	Positive
レベル	0 V
モード	Auto

注: パルス立ち上がり時間のチェックでの AWG710 型の設定は、前の振幅と DC オフセットのチェックの設定をそのまま使用します。AWG710 型のイニシャライズは必要ありません。

### 2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照しながら、PULSE.WFM をロードします。
- b. 連続モードの設定 : SETUP (前面パネル) → Run Mode (ボトム) → Continuous (サイド) を選択します。

- c. 振幅の設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Vertical** (ボトム) → **Amplitude** (サイド) を選択します。
  - **VERTICAL MENU** (前面パネル) → **Amplitude** (サイド) を選択します。
  - 数値入力 0.5 : **0**、**.**、**5** および **ENTER** の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.5 V に設定します。
  - Output モードが **Direct** であることの確認 : **Output** (サイド) メニューで **Direct** が選択されていないときは、**Output** (サイド) → **Direct** (サイド) を押します。
- d. AWG710 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1 LED}}$  がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1 LED}}$  が点灯しているときは **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押してオフにします。
3. パルスの立ち上がり時間のチェック : オシロスコープに表示されているパルス波形の立ち上がり時間が、280 ps 以下であることを確認します。
4. CH1 のチェックのための接続切り換え :
  - a. **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**CH1 LED** を消灯します。
  - b. AWG710 型の CH1 出力コネクタに接続した 50 Ω SMA ケーブルを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - c.  $\overline{\text{CH1 OUTPUT}}$  (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1 LED}}$  を点灯します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : AWG710 型の  $\overline{\text{CH1}}$  に対しても、手順 3 を繰り返します。
6. 終了 : AWG710 型の設定はそのまま、オシロスコープの接続を外します。
  - $\overline{\text{CH1 OUTPUT}}$  (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1 LED}}$  を消灯します。

## 振幅、0 V オフセット確度、立ち上がり時間テスト（オプション 02 型：広帯域出力の場合）（AWG710 型）

以下のテスト手順で、広帯域 出力の振幅、0V オフセット確度、およびパルスの立ち上がり時間をチェックします。

### 振幅確度および DC オフセットのチェック

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル、BNC50 Ω 通過型ターミネータ、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC- デュアル・バナナ・アダプタ、デジタル・マルチ・メータ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. DMM の接続：50 Ω BNC ケーブル、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC 50 Ω ターミネータ、および BNC- デュアル・バナナ・アダプタを用いて、AWG710 型の CH1 出力コネクタと DMM の入力コネクタを接続します (図C-46参照)。

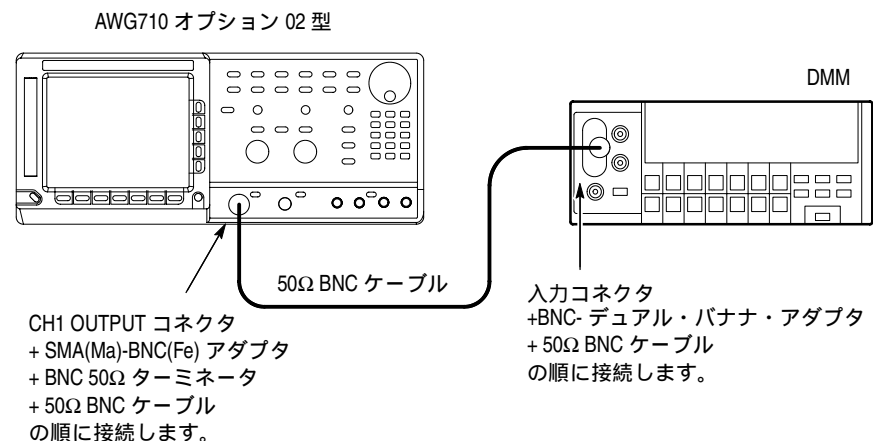


図 C-48：広帯域出力の振幅確度テスト初期接続

- b. DMM の設定：

モード	VDC
レンジ	2 V
入力	Front

#### 2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード：

- a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。

- b. エンハンスド・モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Enhanced** (サイド) を選択します。
  - c. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照しながら、**AMP2.SEQ** をロードします。
3. AWG710 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、**RUN LED** および **CH1 LED** を点灯します。
- $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押しオフにします。
4. 広帯域出力の振幅確度のチェック :
- a. 1 V 振幅設定における振幅確度のチェック :
    - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
    - **FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押します。
    - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - b. 振幅のチェック : High 状態の値 - Low 状態の値が  $1\text{ V} \pm 0.022\text{ V}$  であることを確認します。
  - c. 広帯域出力の 0 V オフセットのチェック :
    - **FORCE EVENT** (前面パネル) ボタンを押します。
    - DMM の表示が  $0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$  であることを確認します。



- d. AWG710 型の 500mV 振幅設定：
  - VERTICAL MENU (前面パネル) → Amplitude (サイド) を選択します。
  - 数値入力 0.5 : 0、.、5、および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 0.500 V に設定します。
- e. 500 mV 振幅設定における振幅確度のチェック：
  - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを正の電圧としてメモしておきます。
  - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押します。
  - DMM の読みを負の電圧としてメモしておきます。
  - 正の電圧 - 負の電圧が  $500 \text{ mV} \pm 12.0 \text{ mV}$  であることを確認します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え：
  - a. CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - b. AWG710 型の CH1 出力コネクタに接続した  $50 \Omega$  SMA ケーブル、ターミネータ、SMA-BNC アダプタを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック：同様にして、AWG710 型の  $\overline{\text{CH1}}$  の振幅確度およびオフセットをチェックします。
7. 終了：ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
  - RUN (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED を消灯します。
  - ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。

## パルスの立ち上がり時間のチェック、(オプション 02 型の場合)

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、オシロスコープ (TDS820 型)
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

## 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブルを使用して、AWG710 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-47 参照)。

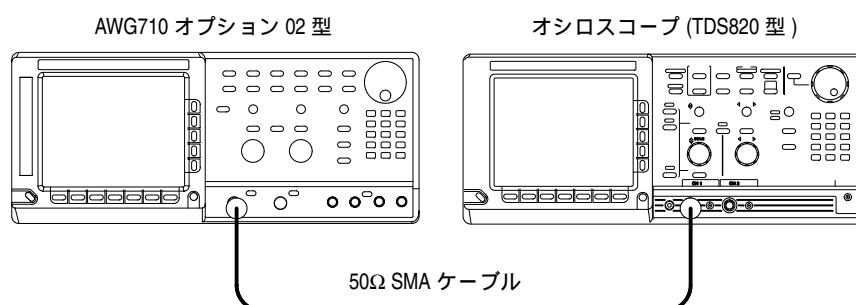


図 C-49：広帯域出力のパルス立ち上がり時間テストの初期接続

## b. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1
CH1 スケール	100 mV/div
CH1 インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スイープ	200 ps/div
トリガ	
ソース	CH1
スロープ	Positive
レベル	0 V
モード	Auto

## 2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード：

- a. 波形ファイルの選択：C-65 ページを参照しながら、PULSE.WFM をロードします。
- b. 連続モードの設定：SETUP (前面パネル) → Run Mode (ボトム) → Continuous (サイド) を選択します。
- c. 振幅の設定：SETUP (前面パネル) → Vertical (ボトム) → Amplitude (サイド) を選択します。
- VERTICAL MENU (前面パネル) → Amplitude (サイド) を選択します。

- 数値入力 1.0 : 1 および ENTER の順にキー、またはロータリーノブで入力し、振幅を 1.0 V に設定します。
- d. AWG710 型の CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
- $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認： $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
3. パルスの立ち上がり時間のチェック：オシロスコープに表示されているパルス波形の立ち上がり時間が、175 ps 以下であることを確認します。
4.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え：
- a. CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
  - b. AWG710 型の CH1 出力コネクタに接続した 50  $\Omega$  SMA ケーブルを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
  - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック：AWG710 型の  $\overline{\text{CH1}}$  に対しても、手順 3 を繰り返します。
6. 終了：AWG710 型の設定はそのまま、オシロスコープの接続を外します。
- $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。

## パルス応答テスト (ノーマル出力) (オプション 02 型を除く) (AWG710 型)

以下のテスト手順で、1 V 振幅時における出力波形のパルス応答特性をチェックします。

### 1. 機器の接続と設定 :

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、オシロスコープ (TDS820 型)
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定 :

- a. オシロスコープの接続: 50 Ω SMA ケーブルを使用して、AWG710 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-47 参照)。

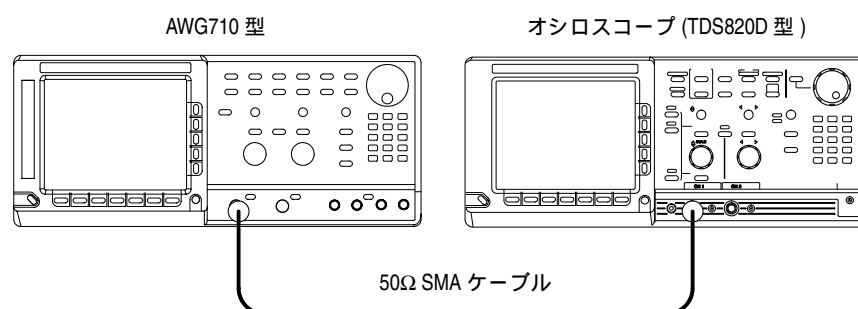


図 C-50 : パルス応答テスト初期接続

- b. オシロスコープの設定 :

垂直軸	CH1
CH1 スケール	200 mV/div
CH1 インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スイープ	500 ps/div
トリガ	
ソース	CH1
スロープ	Positive
レベル	0 V
モード	Auto

### 2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード :

- a. 機器のリセット: UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。

- b. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照し、PULSE.WFM をロードします。
3. AWG710 型の CH1 出力 : RUN ( 前面パネル ) ボタンと CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
    - $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認 :  $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。CH1 LED が点灯しているときは CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
  4. 1 V 振幅におけるパルス応答のチェック :
    - 立ち上がり時間のチェック : オシロスコープに表示されている波形の立ち上がり時間 ( 10 % ~ 90 % ポイントで測定 ) が、480 ps 以下であることを確認します。
  5.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェックのための接続切り換え :
    - a. CH1 OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、CH1 LED を消灯します。
    - b. AWG710 型の CH1 出力コネクタに接続した 50  $\Omega$  SMA ケーブルを取外し、 $\overline{\text{CH1}}$  出力コネクタに接続します。
    - c.  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を点灯します。
  6.  $\overline{\text{CH1}}$  のチェック : 同様にして、AWG710 型の  $\overline{\text{CH1}}$  のパルス応答をチェックします。
  7. 終了 :
    - $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT ( 前面パネル ) スイッチを押し、 $\overline{\text{CH1}}$  LED を消灯します。
    - オシロスコープの接続を外します。

## トリガ入力テスト (AWG710 型)

以下のテスト手順で、トリガ・レベル確度をチェックします。

いずれのモデルでも CH1 について実行します。

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル (2 本)、50 Ω SMA ケーブル 1 本、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、BNC-T アダプタ、オシロスコープ、ファンクション・ゼネレータ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブルと SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します。次に、BNC-T アダプタを AWG710 型の TRIG IN コネクタに接続し、50 Ω BNC ケーブルを使用して、BNC T アダプタからオシロスコープの CH2 入力コネクタに接続します。
- b. ファンクション・ゼネレータの接続：50 Ω BNC ケーブルを使用して、ファンクション・ゼネレータの出力を、AWG710 型の TRIG IN コネクタに接続された BNC-T アダプタに接続します (図 C-51 参照)。

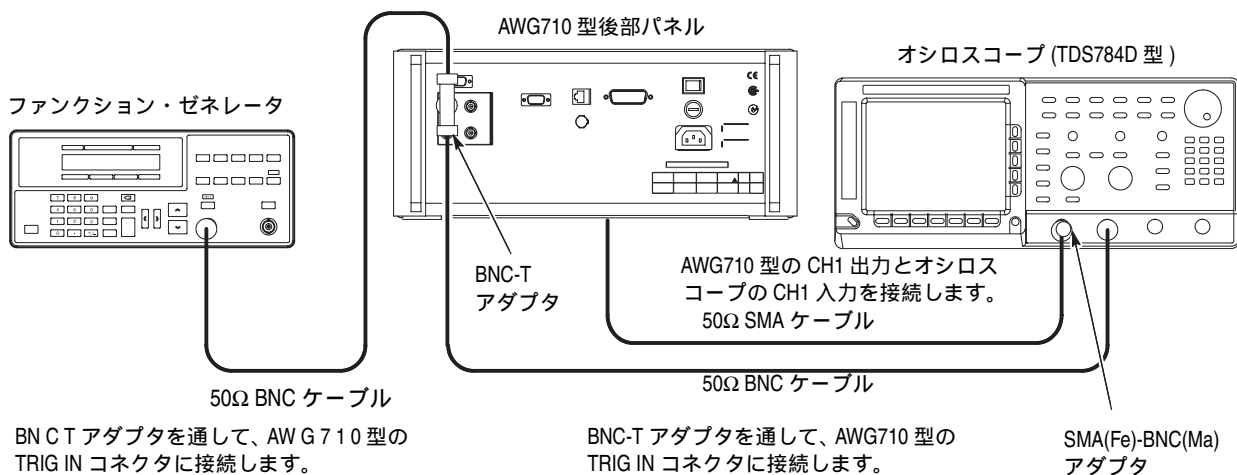


図 C-51：トリガ入力テスト初期接続

### c. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1 および CH2
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	500 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
CH2 スケール	2 V/div
CH2 入力インピーダンス	1M Ω
水平軸	

スweep	1 ms/div
トリガ	
ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	+100 mV
モード	Auto

d. ファンクション・ゼネレータの設定：

ファンクション	DC
モード	連続
出力	Off

2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード：

- a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
- b. トリガ・モードの設定：SETUP (前面パネル) → Run Mode (ボトム) → Gated (サイド) を選択します。
- c. 波形ファイルの選択：C-65 ページを参照し、TRIG.WFM をロードします。

3. AWG710 型の CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。

- CH1 出力がオフであることの確認：CH1 LED がオフの状態であることを確認します。CH1 LED が点灯しているときは CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押しオフにします。

4. 5 V でのトリガ・レベル確度のチェック：

a. トリガ・レベルの設定：

- SETUP (前面パネル) → Trigger (ボトム) → Level (サイド) を選択します。
- 数値の入力：5、ENTER の順にキー入力します。

b. トリガ入力信号レベルの設定：

- ファンクション・ゼネレータの出力を ON にします。
- ファンクション・ゼネレータの OFFSET を押しオフセットを選択します。カーソルキー、<<>、↖、↘ を使用して DC 波形のハイレベルが 4.65V になるようにします。

c. トリガ動作のチェック：オシロスコープに波形が表示されていないことを確認します (図 C-52 参照)。

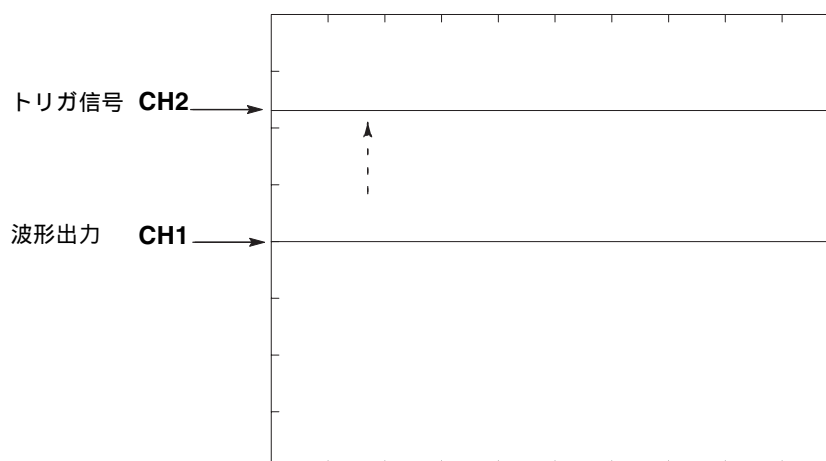


図 C-52 : トリガ信号と波形出力 (+5V チェック 1)

- d. トリガ入力レベルの設定 : ファンクション・ゼネレータのカーソルキー、 $\llcorner \triangleright$   $\wedge \vee$  を使用してパルス波形のハイレベルが 5.35 V になるようにします。
- e. トリガ動作のチェック : オシロスコープにサイン波形が表示されていることを確認します (図 C-53 参照)。

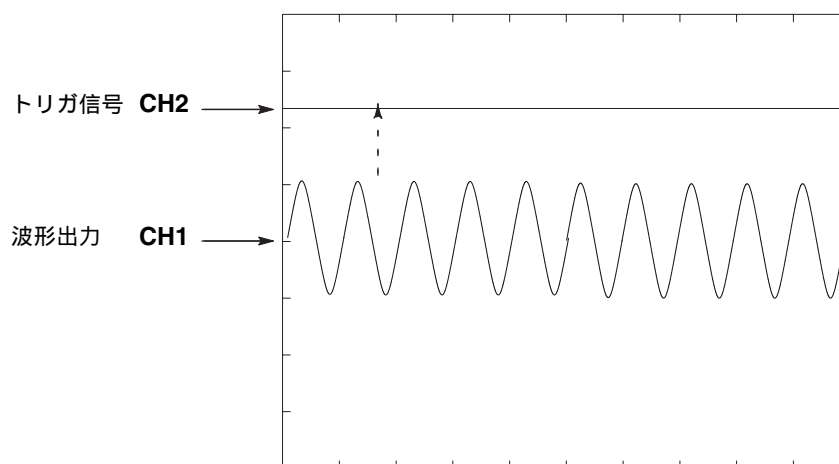


図 C-53 : トリガ信号と波形出力 (+5V チェック 2)

5. -5 V でのトリガ・レベル確度のチェック :

- a. トリガ・レベルの設定 : -, 5、ENTER の順にキー入力します。
- b. トリガ入力レベルの設定 : ファンクション・ゼネレータのカーソルキー、 $\llcorner \triangleright$   $\wedge \vee$  を使用して DC 波形のローレベルが -5.35 V になるようにします。
- c. トリガ動作のチェック : オシロスコープに波形が表示されていないことを確認します (図 C-54 参照)。



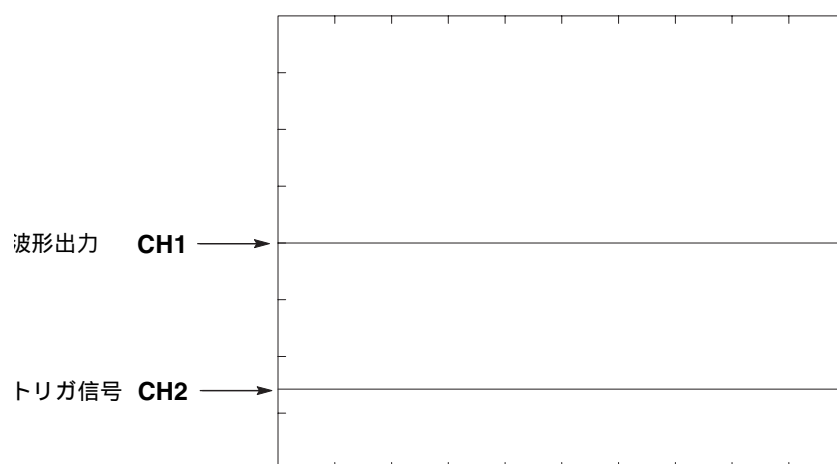


図 C-54 : トリガ信号と波形出力 (-5V チェック 1)

- d. トリガ入力レベルの設定：ファンクション・ゼネレータのカーソルキー、 $\llcorner \triangleright$   $\blacktriangle \blacktriangledown$  を使用してパルス波形のローレベルが-4.65 V になるようにします。
- e. トリガ動作のチェック：オシロスコープにサイン波形が表示されていることを確認します (図 C-55 参照)。

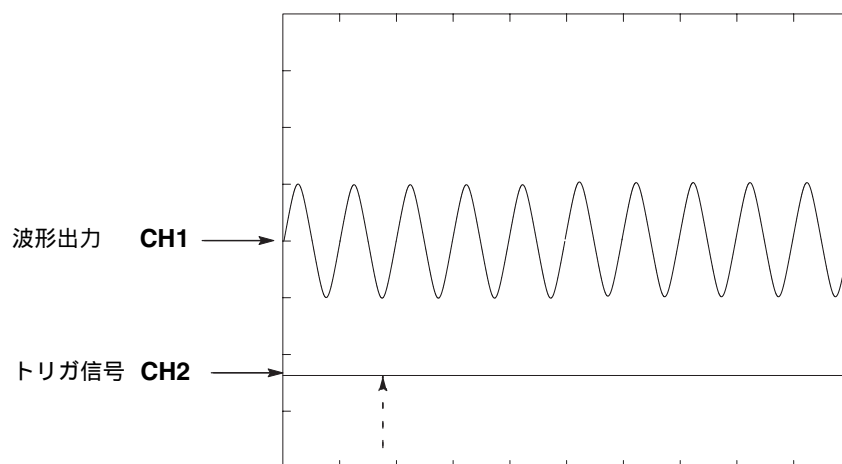


図 C-55 : トリガ信号と波形出力 (-5V チェック 2)

## 6. 終了：

- RUN (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED を消灯します。
- ファンクション・ゼネレータの出力をオフにし、ファンクション・ゼネレータとオシロスコープの接続を外します。

## イベント入力およびエンハンスド・モード・テスト (AWG710 型)

以下のテスト手順で、イベント入力信号とエンハンスド (Enhanced) モードの動作をチェックします。

注：イベント入力のチェックとストロープ入力のチェックは、1組の連続したテストとして実施されます。「イベント入力のチェック」で使用した機器の接続をそのまま次のチェックで使用します。

### イベント入力のチェック

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、オシロスコープ、グラウンド・クロージャ・スイッチ (図 C-39 参照)
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

#### 1. 機器の接続と設定：

- a. オシロスコープの接続：50 Ω SMA ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタを使用して、AWG710 型の CH1 出力コネクタとオシロスコープの CH1 入力コネクタを接続します (図 C-56 参照)。

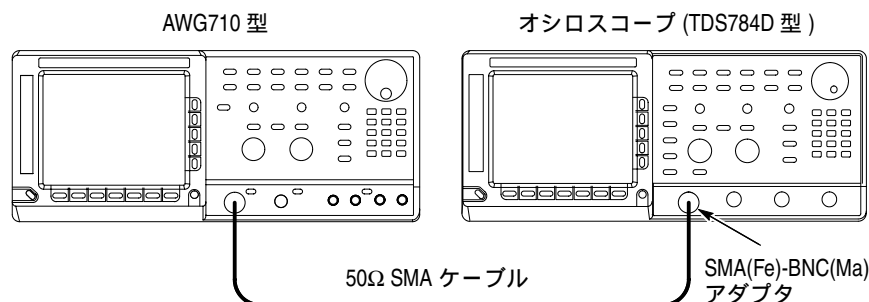


図 C-56：イベント入力およびエンハンスド・モード・テスト初期接続

- b. グラウンド・クロージャ・スイッチの接続：グラウンド・クロージャ・スイッチを、AWG710 型後部パネルの EVENT IN コネクタに接続します。

#### c. オシロスコープの設定：

垂直軸	CH1
CH1 入力結合	DC
CH1 スケール	200 mV/div
CH1 入力インピーダンス	50 Ω
水平軸	
スweep	500 ns/div または 400 ns/div
トリガ	

ソース	CH1
結合	DC
スロープ	Positive
レベル	+100 mV
モード	Auto

2. グランド・クロージャ・スイッチのすべてのスイッチをオープンにします。
3. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード :
  - a. 機器のリセット : **UTILITY** (前面パネル) → **System** (ボトム) → **Factory Reset** (サイド) → **O.K.** (サイド) を選択します。
  - b. シーケンス・ファイルの選択 : C-65 ページを参照し、**PT\_EVENT.SEQ** をロードします。
  - c. エンハンスド・モードの設定 : **SETUP** (前面パネル) → **Run Mode** (ボトム) → **Enhanced** (サイド) を選択し、AWG710 型をエンハンスド・モードに設定します。
4. AWG710 型の CH1 出力 : **RUN** (前面パネル) ボタンと **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
  - CH1 出力がオフであることの確認 : **CH1 LED** がオフの状態であることを確認します。**CH1 LED** が点灯しているときは **CH1 OUTPUT** (前面パネル) スイッチを押し、オフにします。
5. EVENT IN コネクタの 0 ピン入力のチェック :
  - a. 波形的確認 : オシロスコープに、図 C-57 に示す波形が表示されていることを確認します。

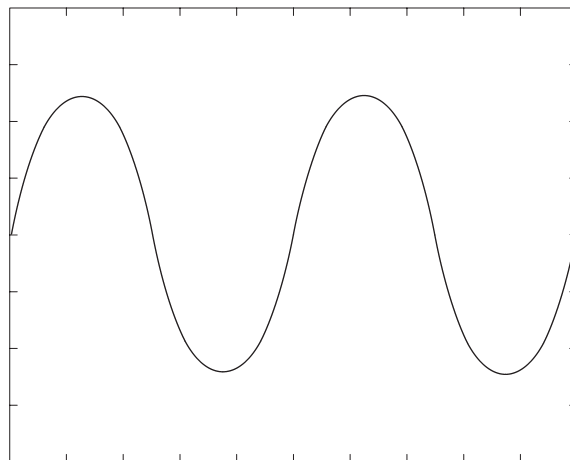


図 C-57 : すべてのスイッチがオープンの場合の波形

- b. イベント信号の発生 : グランド・クロージャ・スイッチの SW1 を閉じ、EVENT IN コネクタの 0 ピン上にイベント信号を発生させます。

- c. 波形の確認: オシロスコープに、図 C-58 に示す波形が表示されていることを確認します。波形の振幅は、図 C-57 の波形のおよそ半分になっています。

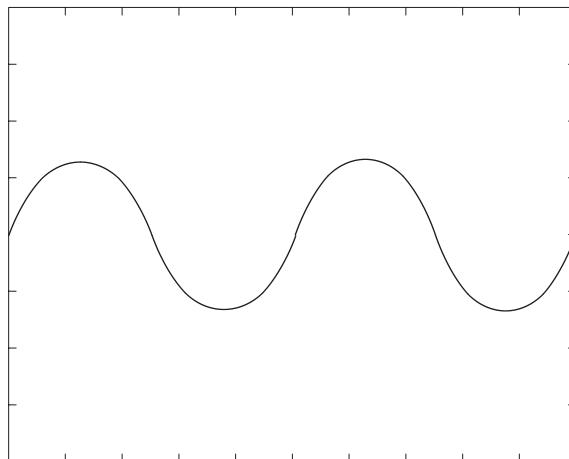


図 C-58 : SW1 を閉じた場合の波形出力

- d. イベント信号の停止: グランド・クロージャ・スイッチの SW1 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
  - e. 波形の確認: オシロスコープに、図 C-57 に示す波形が表示されていることを確認します。
6. EVENT IN コネクタの 1 ピン入力のチェック:
- a. イベント信号の発生: グランド・クロージャ・スイッチの SW2 を閉じ、EVENT IN コネクタの 1 ピン上にイベント信号を発生させます。
  - b. 波形の確認: オシロスコープに、図 C-59 に示す波形が表示されていることを確認します。

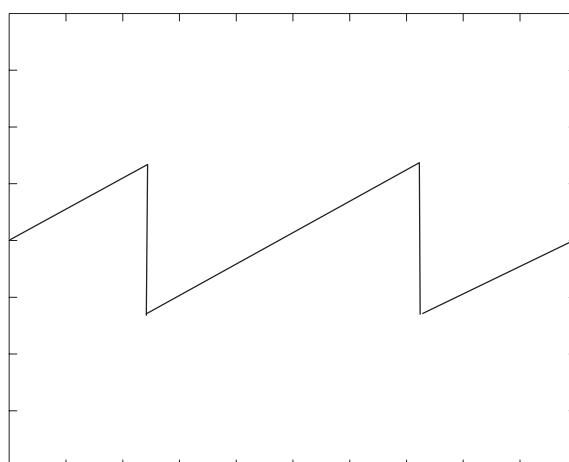


図 C-59 : SW2 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW2 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
- d. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-57 に示す波形が表示されていることを確認します。

7. EVENT IN コネクタの 2 ピン入力のチェック：

- a. イベント信号の発生：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW3 を閉じ、EVENT IN コネクタの 2 ピン上にイベント信号を発生させます。
- b. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-60 に示す波形が表示されていることを確認します。

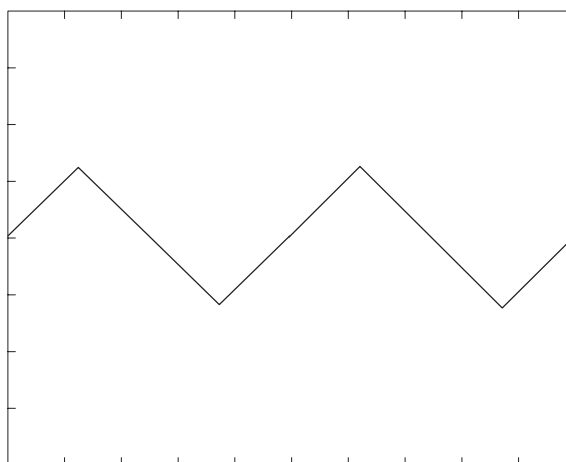


図 C-60 : SW3 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW3 をオープンにし、イベント信号の出力を停止します。
- d. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-57 に示す波形が表示されていることを確認します。

8. EVENT IN コネクタの 3 ピン入力のチェック：

- a. イベント信号の発生：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW4 を閉じ、EVENT IN コネクタの 3 ピン上にイベント信号を発生させます。
- b. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-61 に示す波形が表示されていることを確認します。

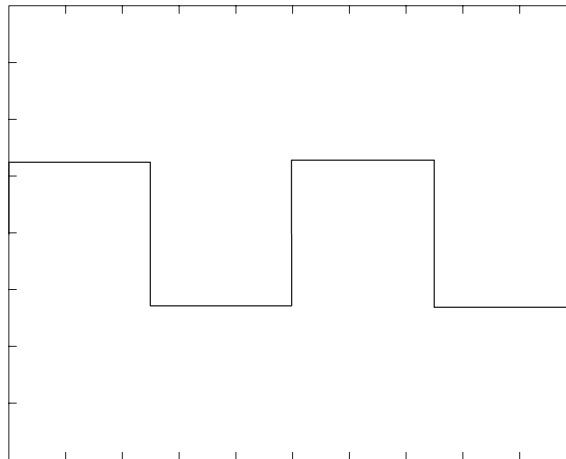


図 C-61 : SW4 を閉じた場合の波形出力

- c. イベント信号の停止：グラウンド・クロージャ・スイッチの SW4 をオープンにし、イベント信号を停止させます。
  - d. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-57 に示す波形が表示されていることを確認します。
9. 終了：接続と設定をそのままの状態にしておきます。

## ストロブ入力のチェック

1. 「イベント入力のチェック」で使用した接続と設定をそのまま使用します。
2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード：
  - a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
  - b. シーケンス・ファイルの選択：C-65 ページを参照し、PT\_STROB.SEQ をロードします。
  - c. エンハンスト・モードの設定：SETUP (前面パネル) → Run Mode (ボトム) → Enhanced (サイド) を選択し、AWG710 型をエンハンスト・モードに設定します。
3. AWG710 型の CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンと CH1 OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、RUN LED および CH1 LED を点灯します。
  - $\overline{\text{CH1}}$  出力がオフであることの確認： $\overline{\text{CH1}}$  LED がオフの状態であることを確認します。 $\overline{\text{CH1}}$  LED が点灯しているときは  $\overline{\text{CH1}}$  OUTPUT (前面パネル) スイッチを押し、オフにします。
4. EVENT IN コネクタの STROBE ピン入力のチェック：

- a. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-62 に示す波形が表示されていることを確認します。

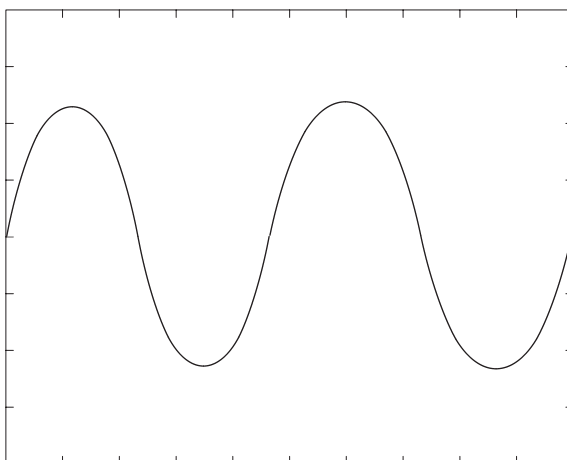


図 C-62 : STROBE ピンでの波形出力

- b. ストローブ信号の発生：グランド・クロージャ・スイッチの SW5 を閉じ、EVENT IN コネクタの STROBE ピン上にイベント信号を発生させます。
- c. 波形の確認：オシロスコープに、図 C-63 に示す波形が表示されていることを確認します。

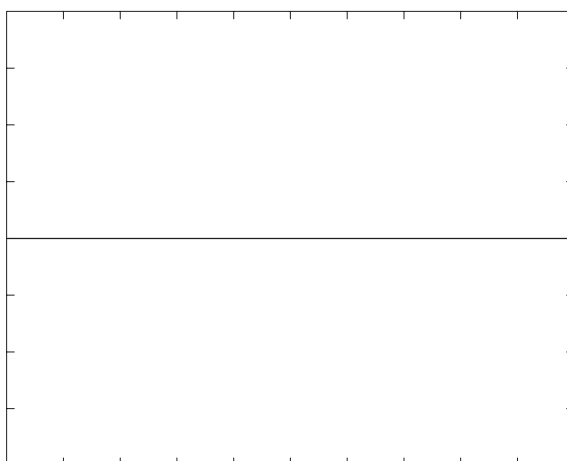


図 C-63 : SW5 を閉じた場合の DC 波形出力

- d. ストローブ信号の停止：グランド・クロージャ・スイッチの SW5 をオープンにし、EVENT IN コネクタの STROBE ピン上のストローブ信号を停止させます。
- e. 波形の確認：オシロスコープに DC 波形が表示されたままであることを確認します。

- f. ストローブ信号の発生 : 再び、グランド・クロージャ・スイッチの SW5 を閉じます。
  - g. 波形の確認 : オシロスコープに、図 C-62 に示す波形が表示されていることを確認します。
5. 終了 : オシロスコープとグランド・クロージャ・スイッチの接続を外します。



## 1/4 クロック周波数および 10 MHz リファレンス入力テスト (AWG710 型)

以下のテスト手順で、1/4 クロック出力周波数と 10 MHz リファレンス入力の機能をチェックします。

必要な機器	50 Ω SMA ケーブル、50 Ω BNC ケーブル、SMA(Fe)-BNC(Ma) アダプタ、周波数カウンタ、ファンクション・ゼネレータ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定：

- a. 周波数カウンタの接続：50 Ω SMA ケーブルと SMA-BNC アダプタを使用して、AWG710 型の 1/4 CLOCK OUT コネクタと周波数カウンタの A 入力コネクタを接続します。
- b. ファンクション・ゼネレータの接続：50 Ω BNC ケーブルを使用して、AWG710 型の 10 MHz REF IN コネクタとファンクション・ゼネレータの出力コネクタを接続します (図 C-64 参照)。

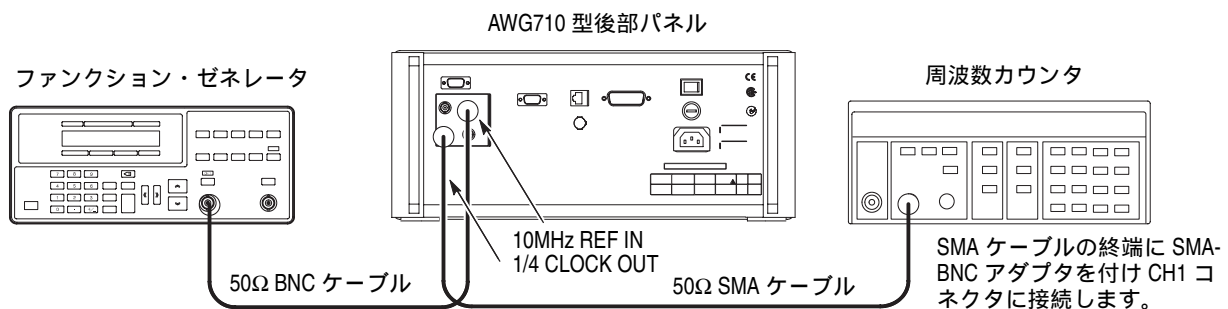


図 C-64 : 1/4 クロック周波数および 10 MHz リファレンス入力テスト初期接続

### c. 周波数カウンタの設定：

入力 A

入力結合	AC
ファンクション	A FREQ
ゲート時間	0.2 s
トリガ・レベル	0 V

### d. ファンクション・ゼネレータ (AFG 310 型) の設定：

ファンクション	方形波
モード	連続
パラメータ	
周波数	10 MHz
振幅	2.0 V (50 Ω) (開放回路で 4 V)

オフセット	0 V
出力	オン

## 1/4 クロック周波数テスト

2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード：
  - a. 機器のリセット：UTILITY (前面パネル) → System (ボトム) → Factory Reset (サイド) → O.K. (サイド) を選択します。
  - b. 波形ファイルの選択：C-65 ページを参照し、MODE.WFM をロードします。
  - c. クロック周波数の設定：
    - HORIZONTAL MENU (前面パネル) → Clock (サイド) を選択します。
    - 数値入力 200 MHz：2、0、0、M (SHIFT + 7) と順番にキー、またはロータリーノブで入力します。
3. AWG710 型の CH1 出力：RUN (前面パネル) ボタンを押し、RUN LED を点灯します。
4. 1/4 クロック出力周波数チェック (内部 reference クロック使用)：周波数カウンタの読みが  $50.0 \text{ MHz} \pm 50 \text{ Hz}$  であることを確認します。

## 10MHz リファレンス入力テスト

1. AWG710 型の設定：
  - a. リファレンス・クロックを外部に設定：
    - HORIZONTAL MENU (前面パネル) → Clock Ref (サイド) を選択し、リファレンス・クロックを External に設定します。
2. 1/4 クロック出力周波数のチェック (外部 reference クロック使用)：周波数カウンタの読みが  $50.0 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$  であることを確認します。
3. ファンクション・ゼネレータの設定変更：

周波数	10.1 MHz
-----	----------
4. 1/4 クロック出力周波数のチェック (外部 reference クロック使用)：周波数カウンタの読みが  $50.5 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$  であることを確認します。
5. 終了：ファンクション・ゼネレータの出力をオフにし、ファンクション・ゼネレータと周波数カウンタの接続を外します。

## マーカ出力テスト (AWG710 型)

以下のテスト手順で、マーカ出力レベルの確度をチェックします。

**注：** 使用しない同番号のマーカ出力コネクタには、SMA ターミネータを接続してください。

必要な機器	50 Ω BNC ケーブル、BNC50Ω 通過型ターミネータ、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC- デュアル・バナナ・アダプタ、デジタル・マルチ・メータ
テストの前に	C-63 ページの「テストの前に」の条件が満足されていること

### 1. 機器の接続と設定：

- a. DMM の接続：50 Ω BNC ケーブル、SMA(Ma)-BNC(Fe) アダプタ、BNC50 Ω ターミネータ、および BNC- デュアル・バナナ・アダプタを用いて、AWG710 型の **MARKER 1** コネクタと DMM の入力コネクタを接続します ( 図 C-45 参照 )。

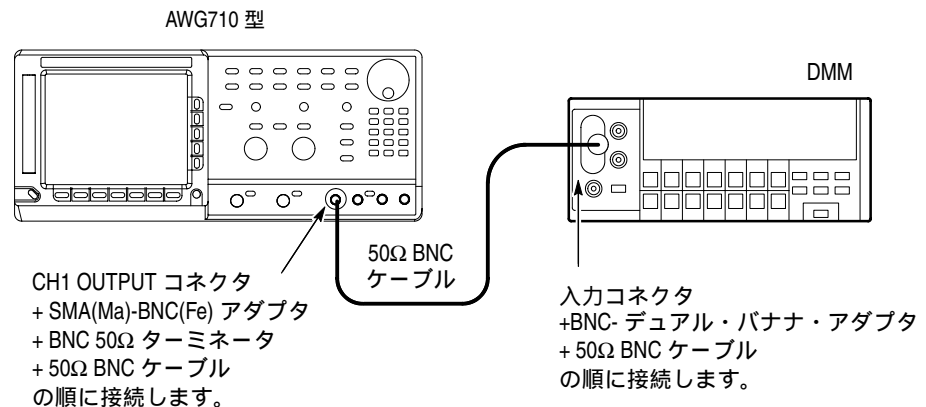


図 C-65：振幅とオフセット確度テスト初期接続

- b. DMM の設定：

モード	VDC
入力レンジ	Auto
入力	Front

### 2. AWG710 型の設定と波形ファイルのロード：

- a. 機器のリセット：UTILITY ( 前面パネル ) → System ( ボトム ) → Factory Reset ( サイド ) → O.K. ( サイド ) を選択します。
- b. エンハンスト・モードの設定：SETUP ( 前面パネル ) → Run Mode ( ボトム ) → Enhanced ( サイド ) を選択し、AWG710 型をエンハンスト・モードに設定します。

- c. 波形ファイルの選択 : C-65 ページを参照し、AMP1.SEQ をロードします。
3. AWG710 型の出力 : RUN (前面パネル) ボタンを押し、RUN LED を点灯します。
4. マーカの出力レベル設定と確度のチェック :
  - a. マーカ 1 の出力 High レベル 3.0 V の設定 :
    - VERTICAL MENU (前面パネル) → Marker... (サイド) → Marker1 High Level (サイド) ボタンを押しします。
    - 数値入力 : 3、.、0、ENTER の順にキー入力またはロータリーノブで 3.0 に設定します。
  - b. マーカ 1 の出力 High レベルのチェック :
    - マーカ 1 出力の High レベルのチェック : DMM のスクリーンの High レベルの読みが、2.75 V ~ 3.25V の範囲内であることを確認します。
    - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押しします。
  - c. マーカ 1 の出力 Low レベル -1.1 V の設定 :
    - Marker1 Low Level (サイド) ボタンを押しします。
    - 数値入力 : -、1、.、1、ENTER の順にキー入力またはロータリーノブで -1.1 に設定します。
  - d. マーカ 1 の出力 Low レベルのチェック :
    - マーカ 1 出力の Low レベルのチェック : DMM のスクリーンの Low レベルの読みが、-1.255 V ~ -0.945V の範囲内であることを確認します。
    - FORCE EVENT (前面パネル) ボタンを押しします。
5. 接続の変更 : MARKER1 コネクタに接続されているケーブルを外し、MARKER1 コネクタに接続します。
  - MARKER1 コネクタの 50 Ω SMA ターミネータを外します。
  - MARKER1 コネクタのケーブルを外します。
  - MARKER1 コネクタに MARKER1 コネクタから外した 50 Ω SMA ターミネータを接続します。
  - MARKER1 コネクタに MARKER1 コネクタから外したケーブルを接続します。
6. MARKER1 について、同様に手順 4、5 を行ないます。
7. MARKER2、MARKER2 について、同様に手順 4、5、6 を行ないます。
8. 終了 : ケーブル、アダプタ類および DMM の接続を外します。

## 付録 D 外観検査とクリーニング

よごれや傷などがないか、定期的にチェックしてください。定期的にチェックすることで故障を防ぐことができ、また信頼性を維持することにもつながります。

チェックの頻度は本機器が使用される環境によって異なりますが、使用前に簡単にチェックするだけでも効果があります。



**警告：**感電の危険がありますので、クリーニングの前には必ず電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。

### 検査 / クリーニング手順

本機器内部のクリーニングは、当社にご依頼ください。本機器内部に埃が付着すると、過熱の原因になります。また、湿度が高い環境で使用すると、ショートの原因にもなります。



**注意：**本機器をクリーニングするとき、ディスプレイ (LCD) を保護しているフィルタやフレームなどのプラスチック類に有機溶剤 (例：ベンゼン、アセトンなど) は、使用しないでください。プラスチック類が変質することがあります。

#### 外観検査

本機器内部の外観に、損傷あるいは部品の欠落などがないかチェックします。チェック・リストを表 D-1 に示します。落下させたような傷がある場合は、まず性能に問題がないか十分にチェックしてください。

表 D-1：外観チェック・リスト

チェック箇所	チェック項目	対策
キャビネット、前面パネル、前面カバー	ひび、傷、変形など本体やガasketに損傷がないか	当社または販売店までご連絡ください。
前面パネル、ノブ	欠落や損傷、ゆるみがないか	当社または販売店までご連絡ください。
コネクタ	破損、絶縁部のひびや接点の変形、コネクタ内部に汚れがないか	当社または販売店までご連絡ください。
ハンドル、傾斜脚	正しく機能するか	当社または販売店までご連絡ください。
アクセサリ	部品の不足、ピンの曲り、ケーブルの損耗、コネクタの損傷がないか	当社または販売店までご連絡ください。

## 機器外部のクリーニング

---



**注意：**機器内部に洗剤などの液体が入らないようご注意ください。洗剤は布に湿らせる程度で十分です。

---

1. キャビネットの埃を払い取ります。
2. 拭き取りきれない汚れなどは、中性洗剤を含ませた布で拭き取ります。有機溶剤は使用しないでください。
3. ディスプレイは、エチル・アルコールまたは中性洗剤を含ませた布で、やさしく拭きます。

## 注 油

本機器には、注油を必要とする箇所はありません。

## 機器内部のクリーニング

本機器の内部をクリーニングする場合には、当社または販売店までご連絡ください。

# 付録 E サンプル波形ライブラリ

付録 E では、本機器に付属のサンプル波形ライブラリについて説明します。

## はじめに

付属のディスクには、以下のファイルまたはディレクトリがあります。ディスクのルート・ディレクトリには、代表的なファイルが置かれています。各ファイルはすべてロックされています (ファイル名の前に \* で表示)。

ルート・ディレクトリには、表 E-1 に示す 22 種類の波形 / イクエーション・ファイルがあります。イクエーション・ファイル ( 拡張子 .EQU ) と同じ名前の波形ファイル ( 拡張子 .WFM ) は、イクエーション・ファイルをコンパイルして得たファイルです。表 E-1 の 14 番目以降の波形は、ディスク / ネットワーク・アプリケーション用の孤立パルスのサンプルです。

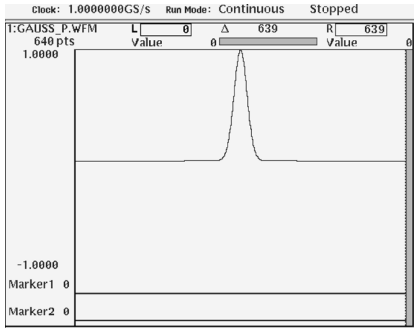
表 E-1 : サンプル波形ライブラリの代表的なファイル

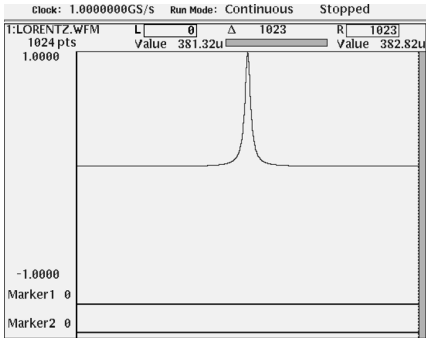
No.	波形名	ファイル名	
1	ガウシャン・パルス	GAUSS_P.EQU	GAUSS_P.WFM
2	ローレンツ・パルス	LORENTZ.EQU	LORENTZ.WFM
3	標準化関数 $\text{SIN}(X)/X$ パルス	SINC.EQU	SINC.WFM
4	スクウェアード・サイン・パルス	SQU_SIN.EQU	SQU_SIN.WFM
5	ダブル・エクスポネンシャル・パルス	D_EXPEQU	D_EXP.WFM
6	ナイキスト・パルス	NYQUIST.EQU	NYQUIST.WFM
7	リニア周波数スイープ	LIN_SWP.EQU	LIN_SWP.WFM
8	ログ周波数スイープ	LOG_SWP.EQU	LOG_SWP.WFM
9	振幅変調	AM.EQU	AM.WFM
10	周波数変調	FM.EQU	FM.WFM
11	パルス幅変調		PWM.WFM
12	疑似ランダム・パルス		PRBS9.WFM
13	磁気ディスク信号波形		DISK.WFM
14	ディスク・アプリケーション用孤立パルス	PR4.EQU	
15	ディスク・アプリケーション用孤立パルス	EPR4.EQU	
16	ディスク・アプリケーション用孤立パルス	E2PR4.EQU	
17	ITU-T E1 用孤立パルス		E1.WFM
18	T1.102 DS1 用孤立パルス		DS1.WFM
19	T1.102 DS1A 用孤立パルス		DS1A.WFM
20	T1.102 DS2 用孤立パルス		DS2.WFM
21	T1.102 DS3 用孤立パルス		DS3.WFM
22	T1.102 STS-1 用孤立パルス		STS-1.WFM

## 代表的なファイル

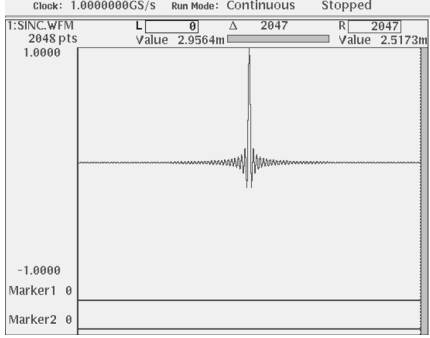
22 個の代表的な波形を紹介します。波形はイクエーション・エディタで作成し、コンパイルして波形ファイルを得たものと、波形エディタで作成したものとがあります。波形を出力するには、SETUP メニューで波形ファイルを選択してください。

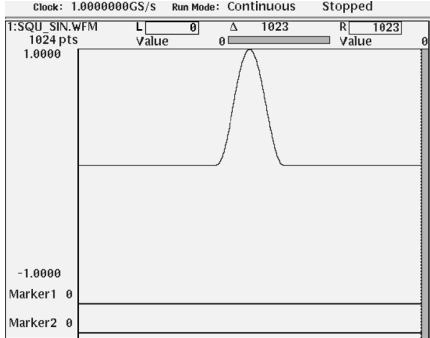
ディスク・アプリケーション用孤立パルスは、イクエーション・ファイルを提供します。コンパイル（必要ならばパラメータ等を編集してください）して波形ファイルを作成し、ユーザ定義のファイルとしてお使いください。

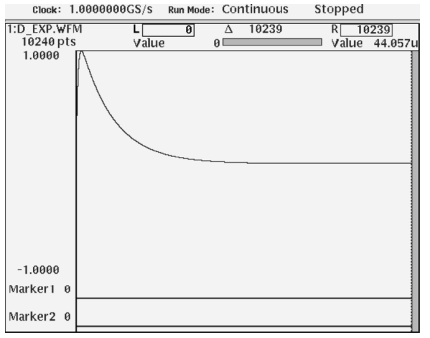
ガウシアン・パルス (GAUSS_P.WFM)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	size = 1000 clock = 1e9 k0 = 30e-9      'pulse width k1 = 500e-9      'peak location "gauss_p.wfm" = exp(-log(2) * ((2 * (time - k1) / k0) ^ 2))
	<b>説明</b>	パルス幅を $t_{w50}$ 、ピーク位置を 0 にとると、この波形は、 $V(t) = \exp\left\{-\ln(2) \cdot \left(\frac{2t}{t_{w50}}\right)^2\right\}$ と表されます。 $\sigma = \frac{t_{w50}}{2\sqrt{2\ln(2)}}$ とおくと、 $f(t) = \exp\left(-\frac{t^2}{2\sigma^2}\right)$ で、フーリエ変換は、 $F(j\omega) = \sqrt{2\pi}\sigma \cdot \exp\left(-\frac{\omega^2\sigma^2}{2}\right)$ となり、周波数領域においても、 ガウス形になります。
	<b>例</b>	$t_{w50} = 30 \text{ ns}$ の時の帯域幅は 10.4 MHz となります。
	<b>設定</b>	波形ポイント: 640、クロック周波数: 1.0 GHz、出力時間: 640 ns

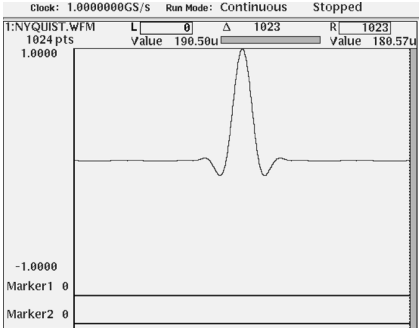
ローレンツ・パルス (LORENTZ.WFM)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	size = 1024 clock = 1e9 k0 = 20e-9      'pulse width k1 = 512e-9      'peak location "lorentz.wfm" = 1 / (1 + (2 * (time - k1) / k0) ^ 2)
	<b>説明</b>	パルス幅を $t_{w50}$ とすると、この波形は次の式で表されます。 $V(t) = \frac{1}{1 + \left(\frac{2t}{t_{w50}}\right)^2}$
	<b>例</b>	
	<b>設定</b>	波形ポイント: 1024、クロック周波数: 1.0 GHz、出力時間: 1024 ns

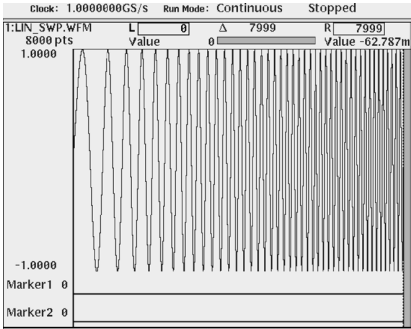


<b>標準化関数 SIN(X)/X パルス (SINC.WFM)</b>		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	<pre>size = 2048 clock = 1e9  k0 = 50e6      'sine frequency k1 = 1024e-9   'peak location  "sinc.wfm" = sinc(2 * pi * k0 * (time - k1))</pre>
	<b>説明</b>	<p>この波形は、一般に次の式で表されます。</p> $V(t) = \frac{\sin(2\pi ft)}{2\pi ft}$ <p>これは周波数帯域 <math>f</math> の理想ローパス・フィルタのインパルス応答です。8 ビットの垂直分解能を活用するためには、最低 42 周期以上が必要です。</p>
	<b>例</b>	
	<b>設定</b>	波形ポイント：2048、クロック周波数：1.0 GHz、出力時間：2048 ns

<b>スクエアード・サイン・パルス (SQU_SIN.WFM)</b>		イクエーション・エディタで作成。
	<b>式</b>	<pre>clock = 1e9  size = 412 "tmp1" = 0  size = 200 "tmp2" = (cos(2 * pi * (scale - 0.5)) + 1) / 2 "tmp3" = join("tmp1", "tmp2")  "squ_sin.wfm" = join("tmp3", "tmp1")  delete("tmp1") delete("tmp2") delete("tmp3")</pre>
	<b>説明</b>	
	<b>設定</b>	波形ポイント：1024、クロック周波数：1.0 GHz、出力時間：412 ns

<b>ダブル・エクスポネンシャル・パルス (D_EXP.WFM)</b>		イクエーション・エディタで作成。
	<b>式</b>	<pre>clock = 1e9 size = 10240  k1 = 50e-9      'rise time constant k2 = 1000e-9   'fall time constant  "tmp" = exp(-time / k2) - exp(-time / k1) "d_exp.efm" = norm("tmp")  delete("tmp")</pre>
	<b>説明</b>	<p>この波形は充電されたキャパシタを RC 回路に放電する時の波形です。充電と放電の時定数をそれぞれ <math>\tau_1</math>、<math>\tau_2</math> とすると、この波形は次の式で表されます。</p> $V(t) = \exp\left(-\frac{t}{\tau_2}\right) - \exp\left(-\frac{t}{\tau_1}\right)$
	<b>設定</b>	波形ポイント：10240、クロック周波数：1.0 GHz、出力時間：10240 ns

ナイキスト・パルス (NYQUIST.WFM)		イクエーション・エディタで作成。
	<b>式</b>	<pre>clock = 1e9 size = 1024  k0 = 50e-9      'data period k1 = 512e-9    'peak location a = 0.5        'excess bandwidth factor 0 to 0.5  ''t'' = (time - k1) / k0 ''nyquist.wfm'' = cos(a * pi * ''t'') / (1 - (2 * a * ''t'') ^ 2) * sinc(pi * ''t'') delete (''t'')</pre>
	<b>説明</b>	<p>これは波形整形用ナイキスト・フィルタのインパルス応答です。このフィルタの肩特性はコサイン・ロールオフと呼ばれ、使用帯域幅を可変することができます。この波形は、次の式で表されます。</p> $V(t) = \frac{\cos\left(\frac{\pi a t}{T}\right) \sin\left(\frac{\pi t}{T}\right)}{1 - \left(\frac{2 a t}{T}\right)^2} \cdot \frac{\pi t}{T}$ <p>ここで、T はデータの周期、は 0 から 1 までの値をとり、1 に近いほうが帯域を要し、リップルが少なく実現が容易です。</p>
	<b>設定</b>	<p>波形ポイント：1024、クロック周波数：1.0 GHz、出力時間：1024 ns</p>

リニア周波数スイープ (LIN_SWP.WFM)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	<pre>clock = 1e9 size = 8000  k0 = 8e-6      'sweep period k1 = 1e6       'start frequency k2 = 10e6      'end frequency  ''lin_swp.wfm'' = sin(2 * pi * k1 * time + 2 * pi * (k2 - k1) * (time ^ 2) / 2 / k0)</pre>
	<b>説明</b>	<p>この波形は、一般的に次の式で表されます。</p> $V(t) = \sin\left[2\pi f_1 t + 2\pi f_2 \int_0^t \frac{t}{T} dt + \phi_0\right]$ <p>ここで、<math>f_1</math> が初期周波数、<math>f_2</math> が周波数遷移、<math>\phi_0</math> が初期位相、T がスイープ周期です。</p> <p>繰り返し出力時に位相が合うように、スイープ周期を平均周波数 <math>\frac{f_1 + f_2}{2}</math> の逆数のほぼ整数倍にしています。</p>
	<b>設定</b>	<p>波形ポイント：8000、クロック周波数：1.0 GHz、出力時間：8 ms</p>

ログ周波数スイープ (LOG_SWP.WFM)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	<pre>clock = 800e6 size = 8800  k0 = 11e-6    `sweep period k1 = 1e6      `start frequency k2 = 10e6     `end frequency k3 = log(k2 / k1)  `log_swp.wfm" = sin(2 * pi * k1 * k0 / k3 * (exp(k3 * scale) - 1))</pre>
	<b>説明</b>	<p>この波形は、一般的に次の式で表されます。</p> $V(t) = \sin\left[2\pi f_1 \int_0^t \exp\left(\frac{t}{T} \cdot \ln \frac{f_2}{f_1}\right) dt + \phi_0\right]$ <p>ここで、<math>f_1</math> が初期周波数、<math>f_2</math> が周波数遷移、<math>\phi_0</math> が初期位相、<math>T</math> がスイープ周期です。</p> <p>繰り返し出力時に位相が合うように、スイープ周期を平均周波数 <math>\frac{f_2 - f_1}{\ln \frac{f_2}{f_1}}</math> の逆数のほぼ整数倍にしています。</p>
	<b>設定</b>	波形ポイント: 8800、クロック周波数: 800 MHz、出力時間: 11 ms

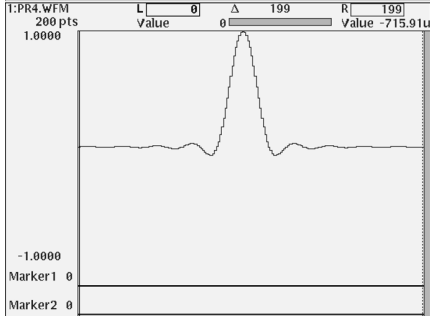
振幅変調 (AM.WFM)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	<pre>clock = 1.28e8 size = 32000  k1 = 4000    `modulation frequency k2 = 10e6    `carrier frequency a = 0.5      `modulation degree  `tmp" = (1 + a * cos(2 * pi * k1 * time)) * cos(2 * pi * k2 * time) `am.wfm" = norm(`tmp")</pre>
	<b>説明</b>	変調度 0.5 の両側波帯 (DSB) 方式の振幅変調波形です。変調信号は余弦波です。
	<b>設定</b>	波形ポイント: 32000、クロック周波数: 128 MHz、出力時間: 0.25 ms

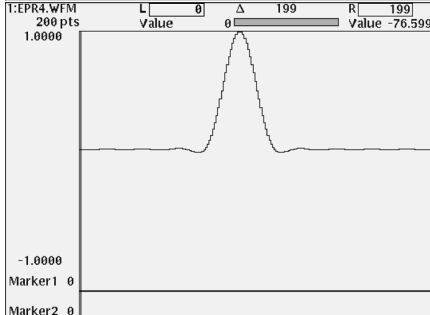
周波数変調 (FM.WFM)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	<pre>clock = 819.2e6 size = 32768  k0 = 25e3    `modulation frequency k1 = 100e6   `carrier frequency b = 60.12e3  `frequency deviation  `fm.wfm" = sin(2 * pi * k1 * time + b / k0 * sin(2 * pi * k0 * time))</pre>
	<b>説明</b>	周波数 $k_0$ の余弦波で、周波数 $k_1$ の正弦波を周波数変調します。波形の繰り返し時の位相を合わせるためには、( 搬送波周波数 × 変調信号周期 ) が整数になるように設定します。 $b / k_0$ が変調指数になります。
	<b>設定</b>	波形ポイント: 32768、クロック周波数: 819.2 MHz、出力時間: 40 ms

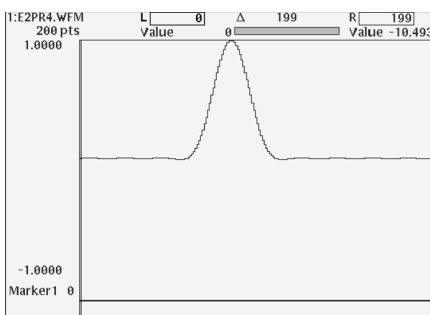
<b>パルス幅変調 (PWM.WFM)</b>		波形エディタで作成
	<b>式</b>	
	<b>説明</b>	波形エディタで 1000 周期のランプ波と 1 周期の正弦波を作成し、2 波形を比較 (Compare) することにより作成しています。
	<b>設定</b>	波形ポイント: 32000、クロック周波数: 1.0 GHz、出力時間: 32 $\mu$ s

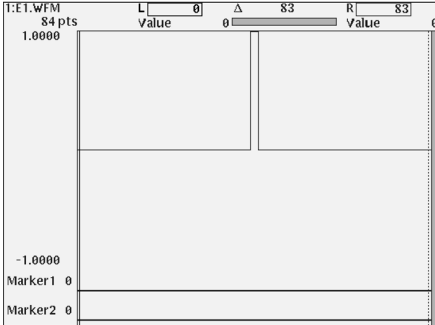
<b>疑似ランダム・パルス (PRBS9.WFM)</b>		波形エディタで作成
	<b>式</b>	
	<b>説明</b>	M 系列の疑似ランダム信号を、波形エディタのタイミング表示のシフト・レジスタ・ゼネレータ機能を使用して作成しています。  レジスタ長 = 15 ポイント / ステップ = 2 符号化は NRZ です。  繰り返し出力する際には、シーケンス波形エディタにて 16 回の繰り返し出力を設定します。
	<b>設定</b>	波形ポイント: 4088 ( $(2^9 - 1) 8$ )、 クロック周波数: 2.0 GHz、 出力時間: 2.044 ms

<b>磁気ディスク信号 (DSK.WFM)</b>		ディスク・アプリケーションで作成																								
	<b>式</b>																									
	<b>説明</b>	ディスク信号パターンを、NRZ-I コード変換を使用して作成しています。デフォルトのパラメータ設定を使用しています。  <table border="0"> <tr> <td>Samples/Cell</td> <td>20</td> <td>NLTS</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Cell Period</td> <td>20 ns</td> <td>NLTS+</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>TAA+</td> <td>1.0</td> <td>NLTS-</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>TAA-</td> <td>-1.0</td> <td>Asymmetry</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>PW50+</td> <td>50%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PW50-</td> <td>50%</td> <td></td> <td>符号化は、NRZ です。</td> </tr> </table> マーカ 1 にも同じパターンの信号が設定されています。	Samples/Cell	20	NLTS	0%	Cell Period	20 ns	NLTS+	0%	TAA+	1.0	NLTS-	0%	TAA-	-1.0	Asymmetry	0%	PW50+	50%			PW50-	50%		符号化は、NRZ です。
	Samples/Cell	20	NLTS	0%																						
Cell Period	20 ns	NLTS+	0%																							
TAA+	1.0	NLTS-	0%																							
TAA-	-1.0	Asymmetry	0%																							
PW50+	50%																									
PW50-	50%		符号化は、NRZ です。																							
<b>設定</b>	波形ポイント: 20000、クロック周波数: 1.0 GHz、 出力時間 20 ms																									

ディスク・アプリケーション用孤立パルス (PR4.EQU)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	<pre> `PR4 Pulse  spcell = 10           `Samples/Cell cperiod = 10e-9      `Cell Period [sec] ncells = 20          `Number of Cells clock = spcell/cperiod `Samples/Cell / Cell Period [Hz] size = spcell*ncells `Samples/Cell * Number of Cells  k0 = ncells*pi       `Number of Cells * PI k1 = 0.5 a = pi/4  `PR4.WFM` = a * (sinc(k0*(scale-k1)) + sinc(k0*(scale-k1)+pi))                     </pre>
	<b>説明</b>	PR4 用孤立パルスのイクエーション・ファイルです。 この式では、コンパイル実行後の波形ポイントは 200 になります。
	<b>設定</b>	

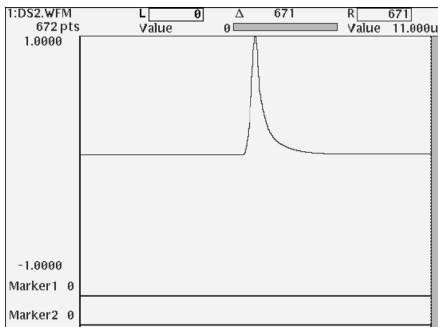
ディスク・アプリケーション用孤立パルス (EPR4.EQU)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	<pre> `EPR4 Pulse  spcell = 10           `Samples/Cell cperiod = 10e-9      `Cell Period [sec] ncells = 20          `Number of Cells clock = spcell/cperiod `Samples/Cell / Cell Period [Hz] size = spcell*ncells `Samples/Cell * Number of Cells  k0 = ncells*pi       `Number of Cells * PI k1 = 0.5 a = 0.5  `EPR4.WFM` = a * (sinc(k0*(scale-k1)) +                 2*sinc(k0*(scale-k1)+pi) + sinc(k0*(scale-k1)+2*pi) )                     </pre>
	<b>説明</b>	EPR4 用孤立パルスのイクエーション・ファイルです。 この式では、コンパイル実行後の波形ポイントは 200 になります。
	<b>設定</b>	

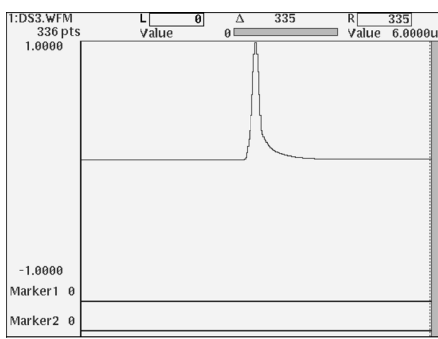
ディスク・アプリケーション用孤立パルス (E2PR4.EQU)		イクエーション・エディタで作成
	<b>式</b>	<pre> `E2PR4 Pulse  spcell = 10           `Samples/Cell cperiod = 10e-9      `Cell Period [sec] ncells = 20          `Number of Cells clock = spcell/cperiod `Samples/Cell / Cell Period [Hz] size = spcell*ncells `Samples/Cell * Number of Cells  k0 = ncells*pi       `Number of Cells * PI k1 = 0.5 a = pi*3/32  `E2PR4.WFM` = a * (sinc(k0*(scale-k1)) +                 3*sinc(k0*(scale-k1)+pi) +                 3*sinc(k0*(scale-k1)+2*pi) +                 sinc(k0*(scale-k1)+3*pi) )                     </pre>
	<b>説明</b>	E2PR4 用孤立パルスのイクエーション・ファイルです。 この式では、コンパイル実行後の波形ポイントは 200 になります。
	<b>設定</b>	

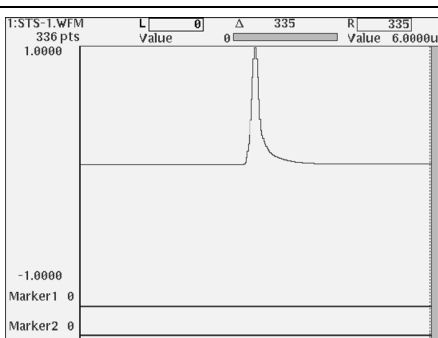
<b>ネットワーク・アプリケーション用孤立パルス (E1.WFM)</b>		波形エディタで作成
	<b>式</b>	
	<b>説明</b>	ITU-T E1 用孤立パルスの波形ファイルです。波形ポイントは84。 ITU-T E2、E3 および T1.102 DS1C 用の孤立パルスもこの波形が使えます。
	<b>設定</b>	

<b>ネットワーク・アプリケーション用孤立パルス (DS1.WFM)</b>		波形エディタで作成
	<b>式</b>	
	<b>説明</b>	T1.102 DS1 用孤立パルスの波形ファイルです。波形ポイントは64。
	<b>設定</b>	

<b>ネットワーク・アプリケーション用孤立パルス (DS1A.WFM)</b>		波形エディタで作成
	<b>式</b>	
	<b>説明</b>	T1.102 DS1A 用孤立パルスの波形ファイルです。波形ポイントは64。
	<b>設定</b>	

<b>ネットワーク・アプリケーション用孤立パルス (DS2.WFM)</b>		波形エディタで作成
	<b>式</b>	
	<b>説明</b>	T1.102 DS2 用孤立パルスの波形ファイルです。波形ポイントは672。
	<b>設定</b>	

<b>ネットワーク・アプリケーション用孤立パルス (DS3.WFM)</b>		波形エディタで作成
	<b>式</b>	
	<b>説明</b>	T1.102 DS2 用孤立パルスの波形ファイルです。波形ポイントは336。
	<b>設定</b>	

<b>ネットワーク・アプリケーション用孤立パルス (STS-1.WFM)</b>		波形エディタで作成
	<b>式</b>	
	<b>説明</b>	STS-1 用孤立パルスの波形ファイルです。波形ポイントは336。
	<b>設定</b>	





# 付録 F シーケンス・ファイルのテキスト・フォーマット

シーケンス・エディタによる保存されたシーケンス・ファイルは、次に記述するフォーマットを持つテキスト・ファイルになります。このため、PC または他のコンピュータを使用して、容易にシーケンス・ファイルを作成することができます。

```
MAGIC 3002A
LINES 3
<line description>
<line description>
<line description>
TABLE_JUMP 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
LOGIC_JUMP -1,-1,-1,-1
JUMP_MODE LOGIC
JUMP_TIMING ASYNC
STROBE 0
```

## ヘッダ

AWG710 型 /AWG710B 型は、マジック・ナンバー MAGIC 3002A により、テキスト・ファイルをシーケンスとして認識します。

## ライン記述

LINES は、シーケンスが何行で構成されているかの情報を与えます。ここで指定されるラインの行数が、シーケンス・エディタで編集できるラインを表しています。

<line description> は、コンマ (,) で区切られた 6 つのフィールドで構成されます。

```
<F1>, <F2>, <F3>, <F4>, <F5>, <F6>, <F7>
```

## CH1 および CH2

<F1> は CH1 の波形ファイル名を、<F2> は CH2 の波形ファイル名を表します。波形ファイル名は、2 重引用符で囲まれている必要があります。

```
<F1>::=
<F2>::="<waveform file name>" | "<pattern file name>" |
      "<sequence file name>"
```

たとえば、

"SINE.WFM", "TRIANGLE.WFM", ...

"GAUSSN.WFM", "", ...

"" , "TRIALGLE.WFM", ...

ファイルを定義しない場合は、ヌル・ストリング ("" ) を置く必要があります。

---

**注:** AWG710 型 /AWG710B 型は 1 チャンネルのモデルですが、AWG500 シリーズのファイルと互換性をもたせるために、チャンネル 2 のフィールドも持っています。AWG710 型 /AWG710B 型の場合、チャンネル 2 のフィールドは常に「""」になっています。

---

## 繰り返し回数

<F3> は、繰り返し回数 (Repeat Count ) を指定するフィールドです。

<F3>::=<Repeat Count>|<Infinity>

<Repeat Count>::= 1 to 65536

<Infinity>::= 0

## エンハンスト・コントロール

<F4> から <F7> は、Wait Trigger、Goto One、Logic Jump および Goto <N> を指定するフィールドです。

<F4>::=<Wait Trigger>

<Wait Trigger>::= 1 (On)

0 (Off)

<F5>::=<Goto One>

<Goto One>::= 1 (On)

0 (Off)

<F6>::=<Logic Jump>

<Logic Jump>::= <Line Number> (range: 1 to 8000)

0 (No definition)

-1 (Jump to next line)

-2 (Table Jump)

---

なお、Logic Jump 設定は、つぎの項で説明するジャンプ設定により、有効になります。

<F7>::=<Goto N>

<Goto N>::= <Line Number> (Jump to line n, range: 1 to 8000)

0 (Goto netx line)

## ジャンプ設定

ライン記述の後には、次に示すジャンプ設定のための情報を記述します。現在の設定を使用する場合は、これらを省略することができます。

```
TABLE_JUMP 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
LOGIC_JUMP -1,-1,-1,-1
JUMP_MODE LOGIC
JUMP_TIMING ASYNC
STROBE 0
```

### ジャンプ・テーブルの定義

テーブル・ジャンプ・ヘッダ TABLE\_JUMP およびスペースに続いて、16 個のテーブル定義項目があります。各項目は、コンマ (,) で区切る必要があります。

```
TABLE_JUMP <space> <LLLL>, <LLLH>, <LLHL>, <LLHH>, <LHLL>,
<LHLH>, <LHHL>, <LHHH>, <HLLL>, <HLLH>, <HLHL>, <HLHH>,
<HHLL>, <HHLH>, <HHHL>, <HHHH>
```

これらの各項目は、次のように定義されます。

<Entry>::= <Line Number> (range: 1 to 8000)  
0 (No definition)

### ロジック・ジャンプ定義

ロジック・ジャンプ・ヘッダ LOGIC\_JUMP およびスペースに続いて、4 個のロジック・テーブル定義項目があります。各項目は、コンマ (,) で区切る必要があります。

```
Logic Jump <space> <Pin-0 logic>, <Pin-1 logic>,
<Pin-2 logic>, <Pin-3 logic>
```

<Pin-n logic>::= -1 (for X, don't care),  
0 (for L, low state) or  
1 (for H, high state)



---

## MAINSEQ.SEQ

MAGIC 3002A

LINES 4

"SUBSEQ.SEQ",,,,,2,1,0,0,0

"RAMP.WFM",,,,,0,0,0,-1,0

"TRIANGLE.WFM",,,,,40000,0,0,4,1

"SINE.WFM",,,,,60000,0,0,0,0

TABLE\_JUMP 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0

LOGIC\_JUMP -1,-1,-1,-1

JUMP\_MODE LOGIC

JUMP\_TIMING ASYNC

STROBE 0



## 付録 G その他

付録 G では、次の項目について説明します。

- サンプリング定理
- 微分演算
- 積分演算
- コンボリューション
- コリレーション
- コード変換

### サンプリング定理

信号が連続であり、信号に含まれる最高周波数成分が  $f_0$  のとき、 $T = 1/2f_0$  の  $T$  でサンプリングすれば信号に含まれる情報は失われません。ここで、 $T$  はサンプリング間隔です。これは、サンプリング定理としてよく知られています。この定理を満足するようにデータを作成すれば、必要な信号を得ることができます。

$$X(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} X(nt) \frac{\sin\{(2\pi/T)(t-nT/2)\}}{(2\pi/T)(t-nT/2)}$$

連続したアナログ信号  $x(t)$  は、上記の式でデジタル・データから再現できます。

## 微分演算

演算式の **diff()** 関数は、中心差分の値を微分値として計算しています。中心差分の計算式は、関数  $f(x)$  が等間隔  $\Delta x$  で与えられているとき次の式で表されます。

$$f'(x) = \frac{f(x + \Delta x) - f(x - \Delta x)}{2\Delta x}$$

実際には、関数  $f(x)$  が  $n$  個の値で表されるとき、あるポイント  $x_i$  における微分値  $f'(x_i)$  は次の式で表されます。

$$f'(x_i) = n \frac{|f(x_{i+1}) - f(x_{i-1})|}{2}$$

ここで、 $n$  は波形のポイント数で、 $i$  は  $1, 2, \dots, n$  の範囲の整数値です。

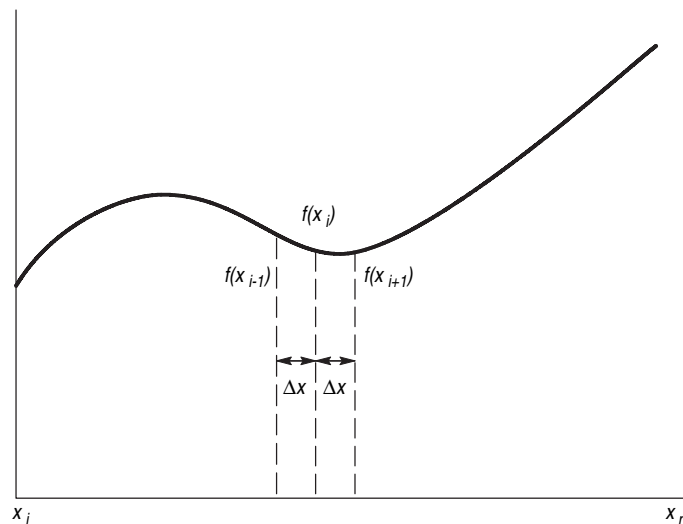


図 G-1 : 関数の微分

最初と最後のポイントは中心差分ではなく、次の式から求められます。

最初のポイント

$$f'(x_1) = \frac{n|-3f(x_1) + 4f(x_2) - f(x_3)|}{2}$$

最後のポイント

$$f'(x_n) = \frac{n|f(x_{n-2}) - 4f(x_{n-1}) + 3f(x_n)|}{2}$$



## 積分演算

演算式の `integ()` 関数は、台形公式を基に数値積分を行っています。台形公式は、次の式で表されます。

$$\int f(x) dx = \sum_{i=1}^n \frac{f(x_{i-1}) + f(x_i)}{2} \cdot \Delta x$$

$$= \Delta \frac{x}{2} \{ \Delta f(x_1) + 2f(x_2) + 2f(x_3) + \dots + 2f(x_{n-1}) + f(x_n) \}$$

ここで、 $n$  は波形のポイント数で、 $i$  は  $1, 2, \dots, n$  の範囲の整数値です。

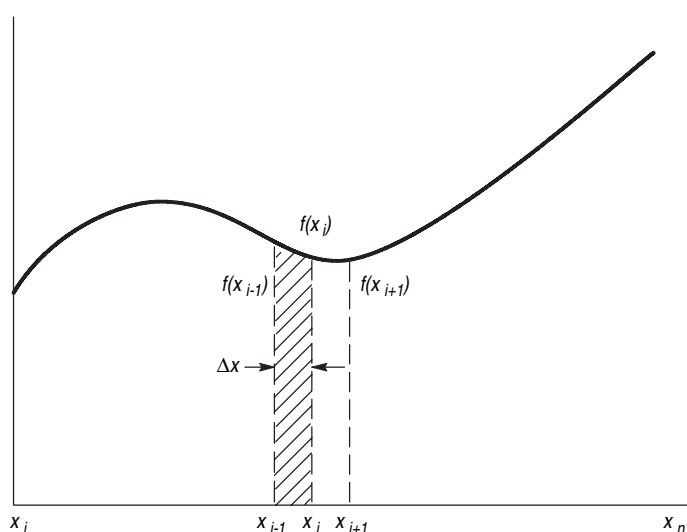


図 G-2 : 関数の積分

実際には次の式で計算されます。

$$\int f(x) dx = 1/2 \{ f(x_1) + 2f(x_2) + 2f(x_3) + \dots + 2f(x_{n-1}) + f(x_n) \}$$

ただし、積分上の初期値  $f(x_0)$  は、常に 0 を取ります。

## コンボリューション

次の式で表される操作のことを、コンボリューションと呼びます。離散的システムにおいて、波形  $x(n)$  とある波形  $h(i)$  のコンボリューション  $y(n)$  は、次の式で表されます。ここで、 $N$  は、データ数です。

$$y(n) = \sum_{i=0}^{N-1} x(i)h(n-i)$$

**回り込み (Periodic)** Periodic では、計算を行うときに 2 つの波形を周期波形とみなすかどうかを指定できます。通常 (non-periodic) と periodic の違いを例を用いて説明します。

波形 A = a0, a1, a2, a3, a4 (5 ポイント)

波形 B = b0, b1, b2 (3 ポイント)

non-periodic の場合：

$$\begin{aligned} A \times B = & \quad a0b0, \\ & \quad a0b1+a1b0, \\ & \quad a0b2+a1b1+a2b0, \\ & \quad a1b2+a2b1+a3b0, \\ & \quad a2b2+a3b1+a4b0, \\ & \quad a3b2+a4b1, \\ & \quad a4b2, \\ & \quad 0, \end{aligned} \quad (8 \text{ ポイント})$$

作成される波形のデータ長は、2 つの波形ファイルのポイント数の合計になります。

periodic の場合：

$$\begin{aligned} A \times B = & \quad a0b2+a1b1+a2b0, \\ & \quad a1b2+a2b1+a3b0, \\ & \quad a2b2+a3b1+a4b0, \\ & \quad a3b2+a4b1+a0b0, \\ & \quad a4b2+a0b1+a1b0, \end{aligned} \quad (5 \text{ ポイント})$$

A、B それぞれを周期波形とみなして、計算を行います。積和演算の回数は、短い方の波形の長さと同じです。計算結果は、長い方の波形の長さと同じ周期を持つ周期波形となります。この 1 周期分が実際の出力となります。波形の先頭は、A、B の先頭を合わせた状態で積和を行ったものとしています。

# コリレーション

次の式で表される操作のことを、コリレーションと呼びます。離散的システムにおいて、波形  $x(n)$  とある波形  $h(i)$  のコリレーション  $y(n)$  は、次の式で表されます。ここで、 $N$  は、データ数です。

$$y(n) = \sum_{l=0}^{N-1} x(i)h(n+1)$$

**回り込み (Periodic)** Periodic では、計算を行うときに 2 つの波形を周期波形とみなすかどうかを指定できます。通常 (non-periodic) と periodic の違いを例を用いて説明します。

波形 A = a0, a1, a2, a3, a4 (5 ポイント)

波形 B = b0, b1, b2 (3 ポイント)

non-periodic の場合 :

A × B =

a0b2,  
a0b1+a1b2,  
a0b0+a1b1+a2b2,  
a1b0+a2b1+a3b2,  
a2b0+a3b1+a4b2,  
a3b0+a4b1,  
a4b0,  
0, (8 ポイント)

作成される波形のデータ長は、2 つの波形ファイルのポイント数の合計になります。

periodic の場合 :

A × B =

a0b0+a1b1+a2b2,  
a1b0+a2b1+a3b2,  
a2b0+a3b1+a4b2,  
a3b0+a4b1+a0b2,  
a4b0+a0b1+a1b2, (5 ポイント)

A、B それぞれを周期波形とみなして、計算を行います。積和演算の回数は、短い方の波形の長さと同じです。計算結果は、長い方の波形の長さと同じ周期を持つ周期波形となります。この 1 周期分が実際の出力となります。波形の先頭は、A、B の先頭を合わせた状態で積和を行ったものとしています。

また、コリレーションはコンボリューションと異なり、 $A \times B$  と  $B \times A$  の結果が異なります。上の例の A と B で  $B \times A$  を計算すると、次のようになります。

non-periodic の場合：

$$\begin{aligned} B \times A = & \quad b0a4, \\ & \quad b0a3+b1a4, \\ & \quad b0a2+b1a3+b2a4, \\ & \quad b0a1+b1a2+b2a3, \\ & \quad b0a0+b1a1+b2a2, \\ & \quad \quad b1a0+b2a1, \\ & \quad \quad \quad b2a0, \\ & \quad 0, \end{aligned} \quad (8 \text{ ポイント})$$

periodic の場合：

$$\begin{aligned} B \times A = & \quad b0a0+b1a1+b2a2, \\ & \quad b0a4+b1a0+b2a1, \\ & \quad b0a3+b1a4+b2a0, \\ & \quad b0a2+b1a3+b2a4, \\ & \quad b0a1+b1a2+b2a3, \end{aligned} \quad (5 \text{ ポイント})$$

A、B それぞれを周期波形とみなして、計算を行います。積和演算の回数は、短い方の波形の長さと同じです。計算結果は、長い方の波形の長さと同じ周期を持つ周期波形となります。この 1 周期分が実際の出力となります。波形の先頭は、A、B の先頭を合わせた状態で積和を行ったものとしています。

# コード変換

AWG710 型では、データのパターン列を出力するときのコード体系を選択することができます。直前のデータに影響されるコードの場合、最初のデータに対する直前のデータは 0 として計算されます。次に、各コード体系について説明します。

コード・コンバージョン・テーブルを使用すると、あるビット・パターンを別のビット・パターンに変換することができます。図 G-3 に、データ変換の際にコンバージョン・テーブルがどのように機能するかを示します。

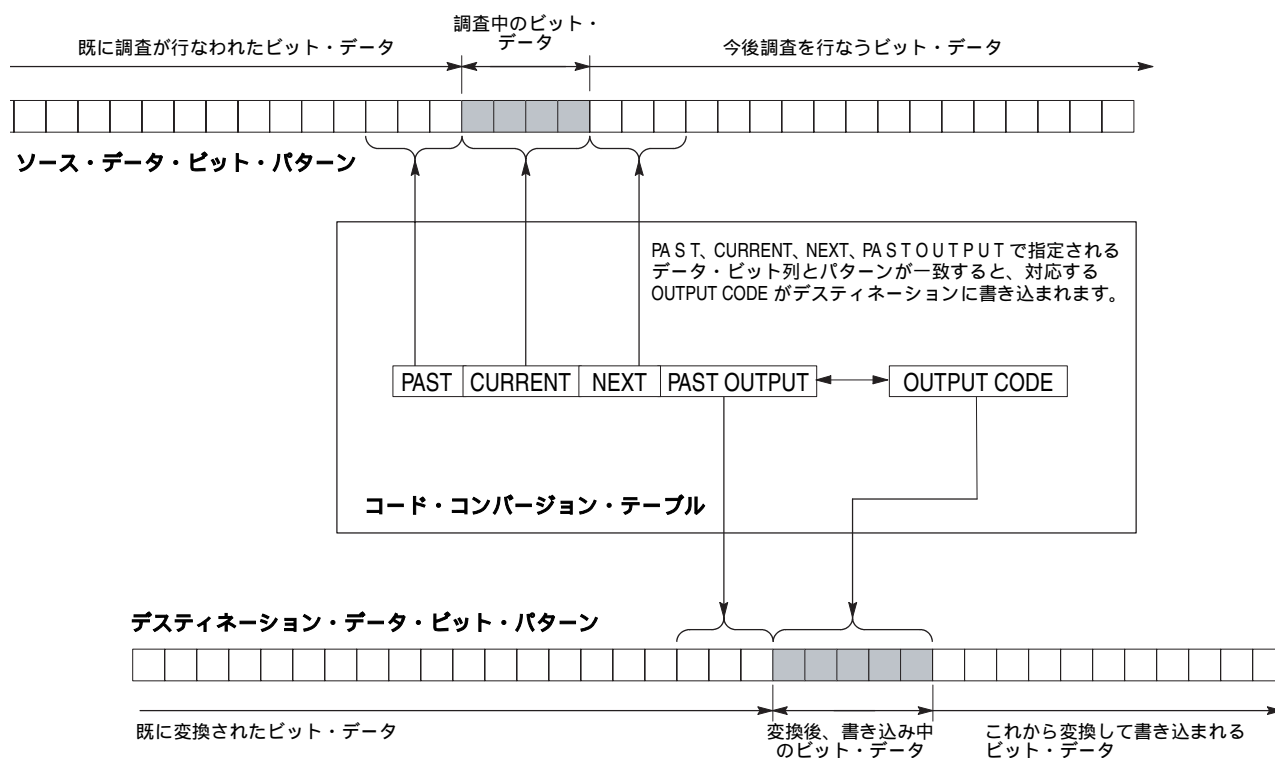


図 G-3 : 変換イメージの例

## 変換例

シリアル・コード・コンバージョン・テーブルを使用した変換例を示します。はじめに、テーブルへの書き込み例を、次に、変換前後のコードを示します。

- NRZ データのビットを反転します。

PAST	CURRENT	NEXT	P.OUT	OUTPUT CODE
	0			1
	1			0

## 変換例

入 力	0	1	0	0	1	1	0	0	0
出 力	1	0	1	1	0	0	1	1	1

- NRZ データのビットを NRZI に変換します。

PAST	CURRENT	NEXT	P.OUT	OUTPUT CODE
	1		0	1
	1		1	0
	0		0	0
	0		1	1

## 変換例

入 力	0	1	0	0	1	1	0	0	0
出 力	0	1	1	1	0	1	1	1	1

- NRZ データのビットを NRZI に変換します。各入力ビットに対して 2 ビット生成します。

PAST	CURRENT	NEXT	P.OUT	OUTPUT CODE
	1		0	01
	1		1	10
	0		0	00
	0		1	11

## 変換例

入 力	0	1	0	0	1	1	0	0	0
出 力	00	01	11	11	10	01	11	11	11

- NRZ データのビットを FM に変換します。各入力ビットに対して 2 ビット生成します。

PAST	CURRENT	NEXT	P.OUT	OUTPUT CODE
	0		0	11
	0		1	00
	1		0	10
	1		1	01

## 変換例

入 力	0	1	0	0	1	1	0	0	0
出 力	11	01	00	11	01	01	00	11	00

- NRZ データのビットを RZ に変換します。各入力ビットに対して2ビット生成します。

PAST	CURRENT	NEXT	P.OUT	OUTPUT CODE
	0			00
	1			10

## 変換例

入 力	0	1	0	0	1	1	0	0	0
出 力	00	10	00	00	10	10	00	00	00

- ビットが1から0、または0から1に変化したとき、常に1にセットします。

PAST	CURRENT	NEXT	P.OUT	OUTPUT CODE
0	1			1
1	0			1
	1			0
	0			0

## 変換例

入 力	0	1	0	0	1	1	0	0	0
出 力	0	1	1	0	1	0	1	0	0

- NRZ データのビットを BI-PHASE に変換します。各入力ビットに対して2ビット生成します。

PAST	CURRENT	NEXT	P.OUT	OUTPUT CODE
	0			01
	1			10

## 変換例

入 力	0	1	0	0	1	1	0	0	0
出 力	01	10	01	01	10	10	01	01	01


■ NRZ のデータを 1-7 RLL (Run-length Limited Codes) に変換します。

PAST	CURRENT	NEXT	P.OUT	OUTPUT CODE
	0000		1	100000
	0000		0	011111
	0001		00	111111
	0001		01	111111
	0001		10	000000
	0001		11	000000
	0010		01	111110
	0010		10	000001
	0010		00	111110
	0010		11	000001
	0011		1	100001
	0011		0	011110
	01		1	100
	01		0	011
	10		01	111
	10		10	000
	10		00	111
	10		11	000
	11		01	110
	11		10	001
	11		00	110
	11		11	001
	0			0
	1			1

変換例

入 力	01	10	11	0010	10	0011	11	0001	0011	10	0000
出 力	011	000	110	000001	111	100001	110	000000	011110	000	011111





索引  
保証規定  
お問い合わせ  
その他



# 索引

## 数字

0V オフセット確度テスト (ダイレクト DA 出力)  
パフォーマンス・テスト C-22, C-78, C-27, C-83  
1/4 CLOCK OUT 3-30  
1/4CLOCKOUT コネクタ 2-6, 2-7  
10 MHz REF IN コネクタ 2-6, 2-7  
10 MHz リファレンス・モード・テスト  
パフォーマンス・テスト C-49, C-101  
100/10BASE-T コネクタ 2-6, 2-7  
100/10BASE-T コネクタ 2-7  
10MHz REF OUT コネクタ 2-6, 2-7  
10MHz REF OUT コネクタ 2-7  
32'1's  
Disk アプリケーション 3-164

## A

Absolute 3-64  
Add 3-65  
ALL MARKER OUT ON/OFF  
出力スイッチ 3-44  
Amplitude  
垂直軸パラメータ 3-26  
APPL ボタン 2-2, 2-3  
APPL メイン・メニュー 3-15  
Archive 2-28  
ASCII  
キーボード・タイプ 3-212  
Asymmetry 3-167  
Attribute 2-28

## B

B3ZS  
Network アプリケーション 3-172  
B6ZS  
Network アプリケーション 3-172  
B8ZS  
Network アプリケーション 3-172  
Backward  
ロータリ・ノブ 3-213  
bpf 3-135  
brf 3-136

## C

C IN コネクタ 2-7

C OUT1 コネクタ 2-7  
C OUT2 コネクタ 2-7  
Calibration 3-205  
Cell Period 3-167  
CLEAR MENU ボタン 2-2, 2-3, 2-9  
Clip  
波形エディタ 3-61  
Clock  
水平軸パラメータ 3-29  
clock  
予約語 3-125  
CLOCK OUT 3-30  
Clock Ref  
水平軸パラメータ 3-32  
Clock Src  
水平軸パラメータ 3-32  
Close Windows  
波形エディタ 3-52  
CLR ボタン 2-4, 2-15  
CMI  
Network アプリケーション 3-172  
code 3-136  
Code Convert  
Current Source 3-95  
Edit 3-94  
Next Source 3-95  
Open 3-94  
Output Code 3-95  
Past Output 3-95  
Past Source 3-95  
Save 3-94  
パターン・エディタ 3-93  
Compare 3-65  
Hysteresis 3-66  
Target 3-66  
With 3-66  
Connect to Slave  
同期運転パラメータ 3-240  
Controller  
GPIB パラメータ 3-203  
conv 3-137  
Convolution 3-67  
Treat waveform as periodic 3-67  
With 3-67  
Copy  
イクエーション・エディタ 3-121  
波形エディタ 3-56  
パターン・エディタ 3-84  
copy 3-138  
corr 3-138  
Correlation 3-67  
Treat waveform as periodic 3-68  
With 3-68

Counter 3-82  
CPU ユニット 2-53  
Cube 3-64  
Cut  
イクエーション・エディタ 3-121  
波形エディタ 3-56  
パターン・エディタ 3-84

## D

data 3-138  
Data Entry  
シーケンス・エディタ 3-104  
Data Rate 3-179  
DDS 2-53  
delete 3-139  
Delete ボタン 2-4  
DELETE キー 2-15  
DHCP  
ネットワーク 3-195  
DHCP Lease Time  
ネットワーク 3-198  
Diag 3-205  
Diagnostic 3-207  
diff 3-139  
Differential 3-64  
Digital Filter 3-68  
Att 3-69  
Cutoff 3-69  
Taps 3-69  
Type 3-69  
Direct output 3-28  
Direction 3-72  
Disconnect  
同期運転パラメータ 3-240  
Disk アプリケーション 3-163  
重ね合わせ 3-167  
コード変換 3-164  
孤立パルス 3-164  
操作手順 3-168, 3-181  
入力データ 3-163, 3-178  
Disk アプリケーション  
波形の生成 3-167  
DISPLAY MONITOR OUT コネクタ 2-6, 2-7

## E

E2PR4  
Disk アプリケーション 3-164  
Edit Slave IP Address  
同期運転パラメータ 3-239  
EDIT ボタン 2-2, 2-3

Edit ボトム・メニュー・ボタン 2-36  
EDIT メイン・メニュー 2-36, 3-9  
ENTER キー 2-4  
EPR4  
Disk アプリケーション 3-164  
Ethernet 接続 3-195  
EVENT IN 3-111  
EVENT IN コネクタ 2-6, 2-7  
Event Jump  
シーケンス・エディタ 3-104  
Execute Ping 3-197  
同期運転パラメータ 3-239  
Execute Trigger Timing Calibration  
同期運転パラメータ 3-241  
Executing Trigger Timing Calibration  
同期運転パラメータ 3-241  
Expand  
波形エディタ 3-59  
パターン・エディタ 3-87  
expand 3-140  
Export  
ファイル変換 3-186  
EXT CLOCK IN コネクタ 2-7  
Extended Operation メニュー 3-41  
Extended Operation メニュー  
FG 3-41  
Sync-Master 3-41  
Sync-Slave 3-41  
Waveform Mixing 3-41  
Extract 2-29  
extract 3-140

## F

Factory Reset 3-215  
Fall Time 3-179  
FG  
Extended Operation メニュー 3-41  
FG モード 3-219  
周波数 3-222  
設定分解能 3-225  
Amplitude 3-223  
Duty 3-223  
Offset 3-223  
Polarity 3-223  
オフセット 3-223  
極性 3-223  
振幅 3-223  
デューティ比 3-223  
波形タイプ 3-221  
マーカ信号 3-224  
モード切り換え 3-220  
モードの切り換え 3-220  
Fiber Channel  
Network アプリケーション 3-173

File  
 シーケンス・エディタ 3-104  
 Filter  
 垂直軸パラメータ 3-27  
 for 3-141  
 for next  
 制御文 3-126  
 for step next  
 制御文 3-126  
 Forward  
 ロータリ・ノブ 3-213  
 FTP 3-201  
 FTP Version  
 ネットワーク 3-198  
 FTP コマンド 3-201

## G

Goto N 3-35  
 Goto N の指定  
 シーケンス・エディタ 3-107  
 GPIB 3-203  
 アドレス 3-203  
 パラメータの設定 3-204

## H

HARDCOPY ボタン 2-2, 2-3  
 Harmonic Elimination Pattern  
 Disk アプリケーション 3-164  
 HDB3  
 Network アプリケーション 3-172  
 HDD LED 2-2, 2-3  
 Hilight Color 3-212  
 Horizontal Invert  
 波形エディタ 3-60  
 パターン・エディタ 3-87  
 HORIZONTAL OFFSET  
 クイック・エディット 3-159  
 Horizontal Rotate  
 波形エディタ 3-58  
 パターン・エディタ 3-86  
 HORIZONTAL SCALE ノブ  
 クイック・エディット 3-159  
 Horizontal Shift  
 波形エディタ 3-57  
 パターン・エディタ 3-86  
 HORIZONTAL コントロール 2-5  
 HORIZONTAL MENU ボタン 2-5  
 HORIZONTAL OFFSET ノブ 2-5  
 SAMPLE RATE/SCALE ノブ 2-5  
 hpf 3-142  
 Hysteresis 3-65

## I

IEEE STD 488 コネクタ 2-6, 2-7  
 IEEE STD 488 コネクタ 2-7  
 if 3-142  
 if then else  
 制御文 3-126  
 if then endif  
 制御文 3-126  
 Impedance  
 トリガ・パラメータ 3-38  
 Import  
 ファイル変換 3-185  
 INF ボタン 2-4  
 Infinite  
 機器の診断 3-208  
 integ 3-143  
 Integral 3-65  
 Interpolation  
 クイック・エディット 3-161  
 Interval  
 トリガ・パラメータ 3-39  
 ITU-T  
 Network アプリケーション 3-173

## J

JIS  
 キーボード・タイプ 3-212  
 Jitter Deviation 3-179  
 Jitter Frequency 3-179  
 Jitter Shape 3-179  
 Jitter アプリケーション 3-178  
 Predefined Pattern 3-178  
 Jitter パラメータ  
 Jitter アプリケーション 3-179  
 join 3-143  
 Jump Mode  
 シーケンス・エディタ 3-104  
 Jump Timing 3-113

## K

KEYBOARD コネクタ 2-6, 2-7  
 Knob Direction  
 ロータリ・ノブ 3-213

## L

Laurents/Gaussian 3-167  
 LCD Back Light

Utility メニュー 3-212

LED  
HDD 2-2, 2-3  
PANELLOCK 2-2, 2-3

Level  
トリガ・パラメータ 3-38

Line Edit  
シーケンス・エディタ 3-104

Logic Jump 3-35  
イベント・ジャンプ 3-112

Logic Jump の指定  
シーケンス・エディタ 3-107

Lorentz/Gaussian  
Disk アプリケーション 3-164

Lower ウィンドウ 2-30

lpf 3-144

**M**

MAC アドレス 3-197

Marker  
波形合成パラメータ 3-231

Marker Level  
垂直軸パラメータ Marker Level  
すいちょくじくばらめーた ] 3-27

MARKER OUT コネクタ 2-2, 2-3

Math Operation 3-62  
Absolute 3-63, 3-64  
Add 3-63, 3-65  
Code Convert 3-63, 3-70  
Compare 3-63, 3-65  
Convolution 3-63  
Correlation 3-63, 3-67  
Covolution 3-67  
Cube 3-63, 3-64  
Differential 3-63, 3-64  
Digital Filter 3-63, 3-68  
Integral 3-63, 3-65  
Mul 3-63, 3-65  
Normalize 3-63, 3-64  
Re-Sampling 3-63, 3-70  
Square 3-63, 3-64  
Square Root 3-63, 3-64  
Sub 3-63, 3-65  
XY View 3-63, 3-70

Misc  
Network アプリケーション 3-173

MLT-3  
Network アプリケーション 3-172

Move Cursor to  
シーケンス・エディタ 3-104

Mul 3-65

Multiple Paste  
波形エディタ 3-57  
パターン・エディタ 3-85

**N**

Network アプリケーション 3-171  
Predefined Pattern 3-171  
重ね合わせパラメータ 3-172  
孤立パルス 3-172  
入力データ 3-171  
波形の生成 3-174  
ライン・コード変換 3-172

Network 情報表示  
Utility メニュー 3-215

NFS Timeout  
ネットワーク 3-198

NLTS 3-167  
NLTS- 3-167  
NLTS+ 3-167

norm 3-144

Normalize 3-64

NRZ  
Disk アプリケーション 3-164

NRZI  
Disk アプリケーション 3-164

Numeric Input  
波形エディタ 3-62  
パターン・エディタ 3-92

**O**

Off Bus  
GPIB パラメータ 3-203

Offset  
垂直軸パラメータ 3-27

ON/STBY スイッチ 2-2, 2-3, 1-7

OUTPUT  
出力スイッチ 3-44

**P**

PANEL LOCK LED 2-2, 2-3

Paste  
イクエーション・エディタ 3-121

Paste (Insert)  
波形エディタ 3-56  
パターン・エディタ 3-84

Paste (Replace)  
波形エディタ 3-56  
パターン・エディタ 3-84

pi  
予約語 3-125

ping 3-197

pn 3-145

PN15  
Network アプリケーション 3-171, 3-178

PN9  
 Network アプリケーション 3-171, 3-178  
 point  
 予約語 3-125  
 Polarity  
 トリガ・パラメータ 3-38  
 PR4  
 Disk アプリケーション 3-164  
 Predefined Pattern  
 Disk アプリケーション 3-164  
 PRINCIPAL POWER SWITCH 1-6  
 PW50- 3-167  
 PW50+ 3-167

## Q

QUICK EDIT ボタン 2-5

## R

Ratio 3-231  
 Ratio of A  
 波形合成パラメータ 3-231  
 Ratio of B  
 波形合成パラメータ 3-231  
 rename 3-145  
 Repeat Count 3-179  
 シーケンス・エディタ 3-106  
 Re-Sampling 3-70  
 New Clock 3-70  
 New Points 3-70  
 Resore Setup  
 Save/Restore メニュー 3-40  
 Rise Time 3-179  
 Run Mode 3-34  
 RUN ボタン 2-5  
 RUN モード 2-55

## S

Sample/Cell 3-167  
 Samples/Bit 3-179  
 save 2-24  
 save as 2-24  
 Save Setup  
 Save/Restore メニュー 3-40  
 Save/Restore メニュー  
 Restore Setup 3-40  
 Save Setup 3-40  
 3-40  
 scale

予約語 3-125  
 SCPI レジスタ  
 表示 3-215  
 SDH/Sonet  
 Network アプリケーション 3-173  
 Secure  
 リセット 3-215  
 Select Lines  
 パターン・エディタ 3-80  
 Selection  
 イクエーション・エディタ 3-120  
 Set Data High/Low  
 波形エディタ 3-57  
 パターン・エディタ 3-85  
 Set Pattern  
 Cursor Position 3-91  
 Pattern 3-91  
 Target 3-91  
 Total Points 3-91  
 波形エディタ 3-61  
 パターン・エディタ 3-90  
 Setting メニュー  
 波形エディタ 3-49  
 Setting メニュー  
 Clock 3-50  
 Grid 3-51  
 Horizontal Unit 3-50  
 Interpolation 3-51  
 Table Type 3-50  
 Total Points 3-49  
 Update Mode 3-50  
 View 3-50  
 SETUP ボタン 2-2, 2-3  
 SETUP ボトム・メニュー・ボタン 2-44, 3-23  
 SETUP メイン・メニュー 2-43, 3-4  
 Shift Register Generator  
 Maximum Length Setting 3-90  
 Register Length 3-89  
 Set All Registers 3-89  
 Target 3-89  
 波形エディタ 3-61  
 パターン・エディタ 3-88  
 SHIFT ボタン 2-4, 2-15  
 予約語 3-125  
 Slave IP アドレスの設定  
 同期運転 3-239  
 同期運転パラメータ 3-239  
 Slave との接続  
 同期運転パラメータ 3-240  
 Slave との接続解除  
 同期運転パラメータ 3-240  
 Slope  
 トリガ・パラメータ 3-38  
 Smoothing Points  
 クイック・エディット 3-161  
 Software Jump 3-36  
 イベント・ジャンプ 3-113

Software Jump の指定  
シーケンス・エディタ 3-110  
Source  
トリガ・パラメータ 3-37  
Square 3-64  
Square Root 3-64  
Standard Function Waveform 3-53  
Amplitude 3-54  
Cycle 3-54  
Frequency 3-54  
Offset 3-54  
Operation 3-54  
Type 3-54  
Strobe 信号 3-114  
Sub 3-65  
Synchronous Operation 3-235

## T

T IN コネクタ 2-7  
T OUT1 コネクタ 2-7  
T OUT2 コネクタ 2-7  
T1.102  
Network アプリケーション 3-173  
TAA- 3-167  
TAA+ 3-167  
Table Jump 3-35  
イベント・ジャンプ 3-113  
Table Jump の指定  
シーケンス・エディタ 3-109  
Talk/Listen  
 GPIB パラメータ 3-203  
time  
予約語 3-125  
TOGGLE ボタン 2-4  
Total Point 3-179  
TRIG IN コネクタ 2-6, 2-7  
TRIGGER コントロール 2-5  
FORCE EVENT ボタン 2-5  
FORCE TRIGGER ボタン 2-5  
LEVEL ノブ 2-5  
TRIGGER MENU ボタン 2-5  
Trigger メニュー 3-37

## U

Update  
波形合成パラメータ 3-232  
Upper ウィンドウ 2-30  
UTILITY ボタン 2-2, 2-3  
UTILITY メイン・メニュー 3-18  
UTILITY メニュー 2-63

## V

パフォーマンス・テスト  
VCO Out 周波数、10 MHz リファレンス・モード・テスト C-49  
VCO OUT コネクタ 2-7  
Vertical Invert  
波形エディタ 3-60  
パターン・エディタ 3-88  
VERTICAL OFFSET ノブ  
クイック・エディット 3-159  
Vertical Origin  
クイック・エディット 3-161  
Vertical Scale  
波形エディタ 3-59  
VERTICAL SCALE ノブ  
クイック・エディット 3-159  
Vertical Shift  
波形エディタ 3-58  
VERTICAL コントロール 2-5  
LEVEL/SCALE ノブ 2-5  
OFFSET ノブ 2-5  
VERTICAL MENU ボタン 2-5  
View ボタン 2-46, 3-25

## W

Wait Trigger 3-35  
Wait Trigger の指定  
シーケンス・エディタ 3-107  
Waveform Mixing モード 3-227  
Wfm Len  
波形合成パラメータ 3-231  
Window 2-41  
write 3-146

## X

$X^7+X^3+1$   
Disk アプリケーション 3-164  
XY View 3-70  
X Axis 3-71  
Y Axis 3-71

## Z

Zoom/Pan  
Direction 3-72  
Pan 3-72, 3-98  
Zoom Fit 3-72, 3-98  
Zoom In 3-72, 3-98  
Zoom Out 3-72, 3-98



## あ

アーカイブ 2-28  
 リモート・コンピュータ 2-29  
 アクセサリ A-3  
 アクティブ・カーソル 3-52  
 アドレス・カウンタ 2-54  
 アナログ回路 2-55  
 アンダースコア 2-14, 2-16

## い

イクエーション・エディタ 3-117  
 演算子 3-132  
 改行の入力 3-120  
 外部キーボードの使用 3-122  
 関数 3-133  
 関数名の入力 3-120  
 構文 3-124  
 コンパイル 3-122  
 実行文 3-127  
 初期画面 3-118  
 制御文 3-126  
 制限事項 3-118  
 波形式 3-131  
 文字入力 3-119  
 文字の切り換え 3-122  
 文字の入力方法 3-119  
 文字列のカット 3-121  
 文字列のコピー 3-121  
 文字列の選択 3-120  
 文字列のペースト 3-121  
 ユーザ定義変数 3-125  
 予約語 3-125  
 イクエーション・ファイルのコンパイル 2-78  
 イベント・ジャンプ  
 Logic Jump 3-112  
 Software Jump 3-113  
 シーケンス・エディタ 3-111  
 イベント入力信号 3-111  
 イベント入力テスト  
 パフォーマンス・テスト C-38, C-94  
 イベント・ジャンプ・テーブル 3-112  
 インストレーション 1-3

## う

ウィンドウの切り換え  
 ダブル・ウィンドウ 2-30  
 ウィンドウを閉じる  
 波形エディタ 3-52

## え

エディタ

SETUP メニューから開始 2-38  
 ウィンドウの切り換え 2-41  
 開始方法 2-37  
 既存のファイルを開く 2-40  
 終了 2-41  
 新規にファイルを開く 2-40  
 ファイルを指定して開始 2-38  
 複数ファイルのエディット 2-39  
 エディット・バッファの更新 3-162  
 エディット範囲  
 パターン・エディタ 3-78  
 波形エディタ 3-52  
 エラー・コード 3-208  
 エリア・カーソル 3-52  
 演算子  
 イクエーション・エディタ 3-132  
 単項演算子 3-132  
 二項演算子 3-132  
 二項条件演算子 3-132  
 二項比較演算子 3-132  
 エンハンスド・モード・テスト  
 パフォーマンス・テスト C-38, C-94

## お

オプション・アクセサリ A-3  
 オプション A-1  
 オプション 01 型 A-1  
 オプション 1R 型 A-1  
 オプション 9T 型 A-2  
 オプション F1 型 A-1, A-2  
 オフセット  
 垂直軸パラメータ 3-27  
 オフセット確度テスト(ノーマル出力)  
 パフォーマンス・テスト C-18, C-74

## か

カーソルの移動  
 クイック・エディット 3-161  
 シーケンス・エディタ 3-108  
 カーソルのジャンプ  
 シーケンス・エディタ 3-110  
 改行(Enter)の入力  
 イクエーション・エディタ 3-120  
 改行キーの入力 2-20  
 外部キーボードの使用 3-212  
 キー操作 3-213  
 タイプの選択 3-212  
 外部ファイルの挿入  
 波形エディタ 3-55  
 パターン・エディタ 3-83  
 カレンダーの設定 2-64, 3-214  
 環境特性 B-21, B-32

## 関数

- abs 3-133
  - acos 3-133
  - asin 3-133
  - atan 3-133
  - ceil 3-134
  - clock 3-134
  - cos 3-133
  - cosh 3-133
  - exp 3-133
  - floor 3-133
  - int 3-134
  - log 3-133
  - log10 3-133
  - max 3-133
  - min 3-133
  - noise 3-134
  - pow 3-133
  - rnd 3-133
  - round 3-134
  - saw 3-134
  - sign 3-133
  - sin 3-133
  - sinc 3-134
  - sinh 3-133
  - size 3-134
  - sqr 3-134
  - sqrt 3-133
  - srnd 3-133
  - tan 3-133
  - tanh 3-133
  - tri 3-134
  - イクエーション・エディタ 3-133
- 関数名の入力
- イクエーション・エディタ 3-120
- 関連マニュアル -xxv

## き

- キーパッド 2-4
- キーワードの入力
  - イクエーション・エディタ 3-120
- 機械的特性 B-20, B-31
- 機器の校正 3-205
- 機器の診断 3-207
- 基準クロック 3-32
- 疑似ランダム・パルス 3-88
- キャリブレーション 3-205
  - セルフ・テスト C-4, C-60
- キャリブレーション周期 B-1
- キャレット 2-17
- 行のコピー
  - シーケンス・エディタ 3-105
- 行の削除
  - シーケンス・エディタ 3-105
- 行の挿入
  - シーケンス・エディタ 3-104
- 行のペースト

- シーケンス・エディタ 3-105

## く

- クイック・エディット 2-35, 3-157
  - HORIZONTAL OFFSET 3-159
  - HORIZONTAL SCALE 3-159
  - Interpolation 3-161
  - Smoothing Points 3-161
  - Undo 3-162
  - VERTICAL OFFSET 3-159
  - Vertical Origin 3-161
  - VERTICAL SCALE 3-159
  - エディット・バッファの更新 3-162
  - 開始方法 3-160
  - カーソルの移動 3-161
  - コントロール 3-159
  - 終了方法 3-160
  - 初期画面 3-157
  - スムージング 3-158
  - パラメータ設定 3-161
  - メカニズム 3-158
- クイック・エディットのメカニズム 3-158
- クイック・ビュー 2-32
- クリア・メニュー・ボタン 2-13
- 繰返し回数の指定
  - シーケンス・エディタ 3-106
- クロック周波数 3-29
  - 波形エディタ 3-50
- クロックソース 3-32
- クロックの自動設定機能 3-33
- クロックの出力 3-30
- クロック発振器 2-53
- クロック・レート
  - 水兵軸パラメータ 3-29

## け

- ケーブルの接続
  - 同期運転モード 3-236

## こ

- 合成波形の保存
  - 波形合成モード 3-230
- 合成比率
  - 波形合成パラメータ 3-231
- 構文
  - イクエーション・エディタ 3-124
- コード変換 3-93, G-7
  - Disk アプリケーション 3-164
  - メカニズム 3-96
- コード変換テーブル 3-95
  - エディット 3-96

- コネクタ  
 C IN 2-7  
 C OUT1 2-7  
 C OUT2 2-7  
 T IN 2-7  
 T OUT1 2-7  
 T OUT2 2-7  
 1/4CLOCK OUT 2-6  
 10 MHz REF IN 2-6, 2-7  
 100/10BASE-T 2-6, 2-7  
 10MHz REF OUT 2-6, 2-7  
 DISPLAY MONITOR OUT 2-6, 2-7  
 EVENT IN 2-6, 2-7  
 EXT CLOCK IN 2-7  
 IEEE STD 488 2-6, 2-7  
 KEYBOARD 2-6, 2-7  
 MARKER OUT 2-2, 2-3  
 MASTER/SLAVE CONNECTION 2-7  
 OUTPUT 2-2, 2-3  
 TRIG IN 2-6, 2-7  
 VCO OUT 2-7  
 電源コネクタ 2-6, 2-7
- 孤立パルス  
 Disk アプリケーション 3-164
- コリレーション G-5
- コントロール  
 クイック・エディット 3-159
- コンポリューション G-4
- さ**
- 最大消費電力 1-4
- サイド・メニュー・ボタン 2-9
- サイン波形の作成 2-69
- サブシーケンス 2-82
- サンプリング定理 G-1
- サンプル波形の出力 2-67
- サンプル波形の表示 2-66
- サンプル波形のロード 2-66
- サンプル波形ライブラリ E-1
- し**
- シーケンス  
 使用上の制限 3-115
- シーケンスの作成 2-79
- シーケンス・エディタ 3-101  
 Goto N 3-107  
 Jump Timing 3-113  
 Logic Jump 3-107, 3-112  
 Repeat Count 3-106  
 Software Jump の指定 3-110  
 Strobe 信号 3-114  
 Table Jump 3-109, 3-110, 3-113  
 Table Jump の指定 3-109  
 Wait Trigger 3-107
- イベント・ジャンプ 3-111
- カーソルのジャンプ 3-110
- 行のコピー 3-105
- 行の削除 3-105
- 行の挿入 3-104
- 行のペースト 3-105
- シーケンス・テーブル 3-103
- 初期画面 3-101
- 制限事項 3-102
- 波形ファイルの指定 3-105
- シーケンス・テーブル 3-103  
 CH1 3-103  
 Goto N 3-103  
 Line 3-103  
 Logic Jump 3-103  
 Repeat Count 3-103  
 Wait Trigger 3-103
- シーケンス・ファイル  
 テキスト・フォーマット F-1
- シーケンス・ファイルの実行 2-88
- 時刻の設定 2-64
- 実行文 3-127  
 bpf 3-128  
 codec 3-129  
 conv 3-127  
 corr 3-127  
 data 3-129  
 diff 3-127  
 expand 3-129  
 extract 3-128  
 hpf 3-128  
 integ 3-127  
 join 3-128  
 lpf 3-128  
 norm 3-128  
 pn 3-128  
 出力信号名 3-129  
 出力ファイル名 3-129  
 信号名 3-129  
 数値 3-129  
 代入文 3-127  
 入力ファイル名 3-129  
 波形作成文 3-127  
 波形式代入文 3-127  
 ファイル操作文 3-129  
 ファイル名 3-129  
 部分文字列式 3-129  
 文字列 3-130  
 文字列式 3-129
- シフト・レジスタ 2-55, 3-88
- 出力  
 1/4 CLOCK OUT 3-30  
 CLOCK OUT 3-30  
 Direct output 3-28  
 Save/Restore 3-40  
 開始と停止 3-44  
 クロックの自動設定 3-33  
 クロックの出力 3-30  
 出力スイッチ 3-44  
 出力手順 3-43  
 ステータス・メッセージ 3-44  
 設定ファイル 3-40

ダイレクト出力 3-28  
 ファイルの再ロード 3-25  
 マーカ・スイッチ 3-44  
 出力コネクタ 2-2, 2-3  
 出力先  
   ハードコピー 3-192  
 出力情報  
   保存 3-40  
 出力設定情報  
   読み込み 3-40  
 出力スイッチのオン/オフ 3-44  
 出力手順 3-43  
 出力動作の開始と停止 3-44  
 出力パラメータ 2-47  
 出力ファイルの再ロード 3-25  
 出力フォーマット  
   ハードコピー 3-192  
 主電源スイッチ 1-6, 2-6, 2-7  
 仕様 B-1  
 仕様条件 B-1  
 ショートカット 2-20  
 初期画面  
   イクエーション・エディタ 3-118  
   クイック・エディット 3-157  
   シーケンス・エディタ 3-101  
 初期検査 1-2  
 信号出力の過程 2-56  
 診断テスト 3-207  
 振幅  
   垂直軸パラメータ 3-26  
 振幅確度テスト  
   パフォーマンス・テスト C-22, C-27, C-78, C-83  
 振幅確度テスト(ノーマル出力)  
   パフォーマンス・テスト C-18, C-74

## す

垂直軸パラメータ 3-26  
   Amplitude 3-26  
   Filter 3-27  
   Offset 3-27  
   マーカ・レベル 3-27  
 垂直軸パラメータ Marker Level 3-27  
 水平軸パラメータ 3-29  
   Clock 3-29  
   Clock Ref 3-32  
   Clock Src 3-32  
   クロック周波数 3-29  
   クロック・レート 3-29  
 数式のコンパイル 3-122  
 数値入力 2-14  
   数値キーでの入力 2-14  
   ロータリ・ノブでの入力 2-16

ズーム  
   波形エディタ 3-71  
   パターンエディタ 3-98  
 スクリーン表示のオン/オフ 3-212  
 スクリーン・メニュー 2-12  
   設定方法 2-13  
 スコープ  
   パターン・エディタ 3-80  
 スタンダード・アクセサリ A-3  
 ステータス表示  
   GPIB 3-215  
   ネットワーク 3-198  
 ステータス・メッセージ 3-44  
 スムージング  
   クイック・エディット 3-158

## せ

制御文  
   イクエーション・エディタ 3-126  
 制限事項  
   イクエーション・エディタ 3-118  
   シーケンス・エディタ 3-102  
   波形エディタ 3-48  
 製品概要 1-1  
 積分演算 G-3  
 接続時のエラーメッセージ  
   同期運転モード 3-240  
 設定パラメータ 2-48  
   保存 2-48  
   読み込み 2-48  
 設定ファイル 3-40  
   出力 3-40  
 セルフテスト 1-7  
 セルフ・テスト C-3, C-59  
   キャリブレーション C-4, C-60  
   ダイアグ C-3, C-59  
 前面パネル 2-2, 2-3

## そ

ソフトウェア・バージョンの表示 3-215

## た

ダイアグ  
   セルフ・テスト C-3, C-59  
 ダイアログ・ボックス 2-12  
   設定方法 2-13  
 ダイレクト出力 3-28  
 立ち上がり時間テスト(ダイレクト DA 出力)  
   パフォーマンス・テスト C-22, C-27, C-78, C-83

タップ 3-88  
 ダブル・ウィンドウ 2-30  
   lower ウィンドウ 2-30  
   upper ウィンドウ 2-30  
   ウィンドウの切り換え 2-30  
 単項演算子  
   演算子 3-132

## ち

チュートリアル  
 UTILITY メニューを使用したシステムの設定 2-63  
 イクエーション・エディタ  
   波形ファイルのコンパイル 2-76  
 クイック・エディタを使用した波形の編集 2-74  
 サンプル波形のロードと出力 2-65  
 シーケンスの作成と実行 2-79  
 必要な機器 2-61  
 標準関数波形を使用した波形の作成と編集 2-68

## て

ディスク使用状況 3-214  
 テーブル表示の数値  
   波形エディタ 3-50  
 テキスト・ファイルの読み込み 3-186  
 テキスト・フォーマット  
   シーケンス・ファイル F-1  
 テスト項目  
   パフォーマンス・テスト C-6, C-62  
 電気的特性 B-2, B-23  
 電源コード 1-5  
 電源コード・オプション A-2  
 電源コネクタ 1-6, 2-6, 2-7  
 電源ヒューズ・フォルダ 2-6, 2-7  
 電源プラグ 1-5

## と

同期運転パラメータ  
   Disconnect 3-240  
   Edit Slave IP Address 3-239  
 同期運転モード  
   ケーブルの接続 3-236  
   接続時のエラーメッセージ 3-240  
   トリガ・タイミングキャリブレーション 3-241  
   モードの切り換え 3-237  
   モード切り換え 3-237  
 動作環境  
   動作温度 1-3  
   冷却 1-3  
 動作チェック C-57  
 動作チェック (AWG710B 型) C-1

動作電源周波数 1-4  
 動作電源電圧 1-4  
 動作モード 3-34  
   Continuous 3-34  
   Enhanced 3-35  
   Gated 3-35  
   Triggered 3-34  
   エンハンスト・モード 3-35  
   ゲート・モード 3-35  
   トリガード・モード 3-34  
   連続モード 3-34  
 動作モード・テスト  
   パフォーマンス・テスト C-12, C-68  
 時計の設定 3-214  
 ドライブの選択 2-65  
 トリガ入力テスト  
   パフォーマンス・テスト C-34, C-90  
 トリガ・インターバル  
   トリガ・パラメータ 3-39  
 トリガ・スロープ  
   トリガ・パラメータ 3-38  
 トリガ・ソース  
   トリガ・パラメータ 3-37  
 トリガ・タイミングキャリブレーション  
   同期運転モード 3-241  
 トリガ・パラメータ  
   Impedance 3-38  
   Interval 3-39  
   Level 3-38  
   Polarity 3-38  
   Slope 3-38  
   Source 3-37  
   インターバル 3-39  
   極性 3-38  
   スロープ 3-38  
   トリガ・ソース 3-37  
   トリガ・レベル 3-38  
   入力インピーダンス 3-38  
 トリガ・レベル  
   トリガ・パラメータ 3-38

## な

内部クロック 2-53  
 内部構成  
   CPU ユニット 2-53  
   DDS 2-53  
   アドレス・カウンタ 2-54  
   アナログ回路 2-55  
   クロック発振器 2-53  
   シフト・レジスタ 2-55  
   内部クロック 2-53  
   波形メモリ 2-55  
   ブロック・ダイアグラム 2-51  
   メモリ・アドレス・コントロール 2-54  
   リビート・カウンタ 2-54  
   レンジス・カウンタ 2-54  
 内部構成と動作原理 2-51

## に

- 二項演算子
  - 演算子 3-132
- 二項条件演算子
  - 演算子 3-132
- 二項比較演算子
  - 演算子 3-132
- 入カインピーダンス
  - トリガ・パラメータ 3-38

## ね

- ネットワーク 3-195
  - Ethernet 接続 3-195
  - FTP 3-201
  - 接続テスト 3-197
  - リモートファイルのマウント 3-199
- ネットワークのテスト
  - 同期運転パラメータ 3-239
  - 3-197

## の

- ノブ
  - HORIZONTAL OFFSET 2-5
  - LEVEL/SCALE 2-5
  - SAMPLE RATE/SCALE 2-5
  - TRIGGER LEVEL 2-5
  - VERTICAL OFFSET 2-5
  - ロータリ・ノブ 2-4
- ノブ・アイコン 2-14, 2-16

## は

- ハイライト表示のカラー設定 2-64, 3-212
- 波形エディタ
  - Clip 3-61
  - Close Window 3-52
  - Copy 3-56
  - Cut 3-56
  - Expand 3-59
  - Horizontal Invert 3-60
  - Horizontal Rotate 3-58
  - Horizontal Shift 3-57
  - Math Operation 3-62
  - Multiple Paste 3-57
  - Numeric Input 3-62
  - Operation コマンド 3-55
  - Paste (Insert) 3-56
  - Paste (Replace) 3-56
  - Set Data High/Low 3-57
  - Set Pattern 3-61
  - Setting メニュー 3-49
  - Shift Register Generator 3-61
  - Vertical Invert 3-60
  - Vertical Scale 3-59

- Vertical Shift 3-58
- アクティブ・カーソル 3-52
- ウィンドウを閉じる 3-52
- エディット範囲 3-52
- エリア・カーソル 3-52
- 外部ファイルの挿入 3-55
- カーソル・リンク 3-51
- グラフィック表示 3-47
- グリッド表示 3-51
- クロック周波数 3-50
- 出力自動アップデート・モード 3-50
- 初期画面 3-47
- 水平軸の単位 3-50
- スクリーン・アイテム 3-48
- 制限事項 3-48
- テーブル表示 3-99
- 波形のデータ長 3-49
- 表示形式の切り換え 3-50
- 標準関数波形の作成 3-53
- 補間表示 3-51
- 波形エディタの開始 2-68
- 波形合成パラメータ
  - Marker 3-231
  - Ratio of A 3-231
  - Ratio of B 3-231
  - Update 3-232
  - Wfm Len 3-231
  - 合成比率 3-231
  - 波形長選択 3-231
  - マーカ選択 3-231
- 波形合成モード 3-227
  - アップデート 3-232
  - 合成波形の保存 3-230
  - 合成比率 3-231
  - 波形長選択 3-231
  - ファイルの選択 3-229
  - モード切り換え 3-228
  - モードの切り換え 3-228
- 波形式
  - イクエーション・エディタ 3-131
- 波形長選択
  - 波形合成パラメータ 3-231
- 波形データの構造 2-57
- 波形の確認
  - イクエーション・エディタ 3-123
- 波形の形状確認 2-66
- 波形の算術演算
  - 参照 Math Operation 3-62
- 波形の生成
  - Disk アプリケーション 3-167
  - Network アプリケーション 3-174
- 波形のデータ長 3-49
- 波形の取り込み 3-189
- 波形のロード 2-44, 3-24
  - 注意点 3-24
- 波形ファイルの指定
  - シーケンス・エディタ 3-105
- 波形メモリ 2-55
- パターン・エディタ 3-73

- Clock 3-76
  - Code Convert 3-93
  - Copy 3-84
  - Counter 3-82
  - Cursor Link 3-77
  - Cut 3-84
  - Expand 3-87
  - Grid 3-77
  - Horizontal Invert 3-87
  - Horizontal Rotate 3-86
  - Horizontal Shift 3-86
  - Horizontal Unit 3-76
  - Interpolation 3-77
  - Multiple Paste 3-85
  - Numeric Input 3-92
  - Paste (Replace) 3-84
  - Select Lines 3-80
  - Set Data High/Low 3-85
  - Set Pattern 3-90
  - Setting メニュー 3-75
  - Shift Register Generator 3-88
  - Table Type 3-76
  - Total Points 3-75
  - Update Mode 3-76
  - Vertical Invert 3-88
  - View 3-76
  - ウィンドウを閉じる 3-77
  - エディット範囲 3-78
  - 外部ファイルの挿入 3-83
  - カレント・ウィンドウの変更 3-51, 3-77
  - 疑似ランダム・パルス 3-88
  - 初期画面 3-74
  - 制限事項 3-74
  - テーブル表示 3-99
  - ハードコピー 3-192
  - 出力先 3-192
  - 出力フォーマット 3-192
  - 操作方法 3-193
  - ファイル名 3-192
  - パフォーマンス・チェック・ディスク
  - パフォーマンス・テスト C-10, C-66
  - パフォーマンス・テスト C-6, C-62
  - 0V オフセット確度テスト(ダイレクト DA 出力) C-22, C-27, C-78, C-83
  - 10 MHz リファレンス・モード・テスト C-101
  - イベント入力テスト C-38, C-94
  - エンハンスト・モード・テスト C-38, C-94
  - オフセット確度テスト(ノーマル出力) C-18, C-74
  - 振幅確度テスト(ダイレクト DA 出力) C-22, C-78
  - 振幅確度テスト(ダイレクト DA 出力)(OP02) C-27, C-83
  - 振幅確度テスト(ノーマル出力) C-18, C-74
  - 立ち上がり時間テスト(ダイレクト DA 出力) C-22, C-27, C-78, C-83
  - テスト項目 C-6, C-62
  - 同期運転テスト C-54
  - 動作モード・テスト C-12, C-68
  - トリガ入力テスト C-34, C-90
  - パフォーマンス・チェック・ディスク C-10, C-66
  - パルス応答テスト C-32, C-88
  - 必要な機器 C-7, C-63
  - ファイルのロード C-9, C-65
  - マーカ出力テスト C-51, C-103
  - パルス応答テスト
  - パフォーマンス・テスト C-32, C-88
  - パン
  - 波形エディタ 3-71
  - パターン・エディタ 3-98
- ## ひ
- ヒステリシス比較 3-65
  - 日付の設定 2-64, 3-214
  - 必要な機器
  - パフォーマンス・テスト C-7, C-63
  - 微分演算 G-2
  - ヒューズ 1-4, 1-6
  - 表示形式の切り換え
  - 波形エディタ 3-50
  - 表示の切り換え 3-99
  - 標準関数波形の作成 3-53
  - 標準パターン
  - パターン・エディタ 3-82
- ## ふ
- ファイル操作 2-22
  - ファイルを閉じる 2-25
  - アーカイブ 2-28
  - 移動 2-26
  - 同じ名前で保存 2-24
  - コピー 2-25
  - 削除 2-27
  - 名前の変更 2-27
  - 名前をつけて保存 2-24
  - ファイルの属性 2-28
  - 保存時の注意 2-25
  - ファイル・タイプ 2-22
  - ファイルの形式 2-22
  - ファイルの属性 2-28
  - ファイルの名前 2-22
  - ファイルの表示 2-46
  - ファイルの変換
  - AWG20xx to Pattern 3-185
  - AWG20xx.WFM to Waveform 3-185
  - Export 3-186
  - TDS.ISF to Waveform 3-185
  - TDS.WFM to Waveform 3-185
  - テキストファイルの読み込み 3-186
  - ファイルの保存場所 2-23
  - ファイルのロード
  - パフォーマンス・テスト C-9, C-65
  - ファイル変換 3-185
  - EASYWAVE.WFM to Waveform 3-185
  - Export 3-186

Import 3-185  
 Pattern to Waveform 3-187  
 text file to Waveform 3-185  
 Waveform to Pattern 3-187  
 Waveform to text file 3-186  
 Waveform to text file with marker 3-186  
 波形 / パターン・ファイルの変換 3-187  
 ファイル名の入力 2-17  
 ファイル操作  
   ファイルを閉じる 2-25  
 ファイル名  
   ハードコピー 3-192  
 フィルタ  
   垂直軸パラメータ 3-27  
 フォーマット  
   フロッピ・ディスク 3-214  
 フロッピ・ディスク 3-214  
 フロッピ・ディスク・ドライブ 2-2, 2-3

## へ

ベゼル・ボタン 2-2, 2-3

## ほ

ボタン  
   APPL 2-2, 2-3  
   CLEAR MENU 2-2, 2-3, 2-9  
   CLR 2-4, 2-15  
   DELETE 2-4  
   EDIT 2-2, 2-3  
   FORCE EVENT 2-5  
   FORCE TRIGGER 2-5  
   HARDCOPY 2-2, 2-3  
   HORIZONTAL 2-5  
   INF 2-4  
   QUICK EDIT 2-5  
   RUN 2-5  
   SETUP 2-2, 2-3  
   SHIFT 2-4, 2-15  
   TOGGLE 2-4  
   TRIGGER MENU 2-5  
   UTILITY 2-2, 2-3  
   VERTICAL MENU 2-5  
   クリア・メニュー 2-13  
   サイド・メニュー 2-9  
   ベゼル 2-2, 2-3  
   ボトム・メニュー 2-9  
   メイン・メニュー 2-10  
 ポップアップ 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8, 3-14, 3-19  
 ポップアップ・メニュー 2-11  
   選択方法 2-11  
 ボトム・メニュー  
   シーケンス・エディタ 3-104  
 ボトム・メニュー・ボタン 2-9

## ま

マーカ  
   レベル 3-27  
 マーカ出力テスト  
   パフォーマンス・テスト C-51, C-103  
 マーカ選択  
   波形合成パラメータ 3-231  
 マーカ・レベル  
   垂直軸パラメータ 3-27  
 マニュアルの記述方法 -xxvi

## め

メイン・シーケンス 2-84  
 メイン・メニュー  
   APPL 3-15  
   EDIT 2-36, 3-9  
   SETUP 2-43, 3-4  
   UTILITY 3-18  
 メイン・メニュー・ボタン 2-10  
 メニュー  
   スクリーン 2-12  
   ポップアップ・メニュー 2-11  
 メニュー構造 3-3  
 メニュー操作 2-9  
 メニューの種類 2-10  
 メニュー・システム 2-58  
 メモリ・アドレス・コントロール 2-54

## も

文字入力 2-16  
   エディタでの入力 2-19  
   ファイル名の入力 2-17  
 文字の切り換え  
   イクエーション・エディタ 3-122  
 文字の入力方法  
   イクエーション・エディタ 3-119  
 文字列の選択 2-20  
   イクエーション・エディタ 3-120

## や

矢印ボタン 2-2, 2-3, 2-13

## ゆ

ユーザ作成ファイル  
   Disk アプリケーション 3-165  
 ユーザ定義の変数  
   イクエーション・エディタ 3-125



---

## よ

予約語

イクエーション・エディタ 3-125

## ら

ランゲージ・オプション A-2

## り

リセット 2-68, 3-215

Factory Reset 3-215

Secure 3-215

リピート・カウンタ 2-54

リモート・ファイル・システム

マウント 3-199

## れ

レングス・カウンタ 2-54

## ろ

ロータリ・ノブ 2-4

回転方向 3-213

同期運転パラメータ

Connect to Slave

どうきうんてんぱらめーた ] 3-240

同期運転モードどうきうんてんもーど ] 3-235



# 保証規定

保証期間（納入後 1 年間）内に、通常取り扱いによって生じた故障は無料で修理いたします。

1. 取扱説明書、本体ラベルなどの注意書きに従った正常な使用状況で保証期間内に故障した場合には、販売店または当社に修理をご依頼下されば無料で修理いたします。なお、この保証の対象は製品本体に限られます。
  2. 転居、譲り受け、ご贈答品などの場合で販売店に修理をご依頼できない場合には、当社にお問い合わせください。
  3. 保証期間内でも次の事項は有料となります。
    - 使用上の誤り、他の機器から受けた障害、当社および当社指定の技術員以外による修理、改造などから生じた故障および損傷の修理
    - 当社指定外の電源（電圧・周波数）使用または外部電源の異常による故障および損傷の修理
    - 移動時の落下などによる故障および損傷の修理
    - 火災、地震、風水害、その他の天変地異、公害、塩害、異常電圧などによる故障および損傷の修理
    - 消耗品、付属品などの消耗による交換
    - 出張修理（ただし故障した製品の配送料金は、当社負担）
  4. 本製品の故障またはその使用によって生じた直接または間接の損害について、当社はその責任を負いません。
  5. この規定は、日本国内においてのみ有効です。（This warranty is valid only in Japan.）
- この保証規定は本書に明示された条件により無料修理をお約束するもので、これによりお客様の法律上の権利を制限するものではありません。
  - ソフトウェアは、本保証の対象外です。
  - 保証期間経過後の修理は有料となります。詳しくは、販売店または当社までお問い合わせください。

## お問い合わせ

製品についてのご相談・ご質問につきましては、下記までお問い合わせください。

お客様コールセンター

**TEL 03-6714-3010**  **FAX 0120-046-011**

東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 6F 〒 108-6106

電話受付時間 / 9:00 ~ 12:00 13:00 ~ 19:00 月曜 ~ 金曜（休祝日を除く）

E-mail: [ccc.jp@tektronix.com](mailto:ccc.jp@tektronix.com)

URL: <http://www.tektronix.co.jp>

修理・校正につきましては、お買い求めの販売店または下記サービス受付センターまでお問い合わせください。  
（ご連絡の際に、型名、故障状況等を簡単にお知らせください）

サービス受付センター

 **TEL 0120-741-046** **FAX 0550-89-8268**

静岡県御殿場市神城 143-1 〒 412-0047

電話受付時間 / 9:00 ~ 12:00 13:00 ~ 19:00 月曜 ~ 金曜（休祝日を除く）

ユーザ・マニュアル  
AWG 710 型 / AWG 710B 型  
4 GS/s / 4.2 GS/s 任意波形ゼネレータ  
(P/N 071-1415-01)

● 2004 年 4 月 初版発行    2004 年 7 月 第 2 版発行