Tektronix

TDS7404型/TDS7254型/TDS7154型 デジタル・フォスファ・オシロスコープ ファームウェア ver.1.Xに対応

071-1293-00

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 〒141-0001 東京都品川区北品川 5-9-31

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

発火などの恐れがありますので、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恐れがありますので、コネクタに指定範囲外の電圧を加えないでく ださい。

適切な接地

本機器は、アース線付きの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 に、必ずアース端子のあるコンセン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も、必ずアダプタのアース線を接地してください。



キャビネットやカバーの取り外し

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

感電の恐れがありますので、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

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

本機器の運搬

本機器は出荷梱包時の状態で39kgの質量があります。事故防止のため運搬および移動は2 人以上で行ってください。

プローブの接続

感電の恐れがありますので、被測定回路にプローブが接続されている間は本機器からプ ローブを抜かないでください。

被測定回路への接続

感電の恐れがありますので、電源が入っている被測定回路の回路コネクタまたは部品等に は触れないでください。

フローティング測定について

感電の恐れがありますので、本機器の接地を外した状態でのフローティング測定は絶対に 行わないでください。

本機器は接地された状態において安全に使用される設計になっており、接地を行わない と、本体の金属部分は入力信号と同じ電位まで上昇する恐れがあり、大変危険です。 フローティング測定を行う場合は、オシロスコープの前段にアイソレータ等を挿入し、絶 縁してください。

電源電圧設定

感電および発火の恐れがありますので、電源電圧設定を変更する場合は、必ず電源コード をコンセントから抜いてください。

機器保護における注意事項

電源

本機器は、100~240 V の AC 電源電圧、50~60 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。

電源遮断

本機器は、前面パネルのOn/Standbyスイッチを押すことによって、シャットダウン・プロ セスを開始します。電源を完全に遮断するときは、後部パネルの電源スイッチをオフにし ます。詳細は、1-9ページを参照してください。

設置場所

通風孔をふさぐと内部に熱がこもり、火災や故障の原因となることがあります。換気を良 くするために、壁から十分離して設置してください。また、布などで機器を包んだり、狭 い場所に押し込めないようにしてください。

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。



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。

い。

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。





保護用接地端 子を示します。





バッテリの 取り扱いに



安全に	ご使用い	ヽただ	くたる	めに					• • •	• • •	• •	•••	•••	• • •	-	• • •	. i
:	人体保護に 機器保護に 用語とマー	おける おける つにつ	ら注意 う注意 う いて	事項 事項 	 	· · · · ·	 	· · · · ·	 	 	 	 	 				. II . IN
図一覧				• • •				• • • •	• • •		•••				•		. х
表一覧		••••		• • •		• • •	• • •	• • • •	• • •		• •		•••		•		. xii
はじ	ざめに このマニュ 関連のマニ	」アルに ニュアル	こついて	、 、 ノライ	、 (ン・	 ドキ	 Fユ:	 メン	 ト.	• • • •	•••	• • • • • • •	•••• ••••		•••	••	xiii . xii . xiv

第1章 はじめに

製品の概要	1-1
型 名	1-1
主要性能	1-1
搭載ソフトウェア	1-2
ソフトウェアのアップグレード	1-3
インストレーション	1-5
開梱方法	1-5
環境条件の確認	1-6
周辺機器との接続	1-6
オシロスコープの電源投入	1-8
オシロスコープの電源切断	1-9
緊急用起動ディスクの作成	1-9
ユーザ・ファイルのバックアップ	1-10
ソフトウェアのインストレーション	1-11
ネットワークとの接続	1-13
デュアル・ディスプレイの設定	1-14
受け入れ時の確認	1-17
必要な器材	1-17
セルフ・テスト	1-18
機能テスト	1-19
拡張診断を実行する	1-27

アクセサリとオプション	1-29
オプション	1-29
アクセサリ	1-30

第2章 基本操作

ドキュメント・マップ	2-2
システム概要マップ	2-3
機能モデル・マップ	2-3
プロセス概要マップ	2-5
ユーザ・インタフェース・マップ - コントロールと表示	2-6
前面パネル・マップ - 使用頻度の高い機能へのアクセス	2-7
表示マップ - 単一目盛	2-8
前面パネル I/O マップ	2-9
後部パネル I/O マップ	2-10

第3章 リファレンス

概 要	. 3-1
波形を取り込む	. 3-3
入力信号の接続と条件設定	3-4
信号接続と条件設定	
信号入力の設定	
オシロスコープのオートセット	. 3-11
オシロスコープのリセット	. 3-12
ヘルプの利用	
入力条件設定	. 3-13
アクイジション・コントロールの設定	. 3-20
アクイジション・コントロールの使用	. 3-21
アクイジション・モードの	
設定	
アクイジションの開始と停止	. 3-26
ロール・モードの設定	. 3-27
アクイジション・コントロールの概要	
アクイジション・ハードウェア	. 3-29
サンプリング・プロセス	
サンプリング・モード	. 3-30
波形レコード	. 3-30
リアルタイム・サンプリング	. 3-31
等価時間サンプリング	. 3-32
補 間	
インターリーブ	. 3-34
高速取込モードを使用する	. 3-34

高速取込の使用	3-35
高速取込のオン/オフ	3-37
表示フォーマットの設定	3-39
FastFrame®を使用する	3-40
FastFrameアクイジションの使用	3-41
FastFrameモードの設定	3-41
タイム・スタンピング・フレーム	3-43
トリガ	3-47
トリガの概念	3-48
トリガ・イベント	3-48
トリガ・ソース	3-48
トリガ・タイプ	3-49
トリガ・モード	3-49
トリガ・ホールドオフ	3-50
トリガ・カップリング	3-50
水平軸ポジション	3-51
スロープとレベル	3-51
遅延トリガ・システム	3-51
前面パネルからのトリガ	3-52
アクセス手順	3-52
トリガ・ステータスの確認	3-55
その他のトリガ・パラメータ	3-57
アドバンス・トリガ	3-60
グリッチ・トリガの設定	3-64
ラント・パルス・トリガの設定	3-66
パルス幅トリガの設定	3-68
スルーレート・トリガの設定	3-70
バルス・タイムアウト・トリガの設定	3-73
ハターン・トリカ	3-75
ムナート・トリカ	3-78
ビッドアッシ/ボールド時間建反ドリカ	3-00
	0.00
シークノンヤル・トリカの使用	3-83
	3-07
波形を表示する	3-91
波形表示を使用する	3-92
ディスプレイの使用	3-93
メイン目盛で波形を表示する	3-96
ズーム・コントロールを設定する	3-98
波形でのズームの使用	3-98
波形をズームする	3-99
表示をカスタマイズする	3-102
表示コントロールの使用	3-102
表示スタイルの設定	3-105
日盛と波形のカスタマ1ス	3-106
波形を測定する	3-109
自動測定を行う	3-110
自動測定を使用する	3-111

自動測定を実行する	3-113
測定を限定する	3-117
カーソル測定を行う	3-118
カーソルを使用する	3-119
カーソル・ソースの設定	3-122
ヒストグラム	3-124
ヒストグラムを使用する	3-124
ヒストグラム・カウンティングの開始とリセット	3-125
ビストグラム測定	3-126
測定確度を最適化する	3-126
オシロフコープの描正	2 1 2 6
	2 120
	3-120
うローブの検正	3-131
又到り口 りの福立	2_12/
	3-134
演算波形の作成と活用	3-137
演算波形を定義する	3-138
演算の活用	3-139
演算波形の定義	3-144
演算波形に対する操作	3-147
演算波形の活用	3-147
演算波形の使用	3-148
スペクトル演算波形を定義する	3-151
	0 1 5 0
スパング トル 油 見 エノトロール ルル活田	3-152
スペクトル演算コントロールの活用エイリアシングの確認	3-152
スペットル演算コントロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択	3-152 3-171 3-173
スペットル演算コントロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義	3-152 3-171 3-173 3-173
エイリアシングの確認	3-152 3-171 3-173 3-173
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186
 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す 波形の保存と呼び出し 	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188
スペクドル演算コンドロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す 波形の保存と呼び出し 波形の保存と呼び出し	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-188
スペクドル演算コンドロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を保存する 設定を呼び出す 波形の保存と呼び出し 波形を保存する 波形を保存する	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-189 3-191
スペクドル演算コンドロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す 波形の保存と呼び出し 波形を保存する 波形を保存する ッカンプログローク	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-189 3-191 3-194
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197 3-202
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す 波形の保存と呼び出し 波形を保存する 波形を保存する 波形を保存する 波形をエクスポートとコピー 波形をエクスポートする エクスポートされた波形の活用 波形をコピーする	3-152 3-171 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197 3-202 3-204
スペクドル演算コンドロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す 波形の保存と呼び出し 波形を保存する 波形を保存する 波形を保存する 波形をエクスポートとコピー 波形をエクスポートする エクスポートされた波形の活用 波形をコピーする 波形をプリントする	3-152 3-171 3-173 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197 3-202 3-204 3-207
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択	3-152 3-171 3-173 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-188 3-189 3-191 3-194 3-194 3-197 3-202 3-204 3-207 3-207
エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を保存する 設形の保存と呼び出し 波形を保存する 波形を保存する 波形を正クスポートとコピー 波形をエクスポートする エクスポートされた波形の活用 波形をコピーする 波形をプリントする 前面パネルからのプリント	3-152 3-171 3-173 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197 3-202 3-204 3-207 3-207 3-207 3-207
スペクドル演算コクドロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す 波形の保存と呼び出し 波形を保存する 波形を呼び出す リファレンスのクリア 波形のエクスポートとコピー 波形をエクスポートする エクスポートされた波形の活用 波形をプリントする 前面パネルからのプリント メニュー・バーからのプリント	3-152 3-171 3-173 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197 3-202 3-204 3-207 3-207 3-207 3-207 3-207
スペッドル演算コンドロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す 波形の保存と呼び出し 波形を保存する 波形を保存する 波形を保存する 波形をエクスポートとコピー 波形をエクスポートする エクスポートする エクスポートされた波形の活用 波形をコピーする 波形をプリントする 前面パネルからのプリント メニュー・バーからのプリント ページのプレビュー	3-152 3-171 3-173 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197 3-202 3-204 3-207 3-207 3-207 3-207 3-207 3-207
スペッドル演算コンドロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義 データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す	3-152 3-171 3-173 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-188 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197 3-202 3-204 3-207 3-207 3-207 3-207 3-209 3-209
<pre>Xペッドル演算コンドロールの活用 エイリアシングの確認 あらかじめ定義されているスペクトル演算波形の選択 スペクトル演算波形の定義</pre> データの入出力 設定の保存と呼び出し 設定を保存する 設定を呼び出す	3-152 3-171 3-173 3-173 3-173 3-181 3-181 3-183 3-186 3-188 3-188 3-189 3-191 3-194 3-196 3-197 3-202 3-204 3-207 3-207 3-207 3-207 3-207 3-209 3-209 3-210

オンライン・ヘルプにアクセスする	3-213
オンライン・ヘルプの使用方法	3-214

付 録

付録 A 仕 様	A-1
製品と機能の説明	A -1
アクイジション機能	A-2
信号処理機能	A-2
表示機能	A-3
測定機能	A-3
トリガ機能	A-3
(史利な) (機能) (1000-1000) (現在) (現在) (現在) (現在) (現在) (現在) (現在) (現在	A-4
11	A-5
付録 B サポートされる自動測定	B-1
付録 C クリーニング	C-1
外部クリーニング	C-1
フラット・パネル・ディスプレイのクリーニング	C-1
付録 D メニュー・バーの操作	D-1
ファイル・コマンド	D-1
ファイル・コマンド Editコマンド	D-1 D-2
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド	D-1 D-2 D-3
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド 水平軸とアクイジション・コマンド	D-1 D-2 D-3 D-4
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド 水平軸とアクイジション・コマンド トリガ・コマンド	D-1 D-2 D-3 D-4 D-5
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド 水平軸とアクイジション・コマンド トリガ・コマンド 表示コマンド	D-1 D-2 D-3 D-4 D-5 D-6
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド 水平軸とアクイジション・コマンド トリガ・コマンド 表示コマンド カーソル・コマンド	D-1 D-2 D-3 D-4 D-5 D-6 D-7
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド 水平軸とアクイジション・コマンド トリガ・コマンド 表示コマンド カーソル・コマンド 測定コマンド	D-1 D-2 D-3 D-4 D-5 D-6 D-7 D-8
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド 水平軸とアクイジション・コマンド トリガ・コマンド 表示コマンド カーソル・コマンド 測定コマンド 演算コマンド	D-1 D-2 D-3 D-4 D-5 D-6 D-7 D-8 D-9
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド 水平軸とアクイジション・コマンド トリガ・コマンド 表示コマンド カーソル・コマンド 測定コマンド 演算コマンド ユーティリティ・コマンド	D-1 D-2 D-3 D-4 D-5 D-6 D-7 D-8 D-9 D-9
ファイル・コマンド Editコマンド 垂直軸コマンド 水平軸とアクイジション・コマンド トリガ・コマンド 表示コマンド カーソル・コマンド 測定コマンド ユーティリティ・コマンド ヘルプ・コマンド	D-1 D-2 D-3 D-4 D-5 D-6 D-7 D-8 D-9 D-9 D-10

用語集

索引

図一覧

図1-1:後部パネルの周辺機器用コネクタの位置	1-7
図1-2: 電源ヒューズと電源コード・コネクタの位置(後部パネル)	1-8
図1-3: On/Standby スイッチの位置	1-9
図1-4: Windowsタスクバーのドラッグ・エリア	1-15
図1-5: 機能テストの一般的な接続例 - CH 1の場合	1-20
図1-6: チャンネル・ボタンの位置	1-20
図1-7:時間軸のセットアップ	1-22
図1-8: トリガ・テストのセットアップ	1-24
図1-9: ファイル・システム・テストのセットアップ	1-25
図3-1:入力、アクイジション・システムおよびコントロール	3-4
図3-2:入力チャンネルの垂直レンジと位置の設定	3-15
図3-3:オフセットの変更で波形上の垂直軸アクイジション・ウィンドウが移動.	3-16
図3-4: 水平軸アクイジション・ウィンドウの定義	3-17
図3-5: 全チャンネルの共通トリガ、レコード長とアクイジション・レート	3-19
図3-6: ロール・モード	3-23
図3-7: エイリアシング	3-23
図3-8: デジタイザのコンフィグレーション	3-29
図3-9: デジタル・アクイジション — サンプリングとデジタイジング	3-30
図3-10: 波形レコードとパラメータの定義	3-31
図3-11: リアルタイム・サンプリング	3-31
図3-12: 等価時間サンプリング	3-33
図3-13: DSO表示と高速取込表示	3-35
図3-14: 通常の DSO と 高速取込モードの表示の違い	3-36
図3-15: 高速取込 XY 表示	3-39
図3-16: FastFrame	3-40
図 3-17: FastFrame タイム・スタンプ	3-45
図3-18: トリガされた波形とトリガされていない波形	3-48
図3-19: トリガされた波形とトリガされていない波形	3-49
図3-20: ホールドオフの調整による安定したトリガ	3-50
図3-21: スロープとレベル・コントロールによるトリガの定義	3-51
図3-22: アドバンス・トリガ・リードアウトの例	3-60
図3-23: セットアップ/ホールド・トリガの違反ゾーン	3-63
図3-24: セットアップ/ホールド時間違反トリガ	3-82
図3-25: 水平軸遅延オフのトリガ	3-84
図3-26: 水平軸遅延オンのトリガ	3-85
図3-27: トリガと水平軸遅延のサマリ	3-86
図3-28: ディスプレイの要素	3-92
図3-29: 水平軸ポジションは水平軸リファレンスまでの時間を含む	3-95
図3-30: 目盛、カーソルと自動測定	3-109

図3-31: 注釈付きの表示	3-110
図3-32: High/Lowトラッキング・メソッド	3-112
図3-33: リファレンス・レベルの計算方法	3-113
図3-34: スプリット・カーソルによる振幅測定	3-119
図 3-35: Time カーソル・リードアウト値を決めるコンポーネント	3-120
図3-36: 水平ヒストグラム表示と測定データ	3-124
図3-37: インパルスのスペクトル解析	3-138
図3-38: 取り込み波形に関する関数変換機能	3-138
図3-39: ソース波形と演算波形	3-142
図3-40: 微分した波形のP-P振幅測定	3-143
図3-41: 取込時間と分解能の設定の影響	3-153
図3-42: ゲート・パラメータの定義	3-154
図3-43: 周波数領域コントロール調整の効果	3-156
図3-44: 基準レベル変更の効果	3-157
図3-45: 基準レベル・オフセット・コントロール調整の効果	3-158
図3-46: 位相サプレッション・スレッショルド設定の効果	3-159
図3-47: 時間領域レコードにウィンドウを適用	3-160
図3-48: ゼロ挿入なしのHanningウィンドウに対するスカラップ損失の例	3-162
図3-49: ガウシャン・ウィンドウの時間と周波数のグラフ	3-163
図3-50: 矩形ウィンドウの時間と周波数のグラフ	3-164
図3-51: Hammingウィンドウの時間と周波数のグラフ	3-165
図 3-52: Hanning ウィンドウの時間と周波数のグラフ	3-166
図 3-53: Kaiser-Bessel ウィンドウの時間と周波数のグラフ	3-167
図3-54: Blackman Harrisウィンドウの時間と周波数のグラフ	3-168
図3-55: Flattop2ウィンドウの時間と周波数領域のグラフ	3-169
図3-56: Tek Exponentialウィンドウの時間領域と周波数領域のグラフ	3-170
図3-57: スペクトル波形でのエイリアス周波数の表示	3-172
図 3-58: Printウィンドウ	3-207
図3-59: ハードコピー・フォーマット	3-208
図 3-60: Page S etupウィンドウ	3-208
図 3-61: Print previewウィンドウ	3-209
図 B-1:測定に使用するレベル	B-3

表一覧

表1-1: アクセサリ接続の追加情報	1-8
表1-2: 電源ヒューズ	1-8
表1-3: 標準アクセサリ	1-30
表1-4: オプショナル・アクセサリ	1-31
表3-1: 分解能ビット	3-21
表3-2: サンプリング・モードの選択	3-32
表3-3: サンプル・レートに対するインターリーブの影響	3-34
表3-4: XY フォーマット・ペア	3-40
表3-5: パターンとステート・ロジック	3-61
表3-6: 波形の定義と表示	3-93
表3-7: 波形のタイプに応じて実行できる操作	3-94
表3-8: カスタマイズ可能な表示要素	3-102
表3-9: カーソル機能 (タイプ)	3-118
表3-10: カーソルの単位	3-121
表3-11: 演算式と作成された演算波形	3-140
表3-12: スペクトル・アナライザ・コントロール	3-152
表3-13: ウィンドウの特性	3-161
表A-1: TDS7000 シリーズの型名	A-1
表A-2: チャンネル入力と垂直軸仕様	A-5
表A-3: 水平軸およびアクイジション・システム	A-9
表A-4: トリガ	A-12
表A-5: シリアル・トリガ(オプションST型のみ)	A-16
表A-6: リカバード・クロック(オプションST型/SM型のみ)	A-17
表A-7: ディスプレイ	A-17
表A-8: 入出力ポート	A-18
表A-9: データ・ストレージ	A-20
表A-10: 電 源	A-20
表A-11: 機械的特性	A-21
表A-12: 環境特性	A-22
表A-13: 規格と承認	A-23
表 B-1:サポートされる測定とその定義	B-1
表 D-1:File メニュー・コマンド	D-1
表 D-2:Edit メニュー・コマンド	D-2
表 D-3:Vertical メニュー・コマンド	D-3
表 D-4:Horiz/Acq メニュー・コマンド	D-4
表 D-5:Trig メニュー・コマンド	D-5
表 D-6:Display メニュー・コマンド	D-6
表 D-7:Cursor メニュー・コマンド	D-7
表 D-8:Measure メニュー・コマンド	D-8
表 D-9:Math メニュー・コマンド	D-9
表 D-10:Utilities メニュー・コマンド	D-9
表 D-11:Help メニュー・コマンド	D-10

はじめに

このマニュアルはTDS7000シリーズ・オシロスコープのユーザ・マニュアルです。次の内容に関して解説します。

- TDS7000シリーズの性能、インストール方法およびソフトウェアの再インストール方法
- TDS7000シリーズの操作法、アクイジションや解析および情報の入出力などのコント ロール方法
- TDS7000シリーズの仕様およびアクセサリ

このマニュアルについて

このマニュアルは次の章から構成されています。

- 「はじめに」では、TDS7000シリーズ・オシロスコープの構成とインストールの方法 および製品受け入れ時の確認手順を説明します。
- 「基本操作」では、TDS7000シリーズをコントロールする種々のインタフェースについてマップ(図表)を使用して説明しています。各マップでは製品の概要や機能をいくつか視点を変えながら説明します。
- 「リファレンス」では、TDS7000シリーズのインタフェースや仕様および使用法についての基礎的な情報を提供します(3-1ページの「概要」参照)。(オシロスコープのアプリケーションに組み込まれているオンライン・ヘルプ機能にはインタフェース、仕様、使用法が説明されており、TDS7000 Series Programmer Online Guideではプログラミング・コマンドの詳細が説明されています。)

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

■ 「付録」では仕様、測定機能およびクリーニングについての追加情報が説明されてい ます。

関連のマニュアルとオンライン・ドキュメント

このマニュアルは標準アクセサリでマニュアルとして添付される一連のドキュメントの一 部です。このマニュアルは主に製品の多彩な機能を活用するために必要なインストレー ション、基礎的知識やユーザ情報を中心に書かれています。TDS7000シリーズ・オシロス コープの操作やサービスに関するその他のドキュメントについては次のリストを参照して 下さい。(マニュアルの部品番号は1-29ページの「アクセサリとオプション」に記載されて います。)

マニュアル名	説明
TDS7000シリーズ・オンラインヘルプ	オンライン・ヘルプ・システムは出荷時に製品に搭載されるユーザ・インタ フェース・アプリケーションに組み込まれています。ヘルプ機能はオシロス コープにプリインストールされます
TDS7000シリーズ・リファレンス	オシロスコープの主要な機能のクイック・リファレンスと動作説明
TDS7000シリーズ・プログラマ・オンラ イン・ガイド	プログラミング・コマンドのアルファベット順の説明に加え、GPIB経由での オシロスコープ・コントロールに関する情報が記載されています。 ¹
TDS7000シリーズ・サービス・マニュア ル	オシロスコープのモジュール・レベルのサービス手順です。本マニュアルは 別売のオプションです。

1 TDS7000 Series Product Software CDに収録されています。インストール方法についてはCDの説明書を参照して下さい。

さらに詳しいオシロスコープの操作、インタフェースや機能に関するドキュメントなどの 情報は、2-2ページの「ドキュメント・マップ」を参照して下さい。

第1章 はじめに

製品の概要

この章では、TDS7000シリーズ・デジタル・フォスファ・オシロスコープとそのオプションについて説明します。ここでの説明は次の3つのセクションに分かれます。

- 「インストレーション」では、オシロスコープのコンフィグレーションとインストレーションについて説明します。また製品に組み込まれているシステム・ソフトウェアを再インストールする方法も説明します。
- 「受け入れ時の確認」では、基本操作と機能の確認手順を説明します。
- 「アクセサリ」では、本製品の標準とオプショナル・アクセサリが記載されています。

型名

本マニュアルでは次のオシロスコープについて説明します。

- TDS7404型 デジタル・フォスファ・オシロスコープ
- TDS7254型 デジタル・フォスファ・オシロスコープ
- TDS7154型 デジタル・フォスファ・オシロスコープ

オシロスコープ間で性能に違いがある場合は型名と共に記述されますが、特に型名の併記 のない場合の性能はすべてのオシロスコープに共通です。

主要性能

TDS7000シリーズ・オシロスコープは、複雑なエレクトロニクスの設計の検証、デバッグ と特性測定などの分野で高性能なソリューションを提供します。本シリーズには高度な信 号アクイジション機能、簡単な操作機能と広範囲な設計環境でのオープンなネットワー ク・アクセスを備えています。従来の使い慣れたアナログ形式の操作方法、大型タッチ式 ディスプレイとグラフィカル・メニューにより直感的な操作が行えます。Windowsオペ レーティング・システムの導入によって、今までは不可能だった広範囲のカスタム化が可 能になりました。製品の主要な特徴は次の通りです。

- 周波数帯域最大4GHz、リアル・タイム・サンプル・レート最高20GS/s
- 最大レコード長32,000,000サンプルのオプション
- 毎秒最大400,000回におよぶ高速アクイジションによるアナログ・オシロスコープ・エミュレーション機能、規格適合テスト中のデータ依存エラー分離機能、疑似ランダム・ビット・ストリーム中の超低レベル信号エミュレーション機能
- DC垂直軸ゲイン確度2%
- それぞれ8ビットの分解能を持つ入力を4チャンネル、CH3の信号出力と補助トリガ用 入出力を装備

- サンプル、エンベロープ、ピーク検出、高分解能とアベレージのアクイジション・
 モードを装備
- 一連のGPIBコマンドにより外部からフル・プログラマブルで制御できる上、メッセージ・ベースのインタフェースを採用
- 装備するトリガ・モードはエッジ、ロジック、パルスとシーケンスで、それぞれ帯域 幅は3GHz
- ヒストグラムや自動測定などの強力な測定機能と測定結果の統計機能を装備
- 264.2mmの大型カラー・ディスプレイと波形データのカラー・グレーディング表示で サンプル密度の確認が可能
- スクリーン上で直感的な操作ができるグラフィカル・ユーザ・インターフェース (GUI)とオンライン・ヘルプ機能を装備

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

- 脱着可能なリムーバブル・ディスク・ストレージを内蔵
- 広範囲な問題に対応できるプローブ・ソリューションを提供

搭載ソフトウェア

本オシロスコープには、次のソフトウェアが含まれています:

- 特別構成のWindows 98システム・ソフトウェアがオシロスコープにプリインストー ルされています。オペレーティング・システムWindows 98上では、本製品のユー ザ・インタフェース機能が動作すると共に、他の互換アプリケーションをインストー ルできるオープン・デスクトップを備えています。Windowsはオシロスコープ専用に Tektronix社が特別に用意したバージョン以外はいかなるバージョンとの置き換えもで きません。
- TDS7000用ソフトウェア。オシロスコープにインストールされた状態で供給されます。このソフトウェアはWindows 98上で動作するオシロスコープ・アプリケーションです。ソフトウェアはオシロスコープの電源を入れると自動的にスタートし、ユーザ・インタフェース(UI)機能や他のすべてのオシロスコープ・コントロール機能を実行します。必要に応じてオシロスコープのアプリケーションを最小化表示したり停止や再スタートも行えます。
- サポート・ソフトウェア。オシロスコープにプリインストールされない状態で供給されます。オシロスコープに同梱の「TDS7000 Series Product Software」とタイトルされたCDには各種のソフトウェアやファイルが含まれています。
 - Readmeファイル。PDFのファイルで他のドキュメントには記載されていないリ リース・ノートやアップデート情報が記載されています。

- GPIBプログラマ・オンライン・ヘルプ・ソフトウェア。本ソフトウェアはオンラ イン・ヘルプ・フォーマットでGPIBインタフェースを経由してオシロスコープを プログラミングするために必要な情報が記述されています。同じ情報が付属の CDに、プリント可能なPDFファイルで収録されています。
- パフォーマンス・ベリフィケーション手順。CDにはパフォーマンス・ベリフィケーションを半自動で実行するソフトウェアとその説明に加えて、手動で行う方法の説明が収録されています。

サポート・ソフトウェアのインストレーションに関しては、「TDS7000SeriesProduct Software」とタイトルのあるCDのインストラクションを参照して下さい。

不定期ですが当社のウェブサイトで最新バージョンのオシロスコープ・ソフトウェアが入 手できる場合があります。本マニュアルの「お問い合わせ」のページを参照してくださ い。

ソフトウェアのアップグレード

Tektronix社ではオシロスコープのソフトウェア・アップグレード・キットを提供する場合 があります。詳細は当社の営業所または代理店ににお問い合わせ下さい。

インストレーション

このセクションでは、オシロスコープのインストレーションに関する次の項目について説 明します。

- 開梱方法 1-5ページ
- 環境条件の確認 1-6ページ
- 周辺機器との接続 1-6ページ
- オシロスコープの電源投入 1-8ページ
- オシロスコープの電源切断 1-9ページ
- 緊急用起動ディスクの作成 1-9ページ
- ユーザ・ファイルのバックアップ 1-10ページ
- ソフトウェアのインストール 1-11ページ
- ネットワークとの接続 1-13ページ
- デュアル・ディスプレイの設定 1-14ページ



注意:1-9ページで説明する緊急用起動ディスクは必ず作成してください。将来オシロス コープのハードディスクにWindows 98を再インストールする場合はそのディスクが必要 になる可能性があります。

開梱方法

オシロスコープのすべての付属品が揃っているか確認を行います。梱包内容の図には梱包 されている標準アクセサリが描かれています(この場合プローブの数量や種類はオプション の注文内容により異なります)。次の付属品について確認します。

- 機器が使用される地域に適合した電源コード
- オシロスコープにインストールされているソフトウェアのコピーや有用な追加サポート・ソフトウェアを収録した「TDS7000SeriesOperatingSystemRestore」と「TDS7000 Series Product Software」の2枚のCD。製品のソフトウェアは簡単に取り出せる安全な場所に保管してください。

注: CDに付属している認証証明書(Windows 98ライセンス許諾書)を安全な場所に保管し てください。この証明書はオシロスコープに搭載されるWindowsオペレーティング・シス テムを所有している事を証明します。将来オシロスコープ内部のハードディスクを再構築 または交換する場合、この証明書がないと新たにWindowsライセンスを購入し直す必要が 生じます。

■ 標準アクセサリと注文したオプション・アクセサリのすべて

環境条件の確認

インストール作業を行う場合は、本セクションを参照してください。ここではオシロス コープ設置の注意点、電源要件と接地について説明しています。

設置場所の要件

オシロスコープはベンチまたはカート上で(オシロスコープのケースの底を置いた状態で) 通常の姿勢で使用するよう設計されています。正常な冷却を確保するためにオシロスコー プの両側には約8cm以上の空間が、底部には製品の足の高さの空間が確保されている必要 があります。

後部パネルの底を立てた状態でオシロスコープを使用する場合、オシロスコープの後部パ ネルから出るケーブルが損傷しないようにすべてのケーブルの経路を確認してください。



注意:オシロスコープの底面や側面に障害物がない状態にして冷却が適切に行なわれるようにします。

動作要件

付録Aの仕様には、オシロスコープの動作条件である、電源、温度、湿度と高度が記載されています。

周辺機器との接続

周辺機器との接続は、パーソナル・コンピュータに周辺機器を接続するのと同じです。各 種接続ポイントを図1-1に示します。接続に関する追加情報は1-8ページの表1-1を参照し てください。



注意:製品に損傷を与えないようにUSBマウスまたはキーボードを接続する場合を除き、 オシロスコープに対するあらゆるインストール作業の前にオシロスコープの電源を切って ください(USB機器は電源がオンの状態でも抜き差しができます)。1-9ページのオシロス コープ電源切断を参照してください。 端子の機能 アイコン/ラベル 位置



図 1-1:後部パネルの周辺機器用コネクタの位置

項目	説明
モニタ	標準とは異なるモニタを使用する場合、Windows 98の ディスプレイ設定を変更して表示分解能をモニタに適合 させる必要があります。
プリンタ	プリンタはEPP(拡張パラレル・ポート)に直接接続して ください。プリンタ使用に関する情報は3-207ページの 「波形をプリントする」を参照してください。
ラックマウント	ラックマウント・キットへの設置に関する情報は 「TDS7000 Rackmount Installation Instruction」を参照し てください。
その他	本マニュアルに記載のない追加アクセサリのインスト レーションに関しては、「TDS7000 Series Product Software」のタイトルの CDに収録されているReadme ファイルを参照してください。

表1-1:アクセサリ接続の追加情報

オシロスコープの電源投入

初回は次の手順に従いオシロスコープの電源をオンにします。

 サイズが異なる次の2種類のいずれかのヒューズが使用できますが、それぞれ異なる キャップが必要です。ヒューズは両方とも同じタイプを使用する必要があります。表 1-2と図1-2を参照してください。

表1-2:電源ヒューズ

電源電圧	説明	部品番号
$100~V\sim 250~V$	UL198G と CSA C22.2, No. 59, ファスト・アクティング: 8 A, 250 V	Tektronix159-0046-00BussmanABC-8Littelfuse314008
	IEC127, シート1, ファスト・ アクティング "F", 高遮断容量 : 6.3 A, 250 V	Tektronix159-0381-00BussmanGDA-6.3Littelfuse21606.3



図 1-2: 電源ヒューズと電源コード・コネクタの位置(後部パネル)

注意:電源を入れる前にキーボード、マウスとその他のアクセサリを接続します。

- 2. 電源コードを接続します。
- 3. 外部モニタを使用する場合は、まずモニタをオシロスコープに接続し(1-14ページ参 照)、電源コードを接続してからモニタの電源を入れます。
- **4.** 後部パネルの電源スイッチを入れます(スイッチの位置は1-8ページの図1-2を参照してください)。
- **5.** オシロスコープが起動しない場合はOn/Standbyスイッチを押してオシロスコープに電源を投入します(スイッチの位置は図1-3を参照してください)。



図 1-3: On/Standby スイッチの位置

オシロスコープの電源切断

前面パネルのOn/Standbyスイッチを押すとオシロスコープはシャットダウン・プロセス (Windowsのシャットダウンも含む)をスタートさせ、設定の保存を行い電源を切断しま す。電源を切断する場合、後部パネルの電源スイッチを使用したり電源コードを抜いたり しないでください。

注: On/Standbyスイッチを使用しないでオシロスコープの電源を切ると、次回の電源投入時にオシロスコープは工場設定のデフォルト状態になります。

オシロスコープへの電源を完全に切断するには上記のシャットダウン手順を実行し、その のち後部パネルの電源スイッチをオフにします。

緊急用起動ディスクの作成

基本インストール作業を完了したら緊急用起動ディスクを作成して、ハードウェアまたは ソフトウェアに重大な問題が発生した時にオシロスコープを再起動できるようにします。 作成したディスクは安全な場所に保管します。



注意:本ディスクを作成し安全な場所に保管します。このディスクによりオシロスコープのハード・ディスクを完全に再構築しなくてもWindows 98の修復が行えます。

緊急起動ディスクにはオシロスコープを再起動するための基本ファイルが含まれていま す。ハード・ディスクのチェックやフォーマットをするためのファイルも収録されていま す。

次の手順で緊急用起動ディスクを作成します。

- FileメニューのMinimizeを選択してオシロスコープのアプリケーションを最小表示に します。
- WindowsのStartボタンをクリックし、Settingsを選択してからControl Panelをクリック します。
- 3. Control Panel ウィンドウでAdd/Remove Program をダブルクリックします。
- **4.** Startup Disk ページへのタブをクリックします。
- ディスク・ドライブにフロッピ・ディスクを挿入し、スクリーンに表示された指示に 従い緊急用起動ディスクを作成します。

ユーザ・ファイルのバックアップ

ユーザ・ファイルは日頃から定期的にバックアップする必要があります。BackUpツール を使用してハード・ディスクに保存されているファイルをバックアップします。BackUp ツールは、Accessoriesフォルダ内のSystem Toolsフォルダに収納されています。

- 1. オシロスコープにWindowsのバックアップ・プログラムがインストールされていない 場合は、次のステップに従います。
 - FileメニューのMinimizeを選択してオシロスコープのアプリケーションを最小表示にします。
 - WindowsのStartボタンをクリックし、Settingsを選択してからControl Panelをクリックします。
 - Control PanelウィンドウでAdd/Remove Programをダブルクリックします。
 - Windows Setup タブをクリックします。
 - コンポーネントの中から System Tools をダブルクリックします。
 - Backup チェック・ボックスを選択し、OK をクリックします。
 - Applyを選択し、インストレーションが完了するのを待ち、続いてオシロスコー プを再起動します。
- **2.** FileメニューのMinimizeを選択してオシロスコープのアプリケーションを最小表示にします。
- 3. WindowsのStartボタンをクリックします。
- 4. StartメニューのPrograms、Accessories、System Tools、Backupを順に選択します。

5. バックアップ・ツールではバックアップ・メディアの選択やバックアップするファイ ルやフォルダの選択画面が表示されます。Windowsのオンライン・ヘルプ機能を使い バックアップ・ツール使用に関する情報にアクセスできます。バックアップはフロッ ピ・ドライブ、または(後部パネル)のプリンタ・ポートを経由して他社製のストレー ジ・デバイスに対して行えます。

ソフトウェアのインストレーション

本オシロスコープのシステム・ソフトウェアとアプリケーション・ソフトウェアは工場で プリインストールされます。何らかの理由でソフトウェアを再インストールしなくてはな らない場合、オシロスコープに同梱の2枚のCDに付属している説明書を参照してくださ い。オペレーティング・システムを再構築する場合は、オシロスコープ納品時に付属の認 証証明書に記載のWindowsのライセンス情報が必要となります。

 ソフトウェア・リリース・ インストレーションを行う前に、製品のソフトウェアCDに収録されているREADME.TXT ファイルにASCII形式で記述されているリリース・ノートをお読みください。このファイ ルには、他のドキュメントに書かれていないインストレーションやオペレーションに関す る追加情報が記載されています。

README.TXTを読むには、WindowsのアクセサリのNotepadを開いて「TDS7000 Series Product Software」とタイトルされたCDのファイルを開きます。

アクセサリ・ソフトウェア 「TDS7000 Series Product Software」とタイトルされたCDにはアクセサリ・ソフトウェア とオシロスコープや他のコンピュータに必要に応じてインストールできるファイルが収録 されています。これらのインストール情報はCD付属の説明書を参照してください。

> GPIB プログラマ・オンライン・ヘルプ・ソフトウェア: GPIB プログラマ・オンラ イン・ヘルプはオシロスコープ上にインストールできますが、GPIBのシステム・コントロー ラとして使用するPC上にインストールした方が便利です。この場合システム・コントロー ラからコマンドをテスト・プログラムに直接コピーとペーストできます。プログラマ情報 には、次の内容が含まれています。

- オシロスコープのGPIBコンフィグレーションについての情報
- 使用可能なコマンド・グループとコマンド・リスト
- コマンドの文法や使用例などの詳細説明
- ステータスとエラー・メッセージ
- プログラム例

CDにはプリント可能なPDFフォーマット版のプログラマ情報が収録されています。

手動によるパフォーマンス・ベリフィケーション手順: プリント可能なPDFファイ ルで特別なテスト用機材を使用しないでオシロスコープのパフォーマンスを手動で検証す る方法が記載されています。 **オプショナル・アプリケーション・ソフトウェア:**「TDS7000 Series Optional Applications Software」とタイトルされたCDには、オシロスコープで使用可能なソフトウェアが含まれています。

デスクトップ・アプリケー オシロスコープにデスクトップ・アプリケーション・ソフトウェアをインストールできま
 ション す。オシロスコープは次のソフトウェア製品がインストールされた状態で問題なく動作す
 ることを確認しています。

- Microsoft Office 98 (Word, Excel, Powerpoint および Access)
- MathCad
- MATLAB

他のソフトウェア製品は互換性がある可能性はありますが、Tektronix社では動作確認を 行っていません。ソフトウェアをインストールした後にオシロスコープに不具合が発生し た場合は、ソフトウェアをアンインストールしてからオシロスコープのアプリケーション を再インストールして機能を正常な状態に修復する必要があります。

オシロスコープ・アプリケーションを終了する:他のデスクトップ・アプリケーショ ンをインストールする前に、オシロスコープ・アプリケーションを終了させる必要があり ます。オシロスコープ・アプリケーションは次の手順で終了させます。

注:USB対応のキーボードとマウスを使用している場合以外は、電源オンの状態でなけれ ばなりません。

- 1. オシロスコープにキーボードとマウスを接続します。
- 2. CTRLキーとALTキーを押しながらDELETEキーを押します。
- 3. Close Programダイアログ・ボックスでTDS7000を選択し、End Taskを選択してオシ ロスコープ・アプリケーションを終了させます。
- 4. 確認のダイアログ・ボックスが表示されたらEnd Taskを再度選択します。
- 5. CTRLキーとALTキーとDELETEキーを再度押します。
- **6.** Close Programダイアログ・ボックスで**Windowsscopeservices**を選択し、次に**EndTask** を選択します。
- 7. 確認のダイアログ・ボックスが表示されたらEnd Taskを再度選択します。
- 8. CTRL、ALTとDELETEキーを押します。
- Close Programダイアログ・ボックスでTDS7000のタスクとWindowsscopeservicesが 動作していない事を確認し、Cancelを選択してダイアログ・ボックスを閉じます。

デスクトップ・アプリケーション・ソフトウェアのイントールが完了してシステム全体を 再起動するとオシロスコープ・アプリケーションも再起動されます。 **TDS7000シリーズ・オプション** TDS7000シリーズのオプションによっては、ソフトウェアをインストールして有効にする 必要があります。インストールするにはオプションに付属のマニュアルを参照してください。

> オシロスコープのオプションを動作可能にさせるためにはキーの入力が必要です(Tektronix社では一回のキー入力で、購入した全オプションをイネーブルにするように設定してい ます)。キーの入力はUtilitiesメニューの Option Installation を選択し、スクリーンの表示 に従います。

ネットワークとの接続

オシロスコープをネットワークに接続するとプリント機能、ファイル共有機能、インター ネット・アクセスとその他の通信機能を利用できます。接続を行う前に次の手順に従いオ シロスコープをネットワーク・アクセス可能な状態にします。

- 1. 最初にオシロスコープの電源を切断します。
- 2. キーボードとマウスをオシロスコープに取り付けます。
- 3. オシロスコープの電源を投入します。
- **4.** オシロスコープがブート中に、**"Entering SETUP"**(機種によっては Loading SET-UP)のメッセージが表示されるまでキーボードの **F2**キーを繰り返し押します。
- **5.** BIOS Setup Utilityでキーボードの右方向矢印キーを押してスクリーン最上段のAdvancedメニューをハイライト表示させます。
- 6. 下方向矢印キーでAdvancedスクリーンの PCI Configuration (機種によっては Peripheral Configuration)をハイライト表示させEnterキーを押します。
- 下方向矢印キーでPeripheral Configurationスクリーンの Embedded Ethernet Controller (またはLAN Device)をハイライト表示させEnterキーを押します。
- 8. 上方向または下方向矢印キーで Enabled をハイライト表示させ Enter キーを押しま す。
- 9. F10キーで設定を保存してからUtilityから抜け出ます。スクリーンにプロンプトが表示 されたらコンフィグレーションの保存を確認します。
- Windowsのネットワーク・セットアップ・ユーティリティでオシロスコープをネット ワーク・クライアントに設定し現状のネットワークに対応するように設定します。 ネットワーク・セットアップ・ユーティリティはWindowsのStartメニューからSettingsとControlPanelを選択してからNetworkをダブルクリックすることでアクセスで きます。これら設定の詳細についてはネットワーク管理者にお問い合わせください。

注:オシロスコープのネットワーク・アクセスを無効にしたい場合、上記の手順を行い、 手順8で設定をDisabledに変更します。ネットワーク・アクセスを無効にするとオシロス コープのブート時間が短縮されます。

デュアル・ディスプレイの設定

次の手順でオシロスコープのデュアル・ディスプレイ・オペレーションを設定できます。 オシロスコープをWindowsのフル・スクリーン・モードで使用しながら他のアプリケー ションを外部モニタ上で実行できます。



- 1. 最初にオシロスコープの電源をオフにしてオシロスコープの後部に外部モニタを接続 できるようにします。
- 2. キーボードとマウスをオシロスコープに取り付けます。
- 3. オシロスコープの後部パネル上部のSVGAポートに外部モニタを接続します。
- 4. オシロスコープと外部モニタの電源を投入します。
- 5. Windowsが外部モニタ上にディスプレイ・アダプタの初期化が問題なく完了した事を 示すメッセージを表示するのを確認します。
- **6.** オシロスコープは新たにモニタが接続されていることを検出します。オシロスコープ に表示される指示に従いモニタ用のドライバを新たにインストールします。
- 7. Control-Mと入力してオシロスコープ・アプリケーションの表示を最小化します。
- 8. Windowsのデスクトップでマウスの右ボタンをクリックし、次にPropertiesを選択して Display Propertiesダイアログ・ボックスを表示させます。
- **9.** Settingsタブを選択し、ディスプレイ・ボックス中に灰色で無効にされているモニタを 選択します。
- 10. 新しいモニタを使用可能にするか問い合わせが表示されたらyesをクリックします。
- 11. 外部モニタの表示分解能を設定します。
- 12. ディスプレイ・ボックス中の外部モニタをクリックし適切な方向にドラッグします。

/		<hr/>	
/	I	\backslash	

注意:内部LCDモニタの表示分解能やカラー設定は変更しないでください。内部モニタの 表示分解能は640×480でカラー設定はHighColor(16ビット)に設定する必要があります。

13. OKをクリックして設定を有効にします。新しいモニタは追加のデスクトップ領域を 表示します。

新しい表示領域を最大限有効に使うには以下の追加手順を実行しWindowsの各種コント ロールを外部モニタに移動させます。

 図1-4で示すWindowsのタスク・バーのエリアをクリックし、そのまま上向きに外部 モニタ方向にドラッグします。タスク・バーは内部モニタの側面に移動し、次に外部 モニタの側面に移り、最後に外部モニタの最下部に移動します。

Recycle Bin					
🏽 🔀 Start 🛛 👪 🔍 😏	TDS7000		1	13 19 11	9:09 AM
	ここをク	リックしてタスクバーを	ドラッグする		

図 1-4: Windows タスクバーのドラッグ・エリア

- 2. タスク・バーが目的の位置に到達したらマウスのボタンを放します。
- **3.** 内部モニタ上のWindowsのデスクトップ上ですべてのアイコンを選択し、外部モニタ 位置にドラッグします。
- オシロスコープのヘルプを使用している場合、ヘルプウィンドウを外部モニタにド ラッグすることでオシロスコープ操作中にもそれらを参照できます。
- 5. Windowsのアプリケーションを開いてから、そのウィンドウを外部モニタにドラッグします。

受け入れ時の確認

このセクションでは、受け入れ時の確認手順について説明します。本手順の目的は製品の 仕様確認ではなく、オシロスコープが出荷後も正常に機能していることを確認することで す。ここでは次の確認作業を行います。

- 1-18ページのセルフ・テストでは、内部自己診断の実行方法を説明します。
- 1-19ページの機能テストでは、PROBE COMPENSATIONコネクタから出力される時間と振幅の基準信号を測定します。
- 1-27ページの拡張診断の実行では、内部の自己診断と拡張診断の実行方法を説明します。

オシロスコープがいずれかのテストにパスしなかった場合、サービスを行う必要がありま す。サービスについては、当社サービス受付センターまたは販売代理店にご相談くださ い。

オシロスコープを動作可能状態にするには、1-5ページ以降に説明されている「インスト レーション」の内容を確実に実行してください。次に、以下のテスト機器を用意して以下 に説明する作業を開始します。

必要な器材

自己診断はテスト用器材なしで実行できます。一方、機能テストには次のテスト器材が必 要となります。

- P7240型プローブ
- プローブ校正/デスキュー治具 (例: Tektronix 部品番号 067-0405-xx)
- BNC ケーブル×1(例: Tektronix 部品番号 012-0076-00)
- フォーマット済の 1.44 Mバイト フロッピ・ディスク ×1
- TCA-BNCTekConnectアダプタ、またはSMA(オス)-BNC(メス)アダプタ×1(例:Tektronix 部品番号 015-1018-00)

セルフ・テスト

本手順は内部ルーチンを使用してオシロスコープの機能とそれが適切に調整されているか 検証します。

必要な器材	なし
必要条件	オシロスコープの電源が投入されていて手順を実行する前に 20分以上ウォームアップされていること。

- 1. 内部診断がパスしたことを確認します。内部診断がパスしていることの確認は次の手 順で行います。
 - a. System診断メニューを表示させます。
 - オシロスコープがツールバー・モードの場合、MENUボタンをクリックして オシロスコープをメニュー・バー・モードにします。
 - UtilitiesメニューでInstrument Diagnostics... を選択します。ここで診断コントロール・ウィンドウが表示されます。
 - **b.** System Diagnosticsを起動させます。
 - 最初に4チャンネルの入力端子からすべての入力を取り外します。
 - 診断コントロール・ウィンドウのRunボタンをクリックします。
 - C. 待機:内部診断はオシロスコープの各機能について完全な確認を行います。この確認には5~15分必要です。確認が終了すると診断コントロール・ウィンドウに結果が表示されます。
 - **d.** 問題が発見されたことが表示されないことを確認します。すべてのテストにパス する必要があります。
 - e. 自己校正ルーチンを起動します。
 - UtilitiesメニューでInstrument Calibration... を選択します。オシロスコープの校正コントロール・ウィンドウが表示されます。
 - オシロスコープがサービス・モードに設定されている場合に指示が表示される場合は、Calibration Areaの下にあるSignal Pathボタンを選択します。
 - Calibrateボタンに触れてルーチンをスタートさせます。
 - f. 待機:自己校正には5~10分の時間が必要です。
 - g. 自己校正がパスしたことを確認: Passの文字がオシロスコープの校正コントロー ル・ウィンドウに表示される事を確認します。
- 通常機能への復帰: Closeボタンをクリックしてオシロスコープ校正コントロール・ ウィンドウから抜けます。
機能テスト

本手順の目的はオシロスコープの機能が適切か確認することです。必要なテスト器材は、 1-17ページに記載されています。

注:本手順ではオシロスコープの各機能が動作している事を確認します。機能が正常な範囲内で動作しているかどうかの確認は行いません。 したがって、機能テスト中にオペレータに信号がスクリーン上で「およそ5 divの振幅があること」または「およそ水平軸で6 divの期間」などのメッセージが表示されたとしても、これらの数値は正常を意味する許容範囲とは関係ありませんので注意してください。

注:手順内で特に指定されない限り前面パネルの設定は変更しないでください。それぞれ の確認手順では、機能を実行する前にオシロスコープを特定のデフォルト状態に設定する 必要があります。指定されないのにそれらの設定を手順実行中に変更すると、意味のない 無効な結果を得ることになります。この場合、ステップ1から手順を再度実行します。 前面パネルのボタンやスクリーン上のボタンを押すように指定された場合、ボタンは既に 選択されて(ラベルがハイライト表示されて)いる可能性があります。この場合、ボタンを 押す必要はありません。

必要な器材	P7240型プローブ×1	
	プローブ校正/デスキュー治具 × 1	
	BNC ケーブル × 1	
必要条件	なし	

- 1. オシロスコープを初期化する:前面パネルのDEFAULT SETUPボタンを押します。
- 信号ソースを接続する: P7240型プローブをテストしたいチャンネル入力(チャンネル 1 から始めます)に図1-5のように接続します。BNCケーブルをPROBE COMPENSA-TION 出力からプローブ校正/デスキュー治具のA入力に接続します。さらにプロー ブ・チップを図1-5のようにデスキュー治具に接続します。デスキュー治具からジャ ンパーを取り外します。



図 1-5:機能テストの一般的な接続例 - CH 1の場合

3. 全チャンネルをオフにする:前面パネルのチャンネル・ボタンが点灯している場合は そのボタンを押して表示されているチャンネルをオフにします。図1-6参照。



図 1-6: チャンネル・ボタンの位置

- **4.** テストするチャンネルを選択する:テストを実行するチャンネルに対応するチャンネ ル・ボタンを押します。ボタンが点灯しチャンネル表示はオンになります。
- 5. オシロスコープを設定する:
 - 前面パネルのAUTOSETボタンを押します。これにより適切な表示が得られるように水平軸と垂直軸スケールが設定され、テストを実行するチャンネルにトリガ・ソースが選択されます。

- Vertボタン、続いてOffsetボタンに触れます。CH1のオフセットが1.6Vであることを確認します。
- 6. チャンネルが機能しているか確認する:以下の項目が正しいか確認します。
 - テスト中のチャンネルのリードアウトを読み、垂直軸スケールが100mVに設定されていて、スクリーン上に振幅4 div (約400 mV)のプローブ補正用矩形信号が表示されているか。
 - 前面パネルの(テスト実行中のチャンネルに対応する)垂直 POSITION ノブを回 すと信号が上下に移動するか。
 - (テスト実行中のチャンネルに対応する)垂直 SCALE ノブを反時計方向に回すと スクリーン上の波形の振幅が減少し、時計方向に回すと増加し、ノブを100mVに すると振幅が約4 divになるか。
- すべてのアクイジション・モードでチャンネルが取り込みを行えるか:Horiz/Acqメ ニューからHorizontal/Acquisition Setup...を選択します。表示されるコントロール・ ウィンドウのAcquisitionタブをクリックします。5種類のアクイジション・モードの それぞれをクリックし次の項目が正しいか確認します(3-21ページの「アクイジショ ン・コントロールの使用」参照)。
 - Sampleモードでは、現在取り込み中の波形がスクリーンに表示されるか(矩形波 上に少量のノイズが存在する事に注目してください)。
 - PeakDetectモードでは、現在取り込み中の波形とSampleモードで存在していたノ イズがピーク検出された状態でスクリーンに表示されるか。
 - HiResモードでは、現在取り込み中の波形とSampleモードで存在していたノイズ が減少してスクリーンに表示されるか。
 - Averageモードでは、現在取り込み中の波形と減少したノイズがスクリーンに表示 されるか。
 - Envelopeモードでは、現在取り込み中の波形とノイズがスクリーンに表示されるか。
- 8. 全チャンネルをテストする:ステップ2から7の手順を4チャンネルの入力すべてに 対して繰り返し実行します。
- 9. テスト用の接続を取り外す:チャンネル入力とプローブ補正用出力からBNCケーブル と治具を取り外します。

必要な器材	BNC ケーブル×1
	TCA-BNC TekConnect アダプタ × 1
必要条件	なし

- 1. オシロスコープを初期化する:前面パネルのDEFAULT SETUPボタンを押します。
- 2. 信号ソースを接続する:図1-7に示すように、BNCケーブルとTCA-BNCアダプタを 使ってプローブ補正用出力とCH1入力を接続します。

TD\$7000シリーズ・オシロスコープ



図 1-7:時間軸のセットアップ

- 3. オシロスコープを設定する:前面パネルのAUTOSETボタンを押します。
- **4.** Vertボタン、続いてOffsetボタンに触れます。CH1のオフセットが0.8Vになるように 汎用ノブを使って調整します。
- 5. 垂直軸のSCALEを100 mV/div に設定します。
- 6. 時間軸を設定する:水平軸のSCALEを200µs/divに設定します。時間軸のリードアウトは目盛の最下部に表示されます。
- 7. 時間軸機能を確認する:次の項目を確認します。
 - スケール設定が200µs/divの水平軸でプローブ補正用信号の矩形波の1周期が約 5divで表示されているか。
 - 水平軸 SCALE ノブを時計方向に回すとスクリーン上の波形が拡大(波形の各周期のdiv値が大きくなる)するか、反時計方向に回すと縮小するか、また水平軸スケールを200 µ s/divに戻すと周期が約5divになるか。
 - 水平軸の POSITION ノブを回すと信号がスクリーン上を左右に移動するか。
- 8. 水平軸遅延を確認する:
 - a. 波形の立ち上がりエッジをスクリーンの中央に移動させる:
 - 波形がトリガ状態の時、水平軸 POSITION ノブで波形の立ち上がりエッジ が水平軸の中央目盛に来るように調整します。

- 水平軸の SCALE を20µs/divに設定します。波形の立ち上がりエッジは水
 平軸の中央目盛付近に留まり、立ち下がりエッジはスクリーン外に出る結果
 になります。
- **b.** 水平軸遅延をオンにします。
 - Horiz/AcqメニューでHorizontal/Acquisition Setup ... を選択します。
 - 表示されるコントロール・ウィンドウでHorizontalタブをクリックします。
 - Delay Modeボタンをクリックし遅延機能をオンにします。
 - コントロール・ウィンドウのHoriz Delayコントロールをダブルクリックし、ポップアップ・キーパッドを表示させます。キーパッド・ボタンをクリックして水平軸遅延を500µsに設定しENTERキーをクリックします。
- **c.** 波形を確認する:波形の立ち下がりエッジがスクリーンの中央から数div以内にあることを確認します。
- d. 水平軸遅延を調整する:上部の汎用ノブを回転して水平軸遅延の設定を変更します。立ち下がりエッジが水平方向にシフトする事を確認します。前面パネルの水平軸の POSITION ノブを回します。このノブが同じく機能することを確認します(このノブは遅延を変更しますが遅延モードが有効な時に限られます)。
- e. 遅延切り替え機能を確認する:
 - 前面パネルの水平軸の POSITION ノブを回し、立ち下がりエッジをスク リーンの水平軸の中央に移動させます。
 - 水平軸 SCALE を40 ns/divに設定します。波形の立ち下がりエッジは中央の 目盛近辺に留まる必要があります。そうでなければ立ち下がりエッジが中央 になるように遅延の設定を再調整します。
 - 前面パネルのDELAYボタンを数回押し、遅延機能がオフになった後で次に オンになり更に再度オフに戻します。この時、時間が異なる2点間(信号の立 ち上がりと立ち下がりエッジ)で表示が迅速に切り替わる事を確認します。
- 9. テスト用接続の取り外し:チャンネル入力とプローブ補正用出力からケーブルとアダ プタを取り外します。

必要な器材	BNC ケーブル×1
	TCA-BNC TekConnect アダプタ × 1
必要条件	なし

- 1. オシロスコープを初期化する:前面パネルのDEFAULT SETUPボタンを押します。
- 2. 信号ソースを接続する:図1-8に示すように、BNCケーブルとTCA-BNCアダプタを 使ってプローブ補正用出力とCH1入力を接続します。

TD\$7000シリーズ・オシロスコープ



図 1-8: トリガ・テストのセットアップ

- 3. オシロスコープを設定する:前面パネルのAUTOSETボタンを押します。
- **4.** Vertボタン、続いてOffsetボタンに触れます。CH1のオフセットが0.8Vになるように 汎用ノブを使って調整します。
- 5. 垂直軸のSCALEを100 mV/div に設定します。
- 6. メイン・トリガ・システムの動作を確認する:次の項目が正しいか確認します。
 - トリガ-LEVEL ノブを動かすとA(メイン)トリガ・システムのトリガ・レベル・ リードアウトが変化するか。
 - トリガ-LEVEL ノブを回すと、矩形波がトリガされる状態やトリガされない状態に変化するか。(最後は信号がトリガされない状態のままにします。)
 - 前面パネルのトリガ-LEVEL ノブを押すとトリガ・レベルが信号振幅の50%ポイントに設定され、トリガされない状態の信号がトリガされるようになるか。(最後は信号がトリガされた状態のままにします。)
- 7. 遅延トリガ・システムが機能することを確認する:
 - **a.** 遅延トリガを設定する:
 - TrigメニューからA→B Sequence...を選択します。ここでトリガ・セット アップ・コントロール・ウィンドウのA→B Sequence タブが表示されます。
 - A Then B の下の**Trig After Time**ボタンをクリックします。
 - コントロール・ウィンドウのB Trig Levelコントロールをクリックします。

- **b.** 次の項目が正しいか確認する:
 - 下側の汎用ノブを回すとBトリガ・システムのトリガ・レベルのリードアウトが変化する。
 - 下側の汎用ノブを回すと、矩形波のプローブ補正用信号がトリガされたりト リガされなくなったり変化する。(最後は信号がトリガされた状態のままに します。)
- **c.** 遅延トリガ・カウンタを確認する:
 - Trig Delayコントロールをダブルクリックしてそのコントロール用のポップ アップ数字キーパッドを表示させます。
 - キーパッドをクリックしてトリガ遅延時間を1秒に設定しEnterをクリックします。
 - 1秒に1回スクリーン上の波形が更新される度に前面パネルのトリガの READY インディケータが点滅するか確認します。
- 8. テスト用接続の取り外し:チャンネル入力とプローブ補正用出力からプローブとアダ プタを取り外します。

必要な器材	BNC ケーブル×1
	TCA-BNC TekConnect \times 1
	DOS互換でフォーマット済の 1.44 Mバイト フロッピ・ディス ク × 1
必要条件	なし

- 1. オシロスコープを初期化する:前面パネルのDEFAULT SETUPボタンを押します。
- 2. 信号ソースを接続する:図1-9に示すように、BNCケーブルとTCA-BNCアダプタを 使ってプローブ補正用出力とCH1入力を接続します。

TDS7000シリーズ・オシロスコープ



図 1-9: ファイル・システム・テストのセットアップ

3. テスト・ディスクを挿入する:前面パネルの右上部のフロッピ・ディスク・ドライブ にフロッピ・ディスクを挿入します。

- 4. オシロスコープを設定する:前面パネルのAUTOSETボタンを押します。
- 5. Vertボタン、続いてOffsetボタンに触れます。CH1のオフセットが0.8Vになるように 汎用ノブを使って調整します。
- 6. 垂直軸のSCALEを100 mV/div に設定します。
- 7. 時間軸を設定する:水平軸 SCALEを1 ms/divに設定します。時間軸のリードアウト は目盛の最下部に表示されます。
- 8. 設定を保存する:
 - a. Fileを押してプルダウン・メニューを表示させInstrument Setup...を選択しま す。オシロスコープ設定コントロール・ウィンドウが表示されます。
 - b. コントロール・ウィンドウのSave settings to fileの下のSave ボタンをクリックします。転送先のディレクトリ選択とファイルに名前を付けるWindows標準のダイアログ・ボックスが表示されます。
 - C. Save Instrument Setup Asダイアログ・ボックスのSave in:ドロップダウン・リストで 3¹/₂ Floppy (A:)アイコンを選択して保存先をフロッピ・ディスクに設定します。
 - d. デフォルトのファイル名でSaveボタンをクリックすると、設定はデフォルトの ファイル名で保存されることに注意してください。
- 9. 設定を再度変更する:水平軸のSCALEを200 µ s/divに設定します。
- 10. ファイル・システムが機能している事を確認する:
 - a. コントロール・ウィンドウのRecall Setupsタブをクリックします。
 - b. コントロール・ウィンドウの Recall settings from file の下の Recall ボタンをク リックします。Windowsのダイアログ・ボックスが表示され、呼び出したい設定 ファイルを指定できます。
 - c. Recall Instrument Setupダイアログ・ボックスのLook in:ドロップダウン・リスト で 3¹/2 Floppy (A:)アイコンを選択します。
 - **d.** ダイアログ・ボックスであらかじめ保存しておいた設定ファイルの上にマウスを 移動してダブルクリックします。
 - e. ディスクに保存されていた設定がオシロスコープに呼び戻されて反映されたか確認します。この場合、水平軸SCALEの設定値が再度1msで、設定を保存した時点のように波形が10サイクル分表示されているかに注目します。
- 11. テスト用接続の撤去:
 - a. チャンネル入力とプローブ補正用出力からケーブルとアダプタを取り外します。
 - **b.** フロッピ・ディスク・ドライブからフロッピ・ディスクを取り出します。

拡張診断を実行する

拡張診断と自己校正では受け入れ時の確認や電源オン時の診断と比較して、より詳細な機 能確認が行えます。

注:自己校正を実行する場合、30分間のウォームアップを行います。

オシロスコープからプローブをすべて取り外します。Utilitiesメニューを選択します。次に InstrumentCalibration、続いてInstrumetDiagnosticsを選択すると、自己校正および拡張診断 を実行します。テスト結果は個別のプロパティのページに表示されます。

基礎的なシステム・チェック TDSオシロスコープのUI(ユーザ・インタフェース)の基礎レベルのハードウェアとWin-(オプション) dowsソフトウェアをチェックするには、WindowsのStartメニューからQA+Win32診断を起 動します。

- 1. 外部診断を行う前にオシロスコープのUIアプリケーションを終了します。
 - a. CTRL、ALT、Deleteを押して、Task Managerを表示します。
 - b. TDS7000を選択して、End Taskに触れます。

注: End Taskに触れてから約10秒で program not responding window が現れることがありま す。この場合は、End Taskに触れます。

- **c.** CTRL、ALT、Deleteを押して、Task Managerを表示します。
- d. Windowsscopeservices を選択し、次にEnd Taskに触れます。
- Startをクリックし、StartメニューのProgramsをクリックします。Sykes Diagnostics、 続いてQA+Win32をクリックします。
- 3. Quick Testボタンをクリックして一連の診断を開始します。
- QAPlusテスト・ウィンドウの左下のリストに表示されたテスト結果をスクロールさせ ながらチェックします。オーディオ・テスト以外のすべてのテストにパスします。
- 5. QAPlus/Win診断を終了させる:FileメニューでExitを選択します。
- オシロスコープUIソフトウェアを再起動する:Startをクリックし、次にStartメニューのProgramsをクリックします。最後にTDS7000 SeriesおよびTDS7000をクリックします。

アクセサリとオプション

このセクションでは、本オシロスコープの製品オプションを説明し、さらに標準で付属し ているアクセサリと別途注文可能なオプショナル・アクセサリについても説明します。

オプション

このオシロスコープでは、以下のオプションが注文可能です。

- オプション 1R型: ラックマウント型
- オプション1M型: レコード長拡張 (500kサンプル/チャンネル、最大2 M サンプル)
- オプション 2M型: レコード長拡張 (2Mサンプル/チャンネル、最大8 M サンプル)
- オプション 3M型: レコード長拡張 (4Mサンプル/チャンネル、最大16 M サンプル)
- オプション 4M型: レコード長拡張 (8Mサンプル/チャンネル、最大32 M サンプル)
- オプション J1型: TDSJIT2 TDS7000シリーズ用ジッタ測定ソフトウェア付
- オプション J2型: TDSDDM2 TDS7000シリーズ用ディスク・ドライブ測定ソフトウェ ア付
- オプション SM型: コミュニケーション・シグナル・アナライザ/クロック・リカバリ 機能付
- オプション ST型: 32ビット シリアル・トリガ機能/クロック・リカバリ機能付

アクセサリ

ここでは、標準とオプションのアクセサリを記載しています。

標準

表1-3のアクセサリは、オシロスコープに標準で付属しています。

表1-3:標準アクセサリ

アクセサリ	部品番号
TDS7000シリーズ・グラフィカル・パッキング・リスト	071-0890-xx
TDS7000シリーズ・ユーザ・マニュアル (本書)	071-1293-xx
TDS7000シリーズ・リファレンス・キット	020-2404-xx
TDS7000シリーズ・プロダクト・ソフトウェアCD	063-3461-xx
TDS7000シリーズ・オペレーティング・システム復旧ソフトウェ ア	063-3377-xx
TDS7000シリーズ・オプショナル・アプリケーション・ソフト ウェアCD	063-3478-xx
TDS7000シリーズ・オンライン・ヘルプ (アプリケーション・ソフトウェアの一部)	
パフォーマンス・ベリフィケーション (TDS7000シリーズ・プロ ダクト・ソフトウェア CD 上の pdf ファイル)	
TDS7000シリーズ・プログラマ・オンライン・ガイド (TDS7000 シリーズ・プロダクト・ソフトウェア CD 上のファイル)	
NIST, MIL-STD-45662A および ISO9000 校正証明書	——
TekConnect TM - SMA アダプタ、TDS7404型用	TCA-SMA
TekConnect TM - BNC アダプタ、TDS7254型用	TCA-BNC
電源コード	161-0230-xx
マウス	119-6298-xx
前面カバー	200-4519-xx
アクセサリ・ポーチ	016-1441-xx
プローブ校正用およびデスキュー用治具(BNCケーブル、インス トラクション付)	067-0405-xx
Microsoft Windows ライセンスの入った書類入れ	

オプション 表1-4は、本マニュアル発行時点で注文可能なオプショナル・アクセサリのリストです。 最新の情報や追加アイテムについては、当社にお問い合わせください。

表1-4 : オプショナル・アクセ	サ	IJ	J
-------------------	---	----	---

アクセサリ	部品番号
TDS7000シリーズ・サービス・マニュアル (英文)	071-0898-xx
運搬用ケース	016-1522-xx
台車	K229S型
P6158型 3 GHz 低インピーダンス・プローブ ¹	P6158
P6245型 1.5 GHz FETプローブ ¹	P6245
P6248型 1.5 GHz 差動プローブ ¹	P6248
P7240型 4GHz アクティブ・プローブ	P7240
P7330型 3GHz 差動プローブ	P7330
AM503S型 DC/AC 電流測定システム ¹	AM503S
P6150型 9 GHz/3 GHz 低インピーダンス・プローブ ¹	P6150
TekConnect TM - SMAアダプタ	TCA-SMA
TekConnect TM - BNCアダプタ	TCA-BNC
TekConnect TM - Nアダプタ	TCA-N
WSTRO 日本語Widnows 98 専用WaveStar 波形取込・編集 S/W	WSTRO
GPIB ケーブル (1 m)	012-0991-01
GPIB ケーブル (2 m)	012-0991-00
RS-232 ケーブル	012-1298-xx
USB キーボード	119-6297-xx
Centronics ケーブル	012-1250-xx

1. TCA-BNC TekConnect BNCアダプタが必要

注:本オシロスコープでは、P6339A型プローブはサポートしていません。

第2章 基本操作

操作マップ

このセクションでは、オシロスコープがどのように機能し、どのように動作するか説明し ます。ここでの説明はシステム、動作とドキュメントに関するいくつかのマップ(図表) 単位で行います。

- 2-2ページのドキュメント・マップでは、オシロスコープをサポートするドキュメント が記載されています。
- 2-3ページのシステム概要マップでは、オシロスコープの各機能を構成するブロックと 動作プロセスについて説明しています。
- 2-6ページのユーザ・インタフェース・マップでは、オシロスコープをコントロールするユーザ・インタフェース(UI)アプリケーションの各操作項目について説明しています。
- 2-7のページ前面パネル・マップでは、オシロスコープの前面パネルの各操作項目とその内容が説明されている参照ページが記載されています。
- 2-8ページの表示マップでは、単一目盛と複数目盛の各種操作項目とその操作方法について説明します。
- 2-9ページの前面パネル I/O マップでは、入出力と周辺機器用の各ポートについて説明します。

チュートリアルの手順は、オンライン・ヘルプでも提供されています。オシロスコープの コンフィグレーションやインストレーションに関する情報は第1章を参照してください。

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

ドキュメント・マップ

本オシロスコープは、製品の付属部品やインタフェースの違いに対応できるように、付属 するドキュメントの種類を個々の状況に合わせて出荷しています。下表は各種ドキュメン トとそれに対応するオシロスコープの各種機能やインタフェースを示しています。

対応する内容	参照するドキュメント	説明
インストレーション、仕様、操作 (概要)	ユーザ・マニュアル リファレンス・マニュアル	オシロスコープの機能と使用法につい ての簡単な説明は、リファレンス・マ ニュアルを参照してください。
		サービスを受ける手順、製品の仕様、 ユーザ・インタフェース・コントロー ル、各機能の概要などの一般的な情報 については、ユーザ・マニュアルを参 照してください。
		さらに詳しい情報は、以下に示すオン ライン・ヘルプを参照してください。
	オンライン・ヘルプ・システム	オシロスコープからオンライン・ヘル プ・システムにアクセスすると、スク リーン上のほとんどすべてのコント ロール項目についての情報が参照でき ます。
24. 10 A BRAND	\checkmark	オンライン・ヘルプにはオシロスコー プの各種機能を使用する手順も含まれ ています。3-213ページの「オンライ ン・ヘルプにアクセスする」を参照し てください。
GPIB コマンド	オンライン・プログラマーズ・ガイド	すばやくコマンドの構文を参照できる 上、必要な場合はコマンドをコピーで きます。通信、エラー処理および GPIBの使用に関しては、このガイドを 参照してください。このガイドは製品 のソフトウェアCDに収録されていま す。

本製品を保守/点検したりパフォーマンス・テストを行う場合、オプションのサービス・ マニュアルが必要です。1-29ページの「アクセサリとオプション」を参照してください。

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。



オシロスコープは、高度な波形取り込み、テストと測定の各機能を備えたシステムです。 ここでは、オシロスコープの基本的な動作を説明しており、同時にオシロスコープの使用 法への理解を助けることを目的としています。

機能モデル・マップ



オシロスコープは、各種ハードウェアやソフトウェア機能を構成する4つのハイレベル・ サブシステムまたはプロセスで構成され、それらはデータにより結合されています。

- デジタル信号アクイジション・システム:各チャンネルに入力した各信号から次のサ ブシステムを使用して波形レコードを取り込みます。
 - 入力チャンネル:入力信号がデジタルに変換される前の最初の段階でアナログ・ ハードウェアを通過させることで条件設定を行います。
 - トリガ・システム:入力トリガ信号上で注目する特定のイベントを認識し、時間 軸にトリガ・イベントが発生したことを通知します。
 - 時間軸システム:アクイジション・システムにアクイジション・サイクル(すなわちアナログからデジタルへの変換)の開始を通知します。より一般的に表現すると、アクイジション・システム中のデジタル・サンプルの取り込み動作をトリガ・システムで発生したトリガ・イベントに同期させます。
 - アクイジション・システム:実際のA/D変換とデジタル・サンプルのストアを行います。
- DSP変換システム:チャンネル波形から、波形演算、自動測定、スペクトル波形やヒストグラム作成などへ変換するためのシステムです。

入出力システム:オシロスコープの各種データをユーザの目的の形式で出力(入力)したり、ユーザの入力をコントロールします。

以下の機能概要の説明では、オシロスコープ機能の上位の中の個々の手順を取り上げま す。

プロセス概要マップ

プロセス概要	プロセス・ブロックの説明	
→ アイドリング リセット アイドリング ← アボート … 電源オン 電源オフ アーム	 オシロスコープはアイドル状態でスタート:電源投入 時や大部分のコントロールの設定変更を受け取った時 またはアクイジション・タスク終了時にこの状態にな ります。 	
はい 設定を実行	 コントロールの各設定は要求した時に実行されます。 RUN/STOPコントロールをRUNに切り換えた時にオシ ロスコープはハードウェアを起動させます。 	
停止条件? プリトリガ・ポ イント取込み	 オシロスコープは、取り込んだ波形レコード(チャンネル)のプリトリガ部分が一杯になるまでサンプルを取り込みます。 	
いいえ トリガ受取	 その後オシロスコープはトリガ待ち状態となります。 トリガの基準に合う状態になるかまたはトリガを強制 的に発生させる(オート・トリガ・モード時のみ)まで アクイジションは継続して実行され、プリトリガの各 ポイントを現時点の状態に保ちます。ここでオシロス コープはトリガを受け付けます。 	
ポストトリガ・ ポイント取込み	 オシロスコープは、取り込んだ波形レコード(チャンネル)のポストトリガ部分が一杯になるまでサンプルを取り込みます。 	
いいえ 波形レコー を完全に取込 んだか?	6. アベレージングやエンベローブが有効の場合、レコードはそれらの各モードが生成するマルチアクイジション・レコードの一部になります。プロセスは上記ステップ3に戻り現在のアクイジション・モードで設定されている取り込み回数に達するまで追加のレコードを取り込み、その後次のステップ7の処理に移ります。	
↓ はい 波形が 使用可能	7. 取り込まれたレコードはこの時点でDSPメモリーに格 納されていて、オシロスコープでパラメータ測定や表 示などに利用できる状態です。	
	次にオシロスコープは、ユーザが指定した停止条件を 満足しているかチェックし、その結果によりアイドル 状態またはステップ3の状態になります。	

ユーザ・インタフェース・マップ - コントロー ルと表示

メニュー・バー: データI/O、 プリント、オンライン・ヘルプ・ ―― システムとオシロスコープ機能 ヘアクセスします。

ステータス・バー: アクイジションのステータス、 モードとアクイジション回数、 トリガのステータス、日付と 時間を表示します。

ディスプレイ:取り込み中の波 形、リファレンス波形および 演算波形がカーソルと共に表 示されます。

波形ハンドル:ここに触れ、ド ラッグすることで波形の垂直位 置を変更できます。ハンドルに 触れると汎用ノプで位置とスケー → ルを変更できます。

コントロール・ステータス: 垂直、水平とトリガ選択状況、 スケールとパラメータを直接 確認できます。



前面パネル・マップ - 使用頻度の高い機能へのア クセス

これらのボタンで、アクイジションの開始停止、単発アク イジションの開始が行えます。ARM、READYとTRIGDの各 ライトはアクイジションの状況を表示します。3-55ページ 参照。

ノブを回すと波形の明るさが調節できます。3-38ページ 参照。

ボタンを押すと高速取込のオン/オフを切り替えます。 3-34ページ参照。

トリガ・パラメータ設定用のノブとボタンです。 ADVANCEDボタンを押すと追加トリガ機能を表示します。 3-47ページと3-60ページ参照。

押すとカーソルがオンまたはオフに切り替わります。 3-118ページ参照。

押すとハードコピーが実行されます。3-207ページ参照。

押すと設定をデフォルト値に戻します。3-12ページ参照。

選択された波形の水平軸スケール、位置、遅延時間とレコー -ド長(分解能)を設定します。3-17ページ参照。

押すと選択されたチャンネルの状況により垂直軸、水平軸 とトリガのコントロールを自動的に設定します。3-11ペー ジ参照。

汎用ノブを回すとスクリーン・インタフェースで選択され-ているパラメータを調整できます。FINEボタンを押すと汎 用ノブの効果が標準と精細の間で切り替わります。3-121ペー ジ参照。

押すとタッチ・スクリーン機能がオンまたはオフで切り替わります。3-95ページ参照。 _

ZOOM ボタンを押すとディスプレイに拡大目盛が追加されます。 **HORIZ** または**VERT** ボタンを押すと拡大させる軸を選択できます。3-98ページ参照。

チャンネル表示をオンまたはオフ、垂直軸のスケールと – 位置を設定します。3-4ページ参照。



表示マップ - 単一目盛



前面パネル I/O マップ



後部パネル I/O マップ



第3章 リファレンス



この章ではTDS7000シリーズ デジタル・フォスファ・オシロスコープの機能ごとの動作 について詳細に説明します。本章を参照する場合は次の点に留意してください。

- 本章の各セクションではオシロスコープを効率的に操作するために必要な基礎知識から高度な機能を最大限に使いこなすための手順が説明されています。手順の説明は主に前面パネルの操作を重点に行います。
- 基礎レベルや詳細手順等の情報はオンライン・ヘルプ・システムで参照できます。

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

3-1ページ以降の表により目的の作業項目と、その作業に対する説明が記載されているこ の章のページが確認できます。

タスクまたはト ピック	サブタスクまたはサブ	セクション・タイトル	内网	~_::
信号入力	波形のアクイジション	波形を取り込む	セクション内容の概要	3-3
		入力信号の接続と条件 設定	信号接続の概要と設定	3-4
		オシロスコープのオー トセット	アクイジションの自動設定、トリ ガ・システムと入力チャンネル	3-11
		入力条件設定	入力信号の条件設定の概要	3-13
		アクイジション・コン トロールの設定	アクイジション・コントロールと ロール・モードの基礎知識と設定	3-20
		アクイジション・モー ドの設定	アクイジション・システムの設定	3-24
		アクイジション・コン トロールの概要	アクイジション・コントロールの概 要	3-29
		高速取込モードを使用 する	高速取込モードの概要と設定	3-34
		FastFrame [™] を使用する	FastFrameの概要と設定	3-40
	波形のトリガ	トリガ	トリガ動作の概要	3-47
		前面パネルからのトリ ガ	前面パネルのエッジ・トリガ・コン トロールの使用	3-52
		アドバンス・トリガ	特定のパルスやロジック状態により トリガを行う設定の概要	3-60
		シーケンシャル・トリ ガ	遅延トリガやイベント・トリガの概 要と設定	3-83

タスクまたはト ピック	サブタスクまたはサブ トピック	セクション・タイトル	内容	ページ
表示機能	表示機能の活用	波形を表示する	表示機能の使用をカスタマイズする	3-91
		波形表示を使用する	表示機能の概要と表示の設定	3-92
		ズーム・コントロール を設定する	ズームの概要と使用	3-98
		表示をカスタマイズす る	表示エレメントのカストマイズ	3-102
データ処理	測定の実行	波形を測定する	測定パラメータの設定	3-109
(計昇)		自動測定を行う	自動測定の概要および設定	3-110
		カーソル測定を行う	カーソル測定の概要および設定	3-118
		ヒストグラム	ヒストグラム機能の概要と設定	3-124
		測定確度を最適化する	オシロスコープ補正とデスキュー調 整による確度向上	3-126
	演算 (+,/,*,Intg,Dif, Aver- age,Invert,Sqrt,Log0, Loge,Exp,Magnitude, Real,Phase, Imag)	演算波形の作成と活用	波形演算機能、波形の一部の抽出な ど	3-137
	スペクトル演算操作	スペクトル演算波形を 定義する	周波数ドメインの解析機能の波形へ の応用	3-151
測定確度の最適 化	オシロスコープ補正と プローブの補正および キャリブレーション	測定確度の最適化	オシロスコープの補正手順、受動プ ローブの補正および能動電圧プロー ブの校正	3-126
データ入出力	波形、計算結果および その他データのアップ	データの入出力	オシロスコープのデータのアップ ロードとダウンロード方法	3-181
	ロードとダウンロード	設定の保存と呼び出し	設定の保存と呼び出しの概要と設定	3-181
		波形の保存と呼び出し	波形の保存と呼び出しの概要と設定	3-188
		リファレンスのクリア	リファレンスのクリア方法	3-194
		波形のコピーとエクス ポート	波形のエクスポートとエクスポート された波形の活用の概要と設定	3-196
		波形をプリントする	波形をプリントする設定の概要	3-207
		ハードコピーの日時ス タンプ	日付と時間の表示の概要と設定	3-210
外部とのコミュ ニケーション	GPIB	リモート通信	GPIB経由のオシロスコープのプログ ラミングに関する情報	3-211
ヘルプ機能	オンライン・ヘルプの 使用	オンライン・ヘルプに アクセスする	オンライン・ヘルプにアクセスする ための情報	3-213

波形を取り込む

アナログ入力信号のサンプリングを行い、その結果をデジタル・データに変換し、波形レ コードを生成するプロセスをアクイジション(取り込み)といいます。 表示、プリント、測定、解析、またはその他の処理など、何らかの作業を行う前に信号を 取り込まなければなりません。本オシロスコープには、処理の前段階で処理目的に合わせ たアクイジションを実行するために必要な機能が装備されています。以下のトピックは、 信号のアクイジションと信号のデジタイジングによる波形レコードについての説明です。

- 信号の接続と条件設定:どのようにして波形をオシロスコープのチャンネルに接続するか、波形を取り込むためにどのようにしてチャンネルとタイムベースのスケールと位置を設定するか。
- アクイジション・コントロールの設定:波形の取り込みに適切なアクイジション・
 モードをどう選択するか、どのように信号取り込みを開始し終了するか。
- アクイジション・コントロール・バックグランド:データのサンプリングとアクイジション・プロセスのバックグランド情報。
- 高速取込モードの使用:高速取込モードを使って、DSO操作に伴う長いデッド・タイムで失われるグリッチまたはラント・パルスなどの過渡偏差を取り込んで表示します。
- FastFrameの使用:FastFrameを使って、多くのデータを取り込んでより大きなレコードを形成し、各レコードを個々に表示し測定を行います。



注:このセクションでは、垂直方向のコントロールと水平方向のコントロールで、どのようにして取り込み中の波形やチャンネル波形の信号取り込みを定義するかについて説明します。これらのコントロールでは、取り込み中の波形とすでに取り込まれた波形(演算波形、リファレンス波形など)をどのように表示するかについても定義します。次のセクションでは表示に関連したオシロスコープの使用法について説明します。

- 波形を表示する: 3-91ページ
- 波形演算の作成と活用:3-137ページ

入力信号の接続と条件設定

このセクションでは、デジタイジングとアクイジションを行うための入力信号の設定に関 連した、オシロスコープの機能について次のトピックを取り上げます。

- チャンネルをオンし、垂直軸スケール、位置、およびオフセットを調節する方法
- 水平軸スケール、位置、およびレコード長とトリガ位置コントロールにアクセスし設 定する方法
- 波形に基本的なトリガをかける方法

注:用語について:このマニュアルでは、垂直軸アクイジション・ウィンドウと水平軸ア クイジション・ウィンドウという用語を使用します。これらの用語は、アクイジション・ システムが取り込む入力信号セグメントの水平と垂直レンジを指します。スクリーンの ウィンドウまたは表示ウィンドウを指してはいません。

図3-1に入力チャンネルごとのモデルを示します。



図 3-1: 入力、アクイジション・システムおよびコントロール

入力条件設定により、表示、測定、またはその他の処理の対象データをオシロスコープで 取り込めるようにします。表示やさらに進んだ処理を行うために最適なデータを得るに は、次の手順で行います。

- 入力信号の垂直軸振幅の観測したい部分だけを取り込むには、垂直軸スケールを設定して、チャンネルごとに垂直軸アクイジション・ウィンドウのサイズを操作します。
 入力信号の一部のみを(つまり、さらに詳細に表示するため)取り込むように垂直軸スケールを設定した場合は、垂直軸オフセット・コントロールを使って、入力信号のどの部分を垂直軸アクイジション・ウィンドウで取り込むかを決定できます。
- 入力信号の観測時間を決定するには、水平軸スケールを設定して、水平軸アクイジション・ウィンドウの大きさをコントロールします。水平位置を設定することによって、トリガを基準にウィンドウを遅延させたり、水平軸アクイジション・ウィドウで取り込む入力信号をコントロールできます。

アクイジション・ウィンドウの概念については、3-13ページの「入力条件設定」を参照し てください。

本オシロスコープは、観測に適したサイズで安定した波形を自動的に取り込んで表示でき ます。Autosetボタンを押すと、入力信号の特性に応じて、自動的にオシロスコープのコン トロールが設定されます。Autosetを使用する方が、手動でコントロールごとに設定するよ りすばやく容易に行えます。

本オシロスコープは、工場出荷時のデフォルト設定にリセットすることもできます。

入力条件設定コントロールまたは機能の使用は、その他のコントロール設定が有効なとき には制限されることがあります。オフセットはアクイジションのコントロールであるた め、電圧オフセットはリファレンス波形では使用できません。

信号接続と条件設定 波形アクイジションに関する以下のトピックで、波形の設定と取り込みを容易にする方法 を説明します。

プローブと信号接続: 信号をオシロスコープに取り込むためのプローブまたはケーブル を選択します。デジタル回路をテストするために能動プローブを接続する、あるいはデバ イスを特性評価するためにSMAケーブルを介してテスト機器に接続するような場合も、ア プリケーションに最適なプローブまたはケーブルを使用します。

当社では、本オシロスコープ用にさまざまなプローブとケーブルを用意しています。プ ローブの接続については、プローブのユーザ・マニュアルを参照してください。利用可能 なプローブのリストについては、1-29ページの「アクセサリとオプション」を参照してく ださい。接続用のアクセサリについては、当社のカタログを参照してください。

最大4つのアクイジション・チャンネルが利用できます。各チャンネルは波形として表示 でき、波形データをその他の波形(例えば演算波形とリファレンス波形)で使用できます。 **カップリング:** すべてのオシロスコープとプローブでは、最大信号レベルの仕様が決め られています。(正確な値については、本ユーザ・マニュアルの「仕様」を参照してくださ い。)限度を瞬時でも超えると入力チャンネルが損傷しますので、限度を超えないようにし てください。必要に応じて外部アッテネータを使用して、限度を超えるのを防ぎます。

カップリングにより、入力信号を入力チャンネルに直接接続するか、まったく接続しない かが決まります。これらの選択肢は、DCカップリング、およびGNDカップリングと呼ば れます。

各入力チャンネルの入力抵抗は50 Ωです。他の入力抵抗で信号を正しく終端するには、 アダプタを使用します。

すべてのプローブでは、カップリングと入力終端が個々に定められています。カップリン グと入力終端抵抗の両方ともスクリーンに表示されます。

スケールと位置の調整 波形の表示が最適になるように、スケール(垂直軸方向、水平軸 方向の波形の大きさ)と位置(スクリーン上での上下左右の移動)を変えられます。

クリッピングされないように、波形の関心のある部分を表示するように垂直軸スケール調整、位置調整、およびDCオフセットを設定します。下記の「注」を参照してください。3-14ページの「垂直軸アクイジション・ウインドウの留意事項」に、垂直軸アクイジション・ウィンドウについての説明があります。



アクイジション波形の関心のある部分が適切なサンプリング密度で含まれるように、
 垂直軸スケール、位置、および分解能(レコード長)を設定します。3-17ページの「水
 平軸アクイジション・ウィンドウの留意事項」で説明する水平軸アクイジション・
 ウィンドウが設定により定義されます。

注:垂直軸アクイジション・ウィンドウ外の波形データはクリッピングされます。つま り、データは垂直軸アクイジション・ウィンドウの最小枠の境界線または最大枠の境界線 により制限を受けます。これらの制限により振幅関連の測定が不正確になることがありま す。3-14ページの「垂直軸アクイジション・ウィンドウの留意事項」を参照してくださ い。 トリガと表示: 基本トリガ・コントロールを設定して波形アクイジションを行い、波形のスケール変更、位置変更、およびオフセットを行います。3-47ページの「トリガ」と3-91ページの「波形を表示する」を参照してください。

フレキシブル・コントロール・アクセス: このマニュアルでは、前面パネル、次にスク リーンに表示されたユーザ・インタフェース・アプリケーションを使用した設定に焦点を 当てています。オンラインのヘルプ・システムにもユーザ・インタフェースの解説があり ます。

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

信号入力の設定 アクイジションのために入力信号のスケールと位置を設定する際は、次の手順に従ってく ださい。詳細は、手順の実行時にオンライン・ヘルプを表示してください。

概要	信号入力の設定	関連する設定項目とリソース
必要条件	 アクイジション・システムを連続実行に設定する必要があります。 	アクイジションの設定については3-24ペー ジ、トリガの設定については3-47ページ を参照してください。
入力信号の接続	 適切なプローブまたは接続手法を使って、取り込む 信号に接続します。 注:入力設定コントロールについては、Vertボタンを 押し、Verticalコントロール・ウィンドウを表示して から、HELPボタンに触れます。 	
入力信号 チャンネ ルの選択	 チャンネル・ボタン(CH1~CH4)を押して、 (表示される)信号チャンネルを選択します。 チャンネルがオンになると、チャンネル・ボタンが点灯します。 	VERTICAL POSITIÓN CH 1 POSITIÓN CH 2 POSITIÓN CH 3 POSITIÓN CH 4 C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
入力カッ プリング の選択	 4. Vertに触れて、Verticalコントロール・ウィンドウを表示します。入力カップリングの変更は、チャンネル・タブを選択してから、次のいずれかを選択しま。す。 DC:入力信号のAC成分とDC成分の両方が示されます。 GND:入力信号がアクイジションから切り離されます。 Closeに触れてウィンドウを閉じます。 	Chan 1 Chan 2 Chan 3 Chan 4 Display Position On 2.0dv Label 5.0V Vertical Zoom Offset 0.0V


概要	信号入力の設定	関連する設定項目とリソース
アクイジ ション設 定の続行	 アクイジション設定を終了するには、アクイジ ション・モードを設定し、アクイジションを開始 する必要があります。 	3-24ページの「アクイジション・モードの設 定」を参照してください。

オシロスコープの	オートセットでは、入力信号の特性に応じて、オシロスコープのコントロール(アクイジ
オートセット	ション、表示、水平軸、トリガ、垂直軸)を自動的に設定します。オートセットの方が、手
	動でコントロールごとに設定するより素早く容易に操作を実行できます。入力信号が接続
	されているときにオートセットを実行するとオシロスコープを自動的に設定します。

概要	オシロスコープのオートセット	関連する設定項目とリソース
必要条件	1. 信号をチャンネルに接続する必要があります。	トリガの設定については、 3-47ペ ージを 参照してください。
実行	 Autosetボタンを押してオートセットを実行します。 1つまたは複数のチャンネルが表示されているときに オートセットを使用すると、オシロスコープは、1番 小さい番号のチャンネルを選択して、水平軸スケー ルとトリガを設定します。垂直軸方向では、使用中 のすべてのチャンネルが別々にスケール設定できま す。 チャンネルが表示されていないときにオートセット を使用すると、オシロスコープはチャンネル1 (CH 1)をオンにしてスケール設定します。 	FILE LITORET DEFAULT PRINT CURRORS FARIAGO HORIZONTAL POSITION DELAY CLAY COUPLING SLOPE
プロンプ ト 終了	 3. UtilitiesメニューのUser Preferencesを選択して、 Prompt Before Actionウィンドウを表示します。Autosetに触れて、オンとオフを切り替えます。 Offを選択すると、AUTOSETボタンを押したときに、オートセットを実行するように設定します。 On を選択すると、AUTOSETボタンを押したときに、オートセットを実行する前にプロンプトを表示するように設定します。 Closeに触れて、プロンプトの選択を保存します。 	Promot Before Action Keypad Dataulas Record Length Promot Before Action Keypad Dataulas Record Length Promot user before performing requested action Autoset Recall Setup Delate Setup Del Ref Wim Da Cot On On Clove

注:オートセットを使うと、波形が適切な位置に表示されるように垂直軸方向の位置が変 更されます。オフセット可能なプローブを使用していない限り、垂直軸方向のオフセット 値は0 Vに設定されます。オフセット可能なプローブを使用していなくて、信号が(プ ローブ補正信号などの)オフセットを含んでいる場合、信号を表示するために Vertical Offset と SCALE の調整が必要になる場合があります。 オシロスコープのリセット オシロスコープをリセットして、工場出荷時設定に戻すことができます。

概要	オシロスコープのリセット	関連する設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープの電源が投入された状態であること。 	1-8ページの「オシロスコープの電源投 入」を参照してください。
実行	2. DEFAULT SETUPボタンを押します。	FINE NUTSET DEFAULT FIRIT GLEASE FEMALAR HORIZONTAL TRIGGER DELAY DELAY EDGE NOWNED SOURCE COUPLING SLOPE

ヘルプの利用 オンライン・ヘルプにアクセスすることによって、垂直軸コントロールとアクイジショ ン・コントロールに関するヘルプを利用できます。

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

概要	ヘルプの利用手順	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープの電源が投入された状態であること。 	1-8ページの「オシロスコープの電源投 入」を参照してください。
垂 車 軸 定 の ア ク セ ス	 ツール・バー・モードのHelpボタンに触れるか、メニュー・バー・モードのHelpメニューでHelp on Windowを選択します。 オンライン・ヘルプのContents/Index/Findウィンドウで垂直軸コントロールに関したトピックを選択することもできます。右に示すように、HelpメニューでContents and Indexを選択します。 	Math Utilities Help or 00 17:2 Help on Window F1 T1:-8.0 Contents and Index T2: 8.0 Eestore Help 1/AT: 62 Specifications Technical Support Customer Feedback About TDS7000

入力条件設定

このセクションでは、チャンネルごとにアクイジション・ウィンドウを効率良く設定する ための情報を提供します。

入力:本オシロスコープは、リアルタイムまたはランダム等価時間でサンプリングしま す。どちらのサンプリング・システムも、トリガによって信号取り込みを停止しますの で、プリトリガ情報を得ることができます。どちらのサンプリング・システムでも、ス ケール設定後に入力をサンプリングするので、入力保護とダイナミック・レンジが改善さ れます。



注意:入力を過負荷にせず、静電気に対しての安全手順を守ってください。

オートセットの留意事項 オートセットは、入力信号からサンプルを取り込み入力データ に応じて次の処置を実行しようとします。

- 入力信号の振幅レンジを調べ、適切な分解能でクリッピングなしに信号を取り込むように、垂直軸アクイジション・ウィンドウのサイズと垂直軸オフセットを設定します。
- トリガをオートセット中の信号のほぼ中間レベルに設定し、エッジ・トリガ・モード に切り替えます。

 信号の変化を調べ、2または3サイクルの波形表示が得られるように水平軸スケールを 設定します。

入力信号の特性によっては、オートセットで正しい表示を形成できないことがあります。 その場合、スケール、トリガ、およびアクイジションの各コントロールを手動で調整しな ければならない可能性があります。次の条件では、オートセットが失敗する可能性があり ます。

- 信号が存在しない。
- 極端なデューティ・サイクルまたは可変デューティ・サイクルの信号である。
- 複数または不安定な信号期間の信号である。
- 信号の振幅が低すぎる。
- 認識可能なトリガ信号がない。
- 信号の周波数が20 Hzより低い。
- 信号の周波数がオシロスコープの帯域幅より高い。
- プローブ補正信号のような高オフセット、低ピーク・トゥ・ピーク(P-P)変動信号

垂直軸アクイジション・ウィンドウの留意事項: 各チャンネルの垂直軸方向のサイズ、 位置、およびオフセットを他のチャンネルと無関係に設定できます。垂直軸スケールとオ フセットは、チャンネルごとに垂直軸アクイジション・ウィンドウを指定します。垂直軸 ウィンドウ内にある信号振幅が取り込まれます。垂直軸ウィンドウ外の部分(があれば)は 取り込まれません。

オフセット・コントロールでは、垂直軸スケール・ファクタが適用される前に、入力信号 から一定のDCレベルを減算し、垂直軸位置コントロールでは、スケール・ファクタが減 算から生ずる差に適用された後に一定数の目盛の信号を加えます。

垂直軸スケール・コントロールと垂直軸位置コントロールは、垂直軸アクイジション・ ウィンドウと表示される波形に次のような影響を及ぼします。

 設定するV/divで、アクイジション・ウィンドウの垂直軸方向のサイズが決定され、波 形振幅のすべてまたは一部だけを含むようにスケールを設定できます。3-15ページの 図3-2に、波形全体が含まれている2つの垂直軸アクイジション・ウィンドウを示し ますが、1つのウィンドウだけがスクリーン上の目盛内に波形全体を含んでいます。

注:振幅関連の自動測定(例えばP-PとRMS)は、図3-2aと図3-2bのようなクリッピングさ れないウィンドウでは正確に行われます。ただし、信号の振幅が垂直軸アクイジション・ ウィンドウ外に拡大されると、取り込んだデータはクリッピングされます。クリッピング されたデータを振幅関連の自動測定に使用すると結果は不正確になります。クリッピング により、他のプログラムで使用するためにストアまたはエクスポートされる波形の振幅値 も不正確になります。

演算波形のスケールの変更により演算波形がクリッピングされても、その演算波形での振 幅測定には影響しません。

- 垂直位置コントロールは、目盛の表示位置を垂直軸アクイジション・ウィンドウを基準にして調節します。図3-2bに、垂直位置コントロールにより、アクイジション・ウインドウで波形の目盛を垂直軸方向に移動させて、取り込んだ波形を目盛表示内に配置する様子を示します。これが位置コントロールのすべての機能です。垂直軸スケールやオフセットのように、どのデータを取り込むかは決定しません。
- a. SCALEの設定で、垂直軸アクイジション・ウィンドウのサイズが決定されます。 ここでは、100 mV/div × 20 divです(10の目盛と位置の±5 目盛)。



b. 垂直位置コントロールにより、アクイジション・ウィンドウ内の表示目盛の位置が 変わり、波形が目盛内に表示されるように位置設定し直されます。



図 3-2: 入力チャンネルの垂直レンジと位置の設定

垂直軸オフセット・コントロールは、次のように、垂直軸アクイジション・ウィンドウと 表示された波形に影響を及ぼします。

垂直レンジ(ウィンドウ)は、常にオフセット値が中心となります。図3-2aとbに示すように、オフセットがない(0)場合には、ウィンドウの中心の電圧レベルはゼロ(グランド)です。

- 垂直軸オフセットを変えると、中心電圧レベルはゼロを基準として移動します。このため、垂直軸アクイジション・ウインドウは波形上で上下します。ウィンドウより小さい入力信号の場合には、波形がウィンドウ内で移動するように見えます。大きな信号では、垂直軸アクイジション・ウィンドウの中心が入力信号上で上下に移動します。
- 負のオフセットを適用すると、垂直軸レンジは入力信号のDCレベルを基準として下 方に移動します。同様に、正のオフセットを適用すると垂直レンジは上方に移動しま す。図3-3を参照してください。



垂直軸ウィンドウ = 200 mV (10 divs × 10 mV/div + (位置の +/-5 div))

図 3-3: オフセットの変更で波形上の垂直軸アクイジション・ウィンドウが移動

水平軸アクイジション・ウィンドウの留意事項:水平軸アクイジション・ウィンドウを定 義します。つまり、取り込んだときに波形レコードになる入力信号の部分を決定するパラ メータを設定できます(詳しくは、3-30ページの「波形レコード」を参照してください)。 これらの共通パラメータで、すべてのチャンネルに適用される共通の水平軸アクイジショ ン・ウィンドウが指定されます(3-19ページの「独立ウィンドウ対共有ウィンドウ」を参照 してください)。これらのパラメータは次のとおりです。

- 設定するトリガ条件で、オシロスコープをトリガする波形上のポイントが決定されます。
- 水平位置で、プリトリガとポストトリガ・サンプルの数も決定されます。基準点の前のサンプルがプリトリガ・サンプルであり、基準点の後のサンプルがポストトリガ・サンプルです。
- 設定する水平遅延(HorizDelay)で、トリガ・ポイントから水平基準点までの時間が決定されます。
- 設定する水平軸スケールと波形レコード長(サンプル数)で、波形を基準としてウィンドウの水平方向のサイズが決定され、波形のエッジ、1サイクル、または複数サイクルを含むようにスケールを変更できます。



図 3-4: 水平軸アクイジション・ウィンドウの定義

水平軸スケール対レコード長対サンプル間隔対分解能:これらのパラメータはすべて互い に関連し、水平軸アクイジション・ウィンドウを指定します。水平軸アクイジション・ ウィンドウは10の水平目盛表示に一致する必要があるので、ほとんどの場合、水平軸アク イジション・ウィンドウ(10div×スケール設定)の持続時間を次の(1)に説明するように設 定する必要があります。サンプル数によってレコード長を設定しても、水平軸アクイジ ション・ウィンドウ(波形レコード)の分解能/サンプル間隔/サンプル・レートが間接的に設 定されます。これらの水平軸要素の関係を次に示します。

- 1. 持続時間(秒)=10 div (ウィンドウ・サイズ)×水平軸スケール(sec/div)
- 2. 持続時間(秒)=サンプル間隔(秒/サンプル)×レコード長(サンプル数)

ここで、 持続時間 は、水平軸アクイジション・ウインドウの持続時間です。

また、 サンプル間隔 (秒/サンプル) = 分解能 (秒/サンプル) = 1/サンプル・レート (サンプル/秒)

上記の(2)では、ウィンドウの持続時間(とスケール設定)とレコード長の設定に合わせて変 化するのは、サンプル間隔であることに注意する必要があります(ウィンドウの持続時間 (とスケール設定)とレコード長の2つの要素はユーザが設定できるため)。これらの要素は 次のように機能します。

- レコード長または持続時間が変化すると、サンプル間隔は、最高のサンプル・レート /最低のサンプル間隔/最高の分解能に適合するように変わります。
- サンプル間隔が最低の限度に達した場合、持続時間が減少する(高速のスケール設定) とレコード長は減少する必要があり、レコード長が増加する(長いレコード長を設定)
 と、持続時間を増加する(低速のスケール設定を強制する)必要があります。式は次のようになります。

最高のレコード長 = タイム長 ÷ 最低サンプル間隔

例えば、200 ps/divと10目盛で、レコード長は500ポイントである必要があります。

最高のレコード長500サンプル = (10 div × 200 ps/div) ÷ 4 ps/サンプル

最高のレコード長= 500 サンプル

注:以上の操作で示されるように、分解能と同等の要素、サンプル間隔、およびサンプ ル・レート(上記の式2を参照)は直接設定できませんが、導き出されます。ただし、分解能 のリードアウトで分解能をいつでもチェックできます。また、分解能コントロールでは、 実際にレコード長を調整してサンプル密度を上げていることに注意してください。

上記の説明では、水平軸スケールは一定に保たれているものと仮定しています。ただし、 UtilitiesメニューのUser PreferencesでHold Sample Rate定数を選択することによって、サン プル・レートを一定に保つように選択できます。 独立ウィンドウ対共有ウィンドウ:本オシロスコープは、データを取り込むすべてのチャ ンネルに同じ水平軸アクイジション・ウィンドウを適用します。チャンネルごとに独立し てサイズ設定とオフセットする垂直軸アクイジション・ウィンドウと異なり、同じ時間 /div、分解能(レコード長)、水平位置(同じトリガ・ポイントから)がすべてのチャンネルに 同時に適用されます。言い換えると、単一のトリガ・ソースからの1つのトリガが、すべ てのアクティブ・チャンネルに共通の水平軸アクイジション・ウィンドウを位置付けま す。すべてのアクティブ・チャンネルは、水平位置コントロールを設定することによって 並行してシフトできます。

水平軸アクイジション・ウィンドウが、すべてのアクティブ・チャンネルに存在するすべ ての信号から抽出する波形レコードを決定します。水平軸アクイジション・ウィンドウ は、入力チャンネルに存在する入力信号をすべて、同じ時間でスライスし波形レコードに 抽出できるとも表現できます。図3-5を参照してください。



図 3-5: 全チャンネルの共通トリガ、レコード長とアクイジション・レート

アクイジション・コントロールの設定

このセクションでは、オシロスコープのアクイジション機能、つまり、信号取り込みを開始し終了する機能、そしてデータの信号取り込み時にオシロスコープでデータをどのよう に処理するか(単なるサンプリング、またはアベレージングまたはエンベロープ処理)をコ ントロールする機能の概要を示します。特殊な機能、使用方法、および操作コントロール について説明します。



ロール・モードは、低周波数信号を、記録紙のレコーダに似た形式で表示します。ロー ル・モードでは、記録波形の全部の取り込みを待たずに、取り込まれたデータ・ポイント の表示を開始します。例えば、ノーマル取込モードでは、水平軸目盛が1秒/divの場合波形 レコードに埋め込むには10秒必要です。ロール・モードがない場合、位置コントロールが 正しく設定されているかがわかるまで10秒待つ必要がありますが、ロール・モードでは結 果をただちに見ることができます。

コントロール/機能	使用不適な事項	説明
アベレージ	シングル・ショット・アク イジション	指定された数の波形が取り 込まれてアベレージングさ れるまで、アクイジション は続きます。
エンベロープ	シングル・ショット・アク イジション	エンベロープ処理された波 形について、指定された数 の波形が取り込まれるま で、アクイジションは続き ます。
ロール	測定	アクイジションを停止する まで、測定は利用できませ ん。

次の表に、互換性がないアクイジション機能とモードを示します。

アクイジション・ コントロールの使用 データを取り込むのに使用するモードについて説明します。

- サンプル(Sample) 各アクイジション間隔中に、多くのサンプルの中の最初のサンプ ルを保存します(アクイジション間隔は、波形レコードをレコード長で割って得られる 時間です)。取り込んだサンプルの後処理は行われません。サンプル・モードがデフォ ルト・モードです。
- ピーク検出(PeakDetect)-2つの隣接したアクイジション間隔でサンプルの最大値と最 小値の保存を交互に切り替えます。このモードは、リアルタイム・サンプリングで補 間を行わない場合にのみ使用できます。
- ハイレゾ(Hi Res) -アクイジション間隔で得たすべてのサンプルを平均することに よって、レコード・ポイントが生成されます。ハイレゾでは、高分解能で低帯域の波 形が得られます。このモードは、リアルタイム・サンプリングで補間を行わない場合 にのみ使用できます。

ハイレゾの主な利点は、入力信号に関係なく分解能を上げることができることです。 表3-1では、ハイレゾ・モードでは最大15ビットの分解能が得られることを示してい ます。ただし、分解能が改善されるのは、40 ns/div よりも遅い速度設定に限られま す。

タイム・ベース速度	分解能	帯域
$\sim 40~{ m ns}$	8ビット	$>550~\mathrm{MHz}$
$80~{ m ns} \sim 200~{ m ns}$	9ビット	>110 MHz
$400~{ m ns}\sim 1~{ m \mu s}$	10 ビット	$> 22 \mathrm{~MHz}$
$2\mu s \sim 4\mu s$	11 ビット	$> 5.5 \mathrm{~MHz}$
$10~\mu{ m s}\sim 20~\mu{ m s}$	12 ビット	>1.1 MHz
40 µs	13 ビット	$>550~{ m kHz}$
100 $\mu s \sim 200 \ \mu s$	14 ビット	>110 kHz
$1\mu s \sim$	15 ビット	$< 55 \mathrm{~kHz}$

表3-1:分解能ビット

- エンベロープ(Envelope) -後続する波形が取り込まれると、隣接するサンプリング間隔で継続して最小(Min)値と最大(Max)値を保存し、指定した数の波形についてのエンベロープを作成します。指定した数の波形に達すると、データはクリアされプロセスが繰り返されます。これはピーク検出モードに似ていますが、エンベロープ・モードでは、ピーク検出と異なり複数回のトリガ・イベントにわたるピークが取り込まれます。
- アベレージ(Average)-指定された回数の波形アクイジションを行い、積算平均入力信号を表示します。このため、ランダム・ノイズを減少します。

下図は、ノイズのある方形波を取り込んで表示することによって、モード間の違いを示し ています。アベレージではノイズが少なく、エンベロープではノイズがもっとも多いこと に注意してください。



また、アクイジションをコントロールする方法も考慮してください。2つの方法があり、 Run/Stopコントロール・ウィンドウで設定できます(Horiz/AcqメニューでRun/Stopを選択 します)。

- RUN/STOP-RUN/STOPボタンを押すと、アクイジションの開始と停止ができます。
 このボタンは、前面パネルまたはRun/Stopコントロール・ウインドウでのみ利用できます。
 一度押すと、有効なトリガの発生でアクイジションを開始します。
 もう一度押すと、アクイジションはただちに停止します。
 Single Sequenceは無効になります。
- SINGLE-SINGLEボタン(またはSingleSequenceコントロール)を押すと、1回のアクイ ジション・シーケンスを完了すると、信号取り込みが自動的に停止します。詳細は、 3-25ページのステップ4「Stopモードの設定」を参照するか、Run/Stopコントロール・ ウィンドウのオンライン・ヘルプにアクセスしてください。

ロール・モード: ロール・モードでは、新たに取り込まれたデータ・ポイントが波形レ コードの右端に表示され、古い波形データ・ポイントは左に移動します。データの取り込 みを停止するには、RUN/STOP を押します(図3-6を参照)。

ロール・モードを使って低速のプロセスを継続して観察すると、そのプロセスの最新の波 形を常に見ることができます。STOPを押すと演算と測定が行われます。

シングル・シーケンスのロール・モード:シングル・シーケンスのロール・モードでは、 古い波形データを左に移動し、新たに取り込んだデータ・ポイントを波形レコードの右端 に表示します。完全な波形レコードが取り込まれると、信号取り込みは自動的に停止しま す(図3-6を参照)。シングル・シーケンスのロール・モードを使うと、後でデータを観察 できます。



図 3-6: ロール・モード

グローバル・コントロール: 水平方向のコントロールと同様に、アクイジション・コン トロールはすべてのアクティブ・チャンネルに適用されます。例えば、チャンネル2でエ ンベロープ・モードで信号を取り込んでいる時は、チャンネル1でサンプル・モードで信 号を取り込むことはできません。他のチャンネルが信号取り込みを続けている間は、チャ ンネル4(オンになっている場合)の信号取り込みを止めることはできません。

エイリアシングの防止:特定の条件の下では、スクリーン上で波形がエイリアシングされる可能性があります。エイリアシングの説明とエイリアシングを防止するための推奨事項については、次の説明を参照してください。

波形がエイリアシングされると、入力されている実際の波形より低い周波数の波形がスク リーン上に表示されたり、TRIG'Dインジケータが点灯されていても安定した波形が表示 されません。エイリアシングは、正確な波形レコードを形成するのに十分速く信号をサン プリングできないために生じます(図3-7参照)。



図 3-7: エイリアシング

エイリアシングの発生を確かめて除去する手法: エイリアシングの発生を簡単に確かめる には、水平軸スケール(時間/divの設定)をゆっくりと増加させる方法があります。表示波形 が大きく変化するか、速いタイム・ベースの設定で波形が安定するようであれば、エイリ アシングの発生が考えられます。

エイリアシングの発生を防ぐには、入力信号に含まれている最高周波数成分の2倍以上の レートでサンプリングする必要があります。例えば、周波数成分が500 MHzの信号は、1 GS/sかそれ以上のレートでサンプリングして、正確に表現しエイリアシングの発生を防ぐ 必要があります。信号のエイリアシングの発生を防ぐには、次のヒントが役立ちます。

- 高速取込(Fast Acquisition) モードをオンにして波形取込レートを最大にします。
- 水平軸スケールを調節します。
- AUTOSETボタンを押します。
- アクイジションをエンベロープ・モードに切り替えます。エンベロープ・モードでは 複数回の信号取り込みでサンプルの最大値と最小値が検出されるので、速い信号成分 を検出できます。

アクイジション・モードの 次の手順に従って、データ・アクイジション・モードを設定し、信号取り込み開始/停止方 設定 法を指定します。詳細は、手順を実行するときにオンライン・ヘルプを参照してください。

概要	アクイジション・モードの設定	設定項目とリソース
必要条件	 電源を投入し、水平軸と垂直軸コントロールを設定 する必要があります。トリガも設定する必要があり ます。 	トリガの設定については、 3-47ペー ジを参照してください。
アクイジ ション・ モードの 設定方法	2. Horiz/AcqメニューでAcquisition Modeを選択して、 AcquisitionModeコントロール・ウィンドウを表示し ます。	Horiz/Acq Ing Display Que Horizográ/Acquisition Setup Zoom Controlt Autoest East Acquisitions Bun/Stop Deleg Mode On V Rol Mode Auto V Rol Mode Auto V Equivalent Time Auto Postkon/S setup Resolution Asguiston Mode. East Frame Setup Fait Frame Setup Fait Frame Setup

概要	アクイジション・モードの設定	設定項目とリソース
アシモ 次設 マンプ アシモ 波設 べと口 ジ・の択 彼 (ーンプの の アジベの の アジベの み)	 次のモードのどれかに触れてアクイジション・モードを確認します。 Sample Peak Detect Hi Res Envelope Average アベレージとエンベロープ・モードについてのみ、 アベレージングまたはエンベロープ処理を行うアク イジション数を選択します。 	Horizontal Acquisition Acquisition Mode Sample Pk Detect Hi Res Average Envelope + of Wfms 16
ストッ プ・モー ドの設定	 RUN/STOPボタンを押して(またはRun/Stopコント ロール・ウインドウのRun/Stopに触れて)、信号取り 込み開始(実行)と信号取り込み停止を切り替えます。 SINGLEボタンを押して(Run/Stopコントロール・ウィ ンドウのSingle Sequenceに触れて)、アクイジショ ン・モードを満たすのに十分な波形を取り込んでか ら停止します。 	
リイは間リ選アム等サン沢方法	 オシロスコープをリアルタイム・サンプリングに限定するか、リアルタイム・サンプリングか等価時間サンプリングのどちらかを選択させるには、次のようにします。 6. Horizボタンに触れます。Horiz/Acqコントロール・ウィンドウでAcquisitionタブを選択します。 または、Horiz/AcqメニューでHorizontal/Acquisition Setupを選択して、Acquisition Modeコントロール・ウィンドウを表示します。Acquisitionタブを選択します。 7. Equivalent Time のAutoまたはOffを選択します。 Auto (等価時間サンプリングを有効にする)では、リアルタイム・サンプリングと等価時間サンプリングと等価時間サンプリングと等価時間サンプリングのいずれかが自動的に選択されます(3-32ページの表3-2を参照)。 Off(リアルタイムのみ)では、リアルタイム・サンプリングに限定します。完全な波形を表示するために、十分なサンプルを正確に取り込むことができない場合には補間します。 注: オシロスコープは表示メニューで選択された補間方法を使用し、欠落したレコード・ポイントを埋め込みます。補間方法は、直線補間またはsin(x)/xです。補間については、3-33ページの「補間」を参照してください。 	Hoiz

アクイジションの開始と停止 アクイジションを開始または停止するには、次の手順に従ってください。

概要	アクイジションの開始と停止手順	設定項目とリソース
必要条件	 水平軸と垂直軸コントロールを設定する必要があり ます。トリガも設定する必要があります。 	アクイジションの設定については3-24ペー ジ、トリガの設定については3-47ページ を参照してください。
アクイジ ションの 開始方法	 信号取り込みをするすべてのチャンネルがオンに なっていることを確認します(チャンネル・ボタンを 使用します。必要な場合には3-8ページを参照して ください)。次に、RUNボタンを押して信号取り込み を開始します。 	
アクイジ ションの 停止方法	3. RUN/STOPボタンを押して信号取り込みを停止しま す。ノーマル・トリガ・モードになっているときに トリガが停止すると、信号取り込みも停止します。	
単発信号 のアクイ ジション の実行	4. SINGLEボタンを押して、信号取り込みを開始し、ア クイジション・モードを満たすのに十分な波形を取 り込んでから停止します	INTENSITY (AUN) (RUN) (RUN) (RUN) (RUN) (RUN) (RUN) (RUN) (RUN) (RUN)
ヘルプ	5. 右を参照してください。	3-24ページの「アクイジション・モードの 設定」と3-13ページの「ヘルプの利用」を 参照してください。

概要		ール・モードの設定手順	設定項目とリソース
必要条件	1.	水平軸と垂直軸コントロールを設定する必要があり ます。トリガも設定する必要があります。	アクイジションの設定については3-24ペー ジ、トリガの設定については3-47ページ を参照してください。
ロール・ モードを オン る方法	2.	Horizボタンに触れます。Horiz/Acqコントロール・ ウィンドウでAcquisitionタブを選択します。 または、Horiz/AcqメニューのHorizontal/Acquisition Setupを選択して、Acquisition Modeコントロール・ ウィンドウを表示します。Acquisitionタブを選択しま す。 Roll Mode のAuto を選択して、ロール・モードを使 用可能にします。 水平軸スケールがレコード長500で100 ms/divであ り、アクイジション・モードがSampleまたはPk Detectの場合、ロール・モードはオンになります。レ コード長が大きくなるにつれ、ロール・モードに入 る時間/divは遅くなります。 注:エンベロープとアベレージのアクイジション・ モードでは、ロール・モードは使用できません。	Hoir Hoir Confictuation Stud- Confictuation Fet Acquisitions Fet Acquisitions But Hree But Hr
シング ル・シー ケンス・ ロール・ モード	4.	SINGLEボタンを押して、信号取り込みを開始し、ア クイジション・モードを満たすのに十分な波形を取 り込んでから停止します	
ロール・ モクイン オフにる る	5.	 次の手順により、ロール・モードでの信号取り込み を停止します。 Single Sequenceではない場合、RUN/STOPを押 してロール・モードを停止します。 Single Sequenceの場合、完全なレコードが取り 込まれると、ロール・モードの信号取り込みは 自動的に停止します。 	INTENSITY BUD STOP SINGLE

ロール・モードの設定 ロール・モードの信号取り込みを設定するには、次の手順に従ってください。

概要	ロール・モードの設定手順	設定項目とリソース
ロール・ モードを 無効にす る	 Horizボタンに触れます。Horiz/Acqコント ウィンドウでAcquisitionタブを選択します または、Horiz/AcqメニューでHorizontal/ Setupを選択して、Acquisition Modeコント ウィンドウを表示します。Acquisitionタブ す。 Roll Modeの Offを選択して、ロール・モー にします。 注:エンベロープとアベレージ・アクイジ モードでも、ロール・モードはオフにさま または、Horizontal SCALEを40 ms/divまだ り速い値に設定すると、ロール・モード になります。500以上のレコード長では、 モードをオフにする時間/divは遅い値にない。 	レスニスロビデジース Acquisition

アクイジション・コントロールの概要

このセクションでは、各チャンネルごとにアクイジション・ウィンドウを効率良く設定す るのに役立つデータ・サンプリングとアクイジション・プロセスに関する情報が示されま す。このセクションの内容は次のとおりです。

- アクイジション・ハードウェアについて説明します。
- サンプリング・プロセス、サンプリング・モード、および波形レコードを定義します。
- 通常のアクイジション・サイクルと高速アクイジション・サイクルについて説明します。

アクイジション・ ハードウェア 信号は、取り込む前に入力チャンネルを通過する必要があります。入力チャンネルで、信 号はスケール設定とデジタル化されます。各チャンネルには、図3-8に示すように専用の 入力増幅器とデジタイザがあります。各チャンネルではデジタル・データのストリームを 生成することができ、そのストリームから記録を抽出できます。チャンネルのスケール設 定、位置設定とDCオフセットについては、3-4ページの「信号の接続と条件設定」を参照 してください。



図 3-8: デジタイザのコンフィグレーション

サンプリング・プロセス アクイジションとは、アナログ入力信号をサンプリングし、それをデジタル・データに変換し、波形レコードを生成するプロセスのことです。この波形レコードは、次にアクイジション・メモリにストアされます。サンプリングは、トリガ・イベントごとに波形レコードを取り込むプロセスです(3-31ページの図3 - 10を参照)。増幅器の垂直レンジ内の信号部分がデジタイジングされます。図3 - 9を参照してください。



図 3-9: デジタル・アクイジション — サンプリングとデジタイジング

- **サンプリング・モード** アクイジション・システムは、波形データをアベレージングまたはエンベロープ処理し、 波形レコードを作成します。波形レコードに対しては、後処理機能を使って、測定、波形 演算など、さらに処理することができます。アクイジション・モードについては、3-21 ページを参照してください。
- **波形レコード** 図3-10に、波形レコードのパラメータを示します。各パラメータを図で確認してください。
 - サンプル間隔。取り込んだサンプル・ポイントの間の正確な時間。
 - レコード長。波形レコードを構成するサンプルの数。
 - トリガ・ポイント。トリガ・ポイントは、波形レコードの時間ゼロをマークします。
 すべての波形サンプルの位置は、トリガ・ポイントが基準になります。
 - 水平方向の位置。水平方向の遅延がオフの場合は、最初に取り込まれたサンプル(波形 レコードの最初のポイント)からトリガ・ポイントまでの時間の経過(トリガまでのサ ンプルの割合)。(水平遅延がオフの場合、トリガ・ポイントと水平方向の基準は、波 形レコードの同じ位置にあります。)



図 3-10: 波形レコードとパラメータの定義

図3-10に示すように、サンプルされたポイントは左から右に順番に並びます。

波形レコードのすべてのポイントがサンプリングおよびデジタイジングされると、波形レ コードはアクイジション・メモリにストアされ表示できるようになります(または、波形演 算に使用されたり、保存されたりします)。次の「アクイジション・サイクル」を参照して ください。

波形レコードのコントロールについては、3-17ページの「水平軸アクイジション・ウィン ドウの留意事項」と3-18ページの「水平軸スケール対レコード長対サンプル間隔対分解 能」を参照してください。

リアルタイム・サンプリング サンプリングには、リアルタイムと等価時間の2つの一般的な方法があります。本オシ ロスコープはリアルタイム・サンプリングと等価時間サンプリングの両方とも使用しま す。

> リアルタイム・サンプリングでは、1つのトリガ・イベントの後で取り込んだすべてのポ イントをデジタイジングします(図3-11を参照)。シングルショットまたは過渡イベントの 取り込みは、リアルタイム・サンプリングでのみ実行できます。



図 3-11: リアルタイム・サンプリング

- **等価時間サンプリング** 等価時間サンプリングでは、リアルタイム・サンプリングのレートよりも速くサンプリン グできます。等価時間サンプリングは、次の場合にのみ実行されます。
 - Acquisitionコントロール・ウィンドウでは、等価時間をオンにしている必要があります。
 - オシロスコープの時間軸の設定が、リアルタイム・サンプリングで十分なサンプル・ ポイントが得られないような速いサンプリング・レートに設定されている必要があり ます。

両方の条件が当てはまる場合には、オシロスコープは各トリガ・イベントでほんの少しの サンプルを取り込み、最終的には波形レコードを形成するのに十分なサンプルを取り込み ます。言い換えれば、繰り返し波形の複数回の信号取り込みを行い、波形レコードに必要 なサンプル密度を得ます(図3-12参照)。等価時間サンプリングは、繰り返し波形以外では 使用できません。

選択するサンプリング速度とチャンネル数は、オシロスコープが波形をサンプリングする モードに影響を及ぼします。

- このオシロスコープは、タイム・ベースの遅い設定では、必ずリアルタイム・サンプ リングを行います。タイム・ベースの速い設定では、このオシロスコープは、等価時 間がオンかオフかによって、リアルタイム・サンプリングから等価時間サンプリング または補間に切り替わります。
- このオシロスコープは、オフになっているチャネルのデジタイザを、オンになっている1つまたは複数のチャンネルのサンプルに使用することにより、リアルタイム・サンプリングを行うことができる範囲を広げます。

次の表3-2に、リアルタイム・サンプリング(RT)から等価時間サンプリングまたは補間 (ETI)への切り替えが行われる、タイム・ベースの設定(1つまたは複数)を示します。

型 1	2	TDS7404型およびTDS7254型		
オンの	Dチャンネル数	1	2	3 または 4
時間轉	油 1			
	≥20 ns	リアルタイム	リアルタイム	リアルタイム
	5 ns	リアルタイム	リアルタイム	等価時間または補間
	2.5 ns	リアルタイム	等価時間または補間	等価時間または補間
	≤1 ns	等価時間または補間	等価時間または補間	等価時間または補間

表3-2:サンプリング・モードの選択

1 ">"は"より低速"を意味し、"<"は"より高速"を意味します。



図 3-12: 等価時間サンプリング

オシロスコープが使用する等価時間サンプリングの種類は、ランダム等価時間サンプリン グと呼ばれます。このサンプリング方法では、サンプルを時間的にシーケンシャルに取り 込みますが、波形レコード上のトリガ・ポイントに対してはランダムに取り込んでいま す。オシロスコープのサンプル・クロックが入力信号と信号トリガに対して非同期に動作 するのでランダム・サンプリングとなります。オシロスコープは、トリガ位置と無関係に サンプルを取り込んだ後、サンプルとトリガとの時間差に基づいてサンプルを表示しま す。

補間

オシロスコープは、取り込んだサンプルの間の補間を行います。等価時間サンプリングと 同様に、表示された波形を埋め込むために必要なすべての実サンプルがない場合にのみ行 います。例えば、ZOOMで拡張表示する場合に行われます。補間には、直線補間と sin(x)/xの2種類ががあります。(オシロスコープは、等価時間サンプリングを行って、より 多くのサンプルを取り込むこともできます。3-32ページの「等価時間サンプリング」も参 照してください。)

直線補間は、直線近似を使って実際に取り込んだサンプルの間のレコード・ポイントを計 算します。このとき、補間されたすべてのポイントは、その直線上に沿っているものとみ なされます。この方法は、パルス列のような多くの波形に対して有効です。

sin(x)/x補間は、曲線近似を使って実際に取り込んだ値のレコード・ポイントを計算しま す。このとき、補間されたすべてのポイントは、その曲線に沿っているものとみなされま す。この方法は、正弦波のような曲線を持つ波形の取り込みに特に有効です。速い立ち上 り時間を持つ信号では、オーバーシュートやアンダーシュートの原因となります。

注: どちらかの種類の補間を行っている場合は、実サンプルだけを表示するように表示ス タイルを設定することができ、補間されたサンプルは消去されます。3-105ページの「表 示スタイルの設定」で、高輝度表示されたサンプルをオンにする方法について説明してい ます。 インターリーブ チャンネルをインターリーブすることで、等価時間サンプリングなしでも高いデジタイジ ング・レートを達成できます。この時、未使用のチャンネルのデジタイザを適用し、使用 中の(オンになっている)チャンネルをサンプリングします。表3-3で、チャンネルのサンプ リングに複数のデジタイザをインターリーブすると、最大デジタイジング・レートがどの ように拡張されるかを示しています。

> 水平軸スケールを、使用中のチャンネル数の最大デジタイジング・レートを超えるように 設定すると(表3-3を参照)、オシロスコープは波形レコードを作成するのに十分なサンプル を取り込むことはできません。その時、このオシロスコープはリアルタイム・サンプリン グから等価時間サンプリングに切り替え、追加サンプルを取り込みます(3-32ページの「等 価時間サンプリング」を参照)。

使用中のチャンネル数	リアルタイム・サンプリングでの最大デジタイジン グ・レート		
	TDS7404型	TDS7254型	
1	20 GS/sec	20 GS/sec	
2	10 GS/sec	10 GS/sec	
3または4	5 GS/sec	5 GS/sec	

表3-3:サンプル・レートに対するインターリーブの影響

高速取込モードを使用する

このセクションでは、高速取込モードを使用する方法、および高速取込モードとノーマル 取込モードとの違いについて説明します。

高速取込モードでは、デジタル・ストレージ・オシロスコープ(DSO)が波形を取り込むと きに通常発生する波形の取り込みの間のデッド・タイムが減少します。このデッドタイム の削減により、DSO操作によるデッド・タイムでは失われることがあるグリッチまたはラ ント・パルスなどの間欠的な異常信号を高速取込モードで取り込んで表示できます。高速 取込モードでは、発生レートを反映する輝度で波形現象を表示することもできます。

Fast XYモードとFast XYZモードでは、入力チャンネルから連続の非トリガ情報を受け入れることによって輝度情報も提供されます。

測定とヒストグラムは、表示ピクセルの2次元配列で直接行われます。無限残光モード で、配列はさらに多くの情報を蓄積し、測定はより正確になります。

以下のように高速取込モードと互換性がないモード/機能があり、それらを選択すると高速 取込モードは使用できません。

- FastFrameモードとZoomモード
- エンベロープ、アベレージ、ハイレゾとシングル・シーケンス・アクイジション・
 モード
- 補間(等価時間サンプリングが代わりに使用されます)

- 等価時間モードの場合のベクトル(波形は代わりにドットとして表示されます) (どのような条件の下でこのオシロスコープが通常補間されるか、または等価時間を使 用するかを判別するには、3-32ページの「等価時間サンプリング」を参照してください。)
- 波形演算
- Fast XYまたはXYZの場合のチャンネルでの測定

高速取込がオンになる前またはオンになっているときに、これらのどれかのモードを選択 すると、高速取込モードは禁止、つまり一次的にオフにされます。

高速取込の使用 データを取り込むのに使用するモードをよく考える必要があります。

自動選択: 高速取込では、ライブ・タイムを最適化しデッド・タイムを最小化すること によって表示されたイメージを最適化するために、レコード長とサンプル・レートを自動 的に選択します。高速取込では、最大1.25 GS/sのサンプル・レートと最大1,000,000のレ コード長を選択し、それらを500ピクセルに圧縮して最大表示内容を作成します。

波形取込レート: 図3-13と図3-14に、高速取込モードがデジタル・ストレージ・オシ ロスコープで使用するノーマル取込モードとどのように異なるかを示します。ノーマル・ モードは、「波形取り込み - 波形のデジタイジング - 波形メモリの更新 - 波形の表示」サ イクルに従うことに注意してください。ノーマル・モードでは、長いデッド・タイムで発 生する短期間の現象は失われます。通常の波形取り込みレートは50波形/sです。

高速取込モードでは、波形取り込みレートは最大400,000波形/sに増加し、波形配列は表示 相互間で多くの回数更新されます。この極めて高速の取り込みレートにより、ラント、グ リッチやその他のまれなイベントが波形メモリに累積される可能性が大幅に増加します。 オシロスコープは、次に波形をノーマル表示レートで表示します。調節可能な明度または 自動明度を使って、波形の輝度をコントロールできます(詳細は、3-38ページを参照)。

高速取込モードでは、アナログ・オシロスコープのように波形配列の各ポイントに輝度ま たはグレー・スケール情報を追加します。波形配列は、表示ピクセルの2次元配列です。 表示ピクセル値は、波形取り込みによって書き込まれるたびに増分されます。





図 3-13: DSO表示と高速取込表示







図 3-14: 通常の DSO と 高速取込モードの表示の違い

高速取込のオン/オフ 高速取込モードを設定するには、次の手順に従います。

必要条件 1. 水平方向のコントロールと垂直方向のコントロール を設定する必要があります。トリガも設定する必要 があります。 「「」」」 高速取込 モードを オンにす る方法 2. 前面パネルのFastAcqボタンを押します。 または アクイジションの設定については、 ページを参照してください。 3. Horizボタンに触れます。Horiz/Acqコントロール・ ウィンドウでAcquisitionタブを選択するか、または Horiz/AcqメニューでHorizontal/Acquisition Setupを Image: Control of the setup of the se	3-24
高速取込 モードを オンにす る方法2. 前面パネルのFastAcqボタンを押します。FastAcq8. 前面パネルのFastAcqボタンを押します。FastAcqオンにす ウインにす ウィンドウでAcquisitionタブを選択するか、または Horiz/AcqFastAcqHoriz/AcqエーでHorizontal/Acquisition Setupを	
選択して、AcquisitionModeコントロール・ウィンド ウを表示します。Acquisitionタブを選択します。	
4. Fast Acquisitions に触れて、高速取込をオンに切り替えます。	
On がデフォルト・モードです。高速取込モード は、ユーザが Off に変えるまで、または一時的に互 換性のないモードを選択するまで On のままになり ます。	
スタイル の設定 5. Dispボタンに触れ、Appearanceタブを選択します。 Display Styleで、Vectors、Dots、またはInten Sampの いずれかの表示スタイルを選択します。(Dots表示が 工場出荷時設定です。) Display Styleで、Vectors、Dots、またはInten Sampの いずれかの表示スタイルを選択します。(Dots表示が 工場出荷時設定です。)	olay mat T
 7. Display Persistenceで、OffとVariable のどちらかを選択します。(Offが工場出荷時設定です。) 残光時間可変は、3-104ページで説明します。Offでは、新しい波形が表示されるたびに古い表示は消去されます。 8. Variableを選択した場合は、PersistTimeに触れて残光時間を調整します。 	

概要	高边	≢取込のオン/オフ	設定項目とリソース
輝度の調 節方法	9.	Dispボタンに触れて、Appearanceタブを選択します。	Disp
	10.	Waveform Intensityの AutoBrightに触れて、On と Off を切り替えます。	Appearance Soreen Text Objects Colors Display Display Waveform Display Style Persistence Intensity Formal Vedocs Intensity Formal
		■ On を選択すると、輝度最大値は最も頻繁に起 きるイベントに自動的に設定されます。	Joint AutoBright Dets Off Intersister Excludition Intersister Excludition
		 Off を選択すると、表示される輝度はトリガ・ レートに依存し、アナログ・オシロスコープの ような表示が作成されます。 	
	11.	INTENSITYノブを回して、表示された波形の輝度を 調整します。	INTENSITY
		または、Intensityに触れ、キーパッドまたは汎用ノブ で輝度の値を入力します。	RTOR D
			Sinal-
カラー・ パレット	12.	Dispボタンに触れ、Colorsタブを選択します。	Disp
の選択		Normal、Green、およびGrayは、アナログ・オシロス コープに似た輝度変調表示になります。	Appearance Screen Text Objects Colors Color Palete Platerence Color Math Color Kornal Tanp Drait Color Data
		SpectralとTempでは、色調を使って周波数を示し、イ ベントを強調します。	Steen Spectral Inherit Way Inherit Image: Spectral Vary Image: Spectral Image: Spectral
	13.	Color PalleteのSpectralを選択します。	Drow
		高速取込モードにおいては、TempとSpectralは他のカ ラー・パレットより詳細に示されます。	Cotor Palette Iternal Barnen Green Spectral
		各カラー・パレットの定義については、3-102ページ の「カラー・パレット」を参照してください。	

表示フォーマットの設定 本オシロスコープは、波形をYT、XY、またはXYZのどれかのフォーマットで表示しま す。表示フォーマットを設定するには、次の手順に従います。

概要	表表	示フォーマットの設定方法	設定項目とリソース
フォー マットの 選択古法	1.	表示軸フォーマットを設定するには、Dispボタンに 触れ、Appearanceタブを選択します。	Disp
ENJA	2.	Display Formatで、YT、XYとXYZから表示フォー マットを選択します。	Appearance Streen Text Objects Colors Display Display Waveform Display Style Persidence Intensity 77
		YTは、オシロスコープの一般的な表示フォーマット です。時間(水平軸)に対する信号電圧(垂直軸)の変化 を示します。	Image: Constraint of the second se
		XYフォーマットでは、2つの波形の電圧レベルをポ イントごとに比較します(図3-15を参照)。すなわ ち、あるチャンネルと他のチャンネルの関係をグラ フで表示します。データは連続ストリームであり、 波形レコードはありません。XYでは高速取込モード が必要です。このモードは、位相関係を調べる場合 に特に有効です。XYフォーマットはトリガされませ ん。表示をYTモードで中央に位置するようにVER- TICAL POSITIONとVertical Offsetを設定すると、XY 表示は中央スクリーンに位置し、YTモードの表示の 各目盛でXYモードの表示の目盛が形成されます。	
		XYフォーマットを選択すると、表示されるチャンネ ルは表3-4に示す軸に割り当てられ、XYペアの一部 として表示されます。XYペアの1つのソースだけが 表示されると、このオシロスコープは自動的にもう 1つのソースをオンにして、XYペアを完成します。 さらに、XYがオンになるとペアのどちらかのソース を選択するとペアがオンになり、ペアのどちらかの 波形をオフにすると、表示から両方のソースが削除 されます。	3 100mVΩ Ch2 100mVΩ Ch1 J 6mV 図 3-15: 高速取込 XY 表示
		XYフォーマットは、残光はありますがドットのみの 表示です。Vectorスタイルの選択は、XYフォーマッ トを選択すると無効です。	
		XYまたはXYZでは、ヒストグラムが可能で、HOR- IZONTALコントロールは無視されます。	
		XYZフォーマットは、CH1(X)とCH2(Y)波形の電 圧レベルをXYフォーマットと同じようにポイントご とに比較します。XYZには高速取込モードが必要で す。表示された波形の輝度は、CH3(Z)波形により 変調されます。XYZフォーマットはトリガされませ ん。CH3の-5目盛の信号(位置とオフセットを含む) で輝度が0になり、+5目盛の信号でフル輝度になり ます。	
ヘルプ	3.	ここで説明されたコントロールの詳細について は、DispまたはHorizボタンに触れた後、ツール・ バーのHelpボタンに触れてください。	

表3-4:XY フォーマット・ペア

XY ペア	X軸ソース	Y軸ソース
Ch 1 と Ch 2	Ch 1	Ch 2

FastFrame[®]を使用する

FastFrameは、多くの部分的な波形データから大きな波形データを作成し、各レコードを 個々に表示し測定できるアクイジション・モードです。

図3-16は、FastFrameにより取り込んだ個々のフレームがどのように1つの波形に結合され るかを示しています。例えば、FastFrameにより500サンプルから成るフレームを4,000フ レーム(インストールしているオプションによる)結合して1つの波形に保存できます。

FastFrameモードにより、希望するフレームにジャンプして表示することができます。 Time Stampsは、特定のフレームの絶対トリガ時間と、2つの指定されたフレームのトリ ガの間の相対時間を表示できます。FastFrameにより異なる波形を比較できます。演算は各 フレームで行われます。



図 3-16: FastFrame

FastFrameは次の機能またはモードとは互換性がありません。

- 等価時間
- ヒストグラム
- 高速取込
- アベレージ
- エンベロープ

FastFrame アクイジションのFastFrameを使用するときには、次の動作特性を考慮してください。 使用

- RUN/STOPを押すとFastFrameシーケンスを終了できます。すでに取り込まれたフレームがあれば表示されます。フレームが取り込まれなかった場合、前のFastFrame波形が表示されます。
- FastFrameは、追加処理時間を信号取り込み、処理、表示の操作サイクルに挿入するの でSingle Sequence Acquisitionを使用することが最善です(Acquireメニュー、Stop After メニューを参照)。Single Sequenceを選択すると、現在のアクイジション・シーケン スを見ることができます。選択しない場合、表示は現在のシーケンスより1シーケン スだけ遅れます。RUN/STOPボタンを押して現在のシーケンスを表示して、信号取り 込みを停止することもできます。

FastFrame モードの設定 FastFrameモード・アクイジションを設定するには、次の手順に従ってください。

概要	FastFrame モードの設定方法	設定項目とリソース
必要条件	 水平軸コントロールと垂直軸コントローる必要があります。トリガも設定する。 す。 	ールを設定す 必要がありま アクイジションの設定については3-24ペー ジ、トリガの設定については3-47ページ を参照してください。
FastF rameモ ードの設 定	 Horizボタンに触れます。Horiz/Acqコン ウィンドウでAcquisitionタブを選択しま Frame Setupに触れて、FastFrame Setup: ル・ウィンドウを表示します。 FastFrameに触れて、FastFrameを On に す。 	ットロール・ ます。Fast- コントロー 切り替えま のの目をまま のの目では、 Selffram Control Selffram Control Selffram Control Selffram Control Frame Tracking Frame Tracking Frame Fra
フレーム 長の設定	 Rec Lengthに触れて、サンプル数/フレーます。 レコード長は、各信号取り込みにおけてす。 	-ムを設定し Selected Frame Viewing IIme Stamps Selection Selected Frame Frame Source Os Selected Frame Frame Source Os Frame All Frame Technic Frame Source Os Frame Selection Source Os Frame Selection Source Os Frame Selection Frame Selection Source Os Frame Selection Source Os Frame Selection Source Os Frame Selection Frame Selection Source Os Frame Selection Frame Selection Source Os Frame Selection Source Os Frame Selection Source Os Frame Selection Frame Selection Source Os Frame Selection Source Os Frame Selection Frame Selection Source Os Frame Selection Source Os Frame Selection Frame Selection Fram

概要	FastFrame モードの設定方法	設定項目とリソース		
フレー ム・カの ントの 定	5. Frame Countに触れ、取り込むフレーム数/波形レコードを入力します。 フレーム・カウントは、チャンネルのアクイジション・メモリに記録する信号取り込みの数です。このオシロスコープは、レコード長をフレーム・カウントとフレーム長の積と等しいかそれより大きな値に設定します。レコード長とフレーム・カウントの積が利用可能なメモリを超えると、レコード長またはフレーム・カウントを積が利用可能なメモリの量に適合するサイズに減らします。利用可能なメモリは、アクイジション・メモリとシステム・メモリの組み合わせです。	Fadirane Da Selected Frame Selected Frame Selected Frame Source Frame Tracking Source Frame Tracking Source Frame Tracking Source Frame Tracking Source Frame Tracking Controle Source Frame Tracking Controle Source Tracking Tracking Controle Source Tracking Tracking Tracking Controle Source Tracking Controle Source Tracking Tracking Tracking Controle Source Tracking Controle Source Tracking Source Tracking Source Tracking		
表示する フレーム の選択	 Frame Viewingコントロールで、Sourceに触れ、表示 するフレームのソースを選択します。 Frame Viewingコントロールで、Frameに触れ、汎用 ノブまたはキーパッドを使って、表示するフレーム の番号を入力します。選択したフレームが表示され ます。 	Patterame Imit Stampt Selection 0n Frame Frame 0n Selection Selection 0n Frame Selection 0n Selection Selection 0n Selection Selection 0n Selection Selection Selection Selection Selection </th		

タイム・スタンピング・ フレーム Time Stampsを使って、特定のフレームの絶対トリガ時間と2つの指定フレームのトリガ 間の相対時間を表示します。FastFrame Time Stampsを開始するには、次の手順を実行しま す。

概要	タイム・スタンピング・フレーム	設定項目とリソース
必要条件	 FastFrameモードを、前の例で説明してあるように設定する必要があります。 3-41ページの説明に従って、FastFrameをオンにします。 	Frame Frame Frame Frame Selection Controls Source Fracking Controls Controls Controls Source Control Controls Settle Frame All Frame Settle
リードア ウトのオ ン/オフ	 3. Time Stamps コントロールで、Readoutsに触れて、タイム・スタンプのリードアウトのOn/Offを切り替えます。 On にすると、タイム・スタンプのリードアウトが表示されます(図3 - 17を参照)。 Off にすると、タイム・スタンプのリードアウトがオフにされます。 表示された時間は次のフォーマットになっています。 Sel Ch# F xxx DD MMM YYYY HH:MM:SS.mmmµµµ Ref Ch# F xxx DD MMM YYYY HH:MM:SS.mmmµµµ C CCで: Sel と Ref Ch# F xxxは、選択したフレーム番号または DD MMM YYYY は日付(日、月、年)です。 HH:MM:SS.mmmは時間(時、分、秒、ミリ秒)です。 µµµ,nnn,pppは秒の小数部(ピコ秒まで)です。 	FattFrame Frame Frame Frame Source Source
リファレ フス・フ レームの 選択	 Time Stampsコントロールで、Sourceに触れ、リファレンス・フレームのソースを選択します。 Time Stampsコントロールで、Frameに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使って、リファレンス・フレームの番号を入力します。この値で、2つのフレーム間の相対時間を測定するときの開始フレームが設定されます。 	Fame Fame Fame Fame 0a Selected Frame Frame 0a Source Image 0a Frame 1 1 1

概要	<u>م</u>	イム・スタンピング・フレーム	設定項目とリソース
FastFrame とTime Stamps選 択コント ロールの 選択	6.	Selected FrameとReference Frameを前述のように設定 するか、Selection Controlsウィンドウから設定でき ます。 Time Stampsコントロール・ウィンドウのSelection Controlsに触れて、FastFrameコントロールを表示しま す。	Factoriane Da Selected Frame Source Frame Frame Frame Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Ch1 ▼ Tracking Frame Tracking Ch1 ▼ Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Frame Tracking Tracking Frame Tracking Tracking Frame Tracking Tracking Frame Tracking Tracking Frame Tracking Tr
	7.	FastFrameコントロール・ウィンドウで、Selected Frame Sourceに触れ、表示するフレームのソースを 選択します。	Fast Frame Selector came Frame 1 Source
	8.	Selected Frameに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを 使って、表示するフレームの番号を入力し、タイ ム・スタンプをオンにします。選択したフレームは 表示されます。	Ch 1 Reference frame Frame Source Ch 1
		注:∆は選択したタイム・スタンプ、つまりリファレ ンス・タイム・スタンプです。	SetUp Close
	9.	Reference Frame のSourceに触れ、リファレンス・フ レームのソースを選択します。Frameに触れ、汎用ノ ブまたはキーパッドを使って、リファレンス・フ レームの番号を入力します。	Frame Frame Ch 1 Source Ch 1 Source Ch 1 Source Ch 1 Source
概要	タイム・スタンピング・フレーム	設定項目とリソース	
--------------------------------------	--	--	
リファレ フス・フ レームとフ レームの ロック	 Horizボタンに触れます。Horiz/Acqコントロール・ ウィンドウのAcquisitionタブを選択します。Fast- Frame Setupに触れ、FastFrame Setupコントロール・ ウィンドウを表示します。 注: Selection ControlsウィンドウのSet Up ボタンを押 して、FastFrame Setupコントロール・ウィンドウを 表示させることもできます。 	Horiz quisition Mode PC Deck + IPPS COT Emeloge COT COT COT COT COT COT COT COT	
	 Frame Tracking のLiveまたはAllのどちらかに触れ、 リファレンス・フレームと位置フレームをロックし ます。フレームをロックすると、どちらかのフレー ムを調整するときに、同じ相対距離が保たれます。 	> acto-rame > rame Visunt Iime Stampt Selection 0s Selected Frame Frame Readouts Selection Source Os Source Os Source Os Trame T	
	 Liveは、チャンネル波形と演算波形をロックします。すべてのリファレンス波形は互いにロックされますが、チャンネル波形と演算波形とは分離されます。 	[flow]	
	 Allは、すべてのチャンネル波形、演算波形とリファレンス波形をロックします。1つの波形を調節すると、すべての波形が調整されます。 		



図 3-17: FastFrame タイム・スタンプ

トリガ

オシロスコープを使って波形を表示したり観測するときは、安定した表示を得るためにト リガ条件を設定する必要があります。このセクションでは、ソース、ホールドオフ、モー ドなどのトリガの基本的な要素と使用方法について説明します。以下の内容について説明 します。

- 「トリガの概念」。トリガの基本原理について説明し、タイプ、ソース、カップリング、ホールドオフ、モードなどのトリガ要素について述べます。
- 「前面パネルからのトリガ」。前面パネル・トリガ・コントロールの使い方について 説明します。各コントロールは、オシロスコープが提供するほとんどのトリガ・タイ プに共通です。
- 「追加トリガ・パラメータ」。Triggerコントロール・ウィンドウの共通トリガ機能に アクセスする方法について説明します。
- 「アドバンス・トリガ」。特定の論理条件を分離するのに使えるトリガの種類について説明します。
- 「シーケンシャル・トリガ」。A(メイン)とB(遅延)トリガ・システムを使用して複雑 なイベントを取り込む方法について説明します。



トリガの概念

オシロスコープがどのようなタイミングでアクイジションを開始し、波形を表示するかは トリガにより決まります。トリガによって不安定に重なり合った波形の表示や、スクリー ンに何も表示されていない状態から安定した波形を得ることができます(図3-18参照)。 このオシロスコープは、さまざまなアドバンス・トリガばかりでなく、単純なエッジ・ト リガも提供します。



図 3-18: トリガされた波形とトリガされていない波形

- トリガ・イベントは、波形レコードでの時間方向の基準点となります。レコード内のすべ ての波形ポイントは、このイベントを基準として並べられます。オシロスコープは、波形 レコードのプリトリガ部分(スクリーン上でトリガ・イベントより前、すなわち左に表示さ れる波形の部分)を構成するデータを絶えず取り込んでいます。トリガ・イベントが発生す ると、波形レコードのポストトリガ部分(トリガ・ポイントより後、すなわち右に表示され る部分)を形成するために必要なデータの取り込みを開始します。いったんトリガが認識さ れると、アクイジションが完了し、ホールドオフ時間が終了するまで、他のトリガ・イベ ントは無視されます。
- トリガ・ソース トリガ・ソースは、アクイジション・トリガをかける信号源です。表示したい信号と同期 しているトリガ・ソースを使ってください。トリガは、次のソースから選択することがで きます。

入力チャンネルは、もっとも一般的に使われるトリガ・ソースです。4つの入力チャンネルのどれでも選択できます。トリガ・ソースとして選択したチャンネルの信号は、スクリーン表示の有無にかかわらずトリガ・ソースとして機能します。

ACライン電圧は、照明装置や電源のような電源ライン周波数に同期した信号を観測する 場合に便利なトリガ・ソースです。オシロスコープは電源ラインからトリガを生成するの で、チャンネル入力を使う必要はありません。

補助トリガ(AUX IN)は、他の信号用に4つの入力チャンネルを使う必要がある場合に、 トリガ入力として使える5番目のソースです。例えば、4つのロジック信号を表示している 間に、クロックにトリガをかけることができます。補助トリガを使うには、前面パネルの 補助トリガ入力コネクタに信号を接続します。補助トリガ入力は、ほとんどのプローブと 互換性がなく補助トリガ信号も表示できません。

トリガ・タイプ オシロスコープは、次の2つのカテゴリのトリガを備えています。

エッジ・トリガは、もっとも単純で基本的なトリガ機能です。アナログとデジタルの両方 で使えます。エッジ・トリガ・イベントは、トリガ・ソース(トリガ回路がモニタしている 信号)が指定電圧レベルを指定方向(トリガ・スロープ)で通過する場合に発生します。

アドバンス・トリガは、デジタル信号で使われるトリガの集合です。グリッチ、ラント、 パルス幅、トランジション(スルーレート)とタイムアウトは、指定できるパルスの固有の 特性にトリガをかけます。パターンとステートは、複数の信号の論理的な組み合わせにト リガをかけます。セットアップ/ホールドは、2つの信号の間の相対的なタイミングにトリ ガをかけます。アドバンス・トリガは、A(メイン)トリガでのみ使用できます。

トリガ・モード トリガ・イベントが発生していない時のオシロスコープの動作は、トリガ・モードにより 決まります。

ノーマル・トリガ・モードでは、トリガが発生したときのみ、波形の取り込みが行われま す。トリガが発生しない場合は波形を取り込まず、取り込まれた最後の波形レコードは、 表示上で「静止」したままになります。図3-19「ノーマル・トリガ・モード」を参照し てください。(FORCETRIGGERボタンを押すと、オシロスコープは波形を1回だけ取り込 みます。)

自動トリガ・モード(オート・モード)では、オシロスコープはトリガが発生しない場合で も波形を取り込みます。オート・モードでは、トリガ・イベントが発生してからスタート するタイマが使われます。このタイマの設定時間内に次のトリガ・イベントが検出されな い場合は、トリガ・レベルの設定に関係なくトリガを強制的に発生します。トリガ・イベ ントを待ち合わせる時間は、時間軸の設定によって異なります。

オート・モードでは、有効なトリガ・イベントがない場合でも強制的にトリガが発生され るため、表示上の波形とは同期しません。図3-19「自動トリガ・モード」を参照してく ださい。つまり、波形を連続して取り込んでいるときは波形上の同じポイントでトリガが かからないため、波形はスクリーン上で流れているように表示されます。有効なトリガが 発生すると、波形は安定した表示になります。



図 3-19: トリガされた波形とトリガされていない波形

トリガ・ホールドオフ トリガ・ホールドオフはトリガの安定化に役立ちます。トリガ・イベントが検出される と、信号取り込みが完了するまでトリガ・システムは次のトリガを無視します。さらに、 トリガ・システムは信号取り込みに続くホールドオフ期間にもトリガを受け付けません。 図3-20に示すように、オシロスコープが不要なトリガ・イベントにトリガをかけている 場合、ホールドオフを調整すると安定したトリガを得ることができます。

> デジタル・パルス列は、複雑な波形の良い例です(図3-20を参照してください)。各パルス は他のパルスと似ているため、多くのトリガ・ポイントが存在しています。このため同じ 表示が得られません。このような場合に、ホールドオフ期間を設けると正しいエッジ上で トリガがかかり安定した波形表示になります。

> ホールドオフは、250 nsから12 secの間で設定できます。ホールドオフの設定方法については、3-57ページの「ホールドオフの設定」を参照してください。

オート・ホールドオフも設定できます。オート・ホールドオフは、水平軸スケールの設定 により変化します。現在の水平軸スケールで5 div分の時間に相当します。

ランダム・ホールドオフは、各信号取り込みのサイクルに対して新しいランダム・ホール ドオフ時間を選択します。ランダム・ホールドオフはAonly(主掃引)、エッジ・トリガが 選択されているときのみ有効です。



上の波形のような場合に、ホールドオフ時間が長いとトリガは不安定になります。下の波形の ように短いホールドオフを設定すると、トリガはすべてバーストの最初のパルスで発生し、不 安定なトリガが解消されます。

図 3-20: ホールドオフの調整による安定したトリガ

トリガ・カップリング トリガ・カップリングでは、トリガ回路を通過する信号成分を決めることができます。 エッジ・トリガでは、以下のすべてのカップリング・タイプ、AC、DC、Low Frequency Rejection、HighFrequency Rejection、およびNoise Rejectionが利用できます。すべてのアド バンス・トリガ・タイプではDCカップリングだけを使用します。各カップリング・タイ プついては、3-54ページの「トリガ・カップリングの設定」を参照してください。 水平軸ボジション 調整可能な「水平軸ポジション」の機能により、波形レコード上のどの位置でトリガを発 生するかを決めます。この機能により、トリガ・イベントの前後にどのくらいのアクイジ ションを行うかを選択できます。トリガの発生位置より前のレコードはプリトリガ・レ コードといい、トリガの発生位置より後のレコードはポストトリガ・レコードといいま す。

水平軸遅延がオフの場合、基準マーカにより波形でのトリガ位置が示されます。

プリトリガ情報の表示は、トラブルシューティングの際に有効な情報となります。例え ば、テスト回路で発生する不要なグリッチの原因を調べるには、グリッチによりトリガを かけ、グリッチが発生する前のデータを十分に取り込めるようにプリトリガ・レコードを 大きく設定します。グリッチの前に発生している現象を調べることにより、問題点を見つ けることができます。

スロープとレベル スロープのコントロールでは、信号の立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジのどちら でトリガが発生するかを設定できます(図3-21参照)。

トリガ・スロープの設定は、前面パネルのSLOPEボタンを押して、立ち上がりエッジと立 ち下がりエッジを切り替えることによって行います。

レベルのコントロールでは、エッジ上のどのレベルでトリガが発生するかを設定できます (図3-21参照)。トリガ・レベルは、前面パネルのLEVELノブで設定できます。LEVELノ ブを押すと、トリガ・レベルは信号の振幅ポイントの50%に自動的に設定されます。



図 3-21: スロープとレベル・コントロールによるトリガの定義

遅延トリガ・システム A(メイン)トリガ・システムだけでトリガすることも、A(メイン)トリガとB(遅延)トリガ を組み合わせて、シーケンシャル・イベントにトリガをかけることができます。シーケン シャル・トリガを使用するときには、Aトリガ・イベントはトリガ・システムのアーミン グ(トリガの待ち受け準備)を行い、ついでB条件が満たされたときにBトリガ・イベントが トリガをかけます。AトリガとBトリガは、ソースを分割できます(通常分割しています)。 Bトリガ条件は、時間遅延または指定された数のカウントされたイベントに基づきます。 遅延トリガ・システムについては、3-83ページの「シーケンシャル・トリガ」を参照して ください。

前面パネルからのトリガ

前面パネルから、もっとも頻繁に使用するトリガ・コントロールにすばやくアクセスでき ます。またトリガ・リードアウトでトリガ・システムの設定を簡単に知ることができま す。

スロープ、カップリングおよびソース・コントロールは、エッジ・トリガの場合にのみ機能します。アドバンス・トリガ・コントロールにアクセスするには、ADVANCEDボタンを押してTriggerControlウィンドウを表示します(詳細は、3-60ページの「アドバンス・トリガ」を参照)。

アクセス手順

前面パネルのコントロールによりトリガの発生を設定するには、次の手順に従います。

概要	前面パネルからのトリガ	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープは、電源が投入された状態であること。アクイジション・システムはRunに設定し、垂直軸と水平軸コントロールは、信号を取り込むように適切に設定する必要があります。 	アクイジションの設定については 3-20 ペー ジを参照してください。
トリガ・ タイプの 選択	 EDGEボタンを押して、エッジ・タイプのトリガを選択します。 ADVANCEDを押して、Triggerコントロール・ウィンドウを起動します。このウィンドウで、他の種類のトリガの選択と設定ができます。 	TRIGGER SOURCE COUPLING SLOPE DH1 D0 POS DH2 A2 WEE DH3 HF REJ ARM OH4 LF REJ REARY OH4 LF REJ REARY CXT NODE LINE MODE LINE MODE CXT PUBLICST MODE LEVEL CXT PUBLICST CARA
トリガ・ スロープ の選択	 3. TRIGGER SLOPEボタンを押して、POSとNEGを切り替えます。 POSを選択すると、立ち上がりエッジ(正)信号でトリガがかかります。 NEGを選択すると、立ち下がりエッジ(負)信号でトリガがかかります。 スロープは、Triggerコントロール・ウィンドウでも設定できます。 	TRIGGER EUGE ADVANCES SOURCE COUPLING SLOPE OH DD POSS OH 2 AC NEE OH 2 AC NEE OH 2 FRESCI OH 2 FRESCI

概要	前面パネルからのトリガ	設定項目とリソース
レベルの 設定	 エッジ・トリガでトリガ・レベル(あるいは、ロジッ クまたはパルス・トリガでの特定のスレッショル ド・レベル)を手動で変更するには、トリガLEVELノ ブを回します。 Triggerコントロール・ウィンドウでもレベルを設定 できます。 	TRIGGER DOE NUMBE SOURCE COUPLING SLOPE CHI DC POS CHI AC ERS CHI AC ERS CHI AC ERS CHI IF REI CHI IF REI CHI IF REI MODE INC MODE NORR ELEVEL PUSITORI DOS CHI
50%への 設定	 エッジ、グリッチまたはパルス幅トリガをすばやく 得るには、トリガLEVELノブを押します。オシロス コープは、トリガ信号のピーク間の50%ポイントに トリガ・レベルを設定します。この機能は、アドバ ンス・トリガには無効です。 Triggerコントロール・ウィンドウでもレベルを50% に設定できます。 	TRIGGER EDGE ADVANCE SOURCE COUPLING SLOPE CH1 DC TOSC DH2 AC REC DH2 AC REC DH2 AC REC DH2 AC REC DH2 AC REC CH1 DC TOSC DH2 AC REC DH2 AC REC CH1 DC TOSC CH1 D
トリガ・ ソースの 選択	 6. 矢印ボタンで上下に移動して、選択可能なトリガ・ソースを切り替えます。 CH1~CH4は入力チャンネルです。トリガ・ソースとして選択するチャンネルは、波形表示の有無に関係なく機能します。 LINEはACライン電圧です。オシロスコープ内部でトリガを発生するため、トリガを生成するために信号を入力する必要はありません。 AUXは5番目のトリガ・ソースですがソースは表示できません。補助トリガを使用するには、外部トリガ信号を前面パネルのAuxiliary Trigger入力コネクタに接続します。 	TRIGGER EDGE ADVANCED SOURCE COUPLING SLOPE DHT DO FOR OH2 AG NEG OH2 AG NEG OH2 AG NEG OH3 HE REJ NOGE INFE NOGE INFE NOG

概要	前面パネルからのトリガ	設定項目とリソース
トリガ・ カッグの 定	 7. 矢印ボタンで上下に移動して、選択可能なトリガ・ カップリングを切り替えます。 DCを選択すると、入力信号のすべての成分(AC 成分とDC成分の両方)が通過します。 ACを選択すると、入力信号のAC成分だけが通 過します。 HF REJを選択すると、30 kHz以上の信号が除去 されます。 LF REJを選択すると、80 kHz以下の信号が除去 されます。 NOISE REJを選択すると、80 kHz以下の信号が除去 されます。 NOISE REJを選択すると、トリガ入力信号の感 度を下げて、誤ってノイズにトリガをかける可 能性が減少します。 	TRIGGER
トリガ・ モードの 選択	 8. TRIGGER MODEボタンを押して、NORMALと AUTOのトリガ・モードを切り替えます。 NORMALトリガ・モードでは、波形を取り込む ためにはトリガが必要です。 AUTOトリガ・モードでは、トリガの発生にか かわらず一定の時間が経過すると波形が取り込 まれます。この時間は時間軸の設定値により決 まります。 AUTOモードでは、取り込まれた波形がトリガされ ていない可能性があることに注意してください。 	TRIGGER EDGE AVANCED SOURCE COUPLING SLOPE OH 1 DG POS OH 2 AC NEB ARM CH 3 HF REJ ARM CH 4 F REJ READY EXT HORE INE MODE INE MODE INE MODE INE MODE INTO PURITORIOS

トリガ・ステータスの確認 トリガの設定やトリガ回路の状態を確認するには、トリガ・ステータス・インジケータ、 リードアウト、およびスクリーンを使用します。

概要	トリガ・ステータスの確認手順	設定項目とリソース
トリガ・ ステータ ス・イン ジケータ	 トリガのステータスをすばやく判別するには、Trig- gerコントロール・エリアのTRIG'D、READYと ARMの3つのステータス・インジケータを確認しま す。 TRIG'Dが点灯しているときは、有効なトリガが 	TRIGGER EDGE ADVANCE SOURCE COUPLING SLOPE GH 7 DG POS CH 2 AC REE GH 3 HF FEL GH 3 HF FEL ARN
	検出され、波形のポストトリガ部分が満たされ ていることを示します。	CH 4 LF REA EXT WORE THEO LINE WOODE
	 READYが点灯しているときは、オシロスコープ は有効なトリガを受け入れることができるか、 有効なトリガの発生を待っていることを示しま す。 	
	 ARMが点灯しているときは、トリガ回路により 波形レコードのプリトリガ部分が満たされてい ることが示されています。 	
	 TRIG'DとREADYが点灯していることは、メイン・トリガが検出され、遅延トリガを待っていることが示されています。遅延トリガが検出されると、遅延波形のポストトリガ部分が満たされます。 	
	■ ARM、TRIG'DとREADYが消灯しているとき は、デジタイザは停止していることが示されて います。	
アクイジ ション・ リードア ウト	 重要なトリガ・パラメータの設定をすばやく判別するには、スクリーンの下部に示されているトリガ・リードアウトを確認します。リードアウト表示は、エッジ・トリガとアドバンス・トリガで異なります 	時間軸
	У о	M2.0us 4.0ns/pt 250MS/s A Ch1 x 0.0 V A Ch1 x 0.0 V A Ch1 x 0.0 V
		トリカ・スローフ = 立ち上がりエッジ

概要	トリガ・ステータスの確認手順	設定項目とリソース
スクリーンションションションションションションションションションションションションション	 トリガ・ポイントとレベルは、波形上に表示されます。 Displayメニューで、トリガ・ポイント・インジケータとレベル・バーの両方の表示のオン/オフを設定できます。詳細は、3・102ページの「表示をカスタマイズする」を参照してください。 トリガ・ポイント・インジケータでは、水平軸ポジションが示されます。トリガ・ポイントは、水平方向の遅延がオンのときには水平方向でスクリーン外にあることがあります。トリガ・レベル・インジケータでは、トリガ・レベル・インジケータでは、トリガ・レベル・インジケータは、トリガ・ソースとなるチャンネルが表示されている限り、水平軸ポジションに関係なくスクリーン上に表示されています。水平バーまたは目盛の右側の矢印の2種類のトリガ・レベル・インジケータのどちらでも使用できます。 	トリガ・ポイント・インジケー タで、波形レコード上のトリ ガ・ポジションが示されます。 トリガ・レベル・インジケータで、波形 レコード上のトリガ・レベルが表示され ます。インジケータをドラッグして、ト リガ・レベルを設定することができます。

その他のトリガ・パラメータ

いくつかのトリガ・パラメータは、Triggerコントロール・ウィンドウでのみアクセスでき ます

- ホールドオフ
- トリガ・レベルのプリ設定値
- 強制トリガ
- シングル・シーケンス

これらの追加のトリガ・パラメータを設定するには、次の手順に従ってください。詳細 は、手順の実行時にオンライン・ヘルプを表示してください。

概要	トリガ・パラメータ	設定項目とリソース
ホールド オフの 設定	トリガを安定させるようにホールドオフ時間を変更でき ます。トリガ・ホールドオフについては、3-50ページの 「トリガ・モード」と「トリガ・ホールドオフ」を参照 してください。ホールドオフを設定するには、次のよう に行います。	
	1. ADVANCEDボタンを押して、Modeタブを選択しま す。	
	 Auto、TimeまたはRandomを選択します。 Auto:オート・ホールドオフはA only(主掃引)、 エッジ・トリガが選択されているときはRan- domになります。その他の場合は、水平軸ス ケール設定に応じて変化し、現在の時間軸設定 の5 div相当に等しくなります。オートでは、汎 用トリガに適切な値が維持されます。 Timeを選択すると、オート・ホールドオフより 安定したトリガを可能にするホールドオフはり 安定したトリガを可能にするホールドオフはり 安定したトリガを可能にするホールドオフは の設定で使われます。 Randomを選択すると、各アクイジション・サイ クルに対して新しいランダム・ホールドオフ時 間を選択します。 Timeを選択したときにホールドオフ時間を変更する には、Tipe Helderのが理由、知知してまたはたー 	Mode Acquise Holdoff Triggers are ignored during Holdon' Cleant Acquisition Trine Acquisition Trigger Holdoff Trigger Holdoff Trigger Holdoff Trigger Holdoff Close Close
	パッドを使って時間値を入力します。 ホールドオフは、250 ns (最小) ~ 12 sec (最大) で設 定できます。	

概要	<u>ا</u>	リガ・パラメータ	設定項目とリソース
プリ設定 トリガ・ レベルの	1.	ADVANCEDボタンを押し、A Eventタブを選択し ます。	
選扒万法	2.	レベル調整が行われるEdgeなどのTriggerTypeを選択 します。	A Event A->B Seq B Event Mode AEBy - Acc Allar Dinis Figger Type Gifts Transform State Flore Timed Dataphold Flore Timed Dataphold Coupling Coupling Coupling Flore Timed Dataphold Coupling Coupling Coupling Coupling Coupling Coupling Coupling Coupling Coupling Coupling Coupling Co
	3.	Levelを選択し、キーパッド・アイコンをクリックし てキーパッドを表示します。TTL、ECL、USERのど れかを選択します。	- € Level ? × 1.4V TTL 7 8 9
		■ TTL を選択すると、トリガ・レベルは+1.4 Vに 固定されます。	ECL 4 5 6
		■ ECL を選択すると、トリガ・レベルは-1.3 Vに 固定されます。	USER 1 2 3 0 . +/-
		■ USER を選択すると、トリガ・レベルはUSER プリ設定電圧に固定されます。	CLR ← Enter
		200 mV未満のV/divを設定すると、 TTL または ECL トリガ・レベルを標準のTTLとECLレベルより低く します。この低下は、トリガ・レベル・レンジが、 中心から±12 divに固定されるために起きます。100 mV (200 mVの次に小さい設定)で、トリガ・レンジ は±12 Vです。これは通常のTTL (+1.4 V)または ECL (-1.3 V)レベルより低くなっています。	
新しいト リガ・レ	1.	Menu バーが表示されていない場合、Menuボタンに 触れてMenu バーを表示します。	Menu
ベルのプ リ設定値 を定義	2.	Utilitiesに触れ、User Preferenceを選択してUser Preferencesコントロール・ウィンドウを表示します。	Utilities Help Tek Secure Erase Set Time & Date GPIB Configuration AUX QUT Configuration Instrument Calibration Instrument Diagnostics Deassign Multipurpose Knobs User Preferences Display Recorder Option Installation
	3.	Trigger levelを選択し、汎用ノブまたはキーパッドを 使ってTrigger Levelのプリ設定値を調節します。	Prompt Before Aution Keyped Defaulte Precord Length User-defined preset values appear on the prop up runnerk length when trigger level fields are selected. Preset 1 Preset 1 Preset 3 Preset 3 Keyped Label Keyped Label
	4.	Keypad Labelを選択し、キーパッドでプリ設定値の ラベルを変更します。	Trig Level 14Y

概要	<u>ا</u> با	リガ・パラメータ	設定項目とリソース
トリガの 強制	1.	前面パネルのADVANCEDボタンを押して、トリガ・ コントロール・ウィンドウを表示します。	
	2.	A EventまたはB Eventタブを選択し、Trigger Typeで Edgeを選択します。	A Event A>8 Seg D Event Node A Edgi → Acq Allir Dilir Trigger Type Edge Width Patern Ch T V Vidth Patern
	3.	トリガ・イベントがない場合でも、オシロスコープ に強制的に直ちに波形レコードを取り込ませるに は、Force Triggerボタンに触れます。	Bith Trestion 329 Coupling Set 50% Bit Bit Set 50% Set 50% Bit Site Site Set 50% Bit Site Site Site Bit Site Site Site Bit Site Site Site Bit Site Site Site Bit Site Site Site
		トリガの強制は、ノーマル・トリガ・モードで入力 信号から有効なトリガが得られない場合に役立ちま す。Force Triggerに触れることによって、取り込も うとしている信号の存在を直ちに確認することがで きます。確認後、どのようにトリガをかけるかを決 めます(PUSH TO SET 50%を押す、あるいはトリ ガ・ソースの設定などを確認します)。 プリトリガ・ホールドオフが終わる前にForce Triggerに触れた場合でも、Force Triggerを検出し、 それに応じた処理を行います。ただし、信号取り込	
		みが停止するとボタンは無効になります。	
シング ル・トリ ガ	1.	次の有効なトリガ・イベントにトリガをかけてから 停止するには、前面パネルのSINGLEボタンを押しま す。シングル・シーケンスの信号取り込みを開始す るたびに、SINGLEボタンを押します。	INTENSITY
	2.	シングル・トリガ・モードを終了するには、前面パ ネルのRUN/STOPボタンを押します。	SINGLE
		SINGLEボタンの動作は、アクイジション・モードで 異なります。Sample、Peak Detect、またはHi Resア クイジション・モードでは、信号取り込みは一つの 波形が取り込まれた後で停止します。Averageまたは Envelopeアクイジション・モードでは、信号取り込 みはN個の波形が取り込まれた後で停止します。ここ で、Nは指定されたアベレージまたはエンベロープの 数です。	
		シングル・シーケンス・トリガは、高速取込モード では利用できません。	

アドバンス・トリガ

本オシロスコープは、グリッチまたはラント・パルスにトリガをかけることも、パルスの 幅、スルーレート、またはタイムアウト時間に基づいてトリガをかけることもできます。 これらの機能のため、このオシロスコープはオペ・アンプの電源グリッチまたはGO/NO GOスルーレート・テストのモニタリングやアクイジションなどの作業に適しています。 ここでは、アドバンス・トリガ、つまりグリッチ、ラント、パルス幅とスルーレート(トラ ンジション)、そしてタイムアウト・トリガを使う方法について説明します。

このオシロスコープは、ロジックまたはバイナリ・パターンとロジック・パターンがク ロックされたときのロジック・パターンの状態もトリガできます。オシロスコープは、ク ロックを基準としてセットアップとホールド時間に違反するデータにもトリガできます。 ここでは、パターン、ステートとセットアップ/ホールドなどのアドバンス・トリガを使う 方法についても説明します。

リードアウトでアドバンス・トリガの状態を確認できます。リードアウトではトリガの種類に続き、特定の種類のトリガに重要なソース、レベル、またはその他のパラメータが示されます。図3-22に、ステート・トリガのリードアウトの例を示します。



図 3-22: アドバンス・トリガ・リードアウトの例

次のトピックを参照してください。波形にトリガをかけるための設定で、手順の誤りを防 ぐためのヒントが述べられています。

グリッチ・トリガ:グリッチ・トリガは、トリガ・ソースで指定した時間よりも狭い(または広い)幅のパルスが検出されると発生します。正負どちらの極性でもトリガをかけることができます。どちらかの極性のグリッチを検出しないように設定することもできます。

ラント・トリガ: ラント・トリガは、設定した2つのスレッショルド・レベルにおいて、 あるパルスが、どちらか一方のレベルを横切った後に他方のレベルを横切らずに再び一方 のレベルを横切った場合にトリガが発生します。正または負のラント・パルス、または指 定された最小のパルス幅より広いラント・パルスだけを検出するようにオシロスコープを 設定できます。

パルス幅トリガ: パルス幅トリガは、指定のパルス幅より短い(または長い)パルスが検 出された場合に発生します。正負どちらのバルス幅でもトリガをかけることができます。 トランジション・トリガ:スルーレート(トランジション)トリガは、パルス・エッジが指 定した2つのスレショルド・レベルの間を、指定した割合(スルーレート)より速くある いは遅く変化したことが検出された場合に発生します。正または負のトランジションにト リガをかけることができます。スルーレート・トリガは、パルス・エッジのスロープ(電圧 の変化/時間の変化)に基づくトリガとみなすことができます。

タイムアウト・トリガ:タイムアウト・トリガは、トリガ・ソースで予期されるパルス・ トランジションが検出されない場合に発生します。パルス・トランジションが指定のタイ ムアウト時間の前に発生した場合、トリガは発生しません。

パターン・トリガ:パターン・トリガは、選択した論理関数がTRUE(またはFALSE)になる場合に発生します。パターン・トリガを使う場合には、次のことを定義します。

- 各ロジック入力の必要条件 ロジックHigh、Low、またはDo not Care (ロジック入力 はチャンネル1、2、3、4です)。
- ブール論理関数 AND、NAND、OR、またはNORから選択します。
- トリガの条件 ブール関数がTRUE (論理High)またはFALSE (論理Low)のときにトリガが発生するかどうか、およびTRUE条件で時間を指定されているどうか。

パターン(とステート)・ロジックの選択肢を表3-5に要約します。

パターン	ステート	定 義 ^{1, 2}
AND		論理入力 ³ に対して選択したすべて の必要条件がTRUEである場合にト リガします。
	∃C_ Clocked NAND	論理入力 ³ に対して選択したすべて の必要条件がTRUEであるとは限ら ない場合にトリガします。
OR	⊒C_ Clocked OR	論理入力 ³ に対して選択した任意の 必要条件がTRUEである場合にトリ ガします。
NOR	<u>∋</u> C Clocked NOR	論理入力 ³ に対して選択したどの必 要条件もTRUEではない場合にトリ ガします。

表3-5:パターンとステート・ロジック

¹ ステート・トリガの場合、クロック入力の状態が変化したときに定義に適合してい る必要があります。

- ² ここで述べている定義は、Trigger WhenメニューでGoes TRUEに設定されている ときのものです。このメニューでGoes Falseに設定している場合には、パターン とステートの両方のトリガにおいて、ANDの定義をNANDの定義に、ORの定義を NORの定義に置き換えてください。
- ³ 論理入力は、パターン・トリガの場合、チャンネル1、2、3と4です。ステート・ト リガの場合、チャンネル4がクロック入力になり、残りのチャンネルが論理入力に なります。

ステート・トリガ:ステート・トリガは、クロック入力の状態が変化したときに、論理関数に対するロジック入力により、関数がTRUE(またはオプションでFALSE)になった場合 に発生します。ステート・トリガを使うときには、次の定義を行います。

- 各ロジック入力の必要条件:チャンネル1、2、3
- クロック入力の状態が変化する方向:チャンネル4
- ブール論理関数 クロック付きAND、NAND、OR、NORから選択します。
- トリガ条件 ブール関数がTRUE (論理High)またはFALSE (論理Low)のときにトリガ が発生するかを設定します。

ステート(とパターン)論理選択肢を表3-5に要約します。

セットアップ/ホールド・トリガ:セットアップ/ホールド・トリガは、クロックを基準として設定したセットアップ/ホールド違反ゾーンの中でデータ信号の状態が変化すると発生します。セットアップ/ホールド・トリガを使用するときには、次の内容を定義します。

- ロジック入力が含まれているチャンネル(データ・ソース)とクロックが含まれている チャンネル(クロック・ソース)
- 使用するクロック・エッジの方向
- クロックまたはデータ・トランジションが発生したかどうかを判別するクロック・レベルとデータ・レベル
- クロックを基準にした時間レンジを定義するセットアップ時間とホールド時間

セットアップ/ホールド違反ゾーン内でデータが変化すると、オシロスコープにトリガがか かります。図3-23に、選択したセットアップ時間とホールド時間によって、クロックを 基準として、どのようにこのゾーンの位置が決まるかを示します。

セットアップ/ホールド・トリガは、セットアップ/ホールド違反ゾーンを使って、クロッ ク付近でデータが不安定になる時点を検出します。トリガ・ホールドオフが終了するたび に、オシロスコープはデータ・ソースとクロック・ソースをモニタします。クロック・ エッジが発生すると、セットアップ/ホールド違反ゾーン内でトランジションが発生してい ないか、処理している(データ・ソースからの)データ・ストリームを確認します。トラン ジションが発生した場合、オシロスコープはクロック・エッジでトリガをかけます。

セットアップ時間とホールド時間の両方に正の値を設定すると(もっとも一般的なアプリ ケーション)、セットアップ/ホールド違反ゾーンがクロック・エッジをまたぐように設定 されます(図3-23の一番上の図を参照)。オシロスコープは、クロックの前で十分長い間安 定しない(セットアップ時間違反)か、クロックの後で十分長い間安定し続けない(ホールド 時間違反)データを検出してトリガをかけます。

セットアップ時間またはホールド時間に負の値を設定すると、セットアップ/ホールド違反 ゾーンは、クロック・エッジから前後にはずれたところに設定されます(図3-23の下と中 央の波形を参照)。オシロスコープは、クロックの前に発生するセットアップ/ホールド違 反またはクロックの後に発生するセットアップ/ホールド違反を検出してトリガをかけるこ とができます。 注:ホールド時間の設定は、クロック周期の1/2から2.5 ns引いた値(ホールド時間 ≤ (ク ロック周期/2)-2.5ns)よりも大きくしないでください。こうしないと、オシロスコープは トリガをかけることができません(50%デューティ・サイクル・クロックを前提としていま す)。



図 3-23: セットアップ/ホールド・トリガの違反ゾーン

グリッチ・トリガの設定 Glitchを選択すると、指定した時間間隔より狭い(または広い)幅のパルスが検出された場合 にトリガをかけます。グリッチ・トリガを設定するには、次の手順に従ってください。

概要	グリッチ・トリガの設定手順	設定項目とリソース
必要条件	 アクイジション・システムはRunに設定し、水平軸コントロールと垂直軸コントロールは、信号を取り込むのに適した設定にする必要があります。 	アクイジションの設定については、 3-20 ページを参照してください。
グリッ チ・トリ ガの選択	 ツール・バーで、Trigに触れ、Triggerコントロール・ ウィンドウのA Eventタブを選択します。 Glitchに触れます。 	A Evert A>B Seq B Evert Mode Killed - Kit Ahr Oolig Frigger Type Glich Transfer Bille But Transfer Bille B
ソースの 選択	 トリガ・ソースにするチャンネルを指定するには、 Sourceに触れ、リストでソースを選択します。 	A Event Axob See B Event Mode Rithtal ~ Ray After Delay Frigger Type Widh Parentine Source (Heb Transform Sole Rug Tinseet Source Rug Tinseet
極性とグ リッチ幅 の選択	 グリッチの極性を指定するには、Polarityウィンドウ でPos (Positive)、Neg (Negative)またはEitherに触れま す。 Pos を選択すると、正のグリッチでトリガします。 Neg を選択すると、負のグリッチでトリガします。 Either を選択すると、正のグリッチと負のグリッチ のどちらでもトリガします。 グリッチの幅を指定するには、Widthに触れ、汎用ノ ブまたはキーパッドを使ってグリッチの幅を設定し ます。 	Glitch Trigger
Trigger if Widthの 設定	 7. 指定した幅より狭いか、または広いグリッチにトリ ガをかけるかどうかを指定するには、<または>に 触れます。 Trig if Width < を選択すると、指定した幅より狭いパ ルスにのみトリガがかけられます。 Trig if Width > を選択すると、指定した幅より広いパ ルスにのみトリガがかけられます。 	Trig if Width

概要	グリッチ・トリガの設定手順	設定項目とリソース	
レベルの 設定	 検出するグリッチのレベルは、Glitch Trigger のLevel に触れ、汎用ノブ、キーパッド、または前面パネル のLEVELノブを使って設定します。 注:レベルは、TTLかECLのどちらかのロジック・ ファミリに適切な値に設定できます。そのために は、Levelに触れ、TTLまたはECLのどちらかのキー パッドを選択します。 	Gittch Trigger	
モードと ホールド オフの 設定	9. モードとホールドオフは、すべての種類の標準トリガ・タイプについて設定できます。モードとホールドオフを設定するには、3-57ページの「ホールドオフの設定」と3-54ページの「トリガ・モードの選択」を参照してください。トリガ・モードとホールドオフの詳細については、3-49ページの「トリガ・モード」と3-50ページの「トリガ・ホールドオフ」の説明を参照してください。	モードとホールドオフの設定については、 3-57ページの「ホールドオフの設定」と 3-54ページの「トリガ・モードの選択」 を参照してください。	

ラント・パルス・トリガの Runtを選択すると、オシロスコープは、設定した2つのスレッショルド・レベルで、まず 1つのスレッショルド・レベルを横切り、2つ目のスレッショルド・レベルを横切らないで 再び1つ目のスレッショルド・レベルを横切るような場合にトリガします。例えば、他の パルスに比べて振幅の小さなパルスにトリガすることができます。ラント・トリガを設定 するには、次の手順に従ってください。

概要	ラント・パルス・トリガの設定手順	設定項目とリソース
ラント・ トリガを 選択する	 ツール・バーで、Trigに触れ、Triggerコントロール・ ウィンドウのA Eventタブを選択します。 Runtに触れます。 	A Everit A->8 Seg B E-verit Mode Ribert - Kite Aller Dalos Frigger Type Frigger Type Frigger Type Frigger Type Frigger Vision Ribert Transcel SolutyAnde Ribert Tra
ソースの 選択	 パルス・トリガ・ソースにするチャンネルを指定するには、Sourceに触れ、リストのソースを選択します。 選択したソースは、Glitch、Runt、WidthとTransitionのトリガ・ソースになります。 	A Event A->B Sea B Event Mode After to big Trigger Type wich Pellen 0/ch Trundum State Rut Trendum Stat
極性の 選択	 ラント・パルスの方向を指定するには、Polarityに触れ、ウィンドウでPos (Positive)、Neg (Negative)、またはEitherを選択します。 Pos を選択すると、正のパルスでトリガします。 Neg を選択すると、負のパルスでトリガします。 Either を選択すると、正のパルスと負のパルスのどちらでもトリガします。 	A Event A > 8 Sea B Event Mode A:Reit > As a direct Child Fright Type Espo Vidb Trigger Type Bar Clicken Trendree Sep Ruit Tineet: Betwinde Ruit Tineet:
Trigger whenの 設定	 オシロスコープがトリガをかけるラント・パルスの範囲を設定するには、次の手順に従います。 5. Trigger When のRuntに触れ、リストで次のどちらかを選択します。 Occurs を選択すると、パルス幅に関係なく、すべてのラント・パルスにトリガをかけます。 Wider を選択すると、設定した幅を超えるラント・パルスにだけトリガをかけます。汎用ノブまたはキーパッドを使って幅を入力します。 6. ラント・パルスの最小の幅を指定するには、Widthに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使って値を設定します。 	A Evert A>B Seg B Evert Mode Allmit + Kig Aller Delay Eiger Vidin Dial 12 Bibh Tracelop Sale Bibh Tracelop Bibh

概要	ラント・パルス・トリガの設定手順	設定項目とリソース
スレッ ショルド の設定	 ラント・パルスの検出で使用する2つのスレッショル ド・レベルを設定するには、Upper LimitまたはLow- er Limitに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使っ て、上限スレッショルドと下限スレッショルドの値 を設定します。 	Bunt Trigger Deper Limit Lower Limit RED Envy Set Set Set Set Set Set Set Set
	ヒント:トリガ・バーを使ってスレッショルド・レベルを 設定するには、Dispボタンに触れ、Objectsタブを選択し てから、Longに触れて長いトリガ・バーを表示します。	上側スレッショルド 下側スレッショルド で選択されたトリガ・ で選択されなかった バー トリガ・バー
	トリガ・インジケータの位置に注意してください。パル スが2番目(上側)のスレッショルド・レベルを横切らない で、立ち下がりの最初(下側)のスレッショルド・レベルに 戻ったときにトリガが発生します。Polarityウィンドウで 選択する極性で、ラント・トリガを発生するためにス レッショルドを横切る順序が決まります。	
	Positive を選択すると、パルスの立ち上がり部分が 下側のスレッショルドと最初に交差し、次にパルス の立ち下がり部分が上側スレッショルドと交差する ことなく、下側のスレッショルドと再び交差する必 要があります。	
	Negative を選択すると、パルスの立ち下がり部分 が上側のスレッショルドを最初に横切る必要があ り、パルスの立ち下がり部分が下側スレッショルド をまったく横切ることなく、再び上側のスレッショ ルドを横切る必要があります。	ラント・パルスは最初のスレッショルドを 横切り、(上側のスレッショルドを横切るこ となく)最初のスレッショルド・レベルを再
	Either を選択すると、パルスが任意の方向でどちら か一方のスレッショルドを横切り、次にパルスが反 対の方向で、もう一方のスレッショルドと交差する ことなく、最初のスレッショルドを再び交差する必 要があります。	び横切るとトリカします
	3つのすべての極性の設定について、ラント・パルス が最初のスレッショルドと2回目に交差するポイント で、トリガが発生します。	
モードと ホールド オフの 設定	 モードとホールドオフは、すべての種類の標準トリ ガ・タイプについて設定できます。モードとホール ドオフを設定するには、3-57ページの「ホールドオ フの設定」と3-54ページの「トリガ・モードの選 択」を参照してください。トリガ・モードとホール ドオフの詳細については、3-49ページの「トリガ・ モード」と3-50ページの「トリガ・ホールドオフ」 の説明を参照してください。 	モードとホールドオフの設定については、 3-57ページの「ホールドオフの設定」と 3-54ページの「トリガ・モードの選択」 を参照してください。

パルス幅トリガの設定 Widthを選択すると、オシロスコープは指定された時間間隔の範囲より狭い(または広い)パ ルスが検出された場合にトリガをかけます。パルス幅トリガの設定には、次の手順に従っ てください。

概要	パルス幅トリガの設定方法	設定項目とリソース
パルス幅 トリガを 選択する	 ツール・バーで、Trigに触れ、Triggerコントロール・ ウィンドウのA Eventタブを選択します。 Widthに触れます。 	A Event A-3 B See B Event Mode A Wilds - Aig Alor Daty Trigger Type Width Palers Birch TraceBox Stree Part TraceBox Stree Part TraceBox Stree Part TraceBox Stree Part Street A Stree Part Street A Street
ソースの 選択	 トリガ・ソースにするチャンネルを指定するには、 Sourceに触れ、リストでソースを選択します。 	A Ever: A E
極性の 選択	 パルスの極性を指定するには、ウィンドウでPos (Positive)またはNeg (Negative)に触れます。 Pos を選択すると、正のパルスでトリガします。 Neg を選択すると、負のパルスでトリガします。 	A Event Axe B Gas B Event Mode A Wridt + Acq Aller Divid Trigger Type Boy Patro Delarky Olifich Transform Gase Rodr Timend Bodgernde Rodr Timend Rodr
Trigger Whenの 設定	 トリガ・ソースが検索するパルス幅の範囲を(時間単位で)設定し、この範囲外またはこの範囲内のパルスにトリガをかけるかどうかを指定するには、次の手順を実行します。 5. Trigger Whenに触れ、リストで次のように選択します。 「nside を選択すると、範囲内のパルスにトリガがかかります。 Outsideを選択すると、範囲外のパルスにトリガがかかります。 6. パルス幅の範囲を時間単位で設定するには、Upper LimitまたはLowerLimitに触れ、汎用ノブまたはキーパッドで値を入力します。 Upper Limit は、トリガ・ソースが検出する最大有効パルス幅です。 Lower Limit は、最小有効パルス幅です。Lower Limit の値は常にUpper Limitより小さいか、それと等しくなければなりません。 	A Event A->B Sea B Event Mode AWidth - Reg Aller Dalls Trigger Type Gige Parts Bale Gige Parts Bale Broth Transform Bale Roth Transform Bale Roth Transform Bale Parts Width Trigger Upper Level Level Vidth Trigger Upper Level Come Roth Tringer Upper Level Come Com

概要	パルス幅トリガの設定方法	設定項目とリソース
レベルの 設定	7. Levelに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使って、 トリガ・レベルを設定します。	A Event A>B See BEvect Mode AWhith → Acq Aber Delay Trigger Type Game With Trigger Upper Limit Can Point Can Poi
モードと ホールド オフの 設定	 モードとホールドオフは、すべての種類の標準トリ ガ・タイプについて設定できます。モードとホール ドオフを設定するには、3-57ページの「ホールドオ フの設定」と3-54ページの「トリガ・モードの選 択」を参照してください。トリガ・モードとホール ドオフの詳細については、3-49ページの「トリガ・ モード」と3-50ページの「トリガ・ホールドオフ」 の説明を参照してください。 	モードとホールドオフの設定については、 3-57ページの「ホールドオフの設定」と 3-54ページの「トリガ・モードの選択」 を参照してください。

スルーレート・トリガの設定 スルーレート (Transition Time)を選択すると、オシロスコープは、上側のスレッショルド と下側のスレッショルドの間を指定したスルーレートより速くまたは遅く横切るパルス・ エッジがある場合トリガを発生します。スルーレート・トリガを設定するには、次の手順 を実行します。

概要	スルーレート・トリガの設定	設定項目とリソース
スルー レーリガ 選択する	 ツール・バーで、Trigに触れ、Triggerコントロール・ ウィンドウのA Eventタブを選択します。 Transitionに触れます。 	A Ever A>B Beg B Evert Node Attacktion - Aq Attac Data Tingger Uppe Faller Cop Faller Bitch Translan Sale Data Part Tinger Batashol Data
ソースの 選択	 トリガ・ソースにするチャンネルを指定するには、 Sourceに触れ、リストでソースを選択します。 	A Event Ax8 Baa B Event Mode Affranktins + Acq Alter Dates Trigger Type Source Transition Time Trigger When Ch1 Transition Time Tringer Transition Time Ch1 Transition Time Tringer When Ch1 Transition Time Tringer When Transition Time Tringer When Transition Time Tringer When Ch1 Transition Time Tringer When Ch1 Transition Time Tringer When Ch1 Transition Time Tringer When Transition Time Tringer When Ch1 Transition Time Tringer When Transition Time Tringer When Ch2 Transition Time Tringer When Transition Time Tringer When Ch2 Trinsition Time Tringer When Transition Time Tringer When Ch2 Trinsition Time Tringer When Ch2 Trinsition Time Tringer When Transition Time Tringer When Tringer Wh
極性の選択	 4. パルス・エッジの方向を指定するには、Polarityに触れ、ウィンドウでPos (Positive)、Neg (Negative)、またはEitherを選択します。 Pos を選択すると、パルスの正のエッジのスルーレート(トランジション時間)がモニタされます。エッジはまず下側のスレッショルドを横切ってから、上側スレッショルドを横切る必要があります。 Neg を選択すると、パルスの負のエッジのスルーレートがモニタされます。エッジはまず上側のスレッショルドを横切ってから、下側のスレッショルドを横切ります。 Either を選択すると、パルスの正のエッジと負のエッジがモニタされます。エッジは一方のスレッショルドを横切ってから、他方のスレッショルドを横切ります。 	A Event A-2-B Beg B Event Mode A Transition → 6-64 Alter Data Triggel Type Part

概要	スルーレート・トリガの設定	設定項目とリソース
概 要 スルー レートの 設定	 スレーレート・トリガの設定 スレッショルド・レベルとデルタ・タイムの設定により、スルーレート(トランジション時間)の設定が決まります。これらのパラメータを設定するには、次の手順を実行します。 5. Upper LevelボタンまたはLower Levelボタンに触れ、汎用ノブまたはキーパッドで、上位レベルと下位レベルの値を設定します。 注:レベルは、TTLまたはECLのどちらかのロジック・ファミリに適切な値に設定できます。設定するには、Levelに触れ、TTLまたはECLのどちらかのキーパッドを選択します。 ヒント:Trigger Barを使ってスレッショルド・レベルを設定するには、Dispボタンに触れ、Objectsタブを選択してから、Longに触れて長いトリガ・バーを表 	設定項目とリソース
	示します。 レベルの設定により、スルーレート(V/s)の電圧成分が決 まります。スルーレートの指定を終了するには、次のよ うに行って時間成分を設定します。 6. Timeに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使ってデ ルタ・タイム値を設定します。	A Event A>B Beq BEvent Mode Altrainitim → Acq Alter Delay Frigget Type With Pattern Bitch Transfor Size Part Timepet Scipphild Part Timepet Scipphild Delay Polarity

概要	スルーレート・トリガの設定	設定項目とリソース
Trigger Whenの 設定	このオシロスコープは、トリガ・ソースのパルス・エッ ジを、上限のスレッショルド設定と下限のスレッショル ド設定で設定するスルーレート(トランジション時間)と ウィンドウで設定するデルタ時間を比較します。スルー レートをこれらのウィンドウで設定するスルーレートよ り速くまたは遅くして、エッジにトリガをかけるかどう かを選択するには、次の手順を実行します。 7. Trigger When Transition Timeの < または > に触れま	A Event A->B Seq B Event Mude k Transition → Acq Atter Deby Titigger 1990 - Fotor Source Transition Time Trigger Fotor Transition Time Trigger
	す。 <を選択すると、スルーレートが設定した時間より 長いときにトリガがかかります。	Other Chi I Transition Time Bitch Transition Time State Upper Level Upper Level Image: Chi I But Timed State But Timed State
	>を選択すると、スルーレートが設定した時間より 短いときにトリガがかかります。	
	Trigger When Transition Timeの > (より大きい)を選択して も、オシロスコープがトリガをかけない場合には、パル ス・エッジが遅すぎるより速すぎることが原因である可 能性があります。エッジ速度を確認するには、エッジ・ トリガに切り替えます。次に、パルス・エッジでトリガ をかけ、スルーレートのThresholdメニューで設定したレ ベル間のスルーレートの時間間隔を決定します。スレッ ショルド・レベルを600 psまたはそれ以下で横切るパル ス・エッジではスルーレート・トリガを発生できませ ん。	
	また、スルーレート・トリガを正確にかけるには、パル スの幅は7.5nsまたはそれ以上である必要があります。こ れより狭い幅のパルスの場合は、誤ったスロープでトリ ガが発生するか、まったくトリガが発生しない可能性が あります。期待するスルーレート・トリガを発生できな い場合には、エッジ・トリガに切り替えて、パルス幅を チェックします。	
モードと ホールド オフの 設定	8. モードとホールドオフは、すべての種類の標準トリ ガ・タイプについて設定できます。モードとホール ドオフを設定するには、3-57ページの「ホールドオ フの設定」と3-54ページの「トリガ・モードの選 択」を参照してください。トリガ・モードとホール ドオフの詳細については、3-49ページの「トリガ・ モード」と3-50ページの「トリガ・ホールドオフ」 の説明を参照してください。	モードとホールドオフの設定については、 3-57ページの「ホールドオフの設定」と 3-54ページの「トリガ・モードの選択」 を参照してください。

パルス・タイムアウト・トリ Timeoutを選択すると、オシロスコープは、指定の時間限度内にパルス・トランジション が発生しない場合にトリガします。つまり、選択した極性に基づいて、信号がタイムアウ ト値のトリガ・レベルよりハイのままになるか、ローのままになる場合に、トリガは発生 します。タイムアウト・トリガを設定するには、次の手順に従います。

概要	パルス・タイムアウト・トリガの設定方法	設定項目とリソース
タイムア ウト・ト リガを選 択する	 ツール・バーで、Trigに触れて、Triggerコントロー ル・ウィンドウのA Eventタブを選択します。 Timeoutに触れます。 	A Evert A>B Seq B Evert Mode Attended > Acq After billy Frigger Type Giger Type Giger Type Bitch Tracking 920 Bitch Track
ソースを 選択する	3. トリガ・ソースにするチャンネルを指定するには、 Sourceに触れて、リストでソースを選択します。	A Evert Ax8 Seq B Evert Mode Attimeted + Kat Atter Detail Frigger Type Get Part Cont
Trigger Whenの 設定	 4. Trigger WhenウィンドウでStay High、Stay Low、またはEitherに触れます。 Stay High を選択すると、信号が、タイムアウト値より長い間、トリガ・レベルより高いままになった場合に、トリガが発生します。 Stay Low を選択すると、信号が、タイムアウト値より長い間、トリガ・レベルより低いままになった場合に、トリガが発生します。 Either を選択すると、信号が、タイムアウト値より長い間、トリガ・レベルより低いままになった場合に、トリガが発生します。 	Source Timeoul Trigger Ch1 V Ch1 Ch1 V Ch1 Ch1 Ch1 Ch1 Ch1 Ch1 Ch1 Ch1 Ch1 Ch1
タイマの 設定	5. タイムアウト・タイマを設定するには、Timerに触れ、汎用ノブまたはキーボードを使って時間を設定します。	A Screet A->B Seq B Event Mode A Immend - Acq Alar Datas Frigger Web - Patron Glicch Translay Sale Rat Timod Standard Rat

概要	パルス・タイムアウト・トリガの設定方法	設定項目とリソース
レベルの 設定	 Levelを設定するには、Levelに触れ、汎用ノブまたは キーパッドを使ってタイムアウト・トリガ・レベル を設定します。 注:レベルをTTLまたはECLのどちらかのロジック・ ファミリに適切な値に設定することができます。そ のためには、Levelに触れ、TTLかECLのどちらかの キーパッドを選択します。 	A Event Ax08 Seg B Event Mode A Timetid + kig Abr Dalay Frigger Type Paten Control Tigger Unit 1 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (
モードと ホールド オフの 設定	7. モードとホールドオフは、すべての種類の標準トリ ガ・タイプについて設定できます。モードとホール ドオフを設定するには、3-57ページの「ホールドオ フの設定」と3-54ページの「トリガ・モードの選 択」を参照してください。トリガ・モードとホール ドオフの詳細については、3-49ページの「トリガ・ モード」と3-50ページの「トリガ・ホールドオフ」 の説明を参照してください。	モードとホールドオフの設定については、 3-57ページの「ホールドオフの設定」と 3-54ページの「トリガ・モードの選択」 を参照してください。

パターン・トリガ Patternを選択すると、オシロスコープは、選択した論理関数への入力により、関数が TRUE(またはFALSE)になるとトリガをかけます。パターン・トリガを設定するには、次の 手順に従います。

概要	パターン・トリガの設定方法	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープは電源が投入された状態であること。アクイジション・システムをRunに設定し、垂直軸コントロールと水平軸コントロールは、信号を取り込むのに適した設定する必要があります。 	アクイジションの設定については、3-20 ページを参照してください。
パターン でトリガ をかける	 ツール・バーで、Trigに触れ、Triggerコントロール・ ウィンドウのA Eventタブを選択します。 Patternに触れます。 	A Evert A-B Beg B Evert Mode APaters - Kag Allar Dates Trigger Type Edge Type Edge Type Edge Type Real Translas Sele Real Translas Sele Real Translas Sele Trigger When Trigger When Trigger When Trigger When Trigger When Trigger When Trigger When Trigger When Trigger When
パターン 入力の 定義	 各入力チャンネル(Ch1、Ch2、…)のロジック・ステートを設定するには、それぞれのInput Threshold に触れて、メニューでHigh (H)、Low (L)、またはDon't Care (X)のどれかを選択します。 	A Pattern → Koq Atter Delay Ch1 Ch2 Ch3 Ch4 H ↓ X ↓ X ↓ X ↓ H ↓ 12 12 12 12 Trigger When Pattern True ↓ Close
スレッ ショルド の設定	 チャンネルごとにロジック・スレッショルドを設定 するには、チャンネル・スレッショルドを選択し て、汎用ノブまたはキーパッドを使って各スレッ ショルドを設定します。 	A:Pattern → Acq After Delay Input Threshold H ▼ X ▼ X ▼ X ▼ 1.4 1.2 1.2 1.2 1.2 Trigger When Pattern True ▼ Close
ロジック の定義	 入力チャンネルに適用するロジック・パターン・タイプを選択するには、Pattern Typeウィンドウで利用可能なタイプに触れます。(パターン・トリガとステート・トリガの両方の論理関数の定義については、3-61ページを参照してください。) 	Pattern Type

概要	パターン・トリガの設定方法	設定項目とリソース
Trigger Whenの 設定	 ロジック条件が満たされる(TRUEになる)か、ロジッ ク条件が満たされない(FALSEになる)場合にトリガす るように選択するには、Trigger When Patternに触 れ、リストでFalse、Less Than、More Than、または Trueを選択します。 リスト項目More ThanとLess Thanは、パターン・ト リガの時間指定に使用されます。手順については、 次の「時間指定のパターン・トリガの定義」の手順 を参照してください。 	A.Pattern → Acq Atter Delay Input Threshold Pattern Type Ch1 Ch2 Ch3 Ch4 H ▼ X ▼ X ▼ False Less Than More Than True True Close
モードと ホールド オフの 設定	 モードとホールドオフは、すべての種類の標準トリ ガ・タイプについて設定できます。モードとホール ドオフを設定するには、3-57ページの「ホールドオ フの設定」と3-54ページの「トリガ・モードの選 択」を参照してください。トリガ・モードとホール ドオフの詳細については、3-49ページの「トリガ・ モード」と3-50ページの「トリガ・ホールドオフ」 の説明を参照してください。 	モードとホールドオフの設定については、 3-57ページの「ホールドオフの設定」と 3-54ページの「トリガ・モードの選択」 を参照してください。

概要	パターン・トリガの設定方法	設定項目とリソース
時間指定 のパター ン・トリ ガの定義	パターン・ロジック・トリガを時間指定(タイム・クォ リファイ)することができます。つまり、ブール論理関 数(AND、NAND、ORまたはNOR)がTRUEでなければな らない時間を指定します。パターン・トリガの時間指定 のタイプ(指定した時間限度よりMore ThanまたはLess Than)や時間限度(タイム・リミット)を指定するには、次 の手順を実行します。 9. Trigger When Timeを選択し、汎用ノブまたはキー パッドを使って時間を設定します。	Trigger When Pattern Time More Than ▼ 3.0ms 論理関数(AND)は TRUEになります。タイム論理関数 はTRUEです。
	TRUE for Less Than を選択して時間を指定する場 合、指定する入力条件は、指定する時間より短い間 論理関数をハイ(TRUE)にする必要があります。反対 に、True for More Thanでは、指定した時間より長い 間ブール関数はTRUEである必要があります。	Vari Honi Tog Ding (201 Mass Malls (200 Rels Holp) To Sunde To
	トリガ・インジケータの位置に注意してください。 ユーザ指定の時間内に、ユーザ指定の論理関数が TRUEとなるポイントでトリガは発生します。オシロ スコープは、次の方法でトリガ・ポイントを決定し ます。	Ch Mark Rei Channel 2- Cursor Type H Bas V Bas Spit
	■ 論理条件がTRUEになるのを待ちます。	Ch1 5.0V Ew Ch2 5.0V A 20is 5505 A Patric Hill CAND
	 タイマを開始し、論理関数がFALSEになるのを 待ちます。 時間を比較し、TRUEの時間が長い(True for 	論理関数はFALSEになり、信号 取り込みにトリガをかけます。
	More Than)か短い(True for Less Than)場合に、論 理条件がFALSEになったポイントで波形表示に トリガをかけます。この時間は通常設定した時 間とは異なります。	タイム論理関数はTRUE=3nsである必要があります。
	図で、垂直軸のカーソル間の遅延が、論理関数が TRUEである時間です。この時間は TRUE for More Thanで設定した時間(3 ns)より長い(4.9 ns)ので、オ シロスコープは、 (3 nsの間TRUEであったポイント ではなく)このポイントでトリガを発生します。	

ステート・トリガStateを選択すると、オシロスコープはチャンネル4をクロックとして使って、残りのチャンネルで構成された論理回路にトリガをかけます(3-62ページで、ステート・トリガについて説明しています)。ステート・トリガを使うには、次の手順に従ってください。

概要	ステート・トリガの設定方法	設定項目とリソース
ステー ト・トリ ガを選択 する	 ツール・バーで、Trigに触れ、Triggerコントロール・ ウィンドウのA Eventタブを選択します。 Stateに触れます。 	A Event A-58 Seg B Event Mode ASSR - Kit Akir Dahr Figger Type Figh Vich Paters Bitch Transford Bole Bitch Transford Paters Bitch Transford Paters Bitch Transford Paters Pa
入力の 定義	 各入力チャンネル(Ch1、Ch2、Ch3、Ch4)のロジッ ク・ステートを設定するには、それぞれのInput Thresholdに触れ、メニューでHigh (H)、Low (L)、ま たはDon't Care (X)を選択します。Ch4の選択肢に は、立ち上がり(POS)エッジと立ち下がり(NEG)エッ ジがあります。 	A Event A->B Seq B Event Mode ASSR + Acq After Delay Trigger Type Edge Wild Pattern Bitch Transfin Sale Runt Timeod Sale Runt Timeod Sale Runt Timeod
スレッ ショルド の設定	 チャンネルごとにロジック・スレッショルドを設定 するのには、チャンネル・スレッショルドを選択 し、汎用ノブまたはキーパッドを使って各スレッ ショルドを設定します。 	Input Threshold Trigger When Ch1 Ch2 Ch3 Ch4(Clk) H▼ X▼ Y POS▼ 1.4 1.2 1.2 1.2 Pattern Type Pos Pos Close
ロジック の定義	 チャンネル1からチャンネル3までに適用するロジッ ク・パターン・タイプを選択するには、Pattern Type ウィンドウで利用可能なタイプに触れます。(パター ン・トリガとステート・トリガの論理関数の定義に ついては、3-61ページを参照してください。) 	Pattern Type
Trigger Whenの 設定	 論理条件が満たされたとき(TRUE)にトリガをかける か、論理条件が満たされないとき(FALSE)にトリガを かけるかを選択するには、Trigger When Patternに触 れ、リストでFalseまたはTrueを選択します。 もっとも単純な操作の場合、このコントロールを TRUEに設定したままにします。コントロールを FALSEに設定すると、選択したパターン関数の出力 が、例えばANDからNANDへ、またはNORからORへ 反転されます。 	Trigger When Pattern True False True

概要	ステート・トリガの設定方法	設定項目とリソース
モードと ホールド オフの 設定	 モードとホールドオフは、すべての種類の標準トリ ガ・タイプについて設定できます。モードとホール ドオフを設定するには、3-57ページの「ホールドオ フの設定」と3-54ページの「トリガ・モードの選 択」を参照してください。トリガ・モードとホール ドオフの詳細については、3-49ページの「トリガ・ モード」と3-50ページの「トリガ・ホールドオフ」 の説明を参照してください。 	モードとホールドオフの設定については、 3-57ページの「ホールドオフの設定」と 3-54ページの「トリガ・モードの選択」 を参照してください。

セットアップ/ホールド時間違 Setup/Holdを選択すると、オシロスコープは1つのチャンネルをデータ・チャンネルとして **反トリガ** (工場出荷時設定はCh1)、別のチャンネルをクロック・チャンネルとして使い(デフォ ルトはCh2)、クロックのセットアップまたはホールド時間内にデータのトランジションが あるとトリガを発生します(3-62ページで、セットアップ/ホールド・トリガがどのように 機能するかについて説明しています)。セットアップ・トリガとホールド・トリガを使うに は、次の手順に従います。

概要	セットアップ/ホールド時間違反トリガの設定方法	設定項目とリソース
セッア アホ・アプ ドガを選す する	 ツール・バーで、Trigに触れ、Triggerコントロール・ ウィンドウのA Eventタブを選択します。 Setup/Holdに触れます。 	A Evers A-B Bare, B Evers Mode Made Made <td< th=""></td<>
データ・ ソースの 定義	 データ信号を入力するチャンネルを選択するには、 Data Sourceに触れ、リストでソースを選択します。 データ・ソースとクロック・ソースの両方に同じ チャンネルを選択しないでください。 	A Event A>8 Sea BEvent Mode A Setsation → Acc After Data Trigger Type Well Data Source Ck for the Data Well Data Source Ck for the Data Ch 2 Ck for the Data Ck fo
クロッ ク・ソー スとエッ ジの定義	 クロック信号を入力するチャンネルとクロックに使うエッジを選択するには、Clock Sourceに触れ、リストでソースを選択します。 データ・ソースとクロック・ソースの両方に同じチャンネルを選択しないでください。 クロックに使うエッジを選択するには、Clock Edge 	A Event A->B Seq B Event Mode :Setup/Hol Acquire Trigger Type Clock Lege Clock Edge
	ウィンドウでPosまたはNegのどちらかを選択しま す。	Pos Neg
概要	セットアップ/ホールド時間違反トリガの設定方法	設定項目とリソース
-----------------------------	--	---
データと クロッ ク・レベ ルの設定	クロックとデータをオシロスコープで検出するためのト ランジション・レベルを設定するには、次のようにしま す。 6. DataLevelに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使っ てデータ・レベルを設定します。	A Evert A>B Seq B Evert Mode A Material A SetupAted A SetupAted A SetupAted A SetupAted Violation Setup Time 349 SetupAted Constraints SetupAted Time 249 SetupAted Constraints
	7. Clock Levelに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを 使ってクロック・レベルを設定します。	Clack Source Dh2 ¥ Clack Level •
	 注:TTLまたはECLのどちらかのロジック・ファミリ に適切な値にレベルを設定できます。そのために は、Data LevelまたはClock Levelのどちらかに触れ、 TTLまたはECLのどちらかに触れてキーパッドを選 択します。 	IClinic Level EC IL I I I I I I I I I I I I I I I I I I
	オシロスコープは、ユーザ設定のクロック・レベル を使って、クロック・エッジがいつ発生するかを決 定します。オシロスコープは、クロックがクロッ ク・レベルと交差するポイントを、セットアップ時 間とホールド時間の設定値を測定する基準点としま す。	
セット アップ時 ルの設定	セットアップ時間とホールド時間をクロックを基準とし て設定するには、次のように行います。 9. Setup Timeに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを 使ってセットアップ時間を設定します。	A Creet A->B See B Evert Mode K Saturation + Kick Mitr Date Trigger Type Data Source CLC - Setup Tringer Inside With Pattern Data Level - Setup Tringer Inside Data Level - Setup Tringer Inside Data Level - Setup Tringer Inside Click Source CLC Edge Click Level - Setup Tringer Inside Click Edge - Setup Tringer Inside Click Source CLC Edge Click Level - Setup Tringer Inside Click Edge - Setup Tringer Inside Click Source CLC Edge Click Level - Setup Tringer Inside Click Edge - Setup Tringer Inside Click Edge - Setup Tringer Inside Click Edge - Setup Tringer Inside Click Source CLC Edge - Setup Tringer Inside Click Edge - Setup Tringer Inside Click Edge - Setup Tringer Inside
	10. HoldTimeに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使って、ホールド時間を設定します。図3 - 24を参照してください。	Trigger inside Violation Setup Time 30m Hold Time (*
	セットアップ時間を正にとると、クロック・エッジより 左側に設定されます。ホールド時間を正に取ると、ク ロック・エッジの右側に設定されます。セットアップ時 間はホールド時間よりも少なくとも 2 ns 先になければな りません (T _S + T _H \ge 2 ns)。この関係を満足しないような 値を設定すると、もう一方の値はこの関係を満足するよ うに自動的に修正されます。	
	ほとんどの場合、セットアップ時間とホールド時間の両 方に正の値を入力します。正の値を入力すると、デー タ・ソースがクロックの前のセットアップ時間内で安定 しない場合、またはクロックの後のホールド時間内で切 り替わる場合に、オシロスコープはトリガを発生しま す。負の値を入力すると、セットアップ時間とホールド 時間で形成される「セットアップ/ホールド違反ゾーン」 の位置をずらすことができます。3-63ページの図3 - 23を 参照してください。	

概要	セットアップ/ホールド時間違反トリガの設定方法	設定項目とリソース
モードと ホールド オフの 設定	 モードとホールドオフは、すべての種類の標準トリ ガ・タイプについて設定できます。モードとホール ドオフを設定するには、3-57ページの「ホールドオ フの設定」と3-54ページの「トリガ・モードの選 択」を参照してください。トリガ・モードとホール ドオフの詳細については、3-49ページの「トリガ・ モード」と3-50ページの「トリガ・ホールドオフ」 の説明を参照してください。 	モードとホールドオフの設定については、 3-57ページの「ホールドオフの設定」と 3-54ページの「トリガ・モードの選択」 を参照してください。



図 3-24: セットアップ/ホールド時間違反トリガ

シーケンシャル・トリガ

2つ以上の信号が関わるアプリケーションでは、シーケンシャル・トリガを使って、複雑 なイベントを取り込むことができます。シーケンシャル・トリガは、A(メイン)トリガを 使ってトリガ・システムにアーミングしてから、特定の条件が満たされた場合にB(遅延) トリガを使ってオシロスコープにトリガをかけます。次の2つのトリガ条件のどちらかを 選択できます。

- Trig After Time: Aトリガがトリガ・システムにアーミングした後で、オシロスコープ はTrigger Delay Time後に発生する次のBトリガ・イベントにトリガをかけます。トリ ガ遅延時間は、キーパッドまたは汎用ノブを使って設定できます。
- Trigger on nth Event: Aトリガがトリガ・システムにアーミングした後で、オシロス コープはn番目のBイベントにトリガをかけます。Bイベントの数は、キーパッドまた は汎用ノブを使って設定できます。

注: "Runs After" と呼ぶ従来の遅延トリガ・モードは、TDS7000シリーズでは Horizontal Delayの機能として供給されます。水平軸遅延を使ってA(メイン)トリガだけから、また はA(メイン)トリガとB(遅延)トリガの両方を使うシーケンシャル・トリガからにかかわ らず、任意のトリガ・イベントからの信号取り込みを遅延させることができます。詳細 は、3-85ページの「水平軸遅延オンのトリガ」を参照してください。

シーケンシャル・トリガの次のトピックを参照してください。

使用

トリガ・ソース:通常A(メイン)とB(遅延)トリガに別々のトリガ・ソースを設定するの は意味のあることです。LineはBトリガのソースとして利用できません。

トリガの種類: シーケンシャル・トリガを使うときには、AトリガをEdge、Glitch、 WidthまたはTimeoutのどれかに設定する必要があります。Bトリガは常にEdgeです。 **水平軸遅延オフのトリガ**:図3-25では、水平軸遅延がオフのときのシーケンシャル・ト リガの選択肢A-Only(主掃引)、TrigAfterTimeとTrigonnthEventを比較します。各図では、 トリガ・イベントを基準にして、プリトリガ・データとポストトリガ・データがどこで取 り込まれるかを示しています。



図 3-25: 水平軸遅延オフのトリガ

水平軸遅延オンのトリガ:トリガ・イベントから時間的に大幅に離れている波形レコー ドを取り込むときには、水平軸遅延を使えます。水平軸遅延機能は、どのトリガ設定でも 使うことができます。水平軸遅延は、前面パネル、Horizontal/Acquisitionコントロール・ ウィンドウや多くのTriggerコントロール・ウインドウでオンまたはオフにすることができ ます。図3-26では、水平軸遅延がオンの場合のシーケンシャル・トリガ選択肢A-Only (主掃引)、Trig After TimeとTrigon nth Eventを比較します。各図では、トリガ・イベントを 基準にして、プリトリガ・データとポストトリガ・データがどこで取り込まれるかを示し ます。



図 3-26: 水平軸遅延オンのトリガ



図3-27のフロー図で、トリガと水平軸遅延のすべての組み合わせを要約します。

図 3-27: トリガと水平軸遅延のサマリ

シーケンスでトリガする ジーケンスにトリガをかけるようにオシロスコープを設定するには、次の手順に従ってく ださい。詳細は、以下の手順を実行するときにオンライン・ヘルプを表示してください。

概要	シーケンスでトリガをかける方法	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープは電源が投入され、信号を入力チャンネルに接続します。アクイジション・システムを Runに設定し、垂直軸コントロールと水平軸コントロールを波形取り込みに適切な設定にします。 	アクイジションの設定については、 3-20ページ を参照してください。
A (Main) onlyの トリガ	 ツール・バーで、Trigに触れ、Triggerコントロール・ ウィンドウのA->B Seqタブを選択します。 A Onlyに触れてシーケンシャル・トリガをオフにします。 	A Everal A > B Seq B Everal Mode A Edgi > Acquite A > B Sequence A cong A c
Bafter time トリガ	 ツール・バーで、Aトリガの後に、トリガ遅延とBト リガが実行されるように時間軸を設定するには、 Trigに触れ、Triggerコントロール・ウィンドウの A->B Seqタブを選択します。 	Tig
	2. Trig After Timeに触れます。	A Sivent A>8 Seq B Event Mode A Edge Trigger Attar Time & Exert & Koulter A conty Area A then B Trip Atter Trip at the attar attack at the attack attack attack at the attack attack attack at the attack a
	 トリガ遅延を設定するには、TrigDelayに触れ、汎用 ノブまたはキーパッドを使って時間を設定します。 	A Event A >B Seq B Event Mode A Edge > Trigger Aller Time > Ednet > Adquit A Only A Const A Only A then B Trig After Trig of Trig After Trig of Trig After Trig of Trig Delay C Disco
	 Bトリガ・レベルを設定するには、B Trig Levelに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使ってレベルを設定します。 	A Sverit A>B Sequence A Sverit A>B Sequence A Sverit A Stranger Aller Time + ESnet + Kapra A Sverit A Stranger Aller Time + ESnet + Kapra A Sverit B Seguence A Sverit B Stranger Aller Time + ESnet + Kapra A Sverit B Stranger Aller Time + ESnet + Kapra A Sverit B Stranger Aller Time + ESnet + Kapra B Tig Level + B Tig Delay 16.865 Com

第3章 リファレンス

概要	シ-	ーケンスでトリガをかける方法	設定項目とリソース
Bイベン ト・トリ ガ	1.	ツール・バーで、Aトリガと指定した数のBトリガ・ イベントの後にトリガを発生するようにタイム・ ベースを設定するには、Trigに触れ、Triggerコント ロール・ウィンドウのA->BSeqタブを選択します。	Trig
	2.	A then B のTrig on nth Eventに触れます。	A Event A>B Sequence Horizontal Delay Ho
	3.	Bトリガ・イベントの数を設定するには、Trig Event に触れ、汎用ノブ、キーパッド、または上向き矢印 と下向き矢印を使ってイベント数を設定します。	A Event A>B Seq BEvent Mode AEStar + Trigger an sheered + BEand + AEgar A>B Sequence Hourzontal A Daty A then B Trig Avent Trigger A then B
	4.	Bトリガ・レベルを設定するには、B Trig Levelに触 れ、汎用ノブまたはキーパッドを使ってレベルを設 定します。	A Event AxB Seq B Event Mode A Edge - Frigger on the rest + B Event + Actual A Only Delta Mode Trig Athen B Trig Athen B Trig Athen B Trig Athen B Trig Event Trig Event Tri

概要	シ-	ーケンスでトリガをかける方法	設定項目とリソース
Bトリガ の設定	1. 2.	B Eventトリガを設定するには、ツール・バーで、 Trigに触れ、Triggerコントロール・ウインドウでB Eventタブを選択します。 Bトリガ・ソースにするチャンネルを指定するには、 Sourceに触れ、リストでソースを選択します。	A Evert Ax-B Seq B Evert Mode AEgint + Kigint Edge Chi V Chi V Chi B Trigter B Trigter B Trigter Source Edge Trigger B Trigter Source
	3.	COUPLINGに触れ、トリガ・カップリングを選択し てトリガ信号を一致させます。	A Event A > B See B Event Mode A Edge > A trigger Edge B Trigger Coupting Set 50% Coupting Force Trigger A Trig T Close
	4.	エッジの方向を指定するには、Slopeに触れ、ウィン ドウでPos (Positive)またはNeg (Negative)を選択しま す。 Pos を選択すると、立ち上がりエッジがモニタされ ます。 Neg を選択すると、立ち下がりエッジがモニタされ ます。	A Event A>B Seq B Event Mode A Edge - Kagulat Edge Trigger Coupling DC Force Trigger Close
	5.	Bトリガ・レベルを設定するには、B Trig Levelに触 れ、汎用ノブまたはキーパッドを使ってレベルを設 定します。 注: Set 50%に触れて、Bトリガ・レベルをBトリガ信 号の正のピークと負のピークの中間に設定すること もできます。	A Fore A>B Bing B Fore Made A Edge - Made Edge Tigget B Tig Low Comping DC Stope Force Trigget Chart
さらに詳しい情報	6.	Triggerコントロール・ウィンドウのHelpボタンに 触れて、各トリガ・コマンドのオンライン・アシ スタンスにアクセスしてください。	オンライン・アシスタンスについては、 3-213ページを参照してください。

波形を表示する

TDS7000シリーズでは、さまざまに加工できるカスタマイズ可能な表示方法を使って取り 込んだ波形を表示できます。このセクションでは次のトピックについて述べます。

- 波形表示を使用する、3-92ページ
- ズーム・コントロールを設定する、3-98ページ
- 表示をカスタマイズする、3-102ページ



波形表示を使用する

次に示す波形は、ユーザ・インタフェース(UI)アプリケーションの一部として表示されま す。UIアプリケーションはオシロスコープのスクリーン全体を占め、目盛はUIアプリケー ションのほとんどを占めます。表示の説明に使う用語を次に示します。



図 3-28: ディスプレイの要素

(1) 表示エリア:波形が表示されるエリア。表示は、時間軸と目盛、波形、ヒストグラムとリードアウトで構成されます。

(2) **目盛**:表示エリアをマークするグリッド。Zoomがオンの場合には、上側の目盛で拡 大されていない波形が表示され、下側の目盛で拡大された波形が表示されます。

(3) 水平軸スケールのリードアウト:拡大された波形と拡大されていない波形用です。

(4) 水平軸リファレンス:水平軸スケール・コントロールを変更するか、ZOOMボタン を押した時に、スクリーン上のチャンネル波形が水平方向に拡大または縮小されるポイン トを設定するための位置決めのコントロール。リファレンスは、水平軸遅延が0%の場合に はトリガ・ポイントにもなります。

タッチ・スクリーン(非表示):オシロスコープを操作するために、オンスクリーン・コン トロールにタッチするか、スクリーン・オブジェクトをタッチ・アンド・ドラッグできる 機能。 表示 (ディスプレイ)の機能を次に示します。

フレキシブル表示コントロール: 前面パネルのノブとボタンは、もっとも頻繁に使う調 整機能、例えば、波形の表示、位置設定、スケール設定などに対するアクセスをサポート します。マウス、キーボードやタッチ・スクリーン・インタフェースは、すべての表示パ ラメータの設定をサポートします。マウスでできる操作は、すべてタッチ・スクリーンで 行うことができます。

高速ズーム・アクセス:波形の観測は従来よりもさらに容易になりました。関心のある箇 所の周りに、ボックスをタッチ・アンド・ドラッグし、示される選択肢でズームを選択す ると、関心のある箇所が拡大された目盛でズーム表示されます。

アクイジション・プレビュー: 遅いトリガと長いアクイジション時間のために次の信号 取り込みが遅延する場合、アクイジション・プレビューは次の信号取り込みの概要を示し ます。アクイジション・プレビューでは、演算波形の再計算、トリガ・レベル、トリガ・ モード、または異なるアクイジション・モードでの変更の表示は行われません。

ディスプレイの使用 次のトピックを参照してください。データ解析作業をサポートするためにオシロスコープ のディスプレイを設定するのに役立ちます。

> **波形表示:**一般に、波形を表示する手法は、必要に応じて波形(演算波形とリファレンス 波形)を定義してからその波形をオンにすることです。表3-6に、異なる波形に対するこの プロセスの適用について要約します。

表3-6:波形の定義と表示

波形	定義	オンにする手順	
チャンネル: Ch1 ~ Ch4	チャンネルはあらかじめ定義されています。	VerticalCHボタンを押して、チャンネルをオン またはオフに切り替えます。	
リファレンス: Ref1~Ref4	次のようにして、アクティブ・リファレンス波 形を定義します。	Refs設定コントロール・ウィンドウで、Dis- playに触れ、選択したリファレンスの表示をオ ンまたはオフに切り替えます。	
	■ チャンネル、リファレンス、または演算波 形をRef1 ~ Ref4の1つに保存します。		
	■ ファイルに保存している波形をRef1 ~ Ref4の1つに呼び出します。		
	これらの操作は両方ともFileメニューで実行さ れます。		
演算: Math1~Math4	既存のソース(チャンネル、演算、リファレン スの各波形、および測定)を使って演算波形を 作成することによって、演算波形を定義しま す。	演算波形を定義する場合には、Math設定コン トロール・ウィンドウでその波形をオンにしま す。	
	この操作は、Mathボタンに触れてからDefine/ Edit Expressionを選択することによって実行で きます。		

波形に関する操作:一般に、調整(垂直軸スケール設定、オフセット、位置設定など)の操作は、前面パネルで行われます。水平軸スケール・ノブとPositionノブを使って波形を調整します。

表3-7に、3つの波形タイプについて実行できる操作を要約します。

コントロール機能	波形サポート		· ト	操作上の注意事項
	Ch	Ref	Math	
垂直軸スケール	ग	可	ग	演算波形とリファレンス波形は、設定コントロール・ウィンド
垂直軸ポジション	可	可	可	リビスケール設定と位直設定されます。
垂直軸オフセット	न्	不可	不可	
水平軸スケール	न्	न्	न्	波形は、Zoom Lockの設定によって調整されます。
水平軸ポジション	可	可	可	
水平軸レコード長	可	不可	不可	
水平軸スケールと垂直軸ス ケールのすばやい調整(Zoom)	ग	ग	ग	選択した波形の一部の周囲にボックスをドラッグすると、ズーム目盛をボックスで囲んだ部分で満たすように水平軸スケールが調整されます(3-98ページの「ズーム・コントロールを設定する」を参照)。

表3-7:波形のタイプに応じて実行できる操作

目盛:メイン波形(1つまたは複数)について1つの目盛が表示され、ズームされた波形(1つ または複数)について追加目盛が表示されます。3-92ページの図3-28に、目盛の要素を示 します。要素は表示される各目盛について同じです。

時間軸の操作:一般に、(水平軸スケール設定、分解能/レコード長の設定、位置設定などの)調整操作は前面パネルから行われます。Horizontal Scale、ResolutionとPositionノブを 使って時間軸を調整します。チャンネル波形だけは直接設定できます。

表3-7に、水平方向の操作がどのように波形タイプと関連するかについて示します。次の 点に注意してください。

- このオシロスコープは、保存された時点の設定でリファレンス波形を表示します。この設定を調節することはできません。リファレンス波形については、3-188ページの「波形の保存と呼び出し」を参照してください。
- このオシロスコープは、(演算波形を生成する)演算式から導出した水平軸設定で演算 波形を表示します。この設定を直接変更することはできません。演算波形について は、3-137ページの「演算波形の作成と活用」を参照してください。
- すべての波形は、目盛で示される水平軸目盛内に表示されます。ただし、一部の波形 はアクイジション・レート/時間軸スケールの組み合わせとアクイジション・プレ ビューのためフル目盛より広くなるか、狭くなることがあります。

表示とアクイジション・コントロール: チャンネル波形の場合、ユーザが設定する垂直 軸コントロールと水平軸コントロールにより、オシロスコープのアクイジション・パラ メータも調節されます。詳細は、次の説明を参照してください。

- 3-14ページの「垂直軸アクイジション・ウィンドウの留意事項」
- 3-17ページの「水平軸アクイジション・ウィンドウの留意事項」

水平軸ポジションと水平軸リファレンス:水平軸ポジションに設定する時間値は、トリ ガ・ポイントから水平軸リファレンス・ポイントまでです。これは、水平軸リファレンス を0%に設定した場合を除いて、トリガ・ポイントから波形レコードの始まりまでの時間で はありません。図3-29を参照してください。

トリガ・ポイント



図 3-29: 水平軸ポジションは水平軸リファレンスまでの時間を含む

マウスとタッチ・スクリーンの操作:一般に、マウスでできる操作は、タッチ・スクリーンがオンになっている場合には、すべてスクリーンに触れることで行えます。スクリーンに表示されているすべてのメニューとボタンは、タッチ・スクリーンがオンになっているときに、マウスをクリックするか、オンスクリーン・コントロールに触れることによって 選択したり変更したりできます。 メイン目盛で波形を表示する次の手順に従って、表示の調節に慣れてください。

概要	メイン目盛で波形を表示する手順	関連の設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープは、電源が投入されている必要があ ります。 アクイジション・システムは連続して稼動するよう に設定する必要があります。 	アクイジションの設定については3-24ペー ジ、トリガの設定については3-47ページ を参照してください。
垂 直 ホパラ メ ー 夕 の 定	 チャンネル・ボタンを押して、(表示する)波形 を選択します。 チャンネル・ボタンは、そのチャンネルがオン のときには点灯しています。 ヒント:演算波形については、3-144ページの 「演算波形の定義」を参照してください。リ ファレンス波形については、3-188ページの 「波形の保存と呼び出し」を参照してください。 Vertical ノブを使って、選択した各波形を適切に 表示します。 	VERTICAL POSITION CH1 POSITION CH2 POSITION CH3 POSITION CH3 POSITION CH4 POSITION CH4 POSITI
水平軸表 示パ シータの 設定	5. メイン目盛が選択されていることを確認するには、 Zoomボタンを押してオフに切り替えます。水平軸ノ ブを使って、スクリーン上の波形のスケールと位置 を設定し、サンプル分解能を設定します。 水平方向にスケール 設定 ル平方向に位置設定 チャート この の説明を参照してください。) 必要な場合には、PUSH TO SET 50%を押して表示を 安定させます。	HORIZONTAL POSITION RESOLUTION RESOLUTION SMARES

概要	×.	イン目盛で波形を表示する手順 (続き)	関連の設定項目とリソース
水平軸リファレンスの調節	6.	波形を拡大と縮小するポイントを調整するには、 Horizontal Referenceに触れて、スクリーンの左側 または右側にドラッグします。 Horizontal Referenceを水平軸に沿って移動し、ス クリーン上で静止させる波形上のポイントと位置 合わせします。 注:Delayがオフの場合、Horizontal ReferenceはHor- izontal Positionと同じです Horizontal Referenceを放してから、Horizontal Scale を調整します。	水平軸リファレンス
時間軸の クイック 調節 (ズーム)	8.	チャンネル波形の一部を再スケール設定して、ス クリーン上で10目盛を満たすように拡大するに は、詳細に表示したい波形部分を交差するように タッチ・アンド・ドラッグします。次にドロップ ダウン・リストでZoomを選択して、ハイライト表 示された波形部分を拡大します。 オシロスコープは、波形上のボックスで囲まれた エリアを下部に拡大表示することに注意してくだ さい。	Image: Second
ズーム・ コント ロールに ついて	9.	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	3-98ページの「ズーム・コントロールを 設定する」を参照してください。

ズーム・コントロールを設定する

本オシロスコープは、サンプル・レートやレコード長などのアクイジション・パラメータ を変更することなく、波形を拡大または縮小表示できます。このセクションでは、ズーム の使い方と選択した波形とズーム機能がどのように関係しているかについて説明します。

波形を拡大してその波形上の小さな特徴(1つまたは複数)を観測するか、ズームしていない 波形(1つまたは複数)と比較する場合にズームを使います(ZOOMボタンを押します)。例え ば、パルスの立ち上がり部分を一時的に拡大してそのアベレーションを観測するには、 ズームを使って水平方向と垂直方向に拡大します。

波形でのズームの使用 ズーム・モードでは、波形の垂直方向の拡大または縮小、および垂直位置の設定は一度に 1つの波形に対してのみ行えます。

> 水平方向にズームするときは、ZoomメニューのHorizontal Lockの設定により、選択する 波形、すべての取り込み中の波形、またはすべての取り込み中の波形とリファレンス波形 のいずれかに対象波形を指定できます。

> 水平方向または垂直方向にズームするときは、ズーム・スケール・ファクタに基づいて波 形を拡大または縮小します。

波形をズームする 波形をズームするには次の手順に従います。詳細は、手順の実行時にオンライン・ヘルプ を表示してください。

概要	波开	ドをズームする手順	設定項目とリソース
必要条件	1.	オシロスコープは電源を投入し、水平軸コントロー ルと垂直軸コントロールおよびトリガを設定する必 要があります。	トリガの設定については、3-47ページを 参照してください。
ズームを 選択	2.	波形をズームするには、詳細に観測する波形の部分 を横切ってタッチ・アンド・ドラッグします。次 に、ドロップダウン・リストでZoomを選択し、ハイ ライト表示された波形セグメントを拡大します。 オシロスコープはボックスで囲まれた波形のエリア を下部の目盛で拡大して表示します。 または ZOOMボタンを押すと、スクリーンが2分割され、下 側にズームされた波形が表示されます。	
		オシロスコープは、高さが半分の目盛を作成し、拡 大した波形(1つまたは複数)を下に表示し、拡大して いない波形(1つまたは複数)を上の目盛に表示しま す。	Value Tage Tage Tage Tage Tage Tage Tex Roin Statub Unit Tage Unit Tage 1 Horiz Statub Unit Unit Unit 1 Horiz Horiz Unit Unit 1 Horiz Horiz Unit Unit 21 Horiz Horiz Horiz Unit 1 Horiz Horiz Horiz Horiz 21 Horiz Horiz Horiz Horiz 21 Horiz Horiz Horiz Horiz 21 Horiz Horiz Horiz Horiz 23 Horiz Horiz Horiz Horiz 23 Horiz Horiz Horiz Horiz 23 Horiz Horiz Horiz Horiz 24 Horiz Horiz Horiz Horiz 24 Horiz Horiz Horiz Horiz 24 Horiz Horiz Horiz Horiz 25 Horiz Horiz Horiz Horiz 25 Horiz Horiz Horiz Horiz 25 Horiz

波刑	ジをズームする手順 (続き)	設定項目とリソース
4.	HORIZボタンまたはVERTボタンを押して、ZOOM目 盛で調節する軸を選択します。	
	または	VEAT
	コントロール・ウィンドウでHORIZボタンまたは VERTボタンに触れて、ズーム目盛で拡大する軸を選 択します。	Hier2 Vert
5.	汎用ノブを使って、拡大した波形のスケールと位置 を調節します。	Vert Position 0.0 Vert Scale 1.0 Vert Scale
	拡大していない波形をボックスを基準にしてスケー ル変更または移動すると、オシロスコープはそれに 応じて拡大した表示を変更します。	ズームされていない波形、ボックス付き
	拡大した波形をスケール変更または移動すると、拡 大しない波形上でボックスの大きさが変わったり、 移動したりします。	Ent 5.9 V Md.0mit 12.0660, 060, 00.0mit A Chi - 20 V Chi - 20
6.	スケール設定または位置設定する波形を選択するに は、Ch、Math、またはRefタブを選択してから、変更 する波形のチャンネル、演算、またはリファレンス 波形番号を選択するか、マウスまたはタッチ・スク リーンでレベル・マーカに触れます。	
7.	Zoom設定ウィンドウを表示するには、コントロー ル・ウィンドウでSetupに触れます。 注: Zoom設定ウインドウをコントロール・ウィンド ウに縮小するには、Controlsに触れます。	Horizontal Zoom Verifical Zoom Com Com Com Com Com Com Com Com Com Com
8.	Zoom Lockの選択によって、Zoomは、選択した波形 のみ、取り込み中の波形のみ、またはすべての取り 込み中の波形、演算波形およびリファレンス波形に 影響を及ぼします。水平軸ズーム・コントロールが 影響を及ぼすコントロールを選択するには、Zoom Lock のAll、Live、またはNoneに触れます。 None - 選択した波形が個々に調整されます。 Live - ズームされた目盛のすべてのチャンネルと 「取り込み中」の演算波形が調整され、同時に水平 方向に位置設定されます。 All - すべての波形が同時に調整されます。	ZOOM LOCK Al Live Nove
	<u>波</u> 7 4. 5. 6. 7. 8.	 波形をズームする手順(続き) 4. HORIZボタンまたはVERTボタンを押して、ZOOM目盛で調節する軸を選択します。 またはコントロール・ウィンドウでHORIZボタンまたはVERTボタンに触れて、ズーム目盛で拡大する軸を選択します。 5. 汎用ノブを使って、拡大した波形のスケールと位置を調節します。 話大していない波形をボックスを基準にしてスケール変更または移動すると、オシロスコープはそれに応じて拡大した表示を変更します。 拡大した波形をスケール変更または移動すると、拡大しない波形上でボックスの大きさが変わったり、移動したりします。 6. スケール設定または位置設定する波形を選択するには、たしない波形上でボックスの大きさが変わったり、移動したりします。 6. スケール設定または位置設定する波形を選択するには、たい、Math、またはRefタブを選択してから、変更する波形のチャンネル、演算、またはリファレンス波形番号を選択するか、マウスまたはタッチ・スクリーンでレベル・マーカに触れます。 7. Zoom設定ウィンドウを表示するには、コントロール・ウィンドウに縮小するには、Controlsに触れます。 8. Zoom Lockの選択によって、Zoomは、選択した波形のみ、取り込み中の波形のみ、またはすべての取り込み中の波形の、演算波形およびリファレンス波形に影響を及ぼします。水平軸ズーム・コントロールが影響を及ぼします。水平軸ズーム・コントロールが影響を及ぼします。水中軸ズマのチャンネルと「取り込み中」の演算波形が調整され、同時に水平力向に位置設定されます。 All - すべての波形が同時に調整されます。

概要	波形をズームする手順 (続き)	設定項目とリソース
ズーム・ スケール と位置の 確認	 ダームされた波形のZOOMスケールと位置をすばやく決定するには、リードアウトを確認します。 Horizontal Zoom:ウィンドウでは、上のウィンドウと下の(Zoom)ウィンドウ両方の水平軸ボジションとスケールが表示されます。 	Horzował Zoom Varticał Zoom Zoom On Ch. Kadł Frie Channel On Ch. Kadł Frie Channel On Ch. Kadł Frie Channel On Ch. Kadł Frie So Jić Scale Scale O Scale O Scale
	Vertical Zoom : ウィンドウでは、上のウィンドウと 下の(Zoom)ウィンドウ両方の垂直軸ポジションとス ケールが表示されます。 または	Horizontal Zoom Vertcal Zoom Upper Vindow (Acquisition) Zoom Channel Channel Sector 2000 Channel Channel 2000 Channel 2000
	10. Zoomコントロール・ウィンドウで、VertまたはHoriz に触れ、コントロール・ウインドウに垂直軸または 水平軸スケールと位置を表示します。	Hariz Vart
	または 11. Zoomコントロール・ウインドウで、Position または Scaleに触れ、汎用ノブを使ってズーム位置とスケー ルを変更します。ノブのリードアウトには、ズーム 位置とスケールも表示されます。	Vert Position 0.0 Vert Scale 1.0
ズームの リセット	 すべてのHorizontalズームの倍率をデフォルトにリ セットするには、Zoomコントロール・ウィンドウで Setupに触れ、Horizontal Zoomタブを選択します。 	British Close Horizontal Zoom Vertical Zoom Common Covert Window (Acquisition) Zoom Channel On Channel On Channel On Casenel
	13. Resetに触れ、すべてのZoom Horizontalスケールと位置の倍率をリセットします。	Z00m Oo Peat
さらに詳 しい情報	14. Zoom設定ウインドウでHelpボタンをクリックして、 Zoomコントロールと設定のヘルプにアクセスしま す。	
		オンライン・ヘルプ・システムについては 3-213ページの「オンライン・ヘルプにア クセスする」を参照してください。

表示をカスタマイズする

オシロスコープの表示カスタマイズ機能を使って、色、目盛スタイル、波形表示などの表 示要素をユーザの希望どおりに設定できます。

Color Paletteで、波形の温度、スペクトル、またはグレー・スケールのカラー・グレー ディングを選択して、そのデータの色または輝度が、波形のそのエリアのデータのサンプ ル濃度を反映するようにできます。

表示コントロールの使用 次のトピックを参照してください。表示システムをユーザ設定するのに役立つ事柄を説明 します。

表示設定:表3-8に、設定できる表示属性と表示属性のアクセス場所を示します。

表3-8:	カスタ	マイズ可	能な表示要素
-------	-----	------	--------

表示属性	アクセス方法 メニュー名 ¹ 入力		選択内容
GraticuleStyle	Display	GraticuleStyle	
(目盛スタイル)	Disp	Objects	Full、Grid、Cross-nair、Frameスタイルから選択します。
DisplayMode	Display	DisplayPersistence	Off、Infinite Persistence、Variable Persistence Modeから選択
(表示モード)	Disp	Appearance	します。
DisplayStyle (表示スタイル)	Display	DisplayStyle	各波形を一連のドットとして表示する場合は、Dotsを選択 します。
			ドットの間にベクトルまたは直線を表示する場合は、Vec- torsを選択します。
	Disp	Appearance	実サンプルを明るいドットとして表示する場合には、In- tensifiedSamplesを選択します。補間されたドットは表示さ れなくなります。
Screen Text	Display	Screen Text	スクリーンに表示と位置設定できるテキストを入力しま
(スクリーン・テ キスト)	Disp	Screen Text	す 。
ColorPalette	Display	Colors	通常はNormalを選択します。
(Graticuleand wave- form) (カラー・パレッ			緑色の陰影で残光時間可変波形を表示するには、Greenを選 択します。
۲)		Coloro	グレーの陰影で残光時間可変波形を表示するには、Grayを 選択します。
	Disp	Disp Colors	最高のサンプル密度ポイントを暖色(赤)にして、残光時間 可変波形を表示するには、Temp(温度)を選択します。
			最高のサンプル密度ポイントを青の陰影にして、残光時間 可変波形を表示するには、Spectralを選択します。
ReferenceColors (リファレンス・	Display	Colors	リファレンス波形にデフォルトのシステム・カラー(白)を 使うには、Defaultを選択します。
<u> </u>	Disp	Colors	リファレンス波形にオリジナル波形と同じ色を使うには、 Inheritを選択します。

表3-8:	カス	タマイ	イズ可	「能な表示要素	長(続き)
-------	----	-----	-----	---------	-------

表示属性	アクセス方法 メニュー名 ¹ 入力		選択内容
Math Colors (演算カラー)	Display	Colors	演算波形にデフォルト・システム・カラー(赤)を使うに は、Defaultを選択します。
	Disp	Colors	演算波形に元の波形と同じ色を使うには、Inheritを選択し ます。
Waveform	Display	Appearance	の. / // チャンチ・ 注目を湿むし チナ
(波形補間)	Disp	Appearance	Sin(x)/x まだはLinear 相同を選択しま 9。
WaveformIntensity (波形輝度)	Display	Appearance	明度をもっとも頻繁に現れるイベントに対して最大に設定 するには、AutoBright Onに切り替えます。
	Disp	Appearance	明度をトリガ・レートに依存させてアナログ・オシロス コープのような表示にするには、AutoBright Offに切り替 えます。
Displayformat (表示フォーマッ ト)	Display	Appearance	YT、XY、またはXYZ表示フォーマットを選択します。詳細は、3,39ページの「表示フォーマットの設定」を参照し
	Disp	Appearance	てください。
TriggerLevelMarker (トリガ・レベ ル・マーカ)	Disp	Objects	Short: 目盛の右側だけのマーカ Long: 目盛の幅全体のマーカ Off: マーカなし
TriggerT	Display	DisplayTriggerT	トリガ・ポイントでのTの表示をオンまたはオフに切り替
(רטא)	Disp	Objects	へま 9 。
LCD BacklightTime- out (LCDバックラ イト・タイムアウ ト)	Display	BacklightTimeout Enabled	バックライト・タイムアウトのオン/オフの切り替え、お よびタイムアウトまでのアクティブ時間を設定します。オ ンの場合、タイムアウト時にバックライトとLCD(液晶表 示)は非表示になり、Windowsのスクリーン・セーバは表示
.,	Disp	Objects	されません。オフの場合、Windowsのスクリーン・セーバ が表示されます。
Date and Time (日時)	Display	DisplayDate and Time	システムの日時の表示をオンとオフに切り替えます。
	Disp	Objects	
Set Date and Time (日時設定)	Utilities	Set Date and Time	Set Time and Date設定ウィンドウで日時を設定します。

1 メニュー名は、オシロスコープのスクリーン上部にあるメニュー・バーまたはツール・バーに表示されます。 Displayはメニュー・バー時の表示、Dispはツール・バー時の表示です。 ノーマル表示と残光表示:以下の表示スタイルを選択して、波形データの残光時間をコントロールします。

- Offでは、残光なしで波形を表示します。1つのチャンネルにおいて、新しい波形レ コードが前に取り込まれた波形に置き換わります。ノーマル波形をベクトルとして表 示するように選択するとレコード・ポイント間に直線が表示され、ドット(ベクトル・ オフ)として表示するように選択するとレコード・ポイントだけが表示されます。補間 モードも選択できます。次の「補間」を参照してください。
- Variable Persistenceでは、波形レコード・ポイントがスクリーン上に蓄積され、それ が特定の時間だけ表示されます。前の波形データは、新しい波形レコードが取り込ま れると、表示から連続して消去されます。
- Infinite Persistenceでは、表示が消去されるような何らかのコントロール変更(スケール・ファクタなど)を実行するするまで、データ・レコード・ポイントが累積されます。波形データは、新しいデータ・レコードが取り込まれるのに従って累積されます。

残光のスタイルは、取り込み中の波形についてのみ使用できます。リファレンス波形は静止しており、残光モードの表示はできません。演算波形は、そのソースが取り込み中の波 形である場合には残光モード表示が可能です。

補間:プレビューまたはズームのためスクリーン全体で500ポイント以下になると、オシ ロスコープは直線アルゴリズムまたは正弦アルゴリズムのどちらかによって中間ポイント を計算して表示します。取り込んだレコード長が500ポイントの場合、2倍のズームには補 間が必要です。信号取り込みのレコード長が100Kの場合は、200倍の水平ズームでは、 ちょうど500ポイント(100,000/500=200)になるため、補間は行われません。補間には次の 2つの方法があります。

- Sin(x)/x補間では、取り込んだ実際の値の間を曲線で結んでレコード・ポイントを計算 します。ここでは、補間されたポイントはすべて曲線に沿っているものとして処理さ れます。Sin(x)x補間は、正弦波などの曲線を持つ波形に対して特に有効です。一般的 な使用に適していますが、速い立ち上がりの信号ではオーバーシュートやアンダー シュートの原因になることがあります。
- 直線補間では、直線を使って実際に取り込んだサンプルの間のレコード・ポイントを 計算します。直線補間では、補間されたポイントはすべてその直線上の時間に対応し た適切なポイントに当てはまるものとして処理されます。直線補間は、パルス列など の多くの波形に対して有効です。

表示スタイルの設定 表示スタイルの設定については、次の手順に従ってください。

概要	表表	示スタイルの設定	関連の設定項目とリソース
必要条件	1.	オシロスコープは電源が投入され、スクリーン上に 波形が表示されていなければなりません	アクイジションの設定については3-24ペー ジ、トリガの設定については3-47ページ を参照してください。
表示設定 ダイアロ グ・ボッ クスセス	2.	ツール・バーで、Dispに触れてからAppearanceタブを 選択します。右図を参照してください。	Aspowance BircenText Objects Colors Display Persist Votors Persist Time • Sold mes. • Sold mes. • Display Persist Time • Sold mes. • Sold Mes
表示スタ イル波モン の 選 択	3.	 Display Persistenceグループで、Offを選択すると、ア クイジション・データの残光モードではない表示に なります。 Off を選択すると、前の取込波形を新しいデータで 置き換えた波形が表示されます。 Infinite Persistenceでは、アクイジション設定を変更 するまで、レコード・ポイントは連続して蓄積表示 されます。 Variable Persistenceでは、レコード・ポイントは指定 された時間蓄積されます。各ポイントは設定された 	Persiatance Inne Versibe Or Persiat Time Socians
	4.	 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	Uisplay Style Vector Data Intern Sump Intern Sump Intern Sump
	5.	Waveform Interpolationの Sin(x)/x または Linear を選択 して、補間のモードを選択します。詳細は、3-104 ページの「補間」を参照してください。	

概要	表示スタイルの設定 (続き)	関連の設定項目とリソース
残光モー ドの選択	 Display設定コントロール・ウィンドウ(右を参照)で、 次のように選択します。 	Display — Persistence Idrina Variable Idrina Variable
	 Infinite Persistence を選択すると、データは無限 に持続表示されます。新しい波形レコードを取 り込むたびにデータが蓄積表示されます。 	Persist Time 500 firm
	 Variable Persistence を選択すると、表示されてから次のデータと置き換わるまでの時間を設定できます。 	
次の手順に進む	7. 表示をカスタマイズする別の方法は、以下の手順を 引き続き実行します。	3-106ページの「目盛と波形のカスタ マイズ」を参照してください。

目盛と波形のカスタマイズ表示のカストマイズについては、次の手順に従ってください。

概要	実行可能なカスタマイズ	関連の設定項目とリソース
必要条件	 測定する波形をスクリーン上に表示します。 波形は、チャンネル波形、リファレンス波形、また は演算波形とすることができます。 	アクイジションの設定については3-24 ページ、トリガの設定については3-47 ページを参照してください。
波形の色 の変更	 Display設定コントロール・ウィンドウで、Colorsタ ブを選択します。 	Appearance Boreen Text Objects Colors Color Palate Color
	3. Color Palette リストでカラー・パレットを選択します。	Color Paleta Kornol Reen Gray

概要	実行可能なカスタマイズ (続き)	関連の設定項目とリソース
目盛スタ イルの変 更	 Display設定コントロール・ウィンドウで、Objectsタ ブを選択します。右図を参照してください。 	Appearance StreenText Objects Colors Graticule Style Fair Drest kir Griff Faire France For Faire Colors
	5. Full、Grid、Cross Hair または Frame ボタンに触れ て、そのスタイルの目盛を選択します。	Full Drone Ray Full Drone Ray Origing France
表 ボ・オン 設定	 Dispボタンに触れ、Objectsタブを選択します。 Display Date/Timeに触れてOnとOffを切り換えます (Onを選択すると日付と時間が表示されます)。 Display Trigger Tに触れてOnとOffを切り換えます (Onを選択するとトリガ位置にトリガを示す T が表示されます)。 	t Objects Colors Display Date/Time Shart Long Of Delay 28500s Colore Colore
さらに詳 しい情報	9. ツール・バーのHelpボタンをクリックし、表示コ ントロールのヘルプにアクセスします。	オンライン・ヘルプ・システムについては、 3-213ページの「オンライン・ヘルプにアク セスする」を参照してください。

波形を測定する

本オシロスコープには、波形を解析する方法としてカーソルを使う方法と自動測定が用意 されています。このセクションでは、これらのツールとその使い方について説明します。

- 3-110ページからの「自動測定を行う」では、自動測定とさまざまな波形パラメータの表示を行うためにオシロスコープを設定する方法を説明します。図3-30を参照してください。
- 3-118ページからの「カーソル測定を行う」では、カーソルを使って波形の振幅と距 離を測定する方法を説明します。図3-30を参照してください。
- 3-126ページからの「測定確度を最適化する」では、補正ルーチンを実行する方法と チャンネルをデスキューして、測定の確度を最適化する方法を説明します。

注:目盛の数を数えて、目盛数と測定する波形に対して設定した垂直軸スケールまたは水 平軸スケールを掛けることによって、目盛測定を行うこともできます。



図 3-30: 目盛、カーソルと自動測定

自動測定を行う

本オシロスコープは自動的に波形測定を行い表示します。このセクションでは、測定を行 うためにオシロスコープを設定する方法を説明します。

自動測定では波形レコード・ポイントを使い、高速取込モードでは測定は2次元ポイント 配列を使うため、自動測定は通常カーソル測定や目盛測定より確度が高くなります。この オシロスコープは、それらの測定の実行、更新と表示を連続して行います。

自動測定の機能を次に説明します。

スクリーン上での波形への注釈付け:スクリーン上に注釈のためのテキストを作成できま す。詳細は、3-102ページの「表示をカスタマイズする」を参照してください。



図 3-31: 注釈付きの表示

測定のカスタマイズ:本オシロスコープでは、測定による波形データの特性評価をコントロールするためのさまざまな方法を提供します。3-111ページの「High/Lowメソッド」と3-112ページの「リファレンス・レベル・メソッド」を参照してください。

測定結果の統計表示:自動測定が統計的にどのように変化するかを見るために、測定結果のMin、Max、MeanとStandard Deviationのリードアウトを表示できます。詳細は、3-114 ページを参照してください。

測定パラメータの選択: 測定のためにさまざまなパラメータを選択できます。パラメー タのリストは、付録B「サポートされる自動測定」を参照してください。 **波形の部分測定**: 波形全体を測定するか、または波形の一部を測定できます。デフォル トでは、波形レコード全体で自動測定を行いますが、ゲート測定とズーム機能を使って、 それぞれの測定を波形の一部に限定できます(3-117ページの「測定を限定する」を参照し てください)。

波形ソースの選択:チャンネル波形、リファレンス波形、演算波形などの測定ソースから 選択できます。

フレームでの測定: FastFrameでは、測定は表示されたフレームでのみ行われます。

自動測定を使用する 以下のトピックを参照してください。データ解析のための自動測定について説明します。

測定選択:Amplitude、Timing、More、Histogramなどのカテゴリの自動測定を行います。 各カテゴリで選択できる測定のリストについては、付録B「サポートされる自動測定」を 参照してください。

測定回数:一度に最大8つの測定を実行して更新できます。ソースを任意に組み合わせて (次で説明)測定できます。例えば、Ch1で8つの測定のすべてを行うことができ、Ch1 ~ Ch4、Math1 ~ Math4、Ref1 ~ Ref4、またはヒストグラムで測定を行えます。

測定ソース: すべてのチャンネル波形、リファレンス波形、および演算波形は、自動測定 のソースとなります。

遅延や位相などの測定には2つのソースが必要です。例えば、遅延を使ってある測定ソース(例えばCh1)からの入力を別のソース(Ch2)での出力に対して測定します。

High/Low メソッド: 自動測定の際の波形のHigh (Top)またはLow (Bottom)レベルは、振幅 とアベレーション測定の確度に影響を及ぼします。これらのレベルを決定するのに、オシ ロスコープに備わっているモードから選択できます。 Histogramでは値を統計的に設定します。中間ポイントより上または下(ハイまたは ローのどちらのリファレンス・レベルを定義するかに応じて)のもっとも頻繁に出てく る値を選択します。この統計手法では、短時間のアベレーション(オーバーシュート、 リンギングなど)は無視するので、Histogramはパルスの観測に適しています。図 3-32を参照してください。



図 3-32: High/Low トラッキング・メソッド

Min-Maxでは、波形レコードの中でもっとも大きな値ともっとも小さな値が使われます。この設定は、正弦波や三角波など共通値に大きな平坦な部分がない波形(パルス幅を除くほとんどの波形)の観測に適しています。図3-32を参照してください。

リファレンス・レベル・メソッド:リファレンス・レベルは、時間に関する測定の確度や Hi、Mid、Loリファレンスに影響を及ぼします。例えば、測定システムは、リファレン ス・レベルがLowからHighへ変化する波形のエッジから立上り時間を得ます。

このオシロスコープには、次の計算方法があります。各方法については、図3-33を参照 してください。

- 1. Relative Reference は、High/Lowレンジの割合として計算されます。
- 2. Absolute Reference は、ユーザ設定単位の絶対値で設定されます。





リファレンス・レベルが計算されるHighとLowレベルは、3-111ページで説明されている Hi/Lowメソッドを使って決定されます。

自動測定を実行する High/Lowとリファレンス・レベルのデフォルト設定に基づいた測定を行うには、次の手順 に従ってください。

概要	自動測定の手順	関連する設定項目とリソース
必要条件	1. 測定する波形を安定表示します。	アクイジションの設定については3-24 ページ、トリガ設定については3-47ペー ジを参照してください。
波形の 選択	 ツール・バーでMeasに触れて、Measurement Setupコントロール・ウインドウを表示します。 測定するソース波形を選択するには、SourceタブのCh、Math、またはRefを選択してから、チャンネル、 演算、またはリファレンス波形のうちの測定する波形の番号のボタンに触れます。 	Source Ch. Math. Rail Channel Q. Q. Q. Q. Q. Q.

概要	自重	カ測定の手順 (続き)	関連する設定項目とリソース
自動測定 の実行	4.	Measurement Setupコントロール・ウインドウで、 実行する測定が含まれているAmpl、Time、More、ま たはHistogタブを選択します。	Angl Tune More Histog Angltude Mai -Overbalt Ture Ture Min -Overbalt High Min -Overbalt
	5.	実行する測定のボタンに触れます。実行可能な測定 については、付録B「サポートされる自動測定」を参 照してください。	Lorr PAR Man ALE IN CALE AND PMS Cale MMS Cale Man IN Cale MMS Cale MMA
		測定のリードアウトは自動的に表示され、測定はコ ントロール・ウィンドウの測定リストに追加されま す。	Vort Hor To Dap Green Moos Hon Solar Rob Hob Tex Ran Simple 69 Mir 0.0 833.40 Grant Park Gauss Park Jamilotim, Namatiket Mitanankin metiominet with Carrie Park
		測定は、図のように、右のコントロール・ウインド ウ・エリアに表示されます。ウィンドウに空きがな いか、そのエリアに表示するには測定が多すぎる場 合には、測定は下の目盛エリアに表示されます。	800 Bus Freq(51) 11 2 894 U 11 2 307786 m 11 2 3
		Rollモードでは、測定はアクイジションを停止するま で行うことができません。	Annual Annual<
測定の 削除	6.	測定を削除する場合は、Clearに触れると最後に選択 した測定が削除されます。	Clear
	7.	測定リスト内の測定項目を削除するには、Clearボタ ンに触れる前に測定に触れます。削除する最初の測 定に触れてから、選択するすべての測定にわたって ドラッグし、次にClearボタンに触れると、複数の測 定を選択できます。	Source Measurements Ch Math Ch Top Ch Top <td< td=""></td<>
	8.	Displayボタンに触れることによって、測定表示のオ ン/オフを切り替えることができます。	Display On
測定の統 計表示	9.	Measurement Setupコントロール・ウインドウで、 Setup Statisticsに触れます。	Statup
	10.	Measurement Formatで、Off、Mean、またはAllを選択します。	Measurement Format
		Offを選択すると、測定の統計がオフになります。	Mean Vya
		Meanを選択すると、測定の平均が表示されます。	All 1944au
		Allを選択すると、測定のMean、Min、MaxとStandard Deviationが表示されます。	
	11.	測定の統計に含まれる測定数を設定するには、 Weightn=に触れ、汎用ノブまたはキーパッドを使っ て重み付けを設定します。	Weight n=

概要	自動測定の手順 (続き)	関連する設定項目とリソース
測定リ ファレン ス・レベ ルの設定	12. Measurement Setupコントロール・ウインドウで、 Setup Ref Levsに触れて、Reference Levels設定コント ロール・ウインドウを表示します。	Salup Fiel Lave Boling Infinition Salution Tables
	 13. 波形のベースとトップを決定するには、Determine Base, Top Form のMix-MaxまたはHistogramに触れま す。 Mix-Maxは、波形レコードの中のもっとも大きな値 ともっとも小さな値を使います。この設定は、正弦 波や三角波など、頻繁に出てくる値で広く平坦な部 分がない波形(パルスを除いたほとんどの波形)の測定 に適しています。図3-32を参照してください。 	Determine Base, fop Form Michole Hiktogram Hiktogram
	Histogramでは、中間ポイントの上または下のもっと も頻繁に出てくる値を選択します。この方式では短 時間のアベレーション(オーパーシュート、リンギン グなど)を無視するので、Histogramはパルスの測定に 最適です。図3 - 32を参照してください。	
	14. リファレンス・レベルの単位を選択するには、Units AbsoluteまたはPercentageに触れます。	Units Accide Ministra Porcentiaje
	Absoluteでは、単位を絶对値に設定します。 Percentageでは、単位をHigh/Lowレンジの割合として 設定します。	
	15. リファレンス・レベルを設定するには、HighRef、 Mid Ref、Low Ref、またはMid2 Refに触れ、汎用ノ ブまたはキーパッドを使ってレベルを設定します。	High Bef Units High Bef Units 90000 Hold Bef 50.0% Percentage Jump Low Bef 100 Bef 100 Bef 50.0% Hidd Bef

概要	自動測定の手順 (続き)	関連する設定項目とリソース
スナップ ショッ定の 実行	 16. Measurement Setupコントロール・ウィンドウで、 Snapshotボタンに触れ、すべての単一波形測定のウィ ンドウを表示します。 注:スナップショット測定は選択した波形で行われま す。Snapshotウィンドウでは、測定が行われている チャンネルと使われているリファレンス・レベルが 示されます。 17. スナップショット測定は連続して更新されません。 スナップショット測定を更新するには、Snapshot Againボタンに触れます。 位相、遅延、およびヒストグラム測定はスナップ ショットには含まれていません。 	Measurement Snapshot on Cn ! Period: 89/278/m Purukt here: 56/50/ms Purukt here: 56/50/m
さらに詳しい情報	 18. Measurement Setupコントロール・ウィンドウでHelp ボタンに触れて、オンライン・アシスタンスにアク セスします 19. 測定とその定義については、B-1ページの付録B「サ ポートされる自動測定」を参照してください。 	オンライン・ヘルプについては、 3-213ページを参照してください。
測定を限定する 波形の一部に測定を限定するには、次の手順に従ってください(この順序に従わないと、波 形全体が測定されます)。

概要	ゲー	ート測定の手順	関連する設定項目とリソース
必要条件	1.	前回の測定手順と同様に機器を設定します。	3-113ページの「自動測定を実行する」 を参照してください。
ゲート測 定へのア クセス	2.	ツール・バーで、Measを選択してから、Measure- mentSetupコントロール・ウィンドウでGatingを選択 します。右図を参照してください。	Meas Sotup Pol Lay Goting Stateloy Right
ゲート・ オンと位 置決め	3.	ゲート測定のエリアをコントロールする方法を選択 するには、Measurement Gating のCursor、Zoomまた はOffに触れます。	ゲート G1 ゲート G2
		Cursorを選択すると、ゲート測定されるエリアをカー ソルの間のエリアに設定します。汎用ノブを使っ て、測定するエリアがカーソルの間にくるようにス クリーン上でカーソルを調節します。	Ver to the top
		Zoomを選択すると、ゲート測定されるエリアは、 Zoom目盛に含まれる波形エリアに設定されます。 Offを選択すると、ゲート測定はオフになります。 ヒント:垂直バー・カーソルをオフにしてもゲート 測定はオフになりません。Measurement Gatingコン トロール・ウィンドウまたはZoomドロップダウン・ リストで、ゲート測定をオフにする必要がありま す。	Ver Hois Tig Dep Carsor Hois Setup Ref Heis Tig Roma Sampa Carsor Carsor

カーソル測定を行う

カーソル測定では、測定した振幅または時間値をただちにフィードバックするので、通常 すばやく実行され目盛測定より正確になります。カーソルを波形上の任意の位置に設定で きるので、自動測定より波形の部分または特徴を見つけるのが容易です。

時間または振幅、あるいはその両方を測定できます。垂直カーソルは波形上の時間または 距離を測定し、水平カーソルは電圧または振幅を測定し、ペア・カーソルで両方を測定し ます。表3-9でこれらの定義を説明します。

表3-9:カーソル機能(タイプ)

カーソル機能	測定されるパラメータ	カーソル・リー ドアウト
ホーマル ホ平カーソル	 水平カーソルは振幅(電圧、ワット)を測定します。各カーソルは次の測定を行います。 ■ V1=ソース・グランド・レベルに対するカーソル1のレベル ■ V2=ソース・グランド・レベルに対するカーソル2のレベル 	Curst Pos 5.4V Curs2 Pos -8.5V V1: 5.4V V2: 5.8V AV: 8.3V
	 ▲V = カーソル2のレベル - カーソル1のレベル レベルは、ソースのV/divにソース・グランドからのカーソルの変位を掛けたものです。 	
L 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人	 垂直カーソルは距離(秒またはビット単位の時間)を測定します。各カーソルは次の測定を行います。 T1 = トリガ・ポイントに対するカーソル1の時間 T2 = トリガ・ポイントに対するカーソル2の時間 ΔT = カーソル2の時間 – カーソル1の時間 時間は、ソースの時間/divにソース・トリガ・ポイントからのカーソルの変位の目盛を掛けたものです。 	Curs1 Pos -1.6µs Curs2 Pos 1.6µs T1:-1.6us T2:-1.6us AT:-32us 1/AT:-312.6Khz
エ ゲ (およびスプリット)カーソル	ペア・カーソルは、電圧と時間の両方を測定します。各 カーソルは、実際には、垂直および水平軸の両方のカーソ ルです。これらのペア・カーソルは波形から離れた位置に 置くことはできません。 スプリット・カーソルは、2番目のカーソルが最初のカーソ ルとは別の波形上に設定できることを除いて、ペア・カー ソルと同じです。ソースのV/divの設定は異なっている可能 性があります。	Curst Pos -8.0µs Curs2 Pos 8.0µs 71:-8.0µs 4.0µs 71:-8.0µs 4.1 160.0µs 1.28.0µs 4.1 160.0µs 1.24.1 160.0µs 4.23.1 160.0µs 4.24.1 160.0µs 4.25.20µs 4.27.2 16V 4.27.2 16V 4.47.2 270.0KWs

カーソルは、チャンネル、リファレンス、および演算の各波形を測定できます。各カーソ ルのソースをCursor Setupコントロール・ウィンドウで設定する必要があります。

カーソルは、ヒストグラム、XY、またはXYZモードでは利用できません。

カーソルを使用する カーソルの操作は容易です。スクリーン上でカーソルを移動して、カーソル・リードアウトの結果を読みます。以下の説明はカーソルを効率良く使うのに役立ちます。

カーソル・タイプ: カーソル・タイプは、3-118ページの表3-9に示されます。すべての タイプについて、Cursor 1とCursor 2の2つのカーソルが表示されます。カーソルは、汎用 ノブまたはCursor Setupコントロール・ウィンドウのカーソル位置コントロールを使って 移動できます。

カーソルはディスプレイ内に限定:カーソルをスクリーン外に置くことはできません。波 形のサイズを変更した場合にはカーソルは追随しません。つまり、カーソルはスクリーン の位置にとどまり、水平軸と垂直軸のスケールと位置および垂直軸オフセットに対する変 更を無視します(ペア・カーソルとスプリット・カーソルは波形を垂直方向に追跡します)。

カーソルは選択した波形を無視:各カーソルは、CursorsSetupダイアログ・ボックスで定 義されたソースを測定します。(例えば、前面パネルのCH 3ボタンを押すことによって) スクリーン上でスケール設定する波形を選択しても、カーソルで測定するソースは変更さ れません。

CursorsSetupコントロール・ウィンドウでソースを選択すると、前面パネルのノブおよび ボタンでカーソルを操作できます。



図 3-34: スプリット・カーソルによる振幅測定

カーソルはソースを別々に扱う:スプリット・カーソルのときは、各カーソルは異なる独 立したソースを持つことができ、各ソースは独自の振幅スケールを持っています。図 3-34に示す例について考えてみます。

 Cursor1は、チャンネル1(Ch1)を測定するように設定され、Ch1は1V/divに設定され ているので、カーソル・リードアウトV1は、グランドを基準としてCh1を測定し、2 目盛×1V/divつまり約2Vになります。

- Cursor 2は、チャンネル2(Ch2)を測定するように設定され、チャンネル2は2 V/divに 設定されているので、カーソル・リードアウト V2は、グランドを基準としてCh2を 測定し、2目盛×2 V/divつまり約4 Vとなります。
- デルタ振幅のリードアウト(△V)は、ソースの異なる振幅スケール設定を示す必要があるため、各目盛の値はデルタ・リードアウトを基準として容易に明らかにはなりません。△Vのリードアウトは、V2 V1(4V-2V=2V)の結果を表示し、カーソル・ソースの異なるスケールを自動的に示します。

注:カーソルのリードアウトが正しくないように見える場合には、Cursor Setupダイアロ グ・ボックスで各カーソルのソースを確認します。各カーソルのリードアウトは、ソース の振幅および時間軸の設定に関連します。

トリガ・ポイントからの垂直カーソル測定: 各垂直カーソルは、トリガ・ポイントから カーソル自体までの時間を測定します。この関係を図3-35に示します。



図 3-35: Time カーソル・リードアウト値を決めるコンポーネント

垂直カーソル・リードアウトには、トリガ点から最初のポイントまでの時間が含まれ、波 形の水平位置設定につれて直接変化します。 **カーソル単位はソースに依存**: カーソルは表3-10に示すように、ソースの単位でリード アウトされます。ソースが混在している場合には、カーソル1のソースの単位に従うため にはDelta-Cursorのリードアウトが必要なことに注意してください。

表3-10:カーソルの単位

カーソル	標準の単位 ¹	リードアウト名
水 平	ボルト、ワット	V1, V2, ΔV
垂 直	秒、ビット	T1, T2, Δ T, F, Δ F
ペア、スプリット	ボルト、ワット、秒、ビット	V1, V2, ΔV, T1, T2, ΔΤ

 V1とV2の単位が一致しない場合には、ΔVのリードアウトのデフォルトは、 V1のリードアウトに使われる単位です。

汎用ノブ:カーソルの位置を変更するには、Cursor Setupウィンドウの位置コントロール を使い、タッチ・スクリーンまたはマウスでカーソルを位置にドラッグするか、前面パネ ルの汎用ノブを回します。

汎用ノブは、その他の調整にも使用します。セットアップ・ウィンドウの項目に調整可能 な値がある場合、セットアップ・コントロールに触れてから汎用ノブまたはキーパッドで 値を調整できます。

注:汎用ノブで微細な変更を加えるには、ノブを回す前にFINEボタンを押します。FINE ボタンが点灯すると、汎用ノブで微細な調整を加えます。 **カーソル・ソースの設定** カーソルを測定対象のソースに設定する必要があります(3-119ページの「カーソルはソー スを別々に扱う」を参照)。次の手順に従ってください。

概要	カーソル・ソースの設定手順	関連する設定項目とリソース
必要条件	 測定する波形をスクリーンに表示します。 波形はチャンネル波形、リファレンス波形、または 演算波形とすることができます。 	アクイジションの設定については3-24ペー ジ、トリガ設定については3-47ページを 参照してください。
カーコン ル ト・ド 大 大	2. 前面パネルのCURSORSボタンを押すか、ツール・ バーでCursorsに触れます。	CURBORS 10 7V CURS2 POS 400 MV CURS2 FOS 400 MV FOS 400 M
カーソ ル・ソー スの選択	 Cursor Sourceメニューで、Ch、Math、またはRefの どれかのタブを選択してから、カーソル測定を行う 波形を選択します(右図参照)。Splitカーソルを使用し ている場合には、まずCursorボタンに触れてからソー スを選択して、両方のカーソルにソースを選択する 必要があります。 ヒント:波形が利用できない場合には、そのソー ス・ボタンはグレーで表示されます。 	Cursor Source Channel Q1 Q2 Q3 Q4
カーソ ル・タイ プの選択	 Cursor Typeメニューで、H Bars、V Bars、Paired、またはSplitカーソル・タイプを選択します。カーソル・タイプの説明については、3-118ページの表3-9を参照してください。 	Curror Type HUrs View View Spit
カーソル 位置の変 更	 カーソルの位置を変更するには、汎用ノブまたは キーパッドを使ってカーソルを移動します。 	Curst Pos 102v Curs2 Pos 400.0mV

概要	カ -	−ソル・ソースの設定手順 (続き)	関連する設定項目とリソース
カーソ ル・ト ラッキン グの恐守	6.	カーソル・トラッキング・モードを変更するには、 Cursorコントロール・ウィンドウでSetupを選択しま す。	Getup
りの設定	7.	Track Modeの IndepまたはTrackingに触れます。	
		Indepを選択すると、各カーソルは、他のカーソルの 位置に関係なく位置設定可能になります。	
		Trackingを選択すると、両方のカーソルはいっしょに 移動し、互いのカーソルの間に水平方向または垂直 方向で固定した距離が維持されます。	Ecotrole
	8.	Cursorコントロール・ウィンドウに戻るには、Con- trolsボタンに触れます。	Gurson
	9.	カーソルの表示をオンまたはオフに切り替えるに は、Cursorボタンに触れます。	0n
		ヒント:Cursorコントロール・ウィンドウで実行でき るすべての調節は、このウィンドウで行うことがで きます。	
さらに詳 しい情報	10.	Cursorセットアップ・コントロール・ウィンドウまた はCursorコントロール・ウィンドウのHelpボタンに触 れて、オンライン・アシスタンスにアクセスしま す。	オンライン・ヘルプの使用については、 3-213ページを参照してください
			3-213ページを参照してください。

ヒストグラム

本オシロスコープは、選択した波形データから作成したヒストグラムを表示できます。垂 直(電圧)ヒストグラムと水平(時間)ヒストグラムの両方とも表示できますが、一度に1つだ け表示できます。1つの軸に沿って波形の一部の統計測定データを入手するには、ヒスト グラム測定を使います。



図 3-36: 水平ヒストグラム表示と測定データ

ヒストグラムのソースは、リファレンス波形を含む任意の波形(チャンネルまたは演算)と することができます。

ヒストグラムをオンにすると、ヒストグラムのカウンティングとデータの蓄積が開始され ます。サンプル・ヒストグラムの表示を図3-36に示します。ヒストグラム・データは、 ヒストグラムを明示的にオフにするまで連続して蓄積されます。これにより、ヒストグラ ムの表示をオフにしてもヒストグラム・データの収集が続けられます。

リミット・コントロールを使って、ヒストグラム・ボックスの境界を設定するばかりでな く、Windows標準のドラッグアンドドロップを使って、ヒストグラム・ボックスのサイズ 変更および位置変更を行うことができます。

ヒストグラムは、FastFrameまたはZoomモードでは利用できません。

ヒストグラムを使用する ヒストグラムのサイズ:ヒストグラムの最大垂直サイズは200です。最大水平サイズは 500です。

ヒストグラム・カウンティングはオンのまま:HistogramSetupウィンドウでヒストグラム を使用可能にすると、ヒストグラムのカウンティングが開始され、ヒストグラムを使用不 能にするか、ヒストグラムのカウントをリセットするまで続行されます。ヒストグラムは 表示されていない場合でも、ヒストグラムの測定がオンの場合には蓄積されます。

ヒストグラム・カウンティン ヒストグラムのデフォルト設定に基づいて測定を行うには、次の手順に従ってください。 グの開始とリセット

概要	Ŀ:	ストグラム・カウンティングの開始/リセット手順	関連する設定項目とリソース
必要条件	1.	オシロスコープには波形を表示している必要があり ます。	波形の表示については、3-92ページ を参照してください。
ヒストグ ラム設定 ウィンド ウを開く	2.	ツール・バーで、Measボタンに触れてからAdvanced ボタンに触れて、Waveform Histogram ウィンドウを 表示します。	Meas Srapstor Advanced
ヒストグ ラム・ ソース/ タイプの	3.	SourceのCh、Math、またはRefタブを選択してから、 ヒストグラムの波形ソースを選択します。	Ch Mark Part Channel Ol O2 G 04
設定、 表示、 リセット	4.	Histogram Mode の Horiz または Vert のどちらかに触 れ、ヒストグラムのカウンティングを開始し、ヒス トグラム・データを表示します。	- Histogram - Monte Histor Ver Ver Or
		間軸上の変化を示す水平ヒストグラムが表示されます。	
		Vertを選択すると、ヒストグラム・ボックス内で垂直 軸上の変化を示す垂直ヒストグラムが表示されま す。	
		Off を選択すると、ヒストグラムのカウンティングと 表示がオフにされます。	
		このコントロールは、ヒストグラムのカウンティン グとデータ表示をオンにすることに注意してくださ い。一度に1つのタイプのヒストグラムだけを表示で きます。	
	5.	ヒストグラムのカウントをリセットするには、Reset に触れます。ヒストグラムはカウント数を数えま す。Resetをクリックすると、これらのカウントがゼ ロにリセットされ、ゼロからのカウンティングが開 始されます。	Display or Reset

概要	ヒストグラム・カウンティングの開始/リセット手順		関連する設定項目とリソース
ヒストグ ラム表示 オの設定	6. 7. 8.	Displayに触れ、選択したヒストグラム表示のオン/ オフを切り替えます。 Histogram ScalingのLinearを選択すると、ヒストグラ ム・データはリニア・スケールで表示されます。 Logを選択すると、ヒストグラム・データはログ・ス ケールで表示されます。	Display Or Reset Histogram Scaling Lop
ヒスト ラッコール ロール設定	9.	 Adjust Histogram Boxの Limitsに触れ、Top Limit、 Bottom Limit、Left Limit、およびRight Limitコント ロールを使って、ヒストグラム・ボックスのサイズ を設定します。ヒストグラム・ボックスは、ヒスト グラムに使う波形の部分を選択します。 Adjust Histogram Boxの Locationに触れ、X Location およびY Locationコントロールを使って、ヒストグ ラム・ボックスの位置を設定します。 	Histogram Log Histogram Log Histogram Log Histogram Log Histogram Log Histogram Log Histogram Log Log X Localion Rodust

ヒストグラム測定 B-1ページの表B-1に、利用可能なヒストグラム測定とそれぞれの簡単な説明を示します。

測定確度を最適化する

以下に示す手順により、測定の確度が上がります。

本オシロスコープは、測定する波形の取り込みに使う内部信号パスを最適化し、オシロス コープ自体と接続されたプローブを補正できます。補正は、周囲温度を基準にして正確な 測定を行うためのオシロスコープの機能を最適化します。

オシロスコープの補正 オシロスコープを補正するには、次の手順に従ってください。

概要	オシロスコープ補正手順	関連する設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープは電源を投入する必要があります。 20分間のウォームアップを行います。すべての入力 信号を取り外します。 	アクイジションの設定については 3-24ページ、電源投入については1-8 ページを参照してください。

概要	オ	シロスコープ補正手順 (続き)	関連する設定項目とリソース
校正手順 の表示	2.	メニュー・バーでUtilitiesを選択してから、Instru- ment Calibrationを選択します。右図を参照してくだ さい。	Moh Utilies Belo Tel: Secure Ense Set Time: D Me GPRE Configuration AVX 2010 Configuration Not Microsoft Segretsch Description Instrument Gelderstorm Description Description Displays Recordsr Displays Recordsr Displays Recordsr Option (rstallation Option (rstallation) Display Recordsr
校正ス テータス のチェッ ク	3.	校正ステータスはPassである必要があります。ステー タスがWarm-upである場合、ステータスが変わるま で待ちます。ステータスがPassに変わらない場合に は、次のステップでこのオシロスコープを校正しま す。	Calibration Instructions Signal Path Compensation (SPC) corrects for DC inaccuracies caused by temperature variations or by long-term drift, Allow the oscilloscope to warrup, 20 multitudes before numming SPC. Warrup SPC where this SPC corrects or none a week if the three most sensitive ranges are used SPC will be adversely affected by input signals with AC components. Discomments any problem input signals before running SPC. SPC can take up to seven minutes to run.
オシロス コープの 校正	4.	Calibrateに触れて校正を開始します。校正には数分か かります。CalibrateボタンにWorkingが表示されなく なり、StatusリードアウトにRunningが表示されなく なると校正は完了です。	Status Roming Calibrate Working
校正ス テータス のチェッ ク	5.	校正ステータスはPassである必要があります。そうで なければ、オシロスコープの再校正を実行するか、 サービス担当者にサービスを依頼してください。	
さらに詳 しい情報	6.	Helpボタンに触れて、オンライン・アシスタンスに アクセスしてください。	
			オンライン・ヘルプの使用については、 3-213ページを参照してください。

プローブ校正用治具の接続 プローブを補正または校正するには、プローブ校正/デスキュー用治具をオシロスコープ に接続する必要があります。次の手順に従ってください。

概要	プローブ校正用治具の接続方法	関連する設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープは電源を入れる必要があります。20 分間ウォームアップします。 	アクイジションの設定については3-24ペー ジを参照し、電源投入については1-8ペー ジを参照してください。
概要	この治具は、TDS7000シリーズのPROBE COMPENSA- TION出力を、以下の項目を実行するためのテスト・ポイ ントに変換します。 プローブ・チップでのオシロスコープのゲインとオ フセットの確度の最適化(3-131ページの「プローブの 校正」を参照)。 (低周波域)受動プローブの補正(3-133ページの「受動 プローブの補正」を参照)。 プローブ間のタイミング差の補正(デスキュー)(3-134 ページの「チャンネルのデスキュー」を参照)。	
各治具の 接続	 2. オシロスコープのPROBE COMPENSATION出力を、 付属のBNCケーブルでAまたはB入力のどちらかに接続します。使用する入力は、使用するプローブのタ イプおよび実行する操作によって決まります。 受動電圧プローブ P6158 操作 入力(ジャンパの有無) ゲインとオフセットの校正 A(無) 電圧プローブのデスキュー A(有) TCP202プローブのデスキュー B(有) CT-6プローブのデスキュー A(有) 能動電圧プローブ P6243, P6245, P6246, P6247, P6248, P6249, P7240, P7330 操作 入力(ジャンパの有無) ゲインとオフセットの校正 A(無) 電圧プローブのデスキュー A(有) TCP202プローブのデスキュー A(有) TCP202プローブのデスキュー A(有) TCP202プローブのデスキュー A(有) 電流プローブ 操作 入力(ジャンパの有無) 電流プローブ 電流プローブ 操作 入力(ジャンパの有無) 電にブローブとTCP202のデスキュー A(有) 電圧ブローブとTCP202のデスキュー A(有) 注: ゲインとオフセットの校正時は 右図のジャンパを抜きます。 	 (の) (の) (の) (の) PROBE COMPENSATION出力 A A A A A A A B A A A B A B A B A B B B C B A B C B C B C C B C B C B C C B C C<!--</th-->

概要	プローブ校正用治具の接続方法 (続き)	関連する設定項目とリソース
プローブ の接続	警告: 人体への損傷を防ぐために、プローブ・ チップを校正用治具の四角のピンに接続するときに は十分に注意してください。四角のピンの端は鋭く なっています。	P6158 下図に示すようにプローブ・チップとグラ ンド・リードを2つの端子に接続します。
	以下の図を参照して、プローブ・チップを治具に接続し ます。治具のグランド・シンボルを見て、正しい極性を 確立します。	A側接続
	P6243 または P6245	
	図のように、プローブ・チッ プをショート・ピンに接続 し、プローブ・グランドをロ ング・ピンに接続します。	B側接続
	P6249, または P7240	P6246, P6247, P6248 または P7330
	図のように、プローブチップを ショート・ピンに接続し、 プローブ・グランドをロング・ ピンに接続します。	図のように、プローブの+入力 を信号ピンに接続し、プローブ の-入力をグランド・ピンに接 続します。プローブのグランド 入力への接続はありません。

概要	プローブ校正用治具の接続方法 (続き)	関連する設定項目とリソース
	TCP-202 図のように、電流プローブを電流ループ のまわりに留めます。電流プローブと校 正用治具の極性矢印を合わせてください。	CT-6 校正用治具のA側の小さなジャンパ を外します。CT-6ブローブ・ヘッ ドを外側のピンに通し、ジャンパ を取り付けます。
さらに詳 しい情報	 プローブ・チップでオシロスコープのゲインとオフ セットの確度を最適化するには、3-131ページの「プ ローブの校正」を参照してください。 	
	 受動プローブを補正するには(低周波域)、3-133ページの「受動プローブの補正」を参照してください。 	★ オンライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。
	5. プローブ間のタイミング差を補正(デスキュー)するに は、3-134ページの「チャンネルのデスキュー」を参 照してください。	

プローブの校正 周囲温度に応じて正確な測定を行えるようにプローブを補正するには、次の手順に従って ください。

概要	プロ	コーブの校正手順	関連する設定項目とリソース	
必要条件	 オシロスコープは電源を投入する必要があります。 20分間ウォームアップします。 注:減衰定数が20倍より大きなプロープは、補正できません。2%のゲイン誤差より大きいか50 mVオフセット誤差より大きなプローブは補正できません。 		アクイジションの設定については3-24 ページ、電源投入については1-8ページ を参照してください。	
ゲインオフ イびッの 化	2. 3. 4. 5. 6.	校正用治具をオシロスコープに接続します(3-128ペー ジの「プローブ校正用治具の接続」を参照)。 校正用治具から小さいジャンパを外します。 プローブを校正用治具に接続します。 受動プローブを補正する場合には、まず3-133ページ の「受動プローブの補正」手順を実行します。 ツール・バーで、Vert ボタンに触れ、オシロスコー プのVertical Setupコントロール・ウィンドウを表示 します。	Chan 1 Chan 2 Chan 3 Chan 4 Display Position Cha Scale Label Solv Vertical Zoom Offset 0.0 Com	
	7. 8.	Probeの Cal ボタンに触れて、Vertical Probe Calコント ロール・ウィンドウを表示します。 プローブを接続するオシロスコープのチャンネルを	Channel	
	٩	選択します。 Clear Probectalの Frace に触れて 前の校正データを消		
	5.	去します。	Initialized Clear Probecal Eran	
	10.	Calibrate Probeボタンに触れます。	Calibrate Probe	
	11.	ルーチンの終了後に接続を解除し、小さいジャンパ を再度取り付けます。		

概要	プローブの校正手順 (続き)	関連する設定項目とリソース	
校正ス テータス のチェッ ク	12. ツール・バーで、 Vert ボタンに触れて、オシロス コープのVertical Setupコントロール・ウィンドウを 表示します。	Vett Chan 1 Chan 2 Chan 3 Chan 4 Display Position Coupling Bandwidth Probe Con Scale Coupling Bandwidth Coupling Bandwidth Coupling Coupling Bandwidth Probe Coupling Bandwidth Probe Coupling Bandwidth Coupling Bandwidth Probe Coupling Bandwidth Coupling Gandwidth	
	13. Probeの Cal ボタンに触れて、Vertical Probe Calコント ロール・ウィンドウを表示します。	Probe Data Dickow Miten	
	14. プローブを接続するオシロスコープのチャンネルを 選択します。	Channel 9. 102 9. 104	
	15. Probe Statusの表示を確認します。右図を参照してく ださい。	Prohe Status Initiated	
	Initializedは、プローブが選択したチャンネルで校正 されていないことを示します。		
	Passは、プローブが選択したチャンネルで校正され たことを示します。		
_	注:TekProbeインタフェースのないプローブは、校正 できません。		
さらに詳 しい情報	16. Helpボタンに触れて、オンライン・アシスタンスに アクセスします。		
		オンライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。	

受動プローブの補正 オシロスコープに対してひずみのない入力を確保し、高周波振幅誤差を少なくするように 受動プローブを補正するためには、次の手順に従ってください。

概要	受動プローブの補正	関連する設定項目とリソース	
必要条件		アクイジションの設定については3-24 ページ、電源投入については1-8ページ を参照してください。	
低周波補 正	 校正用治具をオシロスコープに接続します(3-128 ページの「プローブ校正用治具の接続」を参照)。 		
	3. 1つのプローブを治具に接続します。		
	4. オシロスコープのAUTOSETボタンを押します。	AUTOBET	
	 5. 四角の隅が適切になるように、プローブの補正ボックスを調節します: 適切なプローブ補正 プローブ補正過大 プローブ補正不足 6. 接続を外します。 		
さらに詳 しい情報	7. Helpボタンに触れて、オンライン・アシスタンスに アクセスします。		
		オンライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。	

チャンネルのデスキュー 各チャンネルの相対時間遅延を調節できます。こうすると、異なる長さのケーブルからの 信号が時間的に合うように補正できます。このオシロスコープは、それぞれのアクイジ ションを完了した後でデスキュー値を適用するため、デスキュー値はロジック・トリガに は影響しません。また、デスキューはXYおよびXYZ表示フォーマットに影響しません。

概要	チャンネルのデスキューの手順	関連する設定項目とリソース	
必要条件	 オシロスコープは電源を投入する必要があります。 20分間ウォームアップします。 	アクイジションの設定については 3-24 ペー ジ、電源投入については1-8ページを参照し てください。	

概要	チャンネルのデスキューの手順	関連する設定項目とリソース	
プローブ のタイミ	 校正用治具をオシロスコープに接続します(3-128ページの「プローブ校正用治具の接続」を参照)。 		
ング補正 (デス	3. 最大4つのプローブを治具に接続します。		
キュー)	4. デスキューするチャンネルをすべて表示します。		
	5. オシロスコープのAUTOSETボタンを押します。	AUTOSET	
	 それぞれの信号が重なり合い、スクリーン上で中央 に位置するように、各チャンネルの垂直軸SCALEと POSITIONを調節します。 		
	 トリガをかけた立ち上がりエッジが中央スクリーン に表示されるように、水平軸POSITIONを調節しま す。 		
	 チャンネル遅延の差がはっきりと表示されるよう に、水平軸SCALEを調節します。 		
	9. 最初の立ち上がりエッジが正確に中央スクリーンに 表示されるように、水平軸POSITIONを再び調節しま す。もっとも速いプローブがこのチャンネルに接続 されています。(もっとも速いプローブは、おそらく ケーブルがもっとも短いか、帯域幅がもっとも高い プローブです。)	£iii	
	10. ツール・バーで、 Vert ボタンに触れてVerticalSetupコントロール・ウィンドウを表示します。	Vert	
	11. Probeの Deskew ボタンに触れて、チャンネル・デス キュー・コントロール・ウィンドウを表示します。	Car Deckowy	
	12. 遅いチャンネルの1つを選択します。	Man	
	注: 次のステップは、実際の測定で使用するのと同じ アッテネータ・レンジ (垂直軸スケール)で実行してく ださい。デスキュー調節後に垂直軸スケールを変更する と、新たなアッテネーション・レベルが設定されること があります。従って、わずかに異なる信号パスになりま す。この異なるパスは、チャンネル間タイミング確度で 200 psの変化をもたらす場合があります。	Channel P1 P2 P3 Q4 Deskew Time D65 Set To	
	13. Deskew Timeに触れ、汎用ノブまたはキーパッドを 使って、チャンネルの信号がもっとも速いチャンネ ルの信号に合うように、そのチャンネルのデス キュー時間を調節します。	0.08	
	14. デスキューする追加チャンネルごとに、ステップ12 と13を繰り返します。		
	15. 接続を外します。		
さらに詳 しい情報	16. Helpボタンに触れて、オンライン・アシスタンスに アクセスします。		
		オンライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。	

演算波形の作成と活用

オシロスコープに複数の波形が取り込まれているか、または複数の波形に対して測定を実 行中の場合、本オシロスコープは数学的にそれらを組み合わせてデータ解析に有効な1つ の波形を作成できます。例えばバックグランド・ノイズに埋もれている波形があるとしま す。この場合、オリジナルの波形からバックグランド・ノイズを取り去ることでクリアな 波形を得ることができます。また単一の波形を積分することで下図に示すような積分波形 を作成できます。



スペクトル解析機能では、波形を周波数領域で解析できます。インタフェースはスペクト ラム・アナライザ専用機と同様なので、基礎となる詳細アルゴリズムを学ぶ必要から解放 されます(図3-37参照)。



図 3-37: インパルスのスペクトル解析

演算波形を定義する

本オシロスコープは取り込んだ波形に対する演算機能を装備しています。これらの概念は 図3-38の通りです。



図 3-38: 取り込み波形に関する関数変換機能

演算波形の作成はチャンネル入力波形やリファレンス波形の解析に有効です。ソース波形 と他のデータを組み合わせたり変換をして演算波形を作成することで、目的のアプリケー ションが必要とするデータ表現を導き出すことができます。演算波形は次から作成できま す。

- 単数または複数の波形に対する演算機能:加算、減算、乗算、除算
- 微分や積分などの関数による波形の変換
- インパルス等の波形のスペクトル解析

演算波形は最大4個作成できます。

演算波形は他の演算の中で使用できます。最初に定義されて有効になると演算波形には オートスケール機能が働きます。微分、積分、平均、平方根、log等のより高度な機能が単 一の波形または複数の数式の複雑な組み合わせに対して適用できます。 測定されたスカラ値は式の中で使用できます。例えば、本オシロスコープの持つ測定機能 により算出した波形の平均値を元の波形から減算することで新しく演算波形を作成できま す。

FastFrameでは演算はそれぞれのフレームに適用されます。

演算波形で使用できないいくつかの演算を次に示します。

- 式の循環演算 式中の測定、演算に対する測定 演算波形の循環定義はできません。
 例えば
 Math2=Ch1-Math1と定義した場合、第二の演算波形を
 Math3=Ch2+Math2とした場合、第三の演算波形を
 Math1=Math2+Ch3とは定義できません。この場合、定義を行うと循環定義はできないというエラーが表示されMath1の定義は受け付けられません。
- 高速取り込み 高速取り込みモードでは演算はできません。
- ロール・モード 停止を押すまではロール・モードでは演算はできません。
- 長さが異なるソース同士の演算 長さの異なる2つの波形同士で演算を行う場合、演算波形の長さは2本の波形のうち、短い長さの波形と等しくなります。
- 測定 Meas1~Meas8は演算式中で使用できますが(rise(Ch1))などの測定関数中で は使用できません。

演算の活用 次のトピックを参照してください。ここでは、データ解析作業をサポートする演算波形作 成に関して有益な情報を提供します。

作成方法: 演算式を作成すると演算波形が作成されます。演算式は数値常数、演算子お よび関数をチャンネル入力波形、リファレンス波形、演算波形または測定値(スカラ値)を 含むオペランドに適用することで作成します。導き出された演算波形はチャンネル入力や リファレンス波形と同様に表示や操作が可能です(3-147ページの「演算波形に対する操 作」参照)。

例としていくつか代表的な波形を以下に示します。

表3-11 : 演算式と作成された演算波形



ソース:演算波形には次のソースを組み込むことができます。

- チャンネル波形
- リファレンス波形
- チャンネル、リファレンス、ヒストグラムおよび演算波形を(自動)測定して得られた 測定値
- 演算波形

ソースの依存関係:一般的にオペランドとして複数のソースを含む演算波形は、それら ソースが更新されると影響を受ける事に注意してください。

- 入力ソースの振幅またはDCレベルが変動して入力ソースがクリップされると、演算 波形に転送される波形データもクリップされます。
- チャンネル・ソースの垂直軸オフセットの設定変更によりそのデータがクリップされると、演算波形に転送される波形データもクリップされます。
- アクイジション・モードの変更はすべての入力チャンネル・ソースに全体的な影響を 与えるので、それらを使用するすべての演算波形も変更されます。例えば、アクイジ ション・モードをエンベロープに設定した場合、Ch1+Ch2で定義される演算波形は チャンネル1とチャンネル2の波形のエンベロープ・データを受け取るので結果となる 演算波形もエンベロープ波形になります。
- ソース波形のデータをクリアするとそのソースが新たなデータを受け取るまでその ソースを含むすべての演算波形にベースライン(グランド)がデータとして転送されます。

演算式の文法:演算波形の作成はDefine/Edit Expressionコントロール・ウィンドウで行います。

有効な演算式は以下の文法に従って記述しますが、100文字を超えるような非常に複雑な 演算式も記述可能です。

<演算波形>:= <演算式>

<演算式>:= <単項演算式> | <二項演算式>

<単項演算式>:= <単項演算子>(<項>) | <単項演算子>(項)

<二項演算式>:=<項><二項演算子><項>|<スカラ> <二項演算子><項>|<項><二項演算子><スカラ>

<項>:= <波形> | (<演算式>)

<スカラ>:= <整数> | <浮動小数点数> | <演算結果>

<波形>:= <チャンネル波形> | <リファレンス波形> | <演算波形>

<チャンネル波形> := Ch1 | Ch2 | Ch3 | Ch4

<リファレンス波形> := Ref1 | Ref2 | Ref3 | Ref4

<演算波形>:= Math1 | Math2 | Math3 | Math4

<単項演算子> := Invert | Derivative | Integral | Average | | Exp | log 10 | log e | sqrt | Spectral Magnitude | Spectral Phase | Spectral Real | Spectral Imag

<二項演算子>:=+|-|/|*

<演算結果> := meas1 | meas2 | meas3 | meas4 | meas5 | meas6 | meas7 | meas8

波形の微分:オシロスコープの演算機能で波形の微分が行えます。この機能により取り込んだ波形の瞬間的な変化率を表す演算波形を表示できます。

微分波形は、アンプのスルー・レート測定や教育向けアプリケーションで用いられます。 微分演算波形は他の波形を導くソースとして使用できます。この結果は最初に微分で導か れた波形の2次の導波形となります。 サンプル波形から得られる微分演算波形は、次の式に基づいて計算されます。

$$Y_n = (X_{(n+1)} - X_n) \frac{1}{T}$$

ここで Xはソース波形

Yは微分演算波形

Tはサンプル同士の時間間隔

結果の演算波形は微分波形なので(図3-39参照)、その垂直軸スケールはボルト/秒になりま す(水平軸スケールは秒)。ソース信号はレコード長全体にわたり微分されるので、演算波 形のレコード長はソースのそれと等しくなります。



図 3-39: ソース波形と演算波形

カーソル測定: 微分した演算波形にもカーソルを適用した測定ができます。この場合 3-150ページの「カーソル測定の実行」での説明と同様な手順で行います。 ここでは、積分波形の場合は振幅測定の単位がボルト – 秒となりますが、微分波形の測 定ではボルト/秒になることに注意してください。



図 3-40: 微分した波形のP-P振幅測定

オフセット、位置およびスケール:オフセット、スケール、位置の設定は結果の演算波形 に影響を与えます。良好な表示を得るためには次のヒントを参考にしてください。

- スクリーン上でソース波形が連続するようにスケールや位置調整をする必要があります。スクリーンをはみ出した波形はクリップされる可能性があり、微分された波形に 誤差が含まれる結果になります。
- ソース波形の位置は垂直位置と垂直軸オフセットで調整できます。垂直位置と垂直軸 オフセットの設定はソース波形がスクリーンをはみ出したクリップされない限り微分 された波形には影響を与えません。

波形の積分:オシロスコープの演算機能で波形の積分も行えます。この機能により取り込 んだ波形を積分した積分演算波形が表示できます。

積分波形は次のアプリケーションで利用されます。

- スイッチング電源などの電力やエネルギの測定
- 加速度の出力を積分して速度を求めるようなメカニカル/トランスデューサの特性測定

サンプル波形から積分演算波形を得るには次の式を使用します。

$$y(n) = scale \sum_{i=1}^{n} \frac{x(i) + x(i-1)}{2}T$$

ここで: x(i)はソース波形

y(n)は積分演算波形

スケールは出力スケール因子

Tはサンプル同士の時間間隔

結果として作成される演算波形は積分波形なので垂直軸はボルトー秒(水平軸スケールは 秒)になります。ソース信号は全レコード長にわたり積分されるので、演算波形のレコード 長はソース波形の長さと等しくなります。

オフセットと位置。ラインのチャンネル波形から積分演算波形を作成する場合、次のヒン トを参考にしてください。

- スクリーンにソース波形が収まるようにスケールと位置の調整を行います。スクリーンをはみ出した波形はクリップされる可能性があり、積分波形に誤差が含まれる結果になります。
- ソース波形の位置調整は垂直位置と垂直軸オフセットで行えます。垂直位置と垂直軸 オフセットの設定はソース波形がスクリーンをはみ出してクリップされない限り積分 波形には影響を与えません。

DCオフセット。オシロスコープに接続したソース波形がDCオフセット成分を含む場合が しばしばあります。オシロスコープは時間で変化する波形の成分に加えてこのオフセット 成分も積分してしまいます。特にレコード長が長い場合、ソース波形のオフセットがたか だか数目盛だったとしても積分波形が飽和する(クリップする)可能性が非常に高くなりま す。

演算波形の定義 演算波形の定義は次に説明する手順で行います。最初に、使用するソースが存在すること を確認する必要があります。アクイジションが実行中であるかチャンネルがあらかじめオ ンにされていて、リファレンスの波形ソースには波形が保存されているなど条件がクリア されている必要があります。これらのソースは使用時に表示されている必要はありませ ん。

概要	演算波形の定義	関連する設定項目とリソース	
必要条件	 演算波形で使用するすべてのチャンネルとリファレンス波形およびスカラの自動測定値が使用可能な状態であること(チャンネルとリファレンスにはデータが入力されていてスカラの測定値が確定している)。 	3-24ページの「アクイジション・モードの設 定」および3-47ページの「トリガ」を参照	
演算コン トロール ウィンド ウの表示	 ツールバーのMathボタンに触れて演算コントロー ル・ウィンドウを表示させます。 	Math	
演算波形 の選択	 2. 定義したい演算波形のMath(x)タブを選択します。すでに演算波形が定義されているときは、Displayに触れると波形が表示されます。 ヒント:選択した波形が既に存在している場合、その演算式がウィンドウに表示されます。この状態でも既存の演算式をClearボタンで破棄することで新たに定義できます。または手順3を繰り返し、他の波形を選択します。 	Math 1 Math 2 Math 3 Math 4 Math 4 Display Position Cit 0 0 Label Scale 107 Cit 0 0 Ci	

概要	演算波形の定義	関連する設定項目とリソース	
式の定義	 Predefined Expressionボタンの1つを押してあらかじ め定義されている演算式を使用するか、Editorに触れ て新たに式を定義するか編集します。 	Define/Edit Expression Editor Ans Predefined Expression On One One One One	
演 義 と 編 集	 5. 右のコントロール・ウィンドウで演算波形を定義します。演算式の例は3-140ページの表3-11を参照してください。演算式定義のいくつかのガイドラインを以下に示します。 ソースーCh1~Ch4、Ref1~Ref4およびMeas1~Meas8は使用する前に設定されている必要があります(チャンネルのアクイジションが終了しているかアクイジション実行中でリファレンスと自動計測のスカラ値が確定していること)。 ソースまたは他の波形定義の構成要素が有効でない状態で演算の定義がされていないこと。 最後に入力した項目はバックスペース・キーで削除します。演算式の入力すべてを消去して最初からやり直すときはクリア・キーを使用します。 実行順序をコントロールする目的で演算式中の項をグループ化する場合は括弧を使います。例:5(Ch1+Ch2) 	Time Freq Meas Avrap irref Log 10 Y -Y Log 10 Ingel Out Jog 10 Log 2 Jog 2 Log 3 Jog 2 Log 3 Jog 2 Log 3 Jog 2 Log 5 Jog 2 Log 5 Jog 2 Log 5 Jog 3 Jog 5 Jog 5 Log 5 Jog 6 Log 7 Jog 7 Log 7 Jog 7 Log 7 Jog 8 Jog 7 Jog 8	
関数の選 択	 6. Time、FreqまたはMeasタブを選択し使用可能な関数を表示させます。 7. 関数ボタンに触れ、演算式に関数を入力します。関数が機能する対象となるオペランドを選択します。 	Time Freq Meas Average Invert Log 10 Y Y Log 40 John Tolk Ref John Tolk Channel O'L O'L O'L Derivative John Tolk Brg O'L O'L O'L O'L John Tolk Brg O'L O'L	
	 演算式中の移動はHomeボタンおよび矢印ボタンで行います。バックスペース・キーで演算式を部分的に消去します。 Applyに触れて作成した新しい演算式を演算波形に適用します。 	Jobycki Set LGré Ch Math Ref Ch K L L L App. Jobycki Sp Ch Math Ref Ch K L L App. Detroite Sp Ch K L L App. Detroite Sp Ch K L L Ch K L L App. Detroite Sp Ch K L L Ch K L L App. Detroite Sp Ch K L L Ch K L L Ch K L L Three Freq Mess Math 1 ♥ AVG(Ch 1) Kone ← Bsp → Cker	

概要	演算波形の定義	関連する設定項目とリソース	
アベレー ジングの 適用	10. Avgsに触れてMath Averagingコントロール・ウィン ドウを表示させます。ウィンドウでの設定操作は演 算式で定義した演算波形に適用されます。	Math Averaging Math 1 n = 1482 Math2 n = 2 Math3 n = 2 Feter Spect Step Chost	
	11. Math(x)n=controlsの中から1つを選択しアベレージ回 数を汎用ノブまたはキーパットで設定します。設定 したアベレージ回数はアベレージ関数を使用してい る演算波形に影響を与えます。	Math Averaging Math 1 n =	
	 ウィンドウを閉じるにはCloseに触れます。Define/ Edit Expressionウィンドウを表示させるには、Editor に触れます。Mathコントロール・ウィンドウを開く には、Setupに触れます。Spectralコントロール・ウィ ンドウを開くには、Spectに触れます。 	Estar Spect Selar Coper	
終了	13. 目的の演算式が定義できたらApplyボタンを押しま す。次にOKボタンを押し、ダイアログボックスを消 去します。これ以上の情報は3-148ページの「演算波 形の活用」を参照してください。	Avgs Assty Cancel Gk	
さらに詳 しい情報	14. ツールバーのHelpボタンに触れて演算式に関する ヘルプ機能にアクセスします。		
		オンライン・ヘルプ機能については、 3-213ページの「オンライン・ヘルプにア クセスする」を参照してください。	

演算波形に対する操作

本オシロスコープでは、(動作中の)チャンネルやリファレンス波形に対するのと同じ機能 が演算波形用にも多数用意されています。例えば、カーソルによる波形測定機能です。本 セクションではこれらの機能を紹介します。

- 垂直軸表示のスケーリングと位置決め機能
- 自動測定機能
- カーソル測定機能
- 演算波形に対するヒストグラム機能

他の波形に対してオシロスコープが装備する表示や処理および解析を行う有益なツールの 多くは演算波形でも使用できます。例えば上に示す機能に加えて、演算波形はリファレン スとして保存できます。

独立した水平軸スケーリング。作成した各演算波形の水平軸スケールと位置は演算式に組 み込んだソースに由来します。これらソース波形の設定を調整すると、調整内容はソース が更新されたとき演算波形にも反映されます。ズーム機能では演算波形を含むすべての波 形の拡大表示ができます。

演算波形の活用 チャンネル波形に対して実行する方法は、基本的に演算波形にも同様に適用できます。

ソース波形について:一般的にソース波形を演算式中にオペランドとして含む演算波形 はソース波形が変化すると影響を受けます。例えばCh1が100mV/divスケール設定で4divの 振幅がある場合、スケールを50mV/divに変更するとCh1波形は8divの振幅になります。し かし、この場合Ch1の電圧レベルは変化していないので、Ch1を含む演算式はこの変更の 影響を受けません。3-140ページの「ソースの依存関係」を参照してください。

表示の操作方法: 演算波形の表示・非表示はMathコントロール・ウィンドウで操作しま す。このコントロール・ウィンドウの各種操作機能(波形選択ボタン、垂直位置ノブ、ス ケール・ノブ)を使用してください。スクリーン上の波形はマウスで位置調整もできます。

演算波形の使用 ここでは演算波形に対して共通に適用できる操作の手順を説明します。

概要	演算波形の使用方法	関連する設定項目とリソース	
必要条件	1. 演算波形が定義されていて表示されていること。	3-144ページの「演算波形の定義」を 参照してください。	
選択と表示	 Mathボタンに触れ、Mathコントロール・ウィンドウを表示させます。 選択したい演算波形のMath(x)タブに触れ波形を選択します。 選択した波形が定義されていない場合、3-144ページ以降の「演算波形の定義」で説明する手順で演算波形を定義します。 波形が表示されていない場合はDisplayに触れて表示させます。 	Math 1 Math 2 Math 3 Math 4 Math 1	
スケール と位置の 設定	 PositionまたはScaleに触れ、汎用ノブまたはキーパッドでスクリーン上の波形サイズと位置を目的の状態に調整します。 ヒント:波形の垂直軸方向の位置は波形のハンドルに触れてドラッグすることでも設定できます。 ヒント:波形のハンドルに触れると、次に汎用ノブで波形の垂直軸方向の位置とスケールが調整できます。 ヒント:演算波形のオフセットは変更できません。 ヒント:演算波形の水平軸スケールの位置、スケールおよびサンプル密度(分解能)は変更できません。長さが異なる複数のソース波形から導かれる演算波形の長さはもっとも短いソースのレコード長になります。演算波形を導くソースの設定を変更すると、変更の内容は演算波形に反映されます。 	Poston Scale 100 100	

概要	演算	章波形の使用方法	関連する設定項目とリソース
自動測定 の実行	5.	Measボタンに触れた後Mathタブを選択し、チャンネ ルボタンに触れて演算波形をMath1~Math4の中から 選択します(右欄参照)。	Bource Children Children Math Math </th
	6.	測定項目を選択します(3-110ページの「自動測定を行 う」を参照)。 ヒント:メニュー・バーのHelpボタンをクリックす ると更に情報が表示されます。	Ampli Time More Hidto Angilude Hat -Direction Table Hit -Operation Hith -Operation Table Fib Hith -Operation Table Fib Hith -Operation Table Fib Hith Fib Main -Operation Fib Fib Hith Fib Fib Fib
	7.	測定項目の表示はDisplayボタンに触れると切り替 わります。	Display On
	8.	測定のリードアウトから測定結果を読みとりま す。	

第3章 リファレンス

概要	演算波形の使用方法	関連する設定項目とリソース		
カーソル 測定の 実行	演算波形はカーソル測定できます。測定は以下に説明す る手順で行います。	Cursors		
	9. ツールバーのCursorボタンに触れ、カーソルとCur- sorコントロール・ウィンドウを表示させます。	Cursor Source Chi Math. Ref Math		
	10. Mathタブを選択し、測定を行う演算波形の番号のボ タンに触れます。	Cursor Type HBMC _ Pared		
	 H Bars、V Bars、PairdおよびSplitのどれかに触れて カーソルタイプを選択します(詳細は3-118ページ以 降の「カーソル測定を行う」を参照)。 	Y Bark Byth Bythy C Lixe		
	12. 汎用ノブを回して各カーソルを演算波形上に移動させ目的の測定データが得られるようにします。	Curst Pos -20 0m Curs2 Pos 20 0m 12 -20 0m 12 -20 0m 12 -20 0m 12 -20 0m 12 -20 0m		
	13. カーソルのリードアウトから結果を読みとります。 カーソルのリードアウトは目盛領域の右上隅にある 汎用リードアウト表示の下に表示されます			
	注: 微分波形の単位は V/sec で、積分波形の単位は V - sec です。	Mar - Har Binterne an - Sinkardan - Angene - Ang Angene - Angene - Ang		
		Pk-Pk[041); 108MV/5; 0.0s 200ns Ch1 200mV Q Pw M10.0us 5.0MS/5; 0.0s 200ns Melh1 200KV/6; 10.0us A Ch1 / 132m V		
さらに草 しい情報	14. ツールバーのHelpボタンに触れてヘルプ機能で演算式に関する情報にアクセスするか3-109ページの「波形を測定する」を参照してください。	<u>i</u>		
		★ オンライン・ヘルプ機能については3-213 ページの「オンライン・ヘルプにアクセス する」を参照してください。		

スペクトル演算波形を定義する

オシロスコープの演算機能はスペクトル解析も行えます。本セクションでは、時間領域と 周波数領域をコントロールして直感的な解析機能を実現したスペクトル・アナライザにつ いて説明します。これらの操作機能では、時間領域でのコントロールと周波数領域のコン トロールが統合されるので、すべてが網羅されたスペクトル・アナライザ機能を提供しま す。

信号は時間領域での特性と周波数領域での特性の双方で表現されます。ソース波形の結合 や変換によりスペクトル演算波形を作成すると、双方のドメインでの信号特性を同時に確 認できます。

本スペクトル・アナライザには完全な周波数領域の操作と能力を備えているので、広範囲 なFFTアルゴリズムの詳細を学ばなくても測定が行えます。

- 周波数領域のコントロール:従来のスペクトラム・アナライザの操作でスペクトル・ アナライザを操作できます。中心周波数、スパン、分解能帯域幅を直接設定できます。
- 時間領域のコントロール:スペクトル・アナライザは、取り込んだ波形に対する複数の時間領域の操作機能を備えています。この操作機能では表示時間や各サンプル同士の時間分解能が設定できます。必要なサンプル・レートやレコード長が簡単に設定できます。
- ゲート・コントロール:このコントロールにより時間領域と周波数領域を統合します。入力波形のゲート領域に対してスペクトル解析を実行できます。このゲートはアナライザの分解能帯域幅も決定します。
- ウィンドウ関数:スペクトル・アナライザのフィルタ応答の形状を決定する8種類の 異なるウィンドウ関数が用意されています。
- 振幅対周波数:データはdBまたはリニア・モードを選択して表示できます。スペクトルの振幅の実数部または虚数部だけを表示できます。基準レベルのオフセットと基準レベル・コントロール機能によりスペクトルの垂直軸方向の位置とオフセットを完全に操作できます。
- 位相対周波数:位相データは周波数の関数としてラジアン又は度で表示できます。振幅がスレッショルド・レベル以下のノイズの位相をゼロに設定できます。位相アンラップやグループ遅延(d θ/d ω)も選択できます。
- スペクトルのアベレージング:周波数領域の位相または振幅波形にアベレージングを 適用できます。
- 複数アナライザ操作連動機能:同時に4個のスペクトル・アナライザが使用できます。全アナライザを単一のソース波形の異なるゲートに割り当てたり、それぞれ異なるチャンネル・ソースに割り当てることができます。Math1とMath2の操作を連動させ、Math3とMath4の操作を連動させることができますが、この場合連動する一方のアナライザの設定を変更すると他のアナライザの設定も同じ量だけ変更されます。4台のアナライザ連動のすべての組み合わせはGPIBの複数のコマンドで設定できます。

演算波形で適用されない項目はスペクトル演算波形でも除外されます。更に、スペクトル 演算波形のソースはチャンネル波形である必要があります。 **スペクトル演算コントロール**以下の説明は、データ解析のためのスペクトル演算波形を作成するのに役立ちます。 の活用

> 本スペクトル・アナライザの持つ基本操作機能は5つの分野に分けられます。各機能は、 表3-12に記載されています。

表3-12:スペクトル・アナライザ・コントロール

時間軸コントロール	ゲート・コントロー ル	周波数軸コントロー ル	振幅コントロール	位相コントロール
ソース	位置	センタ	dB、dBm、リニア、 実、虚数	度、ラジアン、グルー プ遅延
取込時間、レコード長	ゲート時間	スパン	基準レベル	ゼロ・スレッショルド
取込時間、サンプル・ レート	ウィンドウ	分解能带域幅	基準レベル・オフセッ ト	位相アンラップ
分解能				

時間コントロール機能の使用: スペクトル・アナライザの時間領域は、およそ次の方式 でコントロールされます。

- 取込時間は、取り込んだデータ・レコード長を時間の単位で表したものです。取込時間は、レコード長またはサンプル・レートをコントロールすることで設定できます。
- 分解能は、サンプル同士の時間間隔を決定します。分解能を変更しても取込時間は一 定に保たれます。したがって、分解能の変更はサンプル・レートとレコード長に同時 に影響を与えます。
- 長いレコード長はオシロスコープのレスポンスを悪化させるので、多くの場合レコード長は短い方が好まれます。しかし、スペクトル演算波形で長いレコードは信号に対するノイズを低下させ、周波数分解能を増加させます。更に重要なことに、本来の波形の特性を的確に波形に反映させたい場合は長いレコードが必要になります。

表示時間と分解能がどのように取り込んだ波形に影響するかの例を図3-41に示します。


図 3-41: 取込時間と分解能の設定の影響

ゲート・コントロール機能の使用:ゲートは取り込み波形のどの部分を周波数軸に変換す るかを決定します。ゲートでは位置と幅が操作できます。

ゲート位置はトリガ・ポジションからゲート区間の中央50%の位置までの時間を秒で表したものです(図3-42参照)。位置と幅の単位は秒です。



図 3-42: ゲート・パラメータの定義

ゲートはソース波形の取込時間の内部に全体が収まっている必要があります。ソース波形 の取込時間が変更された結果、現状のゲート位置とゲート幅の設定ではゲートがソース波 形の取込時間から外れる場合、ゲート位置またはゲート幅はリミット内に再設定されま す。

ゲート幅はスペクトル・アナライザの分解能帯域幅に影響を与えます。詳しい情報は 3-152ページの「スペクトル演算コントロールの活用」を参照してください。

ゲート区間に含まれるデータは周波数領域に変換されます。

ゲートはディスプレイ上の複数のダッシュ・マーカでカーソルと同じように確認できま す。デフォルトのゲート幅はソース波形の取込時間に等しく設定されています。

周波数領域コントロールの使用: ゲートされた領域内のソース波形はスペクトル・アナ ライザによりスペクトル波形に変換されます。スペクトル波形は位相または振幅波形で す。水平軸の単位は常にHzです。垂直軸の単位は位相または振幅のどちらが選択されてい るかで変化します。スペクトル波形の周波数領域のコントロールとしては、スパン、セン タ周波数および分解能帯域幅があります。通常、ディスプレイ上のスペクトルはスクリー ンの幅である10 divいっぱいに表示されます。

スパン:スパンは、スペクトル波形の右端の周波数から左端の周波数を引いた値です。設 定できる最大のスパンは、その時点のサンプル・レートを2で割った値と等しくなりま す。よって目的の幅にスパンを拡大できないでしかもソース波形の取込時間を変えたくな い場合、分解能を操作してサンプル・レートを増加させます。もしくは、ソース波形の取 込時間を減少させたい場合はサンプル・レートを調整します。スパンはサンプル・レート を2で割った値以下に保つ必要があるので、サンプル・レートを減少させると、結果とし てスパンが狭く設定される場合があります。

センタ周波数:これはスペクトル波形の中央位置の周波数です。センタ周波数は開始周波 数にスパンの2分の1の幅を加えた値に等しくなります。設定可能な範囲はサンプル・レー トと現状のスパン設定で変化します。スパンは常にゼロからサンプル・レートの2分の1の 幅でのみ設定できることに注意してください。よってスパンをフルに設定すると、センタ 周波数の変更可能な範囲はなくなりサンプル・レートの2分の1の値に固定されます。目的 の値までセンタ周波数を増加できない場合、サンプル・レートまたは分解能を調整してサ ンプル・レートを上昇させます。またサンプル・レートは、オシロスコープの前面パネル にあるHORIZONTAL SCALEノブでも変更できます。 分解能帯域幅RBW:サイン波形入力に対してスペクトル・アナライザの周波数レスポン スが3dB低下するポイント間の帯域幅です。分解能帯域幅は2つのパラメータの影響を受 けます。

- ウィンドウ関数が異なるとスペクトルのフィルタ・レスポンスの形状も変化し、結果
 的に分解能帯域幅が変化します。
- 入力データのゲート幅は分解能帯域幅(RBW)に影響を与えます。ゲート幅の単位は秒です。分解能帯域幅は直接的にゲート幅をコントロールしますが、入力はHzの単位で行います。よってRBWの設定を変更すると時間領域のゲート・マーカは移動します。

 $RBW = \frac{Window Bin Width}{Gate Width}$

ここでWindow Bin Widthはbinの単位で表した分解能帯域幅です。この値は使用するウィンドウ関数で変化します。ゲート幅の単位は秒です。

図3-43ではセンタ周波数とスパンを変更した場合の影響を示しています。センタ周波数 はスペクトルの水平方向の位置をコントロールします。スパンは水平軸スケールのコント ロールです。分解能帯域幅はアナライザのフィルタの帯域幅をスパンとセンタ周波数に影 響を与えないで設定します。



図 3-43: 周波数領域コントロール調整の効果

振幅コントロールの使用:垂直軸の単位はリニアまたはlogです。これらを選択するには、 Mathメニューボタンに触れます。続いてSpectral Analysis Setupボタンに触れます。次に Magタブを選択します。次に目的のスケールのタイプをLinear、dBまたはdBmから選択し ます。

リニア:スペクトルがリニア振幅に設定されている場合、垂直軸の単位はソース波形と同 じになります。通常ではこの単位はボルトになります。しかしワットやアンペアの場合も あります。

dB:振幅スペクトルの垂直軸のスケールをdBに設定します。基準レベル・オフセットにより振幅スペクトル特定の垂直位置をゼロdBに設定します。次の式が適用されます。

$$dB = 20 \log \left(\frac{|X|}{Ref}\right)$$

ここで、Xはスペクトル中の複数データが集約するポイントでRefは基準レベル・オフセット値です。

dBm:dBmは上式のdBを選択しますが基準レベル・オフセットの値を50Ωで1mWの電力 と等価の値にセットします。よって入力の単位がボルトの場合、値は223.6 mVに設定さ れます。入力の単位がアンペアの場合、値は40μAにセットされます。入力の単位がワッ トの場合、値は1mWに設定されます。

基準レベル:この項目は表示されたスペクトルの垂直位置を設定します。この値は表示ス クリーン最上部の位置の電力です。この項目を変更すると、スペクトル波形とそのゼロ基 準・マーカーはスクリーン上を垂直方向に移動します(図3-44参照)。この設定はスペクト ルデータに変更を与えません。



図 3-44: 基準レベル変更の効果

基準レベル・オフセット:この項目は上で示したdBの式中のRefを変更します。基準レベル設定と異なり、この設定はスペクトル中の出力データ値を実際に変更します。ゼロdBは表示スクリーン上にスペクトル波形と共にマーカーで確認できます。基準レベル・オフセットを調整すると波形基準マーカーに対してスペクトル波形は垂直方向に移動します。 これは基準レベル設定を変えずに波形を移動させます。この操作項目で基本波のピークがゼロdBになるように調整すると便利な場合があります。その場合、高調波が基本波に対してどれだけ低いかdB単位で測定できます。dBmボタンに触れるとこのレベルを50Ωで1mWと等価なレベルにプリセットできます。



図 3-45: 基準レベル・オフセット・コントロール調整の効果

実数または虚数振幅:スペクトル・アナライザのリニア表示で、実数データを表示させる かスペクトル中の虚数データを表示させるか設定できます。

この機能は、スペクトルをオフラインにして時間領域のトレースに逆変換する場合に便利 です。実数または虚数部分のスペクトルを1つのリファレンス・メモリに保存できます。 波形は直接Mathcad、MatlabやExcel用のドキュメントにエクスポートでき、リアルタイム で更新できます。

実数または虚数のスペクトルを表示させるには、最初にMathボタンに触れ、次にDefine/ EditExpressionEditorボタンに触れ、Freqタブを選択します。次にRealまたはImagメニュー のいずれかのメニュー項目に触れて演算式を入力します。次にChタブに触れてチャンネル ボタンの1つに触れます。次にapplyに触れます。

位相コントロールの使用: 垂直軸は度、ラジアンまたは秒数のグループ遅延のどれかの 単位に設定できます。これらを選択するにはMathボタン、Spectral Analysis Setupボタンに 順番に触れて次にPhaseタブに触れます。次に目的のスケールのタイプをDegrees、Radians またはGroup Delayから選択します。

位相基準位置: 位相は相対測定なので時間領域で基準となる位置が必要です。 位相の値は 位相基準位置に対して定義されます。

スペクトル・アナライザの位相基準位置はゲートの50%位置で、スペクトル・アナライザ に入力されるデータのゲート幅の中央となります。これはTekExponentialウィンドウを除 きすべてのウィンドウで共通です。このウィンドウはゲートの20%位置に1つの基準ポイ ントを持っています。

位相アンラップ:スペクトル・アナライザが作り出す位相は-πからπラジアンまたは -180~180度の値です。しかしインパルスの応答テストでは、位相が連続的な場合、この 範囲を超えた位相の値が発生することもあります。この場合スペクトル・アナライザは、 表示で+180から-180度に不連続に変わる点を持つデータをラップします。位相アンラップ 機能は、位相をアンラップする事で正しい結果を表示します。

位相アンラップ機能は、位相スペクトルが周波数に対して連続している場合にのみ有効で す。よって繰り返し性のある信号の高調波解析では使用できません。

サプレッション・スレショルド:スペクトル・アナライザ内部のランダム・ノイズの位相 は、全領域にわたる可能性があります。このため位相の表示は意味を持ちません。しかし サプレッション・スレショルド・コントロールでdB単位であるレベルを設定できます。ス ペクトルの複数の集合ポイントでこのサプレッション・スレショルド・レベル以下の振幅 を持つ位置の位相はゼロに設定されます。





図 3-46: 位相サプレッション・スレッショルド設定の効果

グループ遅延:位相スペクトルが周波数に対して連続している場合、グループ遅延を計算 できます。例として、システムに入力したインパルスのシステム応答出力のスペクトルを 計算するインパルス応答テストがあります。

グループ遅延は、どれだけシステムが位相歪を発生しないで信号を良好に通過させるかを 測定します。グループ遅延は周波数に対する位相から算出します。

この機能は、位相が連続的に応答しない高調波成分解析には有効ではありません。

インパルス応答テスト:システムのインパルス応答テストでは、インパルスをアクイジ ションの位相ゼロの位置で挿入する必要があります。これにより初めて正しい位相が表示 されます。Tek Exponentialウィンドウのゼロ位相基準位置は20%位置なので、インパルス の応答をより多量に取り込めます。他のすべてのウィンドウ関数では位相基準位置はゲー ト区間の50%位置です。

ゼロ位相基準位置の設定は、入力する信号に応じて次のいくつかの方法があります。

- スペクトル・アナライザのゲート位置を調整する
- 前面パネルのトリガ・レベルを微調整をする
- 前面パネルのHORIZONTAL POSITIONを調整する

ウィンドウをフィルタに適用:スペクトル・アナライザには異なる8種類のウィンドウが 用意されています。

- Rectangular
- Hamming
- Hanning
- Kaiser Bessel
- Gaussian
- Blackman Harris
- Flattop2
- TekExponential

時間領域で見ると、ウィンドウはゲート時間に等しい長さを持つベル(鐘)の形状をした関 数です。ほとんどのウィンドウでこの関数はゲート領域の端部でゼロに漸減します。スペ クトル変換の前にウィンドウは個々のサンプル毎にゲート領域内の入力データと乗算され ます。ウィンドウ関数は周波数領域でのスペクトル・アナライザの応答形状に影響を与え ます。ウィンドウ関数は出力スペクトルの周波数の分解能力に影響し、振幅や位相測定の 確度に影響する可能性があります。時間領域のレコードがどのように処理されるか図 3-47に示します。



図 3-47: 時間領域レコードにウィンドウを適用

正確な振幅測定には、入力ソース波形がゲート領域内で静止している必要があります。つ まり周波数や振幅等の波形パラメータは、スペクトル・アナライザへの入力が行われる ゲート領域内では時間の経過と共に大きく変化しない事が必要です。さらにゲート幅は、 スペクトル・アナライザのスパンがスタートする周波数の測定周期に等しいかまたは大き い必要があり、これはつまりゲート領域で少なくとも1サイクルの高調波が測定される必 要があることを意味します。

ウィンドウの選択:ウィンドウは、入力ソースのどんな特性を観測したいのかまたはウィンドウ関数がどんな特性を持つのかに応じて選択します。ウィンドウの特性を表3-13に示します。

ウィンドウ	bin単位の3dB帯 域幅	スカラップ損失	隣接サイドロー ブ	ゼロ位相基準	係数
Rectangular	0.89	3.96 dB	- 13 dB	50%	1.0
Hamming	1.3	1.78 dB	- 43 dB	50%	0.543478, 0.456522
Hanning	1.44	1.42 dB	- 32 dB	50%	0.5, 0.5
Kaiser - Bessel	1.72	1.02 dB	- 69 dB	50%	0.40243, 0.49804, 0.09831, 0.00122
Blackman - Harris	1.92	0.81 dB	- 92 dB	50%	0.35875, 0.48829, 0.14128, 0.01168
Gaussian	2.0	0.76 dB	- 79 dB	50%	a = 3.75 (コサイン級数 ではない)
Flattop2	3.8	0.0065 dB	- 90 dB	50%	0.213348, - 0.206985, 0.139512, - 0.043084, 0.003745
Tek Exponential	1.42	0.60 dB	- 67 dB	20%	na

表3-13: ウィンドウの特性

Bin3dB帯域幅:これは特定のウィンドウ関数に対してサイン波が入力された時のスペク トル・アナライザのフィルタ応答帯域幅です。binはFFTのゼロ挿入による補間レシオが1 でのスペクトルの各サンプル同士の間隔です。帯域幅はピークから3dB下がった2点間で測 定されます。Hz単位の帯域幅はbin単位の帯域幅を秒単位のゲート時間で割ることで求め られます。この値は分解能帯域幅(RBW)とも呼ばれます。

コヒーレント・ゲイン:通常はウィンドウ関数が変わるとゲイン・ファクタも変化します が、この場合でもスペクトルに振幅が正しく表示されるように出力のスケーリングが行わ れます。よって出力されるスペクトルの振幅はウィンドウを変更しても変化しません。 (FFTでゼロ挿入をしないような設定がアナライザにされている場合は例外です。この状態 では異なるウィンドウの異なるスカラップ損失ファクタにより振幅に僅かな差が出ます。 ほとんどの場合ゼロ挿入は有効にされているのでスカラップは存在しないことになりま す。)

スカラップ損失:これはFFTのゼロ挿入による補間レシオが1の場合に生じるスペクトル・ アナライザの振幅誤差で、観測信号がスペクトルの中間周波数のときに発生します。ゼロ 挿入が機能している場合、ゼロ挿入による周波数領域上の補間によりスカラップ損失は本 質的に抑えられます。スパン設定がフルスパン以下で分解能帯域幅が比較的大きい場合、 多くの場合ゼロ挿入が行われます。



図 3-48: ゼロ挿入なしのHanningウィンドウに対するスカラップ損失の例

隣接サイド・ローブ:これはスペクトルのローブのピークと次のサイド・ローブの振幅差 でエネルギーの漏れが原因で発生します。ウィンドウが異なると漏れの特性も変わりま す。ウィンドウの分解能帯域幅が狭くなるほどスペクトルの洩れは多くなります。

ゼロ位相基準:時間領域でのゲート内の出力スペクトルの位相の基準となるポイントで、 入力したサイン波がゼロ位相基準にピークがある場合、スペクトルのゼロ位相となりま す。インパルス応答テストで位相を正確に合わせたい場合は、時間領域でインパルスが ゲート期間中のこのポイントに位置する必要があります。

各係数:係数はコサイン級数でウィンドウを構成する場合に使用します。ガウシャン・ ウィンドウでは一連の係数の代わりに「a」の値が使われます。コサイン級数のウィンド ウについてはエリオットのHandbook of Digital Signal Processing Engineering Applications ISBN 0-12-237075-9に説明されています。 ガウシャン・ウィンドウ:デフォルトのウィンドウ関数です(図3-49参照)。時間領域で指数のガウシャン関数の形状を変換すると周波数領域でもガウシャンの指数形状になることに特徴があります。



図 3-49: ガウシャン・ウィンドウの時間と周波数のグラフ

矩形ウィンドウ:このウィンドウは1と等価です(図3-50参照)。つまりゲート中のデー タ・サンプルは、スペクトル・アナライザに入力する以前には変更されないことを意味し ます。ウィンドウはどのウィンドウよりも狭い分解能帯域幅を持ちますが、スペクトルの 漏洩はもっとも大きくサイド・ローブは最大です。



図 3-50: 矩形ウィンドウの時間と周波数のグラフ

Hammingウィンドウ:時間領域で端部が完全にゼロにならないことに特徴があります。こ のウィンドウはオフラインで実部と虚部のスペクトルを処理し、時間領域に逆変換する場 合に有効です。データはゼロにならないので、処理後に結果からウィンドウ関数の影響を 除去できます。



図 3-51: Hamming ウィンドウの時間と周波数のグラフ

Hanning、Kaiser-BesselおよびBlackman-Harrisウィンドウ:これらのウィンドウは種々の分 解能帯域幅とスカラップ損失を持ちます(図3-52、図3-53および3-54参照)。これらの中 から観測する信号の特性をもっともよく観測できるウィンドウを選択してください。 Blackman-Harrisは他のウィンドウに比べてエネルギーの洩れが少ない特徴があります。 Hanningウィンドウの分解能帯域幅は最小ですがサイド・ローブは最大です。



図 3-52: Hanning ウィンドウの時間と周波数のグラフ



図 3-53: Kaiser-Bessel ウィンドウの時間と周波数のグラフ



図 3-54: Blackman-Harris ウィンドウの時間と周波数のグラフ

Flattop2ウィンドウ:このウィンドウはすべてのウィンドウの中でスカラップ損失が最小で す。分解能帯域幅は最大ですがサイド・ローブは最小です。時間領域で負の値を持つ形状 がユニークです。



図 3-55: Flattop2 ウィンドウの時間と周波数領域のグラフ

TekExponentialウィンドウ: TekExponentialウィンドウはTektronix社で考案されました。時 間領域での形状は他のウィンドウのように対称的ではありません。その代わり時間領域の ゲートの20%位置にピークのある指数形状をしています。周波数領域での形状は三角形で す。20%位置がゼロ位相基準位置のインパルス応答テストには本ウィンドウを使用してく ださい。インパルス応答を捉えるために取り込むデータのレコード長が他のウィンドウよ り長くなります。その値の計算の厳密な詳細は、1995年4月27日発行のEDN誌の95ページ にJohn PickerdがImpulse-response testing lets a single test do the work of thousandsの記事にて公 表しています。



図 3-56: Tek Exponential ウィンドウの時間領域と周波数領域のグラフ

トリガ・ジッタの影響:オシロスコープのアクイジション・システムは、入力信号に対して非同期のサンプル・クロックを備えています。このため、あるアクイジションから次のアクイジションの間の各サンプルはトリガに対して波形上の違うポイントに位置する可能性があることになります。サンプルの位置は最大で1回のサンプリング間隔分だけ実際と位置が異なる可能性があります。

サンプル・レートの半分の周波数を持つ信号の各サイクルではわずか2個のサンプルしか 得られません。これはスペクトル・アナライザから出力できるエイリアスされない最高周 波数の信号です。よってこの周波数では1サンプルのアクイジション・ジッタがスペクト ルでは180度の位相変動として表れます。このため位相を解析する場合、1サンプル単位の ジッタにより位相変動があっても意図した確度に対して容認できる範囲に収まるように信 号を十分にオーバー・サンプルしているか確認する必要があります。

アベレージとハイレゾ・アクイジション・モードの影響:アベレージ・モードとハイレ ゾ・アクイジション・モードを使用し、時間領域のアクイジションをアベレージングした 結果は、オシロスコープの周波数応答に影響を与えます。これはアクイジション・システ ムの1サンプル単位のジッタが原因です。ハイレゾとアベレージ・アクイジション・モー ドは周波数応答に同じ効果を与えます。これらのモードでは、振幅がDC時の1からサン プル・レートの2分の1のナイキスト周波数では0.63までロールオフします。この事はリア ルタイムのサンプル・レートの設定に関係なく成立します。

周波数領域のアベレージ: 演算波形のアベレージは、演算式を編集することで有効にでき ます。時間領域よりむしろスペクトル領域でアベレージを行う方が好ましい場合がありま す。例えば、トリガに同期しない時間領域成分を持つ信号を考えます。時間領域でアベ レージを有効にすると、それらの成分はゼロになるかまたは結果の波形に判定の妨げとな る予想のできない影響を与えます。よってそうした問題の信号成分が失われてスペクトル に現れない可能性があります。こうした場合、周波数領域でアベレージを行うとそれら問 題の成分は失われません。

エイリアシングの確認 入力信号の周波数がサンプリング周波数(サンプル・レート)の2分の1以上だとエイリアシングが発生します。

サンプル・レートを十分に高速に設定して、スペクトル上で各信号がエイリアシングによ り実際より低い周波数で表示されることなく、正しい周波数で表示されるようにします。 また、三角波や矩形波のような高調波を多く含む複雑な形状の信号は、その信号に含まれ る高調波の多くがエイリアスされてしまうと、結果的に時間領域では問題がない正常な波 形に見えてしまう可能性があります。

エイリアシングの有無をチェックする1つの方法はサンプリング・レートを上げた時に、 いずれかの高調波が異なる周波数位置に現れるかどうか確認する事です。

他のエイリアシングの確認方法としては、通常は次数の高い高調波の振幅が次数の低い高 調波より低くなる事を確認することです。周波数が高い高次の高調波の振幅が増加する現 象が見られるならエイリアシングの発生が疑われます。スペクトル演算波形では、実際に は高い周波数成分がアンダーサンプリングされ、ナイキスト・ポイント中心に折り返され て実際より低い周波数のエイリアスとして表示されます(図3-57参照)。この場合サンプリ ング・レートを上げて、エイリアスが異なる周波数位置に移動するか観測することでこの 現象の有無をテストできます。



図 3-57: スペクトル波形でのエイリアス周波数の表示

他のエイリアシング確認方法として、周波数が可変できる信号源がある場合、スペクトル を見ながら周波数をゆっくり変更します。この場合、いくつかの高調波がエイリアシング されている場合、本来上がるべき高調波の周波数が逆に下がるなどの現象が観測できま す。

スペクトル演算波形のカーソル測定:スペクトル演算波形が表示されている状態では、特定の周波数の振幅または位相角をカーソルで測定できます。測定は、3-118ページ以降の「カーソル測定を行う」で説明している手順で行います。

スペクトル演算波形の自動測定: スペクトル演算波形は自動測定が行えます。測定は 3-110ページの「自動測定を行う」で説明している手順で行います。 **あらかじめ定義されているス** 既に定義済のスペクトル演算波形を以下に示す手順で選択します。チャンネル・ソースの ペクトル演算波形の選択 データは選択時に取り込み中または取り込みが終了している必要がある事に注意してくだ さい。ソースを使用する場合は、スクリーンに表示されている必要はありません。

概要	既	定義のスペクトル演算波形の選択方法	関連する設定項目とリソース
必要条件	1.	演算波形で使用するすべてのチャンネルとリファレ ンス波形およびスカラの自動測定値が使用可能な状 態であること(チャンネルとリファレンスにはデータ が入力されていてスカラの測定値が確定しているこ と)。	3-24ページの「アクイジション・モードの 設定」および3-47ページの「トリガ」参照
演算コン トロー ル・ウィ ンドウの 表示	2.	ツールバーのMathボタンに触れて演算コントロー ル・ウィンドウを表示させます。	Math
既定義ス ペクトル 解析演算 波形の選 択	3.	MagまたはPhaseに触れて既に定義されている振幅ま たは位相スペクトル解析波形を選択します。既に定 義されているスペクトル波形を選択すると波形が ディスプレイに表示されます。	Predstined Mag. Photo

スペクトル演算波形の定義 スペクトル演算波形を定義するには以下に示す手順で行います。まず使用するソースが存 在することを確認します。チャンネル・ソースは、データが取り込み中または取り込み完 了している必要があります。使用するソースが表示されている必要はありません。

概要	ス・	ペクトル演算波形の定義方法	関連する設定項目とリソース
必要条件	1.	演算波形で使用するすべてのチャンネルとリファレ ンス波形およびスカラの自動測定値が使用可能な状 態であること(チャンネルとリファレンスにはデータ が入力されていてスカラの測定値が確定しているこ と)。	3-24ページの「アクイジション・モードの 設定」および3-47ページの「トリガ」参照
演算コン トロー ル・ウィ ンドウの 表示	2.	ツールバーのMathボタンに触れて演算コントロール ウィンドウを表示させます。	Math
スペクト ル解析設 定の選択	3.	Spectral AnalysisのSetupに触れてからCreateタブに触 れ Spectral Analysis Setupコントロール・ウィンドウ を表示させます。	Spectral Analysis

概要	スイ	ペクトル演算波形の定義方法	関連する設定項目とリソース
スペクト ル波形の 選択	4.	Math(x)に触れ、リストから作成したい演算波形を選 択します。	Math 5 Y Math 1 Math 2 Math 3 Math 4
	5.	Magnitudeに触れ振幅スペクトル波形を作成するか、 Phaseに触れ位相スペクトル波形を作成します。	Creste Mag Phase Control Hostilute Channel
	6.	スペクトル・アナライザの入力データを含むチャン ネルの番号に触れます。	
	7.	アベレージしたスペクトル波形が必要な場合、Aver- ageに触れた後Avgsに触れ、次にコントロール・ウィ ンドウでアベレージ回数を設定します。	Aver Dra Avg()
		ヒント:波形を再定義したい場合、Createボタンに触 れてから上記の設定手順を繰り返します。	Clear Ealton Avgs
スペクト ル波 表示	8.	ApplyおよびOKボタンに触れてスペクトル波形を表示させます。	Crewe Mag Phase Control Magnitud Phase Avrop Clarr Estor Avgs

概要	スペクトル演算波形の定義方法	関連する設定項目とリソース
振幅ス ケールの 設定	 9. Magタブを選択します。 10. 垂直軸スケールの選択は、dB、DBMまたはLinearのいずれかを選択します。単位はdB、W、A、Vまたはスペクトル・アナライザの入力波形の持つ単位になります。 	Create Mag Phase Control Scale Limit dB dB Level L
	 dB — 振幅は基準レベル・オフセットに対する dB値がlogスケールで表示されます。 	
	 Linear — ワースで使用された単位をそのまま 使って振幅が表示されます。 	
	 dBm — dBm用にあらかじめ定義されている値 に基準レベル・オフセットが設定されます。次の手順を参照してください。 	
	ヒント:スケールと位置は最初に波形のハンドルに 触れ、次に汎用ノブでスケールと位置が調整できま す。	
	11. 基準レベルは、Levelに触れて汎用ノブまたはキー パッドで設定します。	Reference
	ヒント:基準レベルは、表示スクリーン上部の値で す。振幅波形のみに適用されます。基準レベルを変 更するとディスプレイ上部に対して波形の位置が変 更されますが、グランドを基準にした波形の位置は 変更されません。	Level Offset 2235my
	12. 基準レベル・オフセットは、Level Offsetに触れて汎 用ノブまたはキーパッドで設定します。	Reference -
	ヒント:オフセットは出力波形の0dBの位置を設定し ます。オフセットを変更するとグランドを基準とし た位置が変更されます。入力がオフセットを同じ値 の場合、出力にはその値が0dBとして表示されます。	20046 Level Offset 2235007

概要	スペクトル演算波形の定義方法	関連する設定項目とリソース
位相ス ケールの 設定	13. Phaseタブを選択します。	Create Mag Phase Control Scale Dag Pada Rad Grupplets Threshold -26.048
	 14. 垂直軸のスケール・ファクタを選択するには、Degree、RadianまたはGroup Delayのいずれかに触れます。 Degreeは位相の単位を度に設定します。位相は-180°~180°でラップするスケールで度の単位で表示されます。 Radianは位相の単位をラジアンに設定します。位相は-π~πでラップするスケールでラジアンの単位で表示されます。 Group Delay は位相スペクトルをアンラップして波形を表示します。 3-158ページの「位相コントロールの使用」で、位相表示の設定について詳しく説明しています。 15. 位相スペクトル解析波形で位相をアンラップして表示するかどうかの設定は、Unwrapに触れるとオンとオフが切り替わります。 16. (位相波形へのノイズの影響を抑えるため)位相計算に必要な最低の振幅レベルをdBで設定する場合は、Suppression Thresholdに触れ、次に汎用ノブまたはキーパッドでスレッショルド・レベルを入力します。振幅がスレッショルドより小さければ位相の値はゼロにセットされます(例は3-159ページの図3 - 46参照)。 ヒント: 3-158ページの「サプレッションの追加情報が記載されています。 	Unversp Creation Transform Suppression S
時と領す 間周 は し し し い ッ の の ひ の ひ の し	 17. Controlタブに触れます。 18. ある演算波形に対して、時間領域または周波数領域の設定変更をすると他の演算波形にも同じ設定変更が行われるようにするには、Track Time/Freq Domain Controlsボタンに触れて設定のオンとオフを切り替えさせます。 	Create Mag Phase Control Track Time/First Domain Controls Math5 Con Math6 Control Math6 Control

概要	スペクトル演算波形の定義方法	関連する設定項目とリソース
ウィンド ウ・タイ プの選択	 ウィンドウ・タイプを選択するにはWindow Typeに 触れて表示されるリストから選択します。使用可能 なウィンドウについては3-160ページの「ウィンドウ をフィルタに適用」を参照してください。 	Window 1gpe Gaussian ▼ Rectangulur Hamming Hanning Blauk-Karris Baustan
	Rectangular — 非常に周波数が近接していて個々の振 幅を正確に測定するのが困難な場合の周波数解析に もっとも適したウィンドウです。繰り返し性のない 波形のスペクトルやDC近辺の周波数成分測定にも最 適です。	Tektop
	Hamming、Hanning、Blackman-Harris、 Kaiser-Bessel、および Flattop2 — これらのウィンド ウはコサイン級数で構成されます。それぞれに異な るRBWとスペクトル・リーケージ特性を持ちます。 スペクトラム上に観測したい特性をもっとも明確に 表示できるウィンドウを使用してください。	
	Gaussian — 時間と周波数に限定します。	
	Tek Exponential — インパルス・テストにもっとも適しています。ゼロ位相基準が時間レコード内の20%位置に設定されているのでオシロスコープのレコード長以上の長さにわたりテストができます。 3-161ページの「ウィンドウの選択」では、目的のアプリケーションに応じて適切なウィンドウを選択す	
	るための情報が記載されています。	

概要	スペクトル演算波形の定義方法	関連する設定項目とリソース
周波数領 域の設定	スペクトル・アナライザのセンタ周波数は、時間領域の 波形の表示時間内に位置する必要があります。周波数ス パンはサンプル・レートで決定される帯域幅の範囲に収 まる必要があります。	
	3-156ページの図3-43では、スペクトル・アナライザの 各種設定を変更した場合に2つのサイン波がスクリーン上 でどのように見えるかを説明しています。	Center Freg
	20. スペクトル・アナライザが解析を行う周波数範囲を 設定するには、Freq Spanに触れ、次に汎用ノブまた はキーパッドで周波数範囲を設定します。	Field Span
	サンプル・レートが高いと周波数スパンを広く設定 できます。周波数スパンを現状のサンプルレートで 可能な最大の幅に設定するにはFullボタンに触れま す。	25 mili
	 スペクトル解析のセンタ周波数を設定するにはCen- ter Freqと押し、次に汎用ノブまたはキーパッドでセ ンタ周波数を設定します。 	Center Freq 6 312 SmE2 6 Freq Span 6 CS Smt2 6 Full
	分解能帯域幅は、どれだけ小さな周波数の差を周波数領 域の出力データ中で識別できるかを決定します。基本的 にこの値が周波数領域の解析に使用するフィルタおよび 帯域幅を定めます。	Res BW 25.6mHz
	22. 分解能帯域幅の設定はResBWに触れ、次に汎用ノブ またはキーパッドで分解能帯域幅を設定します。	B2.5mHz Freq Span B2.5mHz Full Bes SW B2.5mHz Full

概要	スペクトル演算波形の定義方法	関連する設定項目とリソース
時間領域 コント ロールの 設定	スペクトル・アナライザの時間領域の設定は、アクイジ ションのサンプル・レートとレコード長を決定します。 前面パネルの操作でもサンプル・レートとレコード長は 設定できますが原理は異なります。これらの操作は、サ ンプル・レートを変化させないでアクイジション継続時 間を変更します。ここでの方式は、アクイジションをス ペクトル・アナライザの周波数領域のスパンとセンタ周 波数の両方を変更する方法で変更します。	
	 23. Spectral Analysis SetupメニューでResoutionに触れ、 入力波形のデータ・サンプル間の時間を設定します。 注:分解能はサンプル・レートの逆数です。分解能を変更するとサンプル・レートも変更されます。分解能の変更は、表示時間がDurationで設定された値に 固定されることからレコード長に影響する可能性が 	Rec Length 500 Sample Rate 125/38k Dutation 2006 Resolution 6.0ms
	あります。 24. 取り込んだ波形の継続秒数(レコード長)を設定するに はDurationに触れ、次に汎用ノブまたはキーパッドで 継続時間を設定します。	Rec Longh e 5999 Sample Rate 125.05a
	注:継続時間を変更するとレコード長が変更されま す。	
	25. ゲート位置を設定するにはGate Posに触れ、汎用ノ ブまたはキーパッドでゲート位置を調整します。	Window Type Gaussian V
	ゲート位置は、ゲート中の位相基準ポイントでトリ ガに対して秒単位で設定します。ゲート位置とゲー ト継続時間はアクイジションの内部に位置する必要 があります。	Gate Pos ptotomo Gate Dur 800 0ms 10 Gate Length 101
	26. ゲート継続時間の設定は、Gate Durに触れ、汎用ノ ブまたはキーパッドでゲート継続時間を設定しま す。 ゲート継続時間と分解能帯域幅は同じですが、ゲート継続時間は秒単位で表示される一方、分解能帯域	Window Type Guesson T Gate Pos Gate Du Batters Gate Length Joi
	帽はHZ C衣小さすり。	

概要	スペクトル演算波形の定義方法	関連する設定項目とリソース
カーソル 測定の 実行	 ツールバーのCursorボタンに触れ、カーソルとCursorコントロール・ウィンドウを表示させます。 Mathタブを選択し、測定したいスペクトル波形の番号のボタンに触れます。 	Cursor Source Chi Mah File Mah Mah Qui Qui
	29. H Bars、V Bars、PairdまたはSplitボタンのどれかに 触れカーソル・タイプを選択します(詳しくは3-118 ページの「カーソル測定を行う」を参照)。	Cursor Type H Bays V Ders Still Buty Buty Cater
	30. 汎用ノブを回転させ、各カーソルを波形の特性を測定したい位置に移動させます。	Curst Pos :-200mi
	31. カーソルのリードアウトで結果を読みとります。 カーソルのリードアウトは、ここで示すように汎用 リードアウトの下か、目盛領域右上隅に表示されま す。	Curs2 Pos 200m/ 17:20 film 22:20 film 34:40 film 10:1:20 film
	図はFFTの周波数振幅のカーソル測定を示していま す。リードアウトでは0dBが表示されていますが、こ れは1V _{RMS} レベルに位置するためです。もう一方の リードアウトは24.4dBが表示されていますが、これ は測定位置の周波数振幅が1V _{RMS} に比較して -24.4dBということを示しています。ソース波形の表 示はオフにされています。	M1-
	カーソルの単位は振幅波形に対してはdBまたはボル トで、位相測定時には度またはラジアンです。	
	32. VBarsを選択し汎用ノブで垂直方向の2本のカーソル を波形の水平軸に沿って測定したいポイントに移動 させます。	M200rs 2.505A 0.05 400ps
	33. △:リードアウトでカーソル間の周波数の差を読み取 ります。カーソルのリードアウトでそれぞれのカー ソルのゼロ周波数ポイントに対する周波数を読みと ります。	Math1 17 0dB 5.0MHz A CTT 2 0.0 Y
さらに詳 しい情報	34. ツールバーのHelpボタンに触れて、ヘルプ機能で 演算波形に関する情報にアクセスします。	P
		オンライン・ヘルプ機能については3-213 ページの「オンライン・ヘルプにアクセス する」を参照してください。



このセクションではこのオシロスコープの入力および出力機能について説明します。説明 する内容は次の通りです。

- 設定の保存と呼び出し、3-181ページ
- 波形の保存と呼び出し、3-188ページ
- 波形のエクスポートとコピー、3-196ページ
- 波形のプリント、3-207ページ
- リモート通信、3-211ページ

設定の保存と呼び出し

本オシロスコープでは、複数の異なる設定を保存して、後で呼び出すことができますが、 保存できる設定の数はハード・ディスクの空き容量によって制限されます。

異なる設定を保存して呼び出すことで、手動で設定を記録した後にその設定を手動で実行 しなくても複数の設定を切り替えることができます。この機能は、以下の状況で特に有効 です。

- 特定の信号の表示や解析に最適化させたオシロスコープの設定を保存しておき、後で
 呼び出す。
- 連続した一連の設定を保存しておき、作業の段階に応じて順番に設定を呼び出すこと で手順を自動化に近づける。
- 設定をエクスポートすることで、2台目のオシロスコープと同じ設定を共有する。

保存された設定には、Save-SetupとRecall-Setupの各コントロール・ウィンドウでコメント を付けたり、そのコメントを確認できます。保存されている設定の内容や対象となるアプ リケーション等の情報を、設定を呼び出す時点で確認できます。

キーボードが接続されていない場合でもコメントを入力したり設定ファイルに名前を付け ることができます。Save と Recall Setup の各ウィンドウには仮想キーボードがあります。 設定の名前に触れるかクリックすると、オシロスコープはキーボードをスクリーンに表示 するので、マウスまたはタッチスクリーンで設定のパス名や設定ファイル名およびコメン トを入力できます。

オシロスコープが設定を保存する場合、次の項目を除外して保存します。

- Ch1からCh4までの波形とリファレンス波形(Ref1からRef4)。コントロール設定(スケール、位置など)は保存しますが波形データは保存しません。設定を呼び出した場合、設定内容は反映されますがデータは呼び出されません。
- 演算波形(Math1からMath4)の波形。各コントロールの設定と演算式は保持されますが 波形データは保持されません。設定を呼び出すと保存した演算式は呼び出されますが 演算波形のデータは呼び出されません。

 Windows のレジストリに保存されているユーザ・オプション。これらのオプション とは、メニューバーのUtilitiesを選択し、続いてUtilitiesメニューのUser Preferencesを 選択した時にアクセスできるオプションすべてが該当します。

波形はチャンネルまたは演算波形には呼び出しできません。オシロスコープは各波形をリファレンス波形(Ref1からRef4)のどれか1つに呼び出します。

スプレッド・シートなどの他のアプリケーションで扱えるフォーマットで波形を保存する 場合は、エクスポート機能を使用します(3-196ページの「波形のエクスポートとコピー」 を参照)。

設定を保存して呼び出す場合のいくつかの注意点を以下に示します。

すべての設定が保持されます:本オシロスコープは、いくつかの例外(ユーザ・オプショ ンなど)を除きほとんどすべてのオシロスコープの設定を保存します。

現在の設定の保持: 設定を呼び出すと現在の設定は呼び出した設定に置き換わります。 現時点の設定を失いたくない場合は、設定を呼び出す前にその設定をファイルに保存して 後で呼び出せるようにします。

設定と波形の不適合防止:保存された設定には現時点でオシロスコープが保持する波形に 適さない部分を含んでいる場合があります。例えば、リファレンス1の波形をアベレージ した演算波形が表示される設定が保存されている場合、その設定を呼び出した時にリファ レンスが空だと演算およびリファレンス波形は表示されません。 **設定を保存する**以下に説明する手順を用いて10ヶ所のうちの1つの内部位置、オシロスコープのハード・ ディスク、フロッピ・ディスク、または他メーカー製のストレージ機器の何れかに設定を 保存します。

概要	設定の保存方法	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープの電源が投入された状態であること。 オシロスコープの各コントロールが保存して後で呼び出したい設定の状態に設定されていること。 設定を行う場合は、右に示される参照ページや目的の設定に関する本章の各説明を参考にしてください。 	 1-8ページ「オシロスコープの電源投入」 3-24ページ「アクイジション・モードの設定」 3-47ページ「トリガ」
設定コン レー ル・ウィ ンドウの 表示	 ツールバーのSetupsに触れてから設定コントロール・ ウィンドウのSave Setupsタブを選択します。 	SaveSetups Recall Setups Delete Setups Save Settings from Local Memory Save Settings 1 - User 5 - Factory 9 - Factory Save Settings 2 - User 6 - Factory 10 - Factory Save 3 - Factory 7 - Factory 10 - Factory Save 4 - Factory 8 - Factory Close
設定の保存	 設定を保存させる宛先の番号に触れます。現在設定 されているデータは上書きされます。 	Save Setups Recall Setups Delite Setups Save Settings from Local Memory 9 - Factory 9 - Factory 1 - User 6 - Factory 9 - Factory 2 - User 6 - Factory 10 - Factory 3 - Factory 7 - Factory 8 - Factory 4 - Factory 8 - Factory 8 - Factory

概要	設定の保存方法 (続き)	設定項目とリソース
設定に名 前を付け る	 5. 次のいずれかの方法で設定に名前を付けます。 名前フィールドに表示されるデフォルト名 (User)を使用する。 名前フィールド内をダブルクリックし、キー ボード・ウィンドウから新しい名前でデフォル ト名を置き換える。 ヒント:仮想キーボードを使うとマウスまたはタッ チスクリーンで名前フィールドの入力が行えます。 既に存在する名前をクリックし、キーボードで 新たな名前を入力する。 	CopeLack A S D F G H J K L S F<
ファイルに保存	 8. 設定コントロール・ウィンドウでSaveに触れ、Save Instrument Setup Asダイアログを表示させます。 Save Instrument Setup Asダイアログではファイル名やファイル・タイプおよび位置を入力できます。以下を参照してください。 	Save Settings to File Sove Save Instrument Setup As Save jr. Setups File name: 13445408Feb2000 Save as type: Setup Files ("set) Save as type: Setup Files ("set) Setup Files ("set) Help Help
宛先の名 前を付け る	 Save inドロップダウン・リストまたはボタン(右欄 参照)で設定を保存するディレクトリに移動します。 	Save Instrument Setup As Save in 🔄 Setup:

概要	設定の保存方法 (続き)	設定項目とリソース
設 定 に 名 前 を 付 け る	 8. 次のいずれかの方法で設定に名前を付けます。 名前フィールドに表示されるデフォルト名 (User)を受け入れる。 名前フィールド内をダブルクリックし、キー ボード・ウィンドウから新しい名前でデフォルト名を置き換える。 ファイル・リストに名前が表示されている場合 は、リスト上に存在する名前をクリックする。 既存のファイルに保存されているデータは上書 きされます。 ヒント:オシロスコープにキーボードが接続されて いない場合、Open Keyboardに触れるかクリックし て仮想キーボードを表示させます。仮想キーボード を使うと、マウスまたはタッチスクリーンで名前 フィールドやコメント・フィールドの入力が行えま す。 9. Save asタイプ・フィールド内のファイル・タイプで 「*.set」が選択されていない場合、「*.set」を選択し ます(設定ファイルは常に「*.set」になります)。 ヒント:タイプの変更は一時的にディレクトリ内の 他のタイプのファイルを確認する場合にのみ行いま す。それ以外の場合は「*.set」のままにしておきま す。 	File game: 13445408Feb2000 Save Save as type: Setup Files (*set) Cancel Open Keyboard Help 仮想キーボードへのアクセス
設定の保 存	10. Saveボタンに触れ設定ファイルを保存します。保存 を行わない場合はCancelボタンに触れます。	Save Cancel Helo
さらに詳しい情報	11. 設定の保存に関するこれ以上の情報は、ツール バーのHelpボタンに触れスクリーンにヘルプを表 示させます。	オ ンライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。

設定を呼び出す 以下の手順を使い、オシロスコープに設定を呼び出します。その時点の設定は、呼び出し た設定に置き換えられることに注意してください。

概要	設定を呼び出す方法	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープが電源オンの状態であること。オシ ロスコープに何らかの形で設定が保存されているこ と。 	1-8ページの「オシロスコープの電源投 入」を参照してください。
Setupsコ ントロー ル・ウィ ンドウの 表示	 ツールバーのSetupsに触れてから設定コントロール・ ウィンドウのRecall Setupsタブを選択します。 	Serve Setups Bave Setups Recall Setups Delete Setups User 1 Pactory - Factory - Total Factory
設定の呼 び出し	 呼び出したい設定の番号に触れます。現在のオシロ スコープの設定は上書きされます。 	Bave Setups Recall Setups Recall Instrument Settings Recall Settings User - 1 Factory - 5 Factory - 6 Factory - 6 Factory - 10 Factory - 6 Factory - 10 Factory - 7 Default - 11
ファイル からの呼 出し	 4. Recall Setupコントロール・ウィンドウのRecallに触れ、Recall Instrument Setupダイアログを表示させます(右欄参照)。 Recall Instrument Setupダイアログではディレクトリの移動や、ディレクトリ内の設定ファイルをリスト表示したり設定ファイルの選択ができます。 	Recall Instrument Setup Look jr: Setups Glitch set Glitch set File game: Blitch set File so flype: Setup Files [*.set] Dpen Keyboard Help
ソース・ ディレク トリへの 移動	 Look in ドロップ・ダウン・リストとボタン(右参照) を使い、呼び出したい設定ファイルがあるディレク トリに移動します。 	Recall Instrument Setup X

概要	設定	定を呼び出す方法 (続き)	設定項目とリソース
設定の選択	6.	 Save as typeでファイルのリストに表示するファイル・タイプで「*.set」が選択されていない場合、「*.set」を選択します(設定ファイルは常に「*.set」になります)。 ヒント:タイプの変更は一時的にディレクトリ内の他のタイプのファイルを確認する場合にのみ行います。それ以外の場合は「*.set」のままにしておきます。 次のいずれかの方法で設定ファイルを選択します。 ファイル・リストに表示されているファイルをクリックする。 File nameフィールドをクリックし、デフォルトのファイル名に上書きして新たにファイル名を入力する。 ヒント:オシロスコープにキーボードがない場合、 右欄で示すアイコンに触れるかクリックして仮想 キーボードを表示させます。仮想キーボードを使う とマウスまたはタッチスクリーンで名前フィールド やコメント・フィールドの入力が行えます。 	File name: Files of type: Setup Files (".set) Cancel Dpen Keyboard Help 仮想キーボードへのアクセス
設定の呼 び出し	8.	Recallボタンをクリックし設定ファイルを呼び出しま す。設定の呼び出しを行わない場合はCancelボタン をクリックします。	Recall Cancel Help
さらに詳 しい情報	9.	設定の呼び出しに関するこれ以上の情報は、ツー ルバーのHelpボタンに触れスクリーンにヘルプを 表示させます。	オンライン・ヘルプについては、 3-213ページを参照してください。

波形の保存と呼び出し

本オシロスコープは任意の数の波形を保存できます。保存できる波形の数はハード・ディ スクの空き容量によって制限されます。

波形を保存することで、後で比較や解析またはドキュメント化するために波形を呼び出す ことができます。この機能は次の場合に有効です。

- 将来解析を継続したり他の波形との比較の用途で波形を呼び出したい場合。
- オシロスコープの波形保存機能の拡張。このオシロスコープでは4個のリファレンス、4個のチャンネルおよび4個の演算の各波形が扱えます。リファレンス波形が4個以上必要な場合は4個目以降のリファレンス波形をディスクに保存しておくと、後に呼び出して利用できます。

Reference-Waveformコントロール・ウィンドウのラベル・フィールドでは保存した波形に コメントを付けられます。ここで保存した波形の情報は、波形を呼び出す時に参照できま す。

仮想キーボード。キーボードが接続されていない場合でもコメントを入力したり設定ファ イルに名前を付けることができます。Referenceコントロール・ウィンドウにはKeyboardボ タンがあります。このボタンに触れるかクリックするとオシロスコープはキーボードを ディスプレイに表示するので、マウスまたはタッチスクリーンで波形のパス名、ファイル 名やコメントを入力できます。

チャンネル波形や演算波形は呼び出すことはできません。オシロスコープはそれら各波形 をリファレンス波形(Ref1からRef4)の4個の位置の1つに呼び出します。
波形を保存する 以下の手順を用いて、リファレンス位置、オシロスコープのハード・ディスク、フロッ ピ・ディスク、または他メーカー製のストレージ機器のいずれかに波形を保存します。

概要	波形の保存方法	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープの電源が投入された状態であること。 保存する波形が存在すること。保存する波形のソースとしてはチャンネル波形、アクティブな演算波形またはアクティブなリファレンス波形が可能です。保存する設定と共に波形を表示させます。 波形の設定と取り込みについては、右欄の参照項目をチェックしてください。 	 1-8ページ「オシロスコープの電源投入」 3-24ページ「アクイジション・モードの設定」 3-47ページ「トリガ」
リンンルン ア・ロウィ ン レコーィ の 示	 ツールバーのRefsに触れてから波形を保存する宛先 位置のタブRef1~Ref4を選択します。 	Red 1 Red 2 Red 3 Red 4
保存する 波形の選 択	4. 保存する波形のCh、MathまたはRefの各タブを選択 し、チャンネル、演算またはリファレンス波形の内 の保存を行う波形の番号に触れます。	Red 1 Red 2 Red 3 Red 4 Display Position Ch. Mail: Red Save Wint to Ref 1 Recall Ref 1 from File Display Ch. Mail: Red Save Wint to Ref 1 Recall Ref 1 from File Label Scale Save Wint to File Recall 13W Ref 1 Save Save Wint to File Delete Win File Save Ref 1 Ref 1
波形にラ ベルを付 ける	 波形にラベルを付ける場合はLabelに触れキーボード またはポップアップ・キーボードでラベルを入力し ます。 	Ref 2 Ref 3 Ref 4 Display Position Chi Mail Ref Chi Mail Ref Save Wint to File Label Save Table Save Recall Ref 1 from File Display Display <tr< th=""></tr<>
波形をリ ファレン スに保存	6. Save Wfm to Ref(x)に触れ波形を保存します。保存した位置のリファレンスのデータは上書きされます。	Ref 1 Ref 2 Ref 3 Ref 4 Display Position Channel Save Wint to Ref 1 Recall Ref 1 from File Cit Do Channel Save Wint to File Becall Labet Scale Save Wint to File Delete Win File Ref 1 No Save Save Wint to File Ref 1 Direct Save Direct

概要	波形の保存方法 (続き)	設定項目とリソース
波形を ファイル に保存	7. 波形をファイルに保存するにはSave Wfm to File の Saveに触れます。	Ref 1 Ref 2 Ref 3 Ref 4 Display Position Ch. Math. Ref Size Wind to Ref 1 Recall Ref 1 from File Data 0.0 Ch. Math. Ref Size Wind to Ref 1 Recall Ref 1 from File Label Scale Size Wind to Ref Size Wind to Ref Ref 1 1.6V Size Wind to Ref Delete Win File Ref 1 T.6V Size Wind to File Delete Win File Ref 1 T.6V Size Wind to File Delete Win File Delete T.6V Size Wind to File Delete Win File Ref 1 T.6V Size Wind to File Size Wind to File
	Save Reference Waveform Asウィンドウでは波形をリ スト表示するので、ファイルを保存する宛先ディレ クトリを確認したり、波形ファイルに名前を付けた りファイル・フォーマットの選択が行えます。	Save Reference Waveform As Save in: Waveforms Image: Im
宛先の選 択	 Save inドロップ・ダウン・リストおよびボタン(右 欄参照)を使用して波形を保存するディレクトリに移 動します。 	Save Reference Waveform As
ディレク トリの ア イルの 名 前付け	 9. 波形を保存するファイルに名前を付けます。次の方法があります File Pathフィールドに表示されるデフォルトのファイル名とディレクトリを使用する。 File nameフィールドに新たに名前を入力し名前を変更する。 	パスとファイル名を編集 File name: 172015087852000 Save as type: Waveform Files (*.wfm) こ Cancel Open Keyboard Help 仮想キーボードへのアクセス
波形の保 存	10. Saveボタンをクリックし波形をファイルまたはリ ファレンスに保存します。波形を保存しないでキャ ンセルする場合はCancelボタンをクリックします。	Save Cancel Help
さらに詳しい情報	11. 波形の保存に関するこれ以上の情報は、ツール バーのHelpボタンに触れスクリーンにヘルプを表 示させます。	オン ライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。

波形を呼び出す 以下の手順でリファレンスに波形を呼び出します。波形はリファレンスにのみ呼び出すこ とができます。

注:リファレンス波形は既にオシロスコープに存在しているので呼び出すことはできません。リファレンス波形は他のリファレンスにコピーできますが、この場合最初にコピー元のリファレンスを表示させ、次に波形を保存する手順で他のリファレンス(Ref1~Ref4)に保存します。

概要	波形を呼び出す方法	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープに電源が投入されていること、およ びオシロスコープに波形が保存されていること。 	 1-8ページの「オシロスコープの電源投入」を参照してください。
リンンルン ア・ロウウ 表	 ツールバーのRefsに触れ、呼び出したい波形のリファレンスのタブRef1~Ref4の何れかを選択します。 	Ref 1 Ref 2 Ref 3 Ref 4 Display Displa
波形の呼 び出し	 内部のリファレンスを呼び出す場合は、Displayに触れてリファレンス波形の表示をオンに切り替えます。 	Ref 1 Ref 2 Ref 3 Ref 4 Display Pession Sare Wm to Ref 1 Recall Ref 1 from File Or 0.3 Ohrendi Image: Constraint of the constrai

概要	波形を呼び出す方法 (続き)	設定項目とリソース
ファイル からリ ファ波形 呼び出す	 Recall Ref(x) from FileウィンドウでRecallに触れて、 Recall Reference Waveformウィンドウを表示させます (右欄参照)。 	Red 1 Red 2 Red 3 Red 4 Display Position Ch Math Red Channel Sare Wm/ to Ref Channel Recall Ref from File Label Scale 9 9 Sare Wm to File 1.8W 9 9 Sare Wm to File Delete Wm File Beft Image: Same Delete Wm File Delete Wm File Date Image: Same Image: Same Delete Wm File
	Recall Reference Waveformウィンドウではディレクト リの移動、ディレクトリ内の設定ファイルのリスト 表示および波形ファイルの選択が行えます。	Recall Reference Waveform Look jn: Waveforms Glitch1.wfm File name: Glitch1.wfm File sof type: Waveform Files (".wfm) Cancel
		Dpen Keyboard Help
ソース・ ディレク トリへの 移動	 Look in ドロップ・ダウン・リストとボタン(右参照) を使い、呼び出したい波形ファイルがあるディレク トリに移動します。 	Recall Reference Waveform

概要	波形を呼び出す方法 (続き)	設定項目とリソース
波形の選 択	 Files of typeフィールドで「*.wfm」が選択されていない場合、「*.wfm」を選択しファイルのリストにそのタイプにのみ表示されるようにします。波形ファイルには「*.wfm」を使用します。 ヒント:タイプの変更は一時的にディレクトリ内の 	File name: Elitch1 wim Files of type: Waveform Files (*.wfm) Uppen Keyboard Help
	他のタイプのファイルを確認する場合にのみ行いま す。それ以外の場合は「*.wfm」のままにしておきま す。	仮想キーボードへのアクセス
	7. 次のいずれかの方法で波形ファイルを選択します。	
	 ファイル・リストに表示されているファイルを クリックする。 	
	 File nameフィールドをクリックし、デフォルト のファイル名に上書きして新たにファイル名を 入力する。 	
	ヒント:オシロスコープにキーボードがない場合、 右欄で示すアイコンに触れるかクリックして仮想 キーボードを表示させます。仮想キーボードを使う とマウスまたはタッチスクリーンで名前フィールド やコメント・フィールドの入力が行えます。	
波形の呼 び出し	 Recallボタンをクリックして波形ファイルを呼び出し ます。波形の呼び出しを行わないでキャンセルする 場合はCancelボタンを押します。 	Recall Cancel Help
リファレ ンス波形 の表示	 Displayに触れてリファレンス波形の表示をオンに切り替えます。 	Red 1 Red 2 Red 3 Red 4 Display Position 0 0 0.0 Channel Label Scale 107 P3
さらに詳 しい情報	10. 波形の呼び出しに関するこれ以上の情報は、ツー ルバーのHelpボタンに触れスクリーンにヘルプを 表示させます。	
		オンライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。.

リファレンスのクリア 個々のリファレンス・データをクリアしたり波形ファイルを削除できます。リファレンス 波形が保持しているデータが不要な場合は、次に説明する手順でクリアを行います。すべ てのリファレンスや設定をクリアしたい場合はTek Secure機能を使用します。

概要	リファレンスのクリア方法	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープの電源が投入された状態であること。オシロスコープに波形が保存されていること。 	 1-8ページの「オシロスコープの電源投入」を参照してください。
リファレ フストロー ル・ウィ ンドウの示	2. ツールバーのRefsに触れ、消去したい波形のリファ レンスのタブ(Ref1~Ref4)を選択します。	Red 1 Red 2 Red 3 Red 4
リファレ ンスの 削除	3. Deleteに触れてリファレンス波形を削除します。	Red 1 Red 2 Red 3 Red 4 Display Position 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
リファレ ンス波形 ファイル の削除	4. Delete Wfm FileのDeleteに触れ(右参照)、Delete Reference Waveformウィンドウを表示させます。	Recall Ref I from File
	Delete Reference Waveformウィンドウでは、ディレク トリの移動、ディレクトリ内の波形ファイルのリス ト表示および波形ファイルの選択が行えます。	Delete Reference Waveform Look in: Waveforms Glitch1.wfm Glitch1.wfm File name: ElizeHuwim Files of type: Waveform Files (".wfm) Denkeyboard

概要	リ	ファレンスのクリア方法 (続き)	設定項目とリソース
ファイ ル・ディ レクトリ への移動	5.	Look inドロップ・ダウン・リストとボタン(右欄参 照)で削除するファイルのあるディレクトリに移動し ます。	Delete Reference Waveform
ファイルの選択	6.	ドロップ・ダウン・リストでFileの中のファイル・タ イプを選択し波形ファイルだけを表示するようにし ます。波形には「*.wfm」が使用されます。 ヒント:タイプの変更は一時的にディレクトリ内の 他のタイプのファイルを確認する場合にのみ行いま す。それ以外の場合は「*.wfm」のままにしておきま す。 ファイル・リストでクリアしたいファイルをクリッ クして選択します。 ヒント:オシロスコープにキーボードがない場合、 Open Keyboardボタンに触れるかクリックして仮想 キーボードを表示させます。仮想キーボードを使う とマウスまたはタッチスクリーンで名前フィールド やコメント・フィールドの入力が行えます。	File name: <mark>Elitch i w/m</mark> Delete Files of type: Waveform Files (*.w/m) Cancel Upen Keyboard Help 仮想キーボードへのアクセス
ファイル の削除	8.	Deleteボタンをクリックしてファイルを削除します。 ファイルを削除しないでキャンセルする場合はCan- celボタンをクリックします。	Delete Cancel Help
さらに詳 しい情報	9.	ファイルの削除に関するこれ以上の情報は、ツー ルバーのHelpボタンに触れスクリーンにヘルプを 表示させます。	オ ンライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。

波形のエクスポートとコピー

本オシロスコープは、波形データをファイルにエクスポートする機能を備えています。オ シロスコープは、波形、イメージおよび測定値を何種類かのフォーマットでエクスポート できます。他のアプリケーションで使用するためにデータをクリップボードにコピーする ことも可能です。

波形をエクスポートすると、スプレッド・シートや数学解析アプリケーションなどの他の 解析ツールと連携作業が行えます。

波形をエクスポートする場合の注意点は次の通りです。

波形はカンマで区切られた一連の値(CSV)としてエクスポートされますが、その場合値に は単位が付かない振幅値となります。タイミング情報はありませんが、データはファイル の波形記録に最初のサンプルから最後のサンプルまで順番に並べられます。

波形はタイミングやスケール情報のないCSV形式でエクスポートされるので、オシロス コープは直接それらの情報をインポートできません。後に波形を呼び出したい場合はエク スポートではなく保存を行ってください(3-189ページの「波形を保存する」を参照してく ださい)。

Microsoft WordやExcel等のアプリケーションに対しては波形をコピーしてダイレクトに ペーストできます。その場合、波形を選択し次にEditメニューのCopyを選択します。

ファイル・フォーマット:エクスポートするファイルをより有効に利用するため、使用す るツールに合わせてファイル・フォーマットを選択します。

数値フォーマット。数値ファイル(.txt)でテキストやワード・プロセッサで使用可能です。

テキスト・フォーマット。テキストファイル(.txt)でテキストやワード・プロセッサで使用 可能です。

ビットマップ・ファイル・フォーマット。ビットマップ・ファイル(.bmp)でグラフィッ ク・プログラムの多くで使用可能です。

圧縮イメージ・フォーマットのJPEGファイル(.jpg)。グラフィック・プログラムの多くで 使用可能です。

スプレッドシート(.CSV)。(Excel、Lotus 1-2-3およびQuattro Pro)などのスプレッドシート で使用可能です。

MathLab creates files (.DAT)。MathLabで使用できるフォーマットのMathLabファイル (.DAT)です。

MathCad creates files (.DAT)。MathCadで使用できるフォーマットMathCadファイル (.DAT)です。

MathCadファイルはASCIIファイルで、最初の4個の値にはヘッダ情報が格納されている点 に注意が必要です。

- ヘッダの最初の値にはレコード長データが格納されます。
- ヘッダの2番目の値には秒の単位でサンプル同士の時間間隔データか格納されます。

- ヘッダの3番目の値にはトリガ位置データが格納されます(データ位置のインデックスとして表されています)。
- ヘッダの4番目の値にはトリガ位置の端数データが格納されます。

改行コードもデリミタとして扱われることに注意してください。

波形をエクスポートする 以下の手順で1つまたは複数の波形をオシロスコープのハード・ディスク、フロッピ・ ディスク、または他メーカー製のストレージ機器にエクスポートします。

概要	波形の保存方法	設定項目とリソース
必要条件	 オシロスコープの電源が投入された状態であること。 保存する波形が存在すること。保存する波形のソースとしては、チャンネル波形、アクティブな演算波形またはアクティブなリファレンス波形です。保存する設定と共に波形を表示させます。 	 1-8ページ「オシロスコープの電源投入」 3-24ページ「アクイジション・モードの設定」 3-47ページ「トリガ」
エクス ポートの 選択	 3. メニューバーでFileを選択し、次にSelect for Export を選択します(右欄参照)。 メニューでは現在エクスポート可能な波形やイメージおよび測定のタイプをすべて表示します。 Full Screen では、スクリーンの表示をビットマップでエクスポートします。 Graticule は、目盛エリアのみをビットマップでエクスポートします。 Waveform は、波形データをエクスポートします。 Measurements は、測定データをエクスポートします。 	Elle Edit Vertical Hoiz/Acq Trig Display Qura Reference Waveforms ,
エクス ポートの 設定の選 択	 メニューバーのFileを選択し、次にExport Setupを選択しExport Setupコントロール・ウィンドウを表示させます。 	Elle Edit Vertical Horiz/Act Reference Waveforms Instrument Setup Recall Default Setup Run Application Instrument Setup Page Setup Print Preview Instrument Setup Print Preview Erint Ctrl+P Export Setup Select for Export Instrument Setup Select for Export Export

概要	波形の保存方法 (続き)		設定項目とリソース
イメー ジ・エク スポート 時の設定	5.	Imagesタブを選択し、Imageコントロール・ウィンド ウを表示させます。	Images Wavetorms Measurements Palette View Data Format © Color © Straiscude(s) Only Bathe Statistics © Black & White Image Image © Inside Image Image Export DK Cancel
	6.	PaletteウィンドウでColor、Gray ScaleまたはBlack & Whiteの中からエクスポートするイメージのカラー・ パレットを選択します。	- 'i Export Setup Images Waveforms Measurements Peletre View Data Format
	7.	ViewウィンドウでFull ScreenまたはGraticule(s) Only のどちらでエクスポートするか選択します。	C Black & White
	8.	ImageウィンドウでNormalまたは InkSaver Mode のど ちらのモードでエクスポートを行うか選択します。	C InkSaverMode
	9.	Data Formatに触れ、ドロップダウン・リストから データ・フォーマットを選択します。	

概要	波形の保存方法 (続き)	設定項目とリソース
波形エク スポート 時の設定	10. Waveformsタブを選択し、Waveformsコントロール・ ウィンドウを表示させます。	Images Waveforms Measurements Data destination Waveform curve data range Number of Samples Mathcad C Samples from 1 to 1 Source © All 5000 5000 Channel 1 © All Data Ordering Samples from 1 to 1 Waveform Detal Waveform Fast Acquisition Data Ordering Row code top first To 2 Export OK Cancel Heb
	 Data Destinationに触れ、エクスポートするファイル の宛先(フォーマットも含む)を選択します(使用可能 なフォーマットについては3-196ページのファイル・ フォーマット参照)。 	Mages Waveforms Measurer Data destination Images Images Mathcad Images Images Spreadsheet SXI Images Images Mathcad Images Images Waveform Detail Images Images Images Include waveform scale factors Images
	12. Source に触れ、エクスポートする波形のソースをリ スト(チャンネル、演算またはリファレンス波形)から 選択します。	Source Channel 1 Channel 2 Channel 3 Channel 4 Math 1 Math 2
	13. 波形のスケール・ファクタや時間値情報をMathcad/ Mathlab の各ファイルに含めたい場合は Include waveform scale factors をクリックします。チェック しない場合は電圧(垂直軸振幅)値のみがエクスポート されます。	Waveform Detail
	14. Waveform Fast Acquisition Data Orderingに触れ、データの順番 (トップ位置が最初または終了位置が最初) をリストから選択します。	Waveform Fast Acquisition Data Ordering Row order top first Row order top first Row order bottom first Column order top to bottom Column order bottom to top
	15. Waveform curve data rangeウィンドウでAll を選択し て全データを含めるか、Samples fromを選択して データに含める範囲を入力してエクスポート・ファ イルに含めるデータを選択します。	Wavoform curve data rango C Samples from 1 to 1 C <u>A</u> II

概要	波形の保存方法 (続き)	設定項目とリソース
測定結果 エクス ポート時 の設定	16. Measurementsタブを選択し測定コントロール・ウィ ンドウを表示させます。	Export Setup Images Waveforms Measurements Data Format Numeric Measurements Objapkged Measurements Measur
	17. Data Formatに触れ、データ・フォーマットをリスト (textまたはnumeric)から選択します。	Data Format Image: Second system Numeric Text
	 Displayed Measurementsを選択してスクリーンに表示 されている測定値をエクスポートするか、Measure- ments Snapshotに触れて全測定値のスナップ・ ショットをエクスポートします。 	Measurements © Displayed Measurements © Measurements Snapshot
	19. OKを選択して行った変更を有効にします。Cancelで は行った変更を有効にしないでウィンドウを閉じ、 Helpでは追加の情報にアクセスします。	Export OK Cancel Help
ファイル のエクス ポート	20. ファイルをエクスポートするにはアプリケーション のメニューバーからExportを選択します。	Eile Edit Vertical Horiz/Act Beference Waveforms • Instrument Setup • Recall Default Setup • Run Application • Page Setup • Print Preview • Drint Ctrl+P Export Setup • Seject for Export •
	Exportウィンドウでは、使用できる波形をすべてリ スト表示するので、宛先ディレクトリの確認、ファ イルの命名およびファイル・フォーマットの選択が できます。	Export Save in: My Documents I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
宛先の選 択	21. Saveinドロップ・ダウン・リストおよびボタン(右欄 参照)を使い、ファイルを保存したいディレクトリに 移動します。	Export X Save jn: A My Documents I C A My Documents

概要	波形の保存方法 (続き)	設定項目とリソース
ファイル に名前を 付ける	22. Save as typeドロップ・ダウン・リストからファイ ル・タイプを選択し、選択したタイプのファイルだ けが表示されるようにします。ここでは「*.dat」を 選択します。	パスとファイル名を編集 File <u>pame</u> : <u>IIST 82409Fe162000</u> <u>Save</u>
	ヒント:タイプの変更は一時的にディレクトリ内の 他のタイプのファイルを確認する場合にのみ行いま す。それ以外の場合はExport Setupコントロール・ ウィンドウの設定のままにしておきます。	Save as type: [Waveform Mathcad files (* dat) Setup Open Keyboard Help
	23. 波形を保存するファイルの名前を指定します。方法 は次の通りです:	/ 仮想キーボードへのアクセス
	 File nameフィールドに表示されるデフォルト名 とディレクトリを使用する。 	
	■ File nameフィールドに新たに名前を入力しファ イル名を変更する。	
	ヒント:オシロスコープにキーボードがない場合、 Open Keyboardボタンに触れるかクリックして仮想 キーボードを表示させます。仮想キーボードを使う とマウスまたはタッチスクリーンで名前フィールド の入力が行えます。	
ファイル の保存	24. Saveボタンをクリックしてファイルを保存します。 保存しないでキャンセルする場合はCancelボタンを クリックします。	Save Cancel Help
さらに詳 しい情報	25. ファイルのエクスポートに関するこれ以上の情報は、ツールバーのHelpボタンに触れスクリーンにヘルプを表示させます。	
		オンライン・ヘルプについては、3-213 ページを参照してください。

エクスポートされた 波形の活用 な、次では単純なアプリケーションを例として扱います。例で使用する手順はどこでも通 用する一般的なものですが、スプレッドシートや他のデータ解析ツールによっては多少の 修正が必要な場合があります。

概要	エクスポートされた波形の使用方法	設定項目とリソース
必要条 件	 MS ExcelがPCまたは本オシロスコープ上で起動していること。 オシロスコープからエクスポートされた波形にアクセスできる。 	 3-189ページ「波形を保存する」を参照
デのポート	 ExcelでFileメニューからOpenを選択します。ポップ アップしたウィンドウでファイルが保存されている ディレクトリに移動します。 表示されるダイアログで、右欄に示すように、 Text Import Wizard に従って選択を行います。ここ では data typeにはdelimiterを、delimiterのタイプに はcommaを、Column data formatにはGeneralを選択 する必要があります。 ヒント:本ステップでは英語版のMS Excel 97を前 提に説明しています。他の多くのツールでもカンマ で区切られたデータを扱う機能があります。使用す るアプリケーションのドキュメントを参照してくだ さい。 ヒント:2チャンネルの波形データでは、最初の チャンネルにはスケール・ファクタと時間値を付加 させたデータをエクスポートします。2番目のチャ ンネルは電圧データのみをエクスポートします。 	Cext Import Wizard - Step 1 of 3 The Text Wizard has determined that your data is Delimited. If this is correct, choose Next, or choose the Data Type that best describes your data. Original data type Choose the file type that best describes your data: Original data type Choose the file type that best describes your data: Original data type Choose the file type that best describes your data: Original data type Choose the file type that best describes your data: Original data type Choose the file type that best describes your data: Original data type Choose the file type that best describes your data: Start import at gow: Image: Type This screen lets you set the delimiters your data contains. You can see how your text is affected in the preview below. Oplimiters Type or onsecutive delimiters as one Text Qualifier: The screen lets you select each column and set the Data Format. Space Qther: Start Import Wizard - Step 3 of 3 ? This screen lets you select each column and set values to numbers, date Column data format Space Qther: Column data format Oplata
チャー ト作業 の開始	 インポートされた値を含んでいる行の行番号をクリックして行全体を選択します(右欄参照)。 ツールバーまたはInsertメニューからChartボタン(右欄参照)を選択します。 	Notice of the set of the

概要	エクスポートされた波形の使用方法 (続き) 言		設定項目とリソース	
線グラ フの指 定	7.	Chartウイザードで Built in がチェックされている ことを確認します。次に Standards Type タブの Lines または Custom Types タブの Smooth lines の どちらかを選択します(右欄参照)。	Chart Wizard - Step 1 of 4 - Chart Type ? X Standard Types Custom Types Chart type: Custom Types Chart type: Sample: Columns with Depth Sample: Columns with Depth Societa Column on 2 Axes Societa Couldor Bars Societa Culoarthmic Societa Couldor Bars Societa Culoarthmic Societa Couldor Bars Societa Pie Explosion Societa Steriefined Societa Built-in Smooth lines subtype from Excel 95. Cancel Back Next >	
チャー トの終了	8.	順次Nextをクリックして次の2つのステップでそれ ぞれデフォルトの設定を受け入れます。Step4では Finishボタンをクリックします。この時点で右欄の ような波形が表示されれば完了です。 ヒント:本手順ではMS Excel 97を前提に説明して います。データ解析用のアプリケーションの多く は、チャート作成時や後からチャートにタイトル を付けたり、X軸やY軸の扱いやラベル等を変更し てカスタマイズする機能が用意されています。そ れらの機能の内容や使用法については、各データ 解析アプリケーションのヘルプを参照してくださ い。	N Match Strift Exc:1 I bit give arean regimed (asis game) I bit give arean regimed (asis game) A w N How NO N N How NO N	
さらに 詳しい 情報	9.	波形のエクスポートに関するこれ以上のヘルプ情 報は、ツールバーのHelpボタンに触れスクリーン にヘルプを表示させます。	オ ンライン・ヘルプについては、3-213ページ を参照してください。	

波形をコピーする 次の手順で波形をクリップボードにコピーします。

概要	波形の保存方法	設定項目とリソース
必要条件	 コピー元の波形、イメージまたは測定値が存在する こと。コピー元のソースとして使用できるのはチャ ンネル、1個の演算波形、1個のリファレンスなどで す。 	 1-8ページ「オシロスコープの電源投入」 3-24ページ「アクイジション・モードの設定」 3-47ページ「トリガ」
コピーの 選択	 2. メニューバーでEditを選択し、次にSelect for Copyを 選択します(右欄参照)。 メニューでは現在エクスポート可能な波形やイメージおよび測定タイプがすべて表示されます。 Full Screen では、スクリーンの表示をビットマップ でエクスポートします。 Graticule は、目盛エリアのみをビットマップでエク スポートします。 Waveform は、波形データをエクスポートします。 Measurements は、測定データをエクスポートしま す。 	Ele Edit Vertical Horiz/Acq Irig Display Duris Tek Copy Ont+C Select for Copy ↓ Cgpy Setup Cgpy Setup ♥ V2veform (dsta) Measurement (dsta)
コピーの 設定を選 択	 メニューバーからEditを選択し、次にCopy Setupを 選択してCopy Setupコントロール・ウィンドウを表 示させます。 	Eile Edit Vertical Horiz/Acc Tek Copy Ctrl+C Select for Copy Image: Copy Setup
イメージ のコピー 時の設定	 Imagesタブを選択し、Imagesコントロール・ウィン ドウを表示させます。 PaletteウィンドウでColor、Gray ScaleまたはBlack & Whiteの中からコピーするイメージのカラー・パレッ トを選択します。 ViewウィンドウでコピーをFull Screenで行うか、ま たはGraticuleで行うか選択します。 ImageウィンドウでNormalまたはInkSaver Modeのど ちらのモードを使用するか選択します。 	Images Waveforms Measurements Palette View Data Format © Glos © Eul Screen Bitmap © Black & Write Image Image © Black & Write Image Image OK Cancel Help

概要	波形の保存方法 (続き)	設定項目とリソース
波形コ ピー時の 設定	8. Waveformsタブを選択し、Waveformsコントロール・ ウィンドウを表示させます。	Copy Setup Images Waveform: Measurements Data destination Spreadsheet Source Channel 1 Waveform Detail Deta Ordering Row order top first OK Cancel Help
	 Source に触れ、リストからコピーするソース波形を 選択します(1個のチャンネル、演算またはリファレ ンス波形)。 	Source Channel 1 Channel 2 Channel 3 Channel 4 Math 1 Math 2
	10. 波形のスケール・ファクタをMathcadファイルに含めたい場合はInclude waveform scale factorsをクリックします。	Waveform Detail
	11. Waveform Fast Acquisition Data Orderringに触れ、 データの順序をリストから選択します(トップが最初 または終わりが最初)。	Waveform Fast Acquisition Data Ordering Row order top first Row order top first Row order bottom first Column order top to bottom Column order bottom to top
	12. Waveform curve data range ウィンドウでAllを選択して 全データを含めるか、Samples fromを選択してコ ピーするファイルに含めたいデータの範囲を入力し ます。	Waveform curve data range C All

概要	波形の保存方法 (続き)	設定項目とリソース
測定デー タ・コ ピー時の 設定	13. Measurementsタブを選択しMeasurementsコントロール・ウィンドウを表示させます。	Congy Setup X Images Waveforms Data Format Images Data Format Images Measurements Images C Displayed Measurements Images Images Measurements Images Images Measurements Images Measurements Images Measurements
	14. Data Formatに触れ、データ・フォーマットをリストから選択します(textまたはnumeric)。	Data Format
	15. Displayed Measurementsを選択しスクリーンに表示されている測定値をコピーするか、Measurements Snapshotを選択して全測定値のスナップショットを コピーします。	Waveform Detail Include waveform scale factors
ファイル の コピー	16. OKを選択して行った変更を有効にし、ファイルをス ナップショットにコピーします。Cancelでは行った 変更を有効にしないでウィンドウを閉じ、Helpでは 追加の情報にアクセスします。	OK Cancel Help
さらに詳 しい情報	17. ファイルのコピーに関するこれ以上のヘルプ情報 は、ツールバーのHelpボタンに触れスクリーンに ヘルプを表示させます。	
		オンライン・ヘルプについては、3-213ページ を参照してください。

波形をプリントする

スクリーンの表示はいかなる波形も含めプリントできます。プリントに先立ちプリンタの インストールとセットアップを行う必要があります。プリンタに付属の説明資料を参照し てください。またプリンタのセットアップ手順についてはWindowsのヘルプ機能からプリ ンタ設定のヘルプ部分にアクセスすることもできます。

- **前面パネルからのプリント** 前面パネルから波形をプリントするには前面パネルのPRINTボタンを押します。スクリーンの表示はデフォルトのプリンタにプリントされます。プリント・オプションについては ヒントを参照してください。
- メニュー・バーからの アプリケーションのメニューバーから波形をプリントするには、Fileメニューを選択して その後Printを選択します。オシロスコープは図3 - 58に示すMicrosoft社のWindows 98標準 のPrintウィンドウを表示します。詳しくは、Windowsのヘルプにアクセスしてください。

Print	? ×
Printer —	
<u>N</u> ame:	Tektronix Phaser 340
Status:	Ready
Type:	Tektronix Phaser 340
Where:	\\tekadm15\ps391car
Commen	t: Tek Phaser 340; B39-L1 (Grid E10) 📃 Print to file
Print rang	e Copies
• <u>A</u> II	Number of <u>c</u> opies: 1 🛬
O Page	
C <u>S</u> ele	ction
Page <u>S</u> etu	Ip Print Preview OK Cancel Help

図 3-58: Printウィンドウ

ページ設定 アプリケーションのメニューバーからプリントするページのフォーマットを設定するには Fileメニューを選択し、次にPage Setupを選択します。オシロスコープは図3-60に示す Page Setupウィンドウを表示します。

Paper (用紙): 用紙サイズと供給元をドロップダウン・メニューから選択します。

Orientation (方向): PortraitまたはLandscapeのどちらかを選択します(図3-59参照)。



図 3-59: ハードコピー・フォーマット

Margins (余白):ページの余白を設定します。

Palette (パレット): Color、GrayScaleまたはBlack & Whiteのどれかを選択します。

View (ビュー): Full-ScreenまたはGraticule(s) Onlyのどちらかを選択します。

- Full-Screenではスクリーンの目盛とメニュー部分が両方プリントされます。
- Graticule(s) Onlyではディスプレイの目盛部分のみプリントされます。

Image(イメージ): NormalまたはInk-saver Modeを選択します。Ink-saver Modeでは目盛部 分の背景は白になり波形をプリントするときインクを節約します。

詳細はヘルプを参照してください。

Page Setup	
- Paper	
Size: Lett	er 📃
Source: Auto	oSelect Tray
- Orientation	Margins (inches)
Portrait	Left: 1'' <u>R</u> ight: 1''
C L <u>a</u> ndscape	Iop: 1" Bottom: 1"
Palette	-View
💿 <u>C</u> olor	◯ <u>F</u> ull-Screen ◯ <u>N</u> ormal
C <u>G</u> rayScale	● <u>G</u> raticule(s) Only ● <u>I</u> nk-saver Mode
○ <u>B</u> lack & White	
Print P <u>r</u> eview	OK Cancel <u>P</u> rint Help

図 3-60: Page Setupウィンドウ

ページのプレビュー アプリケーション・メニュー・バーでプリントアウトをプレビューするには、Fileメ ニューを選択してからPrint Previewを選択します。オシロスコープは、図3-61に示す MicrosoftWindows98標準のPrintPreviewウィンドウを表示します。詳細は、Windowsのヘ ルプ・システムにアクセスしてください。



図 3-61: Print previewウィンドウ

Print Screenを使用した
プリントWindows Print Screenキーを押すと、現在表示されているビットマップがクリップボード
にコピーされます。このビットマップには、オシロスコープの波形や目盛は含まれていま
せん。波形と目盛は、通常のWindowsシステム以外のグラフィックス・アダプタで表示さ
れます。

グラフィックス・アダプタは、TVの天気予報担当者が使う手法と似た手法を使います。 TVの天気予報担当者は、天気図で電気的に置き換えるブランク(青)・スクリーンの正面に 立ちます。このオシロスコープは、現在表示されている目盛と波形で電気的に置き換えら れる、ブランク(濃いグレー)・イメージを使います。ビットマップをPaintなどのプログラ ムにロードする場合、目盛と波形はビットマップの一部ではなく、それらはPaintのウィン ドウでは表示されますが、保存またはプリントされません。

オシロスコープのスクリーンをその目盛や波形といっしょに取り込むには、Copy Setup メニューでImageを選択した後でEditメニューのCopyを使うか、ビットマップ・ファイルを アクセスする場合には、SelectforExportメニューでFullScreen(ビットマップ)を選択した後 でFileメニューでExportを選択します。詳細は、3-196ページの「波形のエクスポートとコ ピー」を参照してください。 **ハードコピーの日時スタンプ**現在の日時をスクリーン上に表示して、プリントするハードコピーにそれを表示することができます。ハードコピーに日時スタンプするには、次の手順に従ってください。

概要	ハードコピーに日時スタンプする手順	設定項目とリソース
必要条件	1. オシロスコープの電源がオンになっていること。	 1-8ページ「オシロスコープの電源投入」
日時の表示	 ツールバーで、Dispに触れObjectsタブを選択します。 Display Date/Timeに触れて On に切り替えます。 	Objects Colors Display Date/Time Trigger Level Marker Short Long Off Delay 28000s On On On
日時の設 定	 メニュー・バーで、Utilitiesに触れ、Set Time & Date を選択してSet Time and Dateコントロール・ウィン ドウを表示します。 	Utilities Help Tek Secure Erase Set Time & Date GPIB Configuration
	 Hour、Minute、またはSecondに触れ、汎用ノブ、 キーパッド、または矢印ボタンを使って、時間を入 力します。 	Set Time and Date Time Get Current
	 Year、Month、またはDayに触れ、汎用ノブ、キー パッド、または矢印ボタンを使って、日付を入力し ます。 	Date Date Set time and date now 1990 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	7. Set time and date nowに触れ、日時を設定します。	Set time and date now
現在時刻 の取り込 み	8. Get Current Timeに触れ、Windowsのオペレーティング・システムから現在の時間を取り込みます。	Get Current Time

リモート通信

リモート通信は、GPIBインタフェースを介して実行されます。オシロスコープのリモート 通信およびコントロールを確立する際のヘルプについては、オンラインのProgrammer Guideを参照してください。

Programmer Guideにアクセスするには、オシロスコープに添付されているTDS7000 Series Product Software CDを使います。ご使用のパーソナル・コンピュータ、通常はオシロス コープのコントローラにCDを挿入します。CDに付属している資料の指示に従ってくださ い。

ガイドをオシロスコープにインストールすることはできますが、オシロスコープのスク リーンを使うため、この方法は不便です。

オシロスコープをネットワークに接続して、プリント、ファイル共有、インターネット・ アクセス、およびその他の通信機能を使用可能にする方法の詳細については、1-13ページ の「ネットワークとの接続」を参照してください。

オンライン・ヘルプにアクセスする

このマニュアルは、ユーザが利用できるサポート資料の一部です。オンライン・ヘルプ・ システムは、オシロスコープのユーザ・インタフェースの一部として組み込まれており、 オシロスコープの操作についての迅速なサポートを可能にします。このセクションでは、 ヘルプ・システムとそのアクセス方法について説明します。

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

本オシロスコープは、次のヘルプ・リソースをオンラインで提供します。

- Help Topics
- Programmers Guide

オシロスコープの操作および効率の良い使用のために必要な情報のほとんどは、オンラインで検索でき、オンラインでその情報にすばやくアクセスし、オシロスコープのスクリーンに表示できます。

オンライン・ヘルプを使用するときには、次の事項を覚えておいてください。

- オンライン・ヘルプは、ワーク・フローの中断を最小限にするときに使用します。
 Help Topicsは、機能や操作を深く調べるときに利用できます。
- オシロスコープのサービスに関する指示、製品ソフトウェアを再インストールする場合の手順、仕様のリストおよび機能とその操作法については、マニュアルを参照してください。
- GPIBからオシロスコープを操作する際は、オシロスコープのスクリーンまたはWindows対応PCに表示されるオンラインのプログラマ・ガイドを参照してください。

オンライン・ヘルプの使用方法

ヘルプにアクセスし、ヘルプ・システムを検索してさらに詳しい情報を入手するには、次 の手順に従ってください。

概要	オンライン・ヘルプ使用法	設定項目とリソース		
必要条件	 オシロスコープは電源を投入し、稼動していなけれ ばなりません。 	 1-5ページの「インストレーション」を 参照してください。 		
詳細手順	 ツール・バーを使ってコントロール・ウィンドウを 表示した場合、Helpボタンに触れて、現在表示して いるコントロール・ウィンドウの概要が示されてい るヘルプ・システムをオープンします。 一部のウィンドウには、右に示すようなヘルプ・ボ タンがあります。ボタンをクリックして、現在表示 しているダイアログ・ボックスの概要が示されてい るヘルプ・システムを開きます。次を参照してくだ さい。 	 コントロール・ウィンドウを マンに触れて、現在表示して アンドウの概要が示されてい トープンします。 右に示すようなヘルプ・ボ シをクリックして、現在表示 ベックスの概要が示されてい 引きます。次を参照してくだ 		
	 ヘルプ・ウィンドウの Minimizeボタンに触れて、 ヘルプを邪魔にならない 所に移動して、オシロス コープを操作できます。 Restore Helpボタンに触れて、最後のヘルプ・トビックをもう一度表示します。 2 Overview Help Iopics Back Options Cursor Type Setup Control Access this control window by tou Type Position H-Bar V-1 			
	ヘルプ・ウィンドウのタブ に触れて、Overviewと特定 のトピックの間のやり取り を行います。 ヘルプ・ウィンドウに示さ れる枠取りされたコントロー ル・ボタンに触れて、コン トロールに関する具体的な 情報を受け取ります。	w e controls to select the type of cursor for waveform nents. e waveform you want to measure from the Channel Selector ich one of the Cursor Type buttons to select a cursor type. r r rol window displays and turns on the cursors when you front panel CURSORS button, when you touch the Cursors the tool bar, or when you select Cursor Controls from the . When you select Split cursors, you must select a source for each cursor by touching the Curs1 and curs2 tabs at the control window. If you do not select Split, the Curs1 and as do not appear in the control window. e Setup button to display the Cursor Setup control window. or Setup control window allows you to specify other cursor rs.		
	Setup Close Paramete	rs. or more information on cursor types, touch one of the ighlighted areas on the graphic above.		

概要	オンライン・ヘルプ使用法 (続き)	設定項目とリソース
別の方法	 PCのユーザに一般的に知られている手法を使ってヘルプを検索できます。メニュー・バーで、Helpを選択してからContents and Indexを選択します。右図を参照してください。 オンライン・ヘルプ・ファインダで(次を参照)、3つのタブのうちの1つを選択します。 	Utilities Help Help on Window F1 Contents and Index Hestore Help Specifications Technical Support
	ing Display Quesors Meagure Math Utilities Help index Find Index Find Index Index	Customer Feedback About TDS7000



付 録

付録A仕様

このセクションでは、TDS7000シリーズ・デジタル・フォスファ・オシロスコープの仕様 について説明します。すべての仕様は、「代表値」と記されていない限り保証値です。代表 値は、ユーザの利便のために記載されているものであり、保証されているものではありま せん。 // のマークが付いている項目は、サービス・マニュアルのパフォーマンス・ベリ フィケーションのセクションで、チェック手順が説明されています。

特に注意書きのない限り、すべての仕様はTDS7000シリーズに共通です。ただし、以下の 条件を満足している必要があります。

- オシロスコープは、20°C~30°Cの周囲温度の範囲で校正されていること。
- オシロスコープは、表A-12に示される環境条件の範囲内で動作させること
- オシロスコープは、表A-10に示される電源電圧で使用されること。
- オシロスコープは、指定された温度条件下で20分以上継続して動作していること。
- 20分間のウォーム・アップの後、自己校正が実施されていること。さらに、周囲温度が5°C以上変化していないこと。自己校正の手順については、3-126ページの「測定確度を最適化する」を参照してください。

製品と機能の説明

TDS7000シリーズ デジタル・フォスファ・オシロスコープの型名を表A-1に示します。

型名	チャンネル数	周波数帯域	最大サンプル・ レート (リアルタイム)
TDS7404型	4	4 GHz	20 GS/s
TDS7254型	4	2.5 GHz	$20 \mathrm{GS/s}$
TDS7154型	4	1.5 GHz	20 GS/s

表A-1: TDS7000 シリーズの型名

アクイジション機能 独立したデジタイザ: 各チャンネルに対して、別個のデジタイザを装備しているため正 確なタイミング測定が可能です。複数のチャンネルでの取り込みは、常に同時です。さら に、使用していないチャンネルのデジタイザを組み合わせることによって、単一のチャン ネル上でのより高いサンプル・レートを実現しました。

高速取込:毎秒400,000回の波形取り込みによって、高速に変化する信号や間欠的に発生 する異常信号を観察できます。

レコード長: レコード長は、チャンネル当り500ポイントから100,000ポイントまで(単 ーチャンネル当り400,000ポイントまで)を選択できます。レコード長は、メモリ・オプ ションにより最大32Mポイントまで拡張可能です。

ピーク・ディテクト取込モード:遅い時間軸設定においても400ps幅の狭いパルスの観察 可能。ピーク・ディテクト機能により、信号に含まれるノイズやグリッチの検出が容易に なります。

アクイジション・コントロール: 連続アクイジションやシングル・ショット・アクイジ ションの設定可能。等価時間またはロール・モードなどのアクイジション機能のオン/オ フ可能。Fast Frameアクイジションによって、高速シーケンスでの信号取り込みやタイ ム・スタンプ可能。

水平遅延:トリガ・ポイントから大きな時間間隔で信号を取り込みたいときは、遅延機 能を使用します。遅延のオン/オフを切り換えて、信号を2つの異なるポイントですばや く比較できます。

信号処理機能

アベレージ、エンベロープ、ハイレゾ・アクイジション: 観測する信号から相関性のな いノイズを取り除きたいときはアベレージ・アクイジション・モードを使用します。信号 の最大変動幅の取込・表示をしたいときはエンベロープ・モードを使用します。ハイ・レ ゾは、低帯域の信号の垂直分解能を向上させるときに使用します。

波形演算: 基本的な計算式を使って単純な演算波形を設定します。または、数式エディ タを使ってより高度な演算波形を生成します。波形式は、測定結果や他の演算波形を含み ます。

スペクトル解析:時間領域の信号取込に基づいてスペクトル振幅や位相波形を表示しま す。スパンや中心周波数といった従来のスペクトラム・アナライザの手法を用いてオシロ スコープをコントロールします。 **表示機能** カラーLCD表示: カラー・コーディングによって波形の識別が容易になります。波形、 リードアウトや入力は、同じ色で表示されるため、生産性の向上、操作ミスの削減につな がります。

> **デジタル・フォスファ**: デジタル・フォスファ・オシロスコープは、信号の輝度変調を はっきりと表示できます。オシロスコープは連続する取り込みを自動的に重ね合わせ、そ の後はアナログ・オシロスコープCRTの蛍光体のように徐々に消えていきます。この機能 によって、輝度調整やカラー調整を実行した輝度変調の状態を示す波形表示が可能になり ます。

スクリーン適合:デジタル・フォスファ技術によって、最大レコード長設定の場合でも、 すべての記録ポイントを圧縮して1つのスクリーン上に同時に表示できます。

ズーム:オシロスコープの分解能を最大限に活用するために、波形をズーム(拡大)して 詳細を調べることができます。垂直方向、水平方向のいずれの方向のズームも可能です。

測定機能 カーソル:カーソルを使用して、電圧、時間、周波数を測定します。

自動測定:振幅、時間、ヒストグラム測定の大きなパレットから選択します。リファレンス・レベルを変更したりゲート測定を追加することによって、測定をカスタマイズできます。

マスク・テスト:オプションSM型のみ。各種規格の適合試験のためのマスク・テストを提供します。光マスク・テストでは、リファレンス・レシーバにはなりません。

トリガ機能 トリガ・タイプ:単純なエッジ・トリガを選択したり、8つのアドバンス・トリガから選 択して特定の信号の不具合や現象を観察します。

> **デュアル・トリガ:** A (メイン)トリガ・システムのみ、またはBトリガを追加して使用 し、複雑な現象を取り込みます。AとBのトリガをいっしょに使用してディレイ・バイ・ タイムまたはディレイ・バイ・イベントのトリガ条件を設定できます。

> **コミュニケーション・トリガ**:オプションSM型のみ。コミュニケーション・トリガにより、コミュニケーション信号にトリガできます。

シリアル・トリガ:オプションST型のみ。シリアル・トリガにより、32ビット・シリア ル・パターン・データにトリガできます。

リカバード・クロックおよびリカバード・データによるトリガ: リカバード・クロック とリカバード・データを使用することにより、ユーザ波形にトリガできます。 便利な機能 オートセット:オートセットを使うと、最適な表示になるように垂直軸、水平軸、トリガ・コントロールをすばやく設定できます。マスク・テストがオンの場合(オプションSM型のみ)、オートセットにより、選択した波形を調整してマスクに合わせることが可能です。

タッチスクリーン・インタフェース:電源スイッチを除いたすべての機能をタッチスク リーン・インタフェースによって操作できます。マウスとキーボードを取付けることもで きます。

ツールバー、メニュー・バー: ツールバー・モードを選択すると、タッチスクリーンを最 適の状態で使用できます。またはPCスタイルのメニュー・バー操作モードを選択すると、 マウスの使用に適します。

オープン・デスクトップ:本オシロスコープは、Microsoft Windowsソフトウェア・プ ラットフォームを内蔵しており、機器の電源を入れると自動的にアプリケーション・プロ グラムが起動します。オシロスコープ・アプリケーションを最小表示にして他のアプリ ケーションを起動し、内蔵PCの機能を最大限に活用できます。波形イメージやデータの移 動もコピーやペーストの操作と同じように簡単に行えます。

前面パネル・コントロール:前面パネルには各種のノブとボタンが配置され、オシロス コープ・コントロールにすばやくアクセスできます。各チャンネルは別個の垂直軸コント ロールを持ちます。前面パネルと同様の機能はスクリーン・インタフェースを通しても実 行できます。

データ・ストレージとI/O:本オシロスコープは、データの保管や呼び出しを行うために リムーバブル・ハードディスク、CD-ROMリーダ、およびフロッピ・ディスク・ドライブ を装備しています。また、他のデバイスとの入出力用にGPIB、USB、Centronics、 COM、Cardbus、およびEthernetポートを装備しています。

オンライン・ヘルプ:本オシロスコープは、すべての機能をカバーするオンライン・ヘル プを装備しています。表示されたコントロール・ウィンドウのヘルプは、ヘルプ・ボタン に触れることにより自動的に示されます。ヘルプ・ウィンドウのグラフィック・サポート によって、必要な情報に簡単にアクセスできます。さらに、目次や索引からもヘルプ・ト ピックにアクセスできます。

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

仕様

表A-2:チャンネル入力と垂直軸仕様

項目	説 明		
入力チャンネル	4		
入力結合(Input coupling)	DC、および GND		
	GNDを使用している場合、 端から切断されます。	チャンネル入力は入力終	
▶ 入力インピーダンス、	25℃にて 50 Ω ±2.5%、0~:	50℃にて±0.2%	
DC 結合			
VSWR	f _{in} < 1 GHz で 1.5		
	f _{in} < 2.5 GHz で 1.7		
	f _{in} < 4 GHz で 2.0		
最大入力電圧	<100 mV/div設定で <1 V _{RMS}		
	≥ 100 mV設定で <5 V _{RMS}		
デジタイザ	8ビット		
感度設定	$2 \text{ mV/div} \sim 1 \text{ V/div}, 1-2-$	4 切り換え	
DCゲイン確度	$2 \text{ mV/div} \sim 3.9 \text{ mV/div}$	±(2.5 % + (6 % ×ネッ ト・オフセット))	
	$4 \mathrm{mV/div} \sim 99.5 \mathrm{mV/div}$	±(2 % + (2 % ×ネット・ オフセット))	
	100 mV/div ~ $\pm (2 \% + (2 \% \times \ddot{\lambda} \\ オフセット/10))$		

項目	説明	
▶ DC 電圧測定確度	測定タイプ	DC 確度 (V)
アベレージ・モード (16 回以上)	$2 \text{ mV/div} \sim 3.98 \text{ mV/div}$	±[(2.5 % + (6 % × ネッ ト・オフセット)) × 読 み値 + (位置 × V/div 設定) − オフセット + オフ セット確度 + 0.08 div × V/div 設定]
	4 mV/div \sim 99.5 mV/div	±[(2%+(2%×ネット・ オフセット))× 読み値 + (位置× V/div 設定)- オフセット +オフセッ ト確度 + 0.08 div × V/div 設定]
	$100~{ m mV/div} \sim$	±[(2%+(2%×ネット・ オフセット/10))× 読み 値+(位置×V/div設定) - オフセット +オフ セット確度+0.08 div× V/div設定]
任意の2つの波形間のデル タ電圧測定(16 回以上の アペレージ)、2つの波形 は同一の設定条件、環境 条件であること	$2 \text{ mV/div} \sim 3.9 \text{ mV/div}$	± ((2.5 % + (6 % × ネッ ト・オフセット))× 読 み値) + 0.16 div × V/div 設定
	4 mV/div \sim 99.5 mV/div	±((2%+(2%×ネット・ オフセット))× 読み値)+ 0.16 div × V/div 設 定
	100 mV/div \sim	±((2%+(2%×ネット・ オフセット/10))× 読み 値)+ 0.16 div × V/div 設定
	ここで、ネット・オフセット = オフセット - (ポジ ション × V/div)	
非直線性、代表値	<1DL 微分、≤2DL 積分、独立ベース	

表A-2:チャンネル入力と垂直軸仕様 (続き)
表A-2:チャンネル入力と垂直軸仕様 (続き)

項目	説明	
▶ アナログ周波数帯域	DC 50 Ω カップリング、全帯域、TCA-SMAまたは TCA-Nアダプタ、動作温度は 0°C~50 °C (TDS7254 型/TDS7154型)、15°C~50 °C (TDS7404型)、動作温 度 15 °C 以下では 30 MHz/°C の割合で低下	
	スケール・レンジ	周波数带域
	$2 \text{ mV/div} \sim 3.9 \text{ mV/div}$	$DC \sim 1 \text{ GHz}$
	4 mV/div \sim 9.9 mV/div	$\rm DC \sim 1.25~GHz$
	10 mV/div \sim	TDS7404型: DC \sim 4 GHz TDS7254型: DC \sim 2.5 GHz
_		TDS7154型: DC ~ 1.5 GHz
アナログ周波数帯域、P7240型ア クティブ・プローブ、または TCA-BNCアダプタ使用時、	DC 50 Ω カップリング、全帯域、動作温度は 15°C~ 30°C、動作温度 30°C 以上では 20 MHz/°C の割合で 低下	
代表値	スケール・レンジ	周波数带域
	$2 \text{ mV/div} \sim 3.9 \text{ mV/div}$	TDS7404型: DC ~ 1 GHz
	4 mV/div \sim 9.9 mV/div	TDS7404型: DC ~ 1.25 GHz
	10 mV/div \sim	TDS7404型: DC \sim 4 GHz
アナログ周波数帯域、P7330型ア クティブ・プローブ使用時、 代表値	 C 50 Ω カップリング、全帯域、動作温度は15℃~ 30 ℃、動作温度 30 ℃以上では 20 MHz/℃の割合で 低下 	
	スケール・レンジ	周波数带域
	$2 \text{ mV/div} \sim 3.9 \text{ mV/div}$	TDS7404型: DC ~ 1 GHz
	$4 \mathrm{mV/div} \sim 9.9 \mathrm{mV/div}$	TDS7404型: DC ~ 1.25 GHz
	10 mV/div \sim	TDS7404型: DC ~ 3.5 GHz
立上り時間、代表値1	TDS7404型: 100 ps	
	TDS7254型: 160 ps	
	TDS7154型: 240 ps	
ステップ応答収束エラー、 母素値	全带域	
11.431世	スケール・レンジおよび ステップ振幅	ステップ後の時間におけ る収東エラー
	2 mV/div ~ 99.5 mV/div, ≤ 1.5 V ステップ	20 ns: ≤ 2% 1 ms: ≤ 0.1%
	100 mV/div \sim 1 V/div,	20 ns: ≤ 2%
	≤3Vステップ	1 ms: ≤ 0.2%
ピーク検出またはエンベロー	サンプル・レート設定	最小パルス幅
ノ・セードにおける検出可能バ ルス幅	2.5 GS/s 以下	400 ps

項 目	説明	
ポジション・レンジ	± 5 div	
オフセット・レンジ	スケール・レンジ	オフセット・レンジ
	$2 \mathrm{mV/div} \sim 50 \mathrm{mV/div}$	±0.50 V
	50.5 mV/div \sim 99.5 mV/ div	±0.25 V
	100 mV/div \sim 500mV/div	±5 V
	505 mV/div \sim 1 V/div	±2.5 V
オフセット確度	スケール・レンジ	オフセット・レンジ
	$2 \text{ mV/div} \sim 9.95 \text{ mV/div}$	±(0.2% × ネット・オフ セット + 1.5 mV + 0.1 div ×V/div 設定)
	$10 \text{ mV/div} \sim 99.5 \text{ mV/div}$	±(0.35% × ネット・オ フセット + 1.5 mV + 0.1 div ×V/div 設定)
	100 mV/div ~ 1 V/div	±(0.35% × ネット・オ フセット + 15 mV + 0.1 div ×V/div 設定)
	ここで、ネット・オフセッ ション × V/div)	ハト=オフセット-(ポジ
有効ビット、代表値	指定周波数において 9 d div、20 GS/sでサンプル	ivの正弦波入力、50 mV/
	入力周波数	有効ビット
	1 MHz	6.0 ビット
	1 GHz	5.7 ビット
	1.5 GHz	5.5 ビット
	2 GHz	5.3 ビット
	2.5 GHz	5.2 ビット
	3 GHz (TDS7404型のみ)	5.1 ビット
	4 GHz (TDS7404型のみ)	4.9 ビット
▶ チャンネル間遅延	30 ps 以下 スケール、カップリングか 間において	「同一の任意の2チャンネル
▶ チャンネル間クロストーク	最高周波数帯域で≥15:1、 数帯域でのいずれか小さい 定が同一の任意の2チャン	 ≤ 1.5 GHzまたは最高周波 > 方で ≥ 80:1、スケール設 ネル間の場合

表A-2:チャンネル入力と垂直軸仕様 (続き)

¹ 立ち上がり時間 (Rise Time)は次の計算式により算出:

$$RiseTime = \frac{.40}{BW}$$
 ここで、BWは3dB周波数帯域で単位はHz、Rise Timeは単位 秒

表A-3:水平軸およびアクイジション・システム

項目	説明	
リアルタイム・サンプル・レー ト・レンジ	チャンネル数	サンプル・レート・レン ジ
	1	5 S/s \sim 20 GS/s
	2	5 S/s \sim 10 GS/s
	3または4	$5~{ m S/s} \sim 5~{ m GS/s}$
等価時間サンプル・レートまた は補間波形レート・レンジ	10GS/s、12.5GS/s、20GS/s 50GS/s、62.5GS/s、80GS/s 160GS/s、200GS/s、250GS 400GS/s、500GS/s、625G	、25GS/s、40GS/s、 、100GS/s、125GS/s、 /s、312.5GS/s、320GS/s、 S/s、800GS/s、1TS/s
アクイジション・モード	サンプル、ピーク検出、/ ンベロープ、および波形ラ	ヽイレゾ、アベレージ、エ ゛ータベース
最小レコード長	100 ポイント	
最大レコード長、サンプル・ モード	アクティブなチャンネルの いるメモリに依存	D数とインストールされて
標準	100 000 ポイント (3 また) 200 000 ポイント (1 また) 400 000 ポイント (1 チャン	よ4 チャンネル) よ2 チャンネルのみ) ∨ネルのみ)
オプション 1M型付	500 000 ポイント (3 または 4 チャンネル) 1 000 000 ポイント (1 または 2 チャンネルのみ) 2 000 000 ポイント (1 チャンネルのみ)	
オプション 2M型付	2 000 000 ポイント (3 または 4 チャンネル) 4 000 000 ポイント (1 または 2 チャンネルのみ) 8 000 000 ポイント (1 チャンネルのみ)	
オプション 3M型付	4 000 000 ポイント (3 または 4 チャンネル) 8 000 000 ポイント (1 または 2 チャンネルのみ) 16 000 000 ポイント (1 チャンネルのみ)	
オプション 4 M 型付	8 000 000 ポイント (3 また 16 000 000 ポイント (1 ま 32 000 000 ポイント (1 チ	±は4チャンネル) たは2チャンネルのみ) ャンネルのみ)
最大レコード長、ハイレゾ・ モード	2000000ポイント(1、2、	3または4チャンネル)
Sec/div レンジ	$50 \text{ ps/div} \sim 40 \text{ s/div}$	
最大Fast Frame更新レート、 公称値	160 000 フレーム/秒	

項目	説明	
フレーム長と最大フレーム数	サンプルまたはピーク検出モードの最大フレーム数	
	はインストールされるメ	Eリ・オブションによる
	フレーム長	最大フレーム数
	50 ポイント	標 準: 182
		オプション 1M型: 733
		オプション 2M型: 3636
		オブション 3M型: 7273
		オフション 4M型: 7273
	250 ポイント	標 準:133
		オプション 1M型: 667
		オブション 2M型: 2667
		オフション 3M型: 5333
		ス ノンヨン 4M型: 6154
	500 ポイント	標 準:100
		オブション 1M型: 500
		オフション 2M型: 2000 オプション 2M型: 4000
		ス ノンヨン 3M型: 4000 オプション 4M型: 5161
)0	スノノコノ 4141至, 5101
	2 500 ボイント	標準:33
		オノション IM型: 167 オプション 9M町 (67
		スプジョン 2M型: 007 オプション 3M型: 1333
		オプション 4M型: 2254
	5000 ポイント	/
	5000 かイント	標 準: 18 オプション 1MmL 01
		スプション IM型: 91 オプション 9M刑: 364
		オプション 3M型: 727
		オプション 4M型: 1322
	25 000 ポイント	
	25 000 411 2 1	伝 平.4 オプション 1M型・20
		オプション 2M型: 78
		オプション 3M型: 157
		オプション 4M型: 307
	50 000 ポイント	標 進:2
		オプション 1M型: 10
		オプション 2M型: 40
		オプション 3M型: 79
		オプション 4M型: 157
	100 000 ポイント	標 準:1
		オプション 1M型: 5
		オプション 2M型: 20
		オプション 3M型: 40
		オプション 4M型: 79

表A-3 : 水平軸およびフ	アクイジション	・システム (続き)
----------------	---------	------------

表A-3:水平軸およびアクイジション・システム (続き)

項 目	説明	
	フレーム長	最大フレーム数
	250 000 ポイント	標 準:
		オプション 1M型: 2
		オプション 2M型: 8
		オブション 3M型: 16
		オフション 4M型: 32
	500 000 ポイント	標 準:
		オノンヨン IM型:1
		スノンヨン ZM型: 4 オプション 9M型: 9
		スプション 3M型: 0 オプション 4M型: 16
	1 3 6 18 2 3 1	スノンコン HMI主. 10
	IMホイント	標 年: — オプション 1M刑・
		スプション IM型. — オプション 2M型·2
		オプション 3M型: 4
		オプション 4M型: 8
	2 M ポイント	標 進:—
		オプション 1M型: —
		オプション 2M型: 1
		オプション 3M型: 2
		オプション 4M型: 4
	4 M ポイント	標 準: —
		オプション 1M型: —
		オブション 2M型: —
		スノンヨン 3M型:1 オプション 4M型:2
		スノンヨン 41M1空: 2
	8 M ホイント	標準:
		オブション IM型:
		オプション 3M型: —
		オプション 4M型: 1
波形取込レート、最大	DPO オン:400 000波形/	秒
	DPO オフ:130波形/秒	
▶ 内部時間軸リファレンス周波	 任意の 100 ms 以上の間隔	において10MHz + 2.5 nnm
数	エージング1 ppm/年以下	
▶ 長時間サンプル・レート	任意の 100 ms 以上の間隔	において ±2.5 ppm
遅延時間確度	江忌の 100 ms 以上の回鹘において ±2.5 ppm エージング 1 ppm/年以下	
アパチャ不確実度、代表値	ショート・ターム:	
	100 ms 以下のレコード・	デュレーション設定で
	≤ 1.5 ps rms	
	10 μs 以下のレコード・デ	ュレーション設定で
	≤ 800 fs rms	
	ロング・ターム:	
	1分以下のレコード・デュ	レーション設定で
	≤ 15 ppt rms	

項目	説 明	
時間軸遅延レンジ	$16 \text{ ns} \sim 250 \text{ s}$	
▶ デルタ時間測定確度	 1つのチャンネルに対して、信号振幅 5 div以上、50 %でリファレンス・レベルを設定、補間をsin(x)/x に 設定、V/div を 10 mV/div以上に設定、立上り時間は 1.4×Ts以上でかつ4×Tsまたは150 psのいずれか大 きい方以下であること、ここでTsはサンプル間隔 	
	条件	確度
	単発信号、サンプル・ モード、全帯域	± (0.06 / サンプル・レー ト + 2.5 ppm × 読み値) RMS
		± (0.3 / サンプル・レート + 2.5 ppm × 読み値) ピーク
	アベレージ・モード、 100アベレージ以上、 全帯域	±(4 ps + 2.5 ppm × 読み 値)ピーク

表A-3:水平軸およびアクイジション・システム (続き)

表A-4:トリガ

項 目	説明	
トリガ・ジッタ、代表値	高速立ち上り時間を持つ低周波数信号に対して 6 ps rms	
▶ エッジ・トリガ感度	すべてのソース、 垂直軸スケール設定 10 mV/div ~ 1 V/divレンジ	
	トリガ・ソース	感度
	メイン・トリガ、 DC 結合	DC~50 MHzで0.35div、 3 GHzでは 1.5 div
		TDS7154型: 1.5GHzで ≤ 1 div
		TDS7254型: 2.5GHzで ≤ 1 div
		TDS7404型: 3 GHzで ≤ 1.5 div
	遅延トリガ、DC 結合	DC~50 MHzで0.35div、 1.5 GHzでは 1 div
	Auxiliary 入力、 DC 結合	DC~50 MHzで250mV、 500 MHzでは 350 mV

項 目	説明	
エッジ・トリガ感度、代表値	すべてのソース、	
	垂直スケール設定 10 mV/div ~ 1 V/divレンジ	
	トリガ・カップリング	感度
	NOISE REJ	DC結合時エッジ・トリ ガ感度の3倍
	AC	100 Hz 以上でDC結合時 エッジ・トリガ感度と 同値、信号は 100 Hz 以 下で減衰
	HF REJ	DC ~ 20 kHz でDC結合 時エッジ・トリガ感度 と同値、信号は20kHz以 上で減衰
	LF REJ	200 kHz 以上でDC結合 時エッジ・トリガ感度 と同値、信号は200 kHz 以下で減衰
Auxiliaryトリガ入力抵抗、 代表値	1.5 kΩ以上	
最大トリガ入力電圧、代表値	±20 V (DC + ピークAC)	
Set Level to 50%の最低周波数、 代表値	50 Hz	
アドバンス・トリガ感度、 代表値	TekConnectコネクタにて、 mV/div ~ 1 V/div レンジ	、垂直軸スケール設定 10
	アドバンス・トリガ : DC ラント・タイプ : 1.0 div	$C\sim 500~{ m MHz}$ で 1.0 div
アドバンス・トリガ・タイミン グ	垂直軸スケール設定:10	mV/div \sim 1 V/div
	最小感知イベント幅ま たは最小感知時間	次のイベントまでの最 小リアーム時間
グリッチ	最小グリッチ幅 = 1 ns	2 ns +(設定したグリッ チ幅の5%または25 nsの いずれか小さい方)
ラント	最小ラント幅 = 2 ns	2 ns
ラント、時間指定	最小ラント幅 = 2 ns	8.5 ns +(設定したラント 幅の5%または25 ns のい ずれか小さい方)
パルス幅	上限と下限の間の最小 時間 = 1 ns	2 ns +(設定した上限値 の5%または25 ns のいず れか小さい方)
トランジション	最小トランジション時 間 = 600 ps	8.5 ns +(設定したトラン ジション時間の5%また は25 ns のいずれか小さ い方)

表A-4 : トリガ (続き)

表A-4 : トリガ (続き)

項目	説明	
タイムアウト	最小タイムアウト時間 = 1 ns	2 ns +設定したタイムア ウト時間の5%
パターン(代表値)	最小パターン一致時間 = 1 ns	1 ns
ステート(代表値)	クロック・エッジ前の 最小ステートー致時間 = 1 ns	1 ns
	クロック・エッジ後の 最小ステートー致時間 = 1 ns	
セットアップ/ホール ド・タイプ(代表値)	アクティブ・エッジか らインアクティブ・ エッジまでの最小ク ロック・パルス幅	インアクティブ・エッ ジからアクティブ・ エッジまでの最小ク ロック・パルス幅
	2.6 ns + ホールド・タ イム設定	2 ns
	セットアップおよび ホールド・パラメータ	リミット
	セットアップ・タイム (データ・トランジショ ン〜クロック・エッジ までの時間)	最小 - 100 ns 最大 +100 ns
	ホールド・タイム(ク ロック・エッジ~デー タ・トランジション)	最小 - 1 ns 最大 +102 ns
	セットアップ・タイム + ホールド・タイム (2 つの設定の合計)	最小 +2 ns

表A-4 : トリガ (続き)

項目	説明		
アドバンス・トリガ・タイマ設	リミット	リミット	
定レンジ 			
グリッチ	$1\mathrm{ns}\sim 1\mathrm{s}$		
ラント、時間指定	$1\mathrm{ns}\sim 1\mathrm{s}$		
パルス幅	$1\mathrm{ns}\sim 1\mathrm{s}$		
タイムアウト	$1~{ m ns} \sim 1~{ m s}$		
トランジション	$1\mathrm{ns}\sim 1\mathrm{s}$		
パターン	$1\mathrm{ns}\sim 1\mathrm{s}$		
セットアップ/ホール ド	セットアップ/ホール ド・タイマ設定レンジ	リミット	
	セットアップ・タイム (データ・トランジショ ン〜クロック・エッジ までの時間)	- 100 ns \sim +100 ns	
	ホールド・タイム(ク ロック・エッジ~デー タ・トランジション)	- 1 ns \sim +102 ns	
	セットアップ・タイム + ホールド・タイム (2 つの設定の合計)	+2 ns	
 アドバンス・トリガ・タイ マ確度 	グリッチ、タイムアウト	、またはパルス幅	
	時間レンジ	確度	
	$1~{ m ns}\sim 500~{ m ns}$	±(設定の 20% + 0.5 ns)	
	$520~{ m ns} \sim 1~{ m s}$	±(設定の0.01%+100 ns)	
トリガ・レベルまたはスレッ ショルドのレンジ	トリガ・ソース	感度	
	任意のチャンネル	スクリーン中央から±12 div	
	Auxiliary 入力	±8 V	
	ライン	±0 V、設定不可	
トリガ・レベルまたはスレッ ショルド確度、代表値	エッジ・トリガ、DC結合 下り時間の信号で	r、1 ns 以下の立上り/立	
	トリガ・ソース	確度	
	任意のチャンネル	±[(2%× 設定 - ネッ ト・オフセット)+(0.35 div × V/div 設定)+オフ セット確度] (≥10 mV/div のみ)	
	Auxiliary	指定なし	
	ここで、ネット・オフセ ジション × V/div)	ット=オフセット-(ポ	

項目	3	説明	
Bイベ	シント(遅延)トリガ	時間遅延	イベント遅延
	レンジ	遅延時間=16 ns~250 s	イベント・カウント = $2 \sim 10^7$
	アーム(Aイベント)とト リガ(Bイベント)の間の 最小時間、代表値	設定時間経過後からBト リガ・イベント発生ま で 2 ns	Aトリガ・イベント発生 から最初のBトリガ・イ ベント発生まで 2 ns
	最小パルス幅、代表値	—	Bイベントのパルス幅: 1 ns以上
	最大周波数、代表值	—	B イベントの周波数: 500 MHz以下
トリガ・ポジション・エラー、 代表値		エッジ・トリガ、DC結合、トリガ・ポイントで 0.5 div/ns以上のスルー・レートを持つ信号で	
		アクイジション・モー ド	エラー
		サンプル、アベレージ	±(1波形間隔+200 ps)
		ピーク検出、エンベ ロープ	±(2波形間隔+200 ps)
トリナ ジ	ブ・ホールドオフ設定レン	250 ns ~ 12 s、 1.2 µs以下の設定では、 ± 4 nsのディザがホールト	最小分解能は 8 ns ドオフ設定に付加

表A-4 : トリガ (続き)

表A-5:シリアル・トリガ(オプションST型のみ)

項目	説明	
シリアル・トリガ ビット数	32	
シリアル・トリガ エンコー ド・タイプ	NRZ	
✓ シリアル・トリガ・ビット・ レート・リミット	1.25 Gbps まで	
シリアル・トリガ、シリアル・ ワード・リコグナイザ・ポジ ション確度	エッジ・トリガ、DC結 0.5 div/ns以上のスルー・	合、トリガ・ポイントで レートを持つ信号で
	アクイジション・モー ド	エラー
	サンプル、アベレージ	±(1波形間隔+200 ps)
	ピーク検出、エンベ ロープ	±(2波形間隔+200 ps)

項目	説明
クロック・リカバリ 周波数レ ンジ	1.5 Mbps \sim 2.5 Gbps
クロック・リカバリ・ジッタ、 代表値	PRBSデータ・パターンに対して、0.25%ビット周 期 + 9 ps rms 以下
	0011 データ・パターン繰り返しに対して、0.25 % ビット周期 + 8 ps rms 以下
クロック・リカバリ・トラッキ ング/アクイジション・レンジ、 代表値	ビット・レート規格の ± 5 %
クロック・リカバリに必要な最 小信号振幅、代表値	1.25 Gbps まで 1 div pk-pk 1.25 Gbps を超えると 1.5 div pk-pk

表A-6:リカバード・クロック(オプションST型/SM型のみ)

表A-7 : ディスプレイ

項目	説明
表示タイプ	211.2 mm (横)× 158.4 mm (高さ)、対角264 mm (10.4 in)、液晶アクティブマトリックス・カ ラー・ディスプレイ
表示分解能	640 (水平) × 480 (垂直) ピクセル
ピクセル・ピッチ	0.33 mm (水平)、0.22 mm (垂直)
応答時間、代表値	50 ms、黒から白へ
表示リフレッシュ・レート	59.94 フレーム/秒
ビュー角度	80 度
表示輝度レベル	Windows SVGA ハイカラー・モード (16ビット)を サポート

表A-8:入出力ポート

項目	説明
後部パネル I/O ポート	後部パネル上のポート
SVGA ビデオ・ポート	上部のビデオ・ポート、DB-15 (Fe) コネクタ、 PC99規格に沿ったデュアルモニタ・ディスプレ イ・モード時に使用するセカンド・モニタ用
TDS7000シリーズ専用 VGA ビデオ・ポート	下部のビデオ・ポート、DB-15 (Fe) コネクタ、 31.6 kHz 同期、EIA RS-343A 準拠、外部モニタ にオシロスコープの表示画面を表示するときに使 用
パラレル・ポート (IEEE 1284)	 DB-25 コネクタ、以下のモードをサポート: スタンダード(片方向) 双方向 (PS-2 コンパチブル) 双方向、拡張パラレル・ポート (IEEE 1284 標準、モード1またはモード2、v 1.7) 双方向高速拡張能力
シリアル・ポート	DB-9 COM1 ポート、NS16C550コンパチブル UARTS、115.2 kb/sまでの転送スピードに対応
キーボード・ポート	PS-2 コンパチブル、接続の際は必ずオシロスコー プの電源をオフにすること
マウス・ポート	PS-2コンパチブル、接続の際は必ずオシロスコー プの電源をオフにすること
LAN ポート	RJ-45 コネクタ、10 base-T および 100 base-T対応
オーディオ・ポート	ミニチュア・フォン・ジャック2個 (ステレオ・マ イク入力とステレオ・ライン出力用)
USB ポート	オシロスコープ電源オンの状態でUSBキーボード やマウスの接続・取り外し可能
GPIB ポート	IEEE 488.2 標準インタフェース
▶ プローブ補正信号出力	前面パネルBNCコネクタ、プローブの取り付けに はプローブ校正用デスキュー治具が必要
	出力電圧
	200 mV (ベースからトッ 1 kHz ± 5% プまで)± 20%、50 Ω 負 荷にて (Vol = 0.8 V、Voh = 1 V、代表値)
	400 mV (ベースからトッ プまで)± 20%、10 k Ω 以上の負荷にて (Vol = 1.6 V、Voh = 2 V、代表 値)
	注:プローブ校正の間 のみ、1 kHz 方形波の代 わりに、DC 校正電圧を 出力します。

項目	1	説明	
アナ	ナログ信号出力振幅	前面パネルBNCコネクタ、チャンネル3がトリガ・ ソースのとき、チャンネル3入力のバッファリング 後の信号 1 MΩ 負荷で 20 mV/div ± 20% 50 Ω 負荷で 10 mV/div ± 20%	
		オフセット:50Ωで-10	0 mVと-170 mVの間
✓ Auxiliary 出力レベル		前面パネルBNCコネクタ、AまたはBトリガ(選択 可能)の発生に同期したTTLレベルのパルス(極性選 択可能)を発生	
		Voutハイ	Vout ロー(真)
		開放にて ≥ 2.5 V 50 Ω 負荷にて ≥ 1.0 V	≤4 mA にて≤0.7 V 50 Ω 負荷にて≤0.25V
Auxili	ary出力パルス幅、代表値 最小パルス幅:1μs		
外部リファレンス		外部リファレンスが、内部リファレンスと比べ て、または最後に自己校正を実行したときに比べ て2000 ppm以上の差異がある場合は、必ず自己校 正を実行すること。	
	周波数レンジ	9.8 MHz \sim 10.2 MHz	
	入力感度	≥ 200 mV _{p-p}	
	最大入力電圧	7 V _{p-p}	
	入力インピーダンス	1.5 k Ω、40 pF。ブロッキ を除くため、>100 kHz で	ング・キャパシタの影響 インピーダンスを測定。
内部リファレンス出力			
	周波数	≥ 100 ms の時間において エージング 1 ppm/年以 [¬]	10 MHz $\pm \simeq 2.5$ ppm, F
	出力電圧	V _{out} ハイ	Vout ロー(真)
		開放にて ≥ 2.5 V 50 Ω 負荷にて ≥ 1.0 V	≤4 mA にて ≤ 0.7 V 50 Ω 負荷にて ≤ 0.25V

表A-8:入出力ポート (続き)

項目	説明
不揮発メモリ保持時間、代表値	5 年以上
フロッピ・ディスク	前面パネル3.5型フロッピ・ディスク・ドライブ、 容量1.44 MB
CD-RW	後部パネル CD-RW ドライブ
ハード・ディスク	後部パネル、リムーバブル・ハード・ディスク・ ドライブ、容量20 GB以上
Windows メモリ	512 MB

表A-9 : データ・ストレージ

表A-10:電 源

項目	説明	
消費電力	600 ワット (900 VA)以下	
電源電圧および周波数	$100 \sim 240$ V $\pm 10\%, 50 \sim 60$ Hz	
	115 V $\pm 10\%,400~Hz$	
	CAT II	
ヒューズ	下記に示すどちらかのサイズのヒューズが使用で きます。それぞれ異なるキャップを必要としま す。ヒューズは2つとも同じタイプを使用しなけれ ばなりません。	
6.35 mm × 31.8 mm	UL198G と CSA C22.2、No. 59、ファスト・アク ティング: 8 A、250 V (Tektronix 部品番号159-0046-00, Bussman ABC-8, Littelfuse 314008)	
$5 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$	IEC127、sheet1、ファスト・アクティング"F"、 高遮断容量: 6.3 A、250 V (Bussman GDA 6.3、 Littelfuse 21606.3)	

表A-11:機械的特性

項目		説明	
質量			
	オシロスコープ	17.7 kg: オシロスコープの 19.1 kg: アクセサリ・ポ- 38.8 kg: 出荷梱包時、アン	Dみ ーチ付 メリカ国内
	ラックマウント・キッ ト	18.6 kg: オプション1R型 5.6 kg: ラックマウント・ アメリカ国内	指定時 キット出荷梱包時、
寸法			
	オシロスコープ	前面カバー付	前面カバーなし
		高さ: 278 mm 330 mm (足を伸ば した状態) 幅: 455 mm 奥行き: 435 mm	高さ: 277 mm 330 mm (足を伸ば した状態) 幅: 455 mm 奥行き: 426 mm
	ラック・マウント時 (オ	ラック・ハンドル含む	ラック・ハンドル除く
	フション 1R型)	高さ: 267 mm 幅: 502 mm 奥行き: 486 mm	高さ: 267 mm 幅: 482 mm 奥行き: 435 mm
冷却		エア・フィルタなしのフ	アンによる強制循環
	必要なクリアランス	上部	0 mm
		下部	最小19 mm または 足を使用する場合0 mm
		左側面	76 mm
		右側面	76 mm
		前部	0 mm
		背面部	0 mm
原材料	4	シャーシはアルミニウム・アロイ、前面パネルは プラスチック・ラミネート、回路基板はグラス・ ラミネート、外部シェルはポリカーボネート/ ABS混合から形成	

項目	説明
温度、動作時	0℃~+50℃、ただしフロッピ・ディスクとCD- ROMドライブを除く
	+10 ℃ ~ +45 ℃、フロッピ・ディスクとCD- ROMドライブを含んだ場合
非動作時	$-22 \ ^{\circ}\mathrm{C} \sim +60 \ ^{\circ}\mathrm{C}$
湿度、動作時	20% ~ 80% 相対湿度 (+50 ℃以下において湿球が +29 ℃以下の場合) ただし結露のないこと
	+50 °Cでは相対湿度の上限は 25%
非動作時	フロッピ・ディスク・ドライブにディスクが入っ ていない状態で
	5% ~ 90% 相対湿度 (+60 ℃以下において湿球が +29 ℃以下の場合) ただし結露のないこと
	+60 °Cでは相対湿度の上限は 20%
高度、動作時	3,048 m
非動作時	12, 190 m
耐ランダム振動性、動作時	0.24 g _{RMS} (5 Hz ~ 500 Hz)、3方向について1 方向 当たり各10分間、計30分間、フロッピ・ディスク またはCD-ROM が入っていない状態
非動作時	2.28 g _{RMS} (5 Hz ~ 500 Hz)、3方向について1 方向 当たり各 10 分間、計30 分間、

表A-12 : 環境特性

表A-13:規格と承認

項目	規格または説明	
EC 適合宣言 (EMC)	EMC指令 89/336/EEC: 93:68EEC にて修正	
	EN 61326 エミッション EN55011 Class A 放射妨害および伝導妨害 EN61000-3-2 電源高調波	
	EN 61326 イミュニティ IEC61000-4-2 静電気放電 IEC61000-4-3 無線周波数電磁界 IEC61000-4-4 ファースト・トランジェント・バースト IEC61000-4-5 雷サージ IEC61000-4-6 伝導性イミュニティ IEC61000-4-11 電圧ディップ、瞬断	
	EN 61000-3-2 電源高調波電流エミッション	
FCC	放射妨害および伝導妨害は、Class A機器に対して、FCC47 CFR, Part 15, Subpart B で 規定されたレベルを超えません。	
EC 適合宣言 (低電圧)	低電圧指令 73/23/EEC: 93:68EEC にて修正 EN 61010-1/A2:1995 測定、制御、および研究室用電気機器の安全基準	
安全性	UL3111-1電子機器に関する規格CSA C22.2 No. 1010.1-92測定、制御、および研究室用電気機器の安全基準	
設置カテゴリ (過電圧カテゴリ)	CAT II カテゴリ 例	
	CAT III 直接分電盤から電力を取り込む機器の一次側および分岐部からコンセント までの部分。 このカテゴリの例としては、固定設備に永久的に接続される産業機器 などがある。	
	CAT II コンセントに接続する電源コード付機器の一次側の部分。 このカテゴリの例としては、コード接続機器や携帯用機器などがある。	
	CAT I コンセントから電源変圧器を経由した二次回路の部分。 このカテゴリの例としては、通信機器の信号レベル、機器の二次回路 およびバッテリ駆動機器がある。	
汚染度	2 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。	
IECにおける分類		
機器の種類	計測器	
過電圧カテゴリ	CAT II (IEC 61010-1, Annex J により定義)	
汚染度	2 (IEC 61010-1 により定義)	
クラス1 機器	接地を必要とする機器 (IEC 61010-1, Annex H により定義)	

付録 B サポートされる自動測定

ここでは、使用可能なすべての自動測定機能をまとめ、それぞれの定義について説明しま す。測定レベルについてはイラスト波形上での説明を含みます。

表 B-1:サポートされる測定とその定義

測定名称		定 義
<u>î</u>	Amplitude	電圧測定。波形全体またはゲート領域において、HighレベルとLowレベルとの差。
		Amplitude = High-Low
~	Area	領域測定(時間領域にわたる電圧測定)。全波形またはゲート領域をV・s(電圧・秒)で 表します。グランド電位より上方にある領域は正、下方にある領域は負になりま す。
Æ	Cycle Area	時間領域に渡る電圧測定。波形の最初の周期にわたる領域、またはゲート領域にお ける最初の周期に渡る領域をV・s(電圧・秒)で表します。
Mł	Burst Width	タイミング測定。バーストの継続時間。波形全体またはゲート領域について測定し ます。
£4£	Cycle Mean	電圧測定。波形の最初の1周期またはゲート領域の最初の1周期の数値平均。
XX	Cycle RMS	電圧測定。波形の最初の1周期またはゲート領域の最初の1周期の実効値電圧。
*	Delay	時間測定。2つの異なった波形またはゲート領域において、それぞれMidRefと交差 する点の間の時間。
_₹	Fall Time	時間測定。波形またはゲート領域の最初のパルスの立下りエッジにおいて、High Ref値(デフォルト=最終値の90%)からLowRef値(デフォルト=最終値の10%)までの時 間間隔。
	Frequency	波形またはゲート領域の最初の周期における時間測定。単位はHz。ただし、1Hz=1 サイクル/sec。
רָּדָרָרָ	High	立上り時間や立下り時間のように、High Ref、Mid Ref、Low Refの値が必要なとき に、この値を100%とします。Min/Max法またはヒストグラム法のいずれかを使って 算出します。Min/Max法では、データの最大値をHighとします。また、ヒストグラ ム法では、中間振幅より上で最も頻繁に現れた値をHighとします。波形全体または ゲート領域において測定します。
<u></u>	Low	立上り時間や立下り時間のように、High Ref、Mid、Ref、Low Refの値が必要なと きに、この値を0%とします。Min/Maxまたはヒストグラム法のいずれかを使って算 出します。Min/Max法では、データの最小値をLowとします。また、ヒストグラム 法では、中間振幅より下で最も頻繁に現れた値をLowとします。波形全体または ゲート領域において測定します。
IJŢ	Maximum	電圧測定。最大振幅。通常、正の最大ピーク電圧。波形全体またはゲート領域にお いて測定します。
-9-9-	Mean	電圧測定。波形またはゲート領域全体の算術平均。
ſŢſ	Minimum	電圧測定。最小振幅。通常、負の最大ピーク電圧。波形全体またはゲート領域にお いて測定します。

表 B-1:サポートされる測定とその定義 (続き)

測定名称	۲	定義	
	Negative Duty Cycle	波形またはゲート領域の最初の1周期について時間測定を行います。負極性パルスの 幅に対する波形の周期の比をパーセントで表示します。	
		NegativeDutyCycle = $\frac{\text{NegativeWidth}}{\text{Period}} \times 100\%$	
	Negative Overshoot	電圧測定。波形全体またはゲート領域にわたって測定します。	
		NegativeOvershoot = $\frac{Low-Min}{Amplitude} \times 100\%$	
<u> </u>	Negative Width	波形全体またはゲート領域の最初のパルスについての時間測定。負極性パルスが MidRef(デフォルト=50%)振幅点と交差する点の間の時間間隔。	
Πſ	Peak to Peak	電圧測定。波形全体またはゲート領域における最大振幅および最小振幅の差の絶対 値。	
SSC-	Phase	時間測定。一方の波形の他方の波形に対する進みまたは遅れの量。deg (゜)で表し、360°で波形の1周期となります。	
_**	Period	時間測定。波形またはゲート領域における信号の1周期に要する時間。周波数の逆 数。単位は「秒」。	
**	Positive Duty Cycle	波形またはゲート領域の最初の1周期に要する時間測定。正極性パルスの幅に対する 波形の周期の比をパーセント表示します。	
		$PositiveDutyCycle = \frac{PositiveWidth}{Period} \times 100\%$	
	Positive Overshoot	波形全体またはゲート領域においての電圧測定。	
		$PositiveOvershoot = \frac{Max-High}{Amplitude} \times 100\%$	
_* *	Positive Width	波形またはゲート領域での時間測定。正極性パルスがMidRef(デフォルト=50%)振幅点と交差する点の間の時間間隔。	
Ţ	Rise time	時間測定。波形またはゲート領域の最初のパルスの立上りエッジにおいて、Low Ref値(デフォルト=10%)からHigh Ref値(デフォルト=90%)までの時間間隔。	
J.V.	RMS	電圧測定。波形全体またはゲート領域において、実効値電圧を求めます。	
4	Mean	ヒストグラム・ボックス内(または上)のすべての取り込んだポイントの平均値。	
	Median	ヒストグラム・ボックス内(または上)のすべての取り込んだポイントの半分がこの 値より小さく、半分がこの値より大きい。	
	StdDev	ヒストグラム・ボックス内(または上)のすべての取り込んだポイントの標準偏差(実 効値(RMS)偏差)。	
	Hits in Box	ヒストグラム・ボックス内またはボックス境界におけるポイント数表示。	
\sim	Waveform Count	ヒストグラムに適用した波形数表示。	
	Peak Hits	ヒストグラムの最大ビンにおけるポイント数表示。	
	Pk-Pk	ヒストグラムのピーク・ピーク値表示。垂直ヒストグラムはゼロではない最大ビン の電圧値からゼロではない最小電圧値を減算した値。水平ヒストグラムはゼロでは ない最も右側のビンにおける時間からゼロではない最も左側のビンの時間を減算し た値(Max-Min)。	
	Max	最大電圧または時間表示。	

表 B-1:サポートされる測定とその定義 (続き)

測定名称	定義
Min	最小電圧または時間表示。
Mean \pm 1 StdDev	ヒストグラム平均の1標準偏差内であるヒストグラムのポイントのパーセンテージ。
Mean \pm 2 StdDev	ヒストグラム平均の2標準偏差内であるヒストグラムのポイントのパーセンテージ。
Mean ± 3 StdDev	ヒストグラム平均の3標準偏差内であるヒストグラムのポイントのパーセンテージ。





付録 C クリーニング

オシロスコープをクリーニングする際は以下の手順に従ってください。下記以外のクリー ニングが必要な際は、当社までご相談ください。

外部クリーニング シャーシの外側が汚れた場合は、乾いた布または柔らかいブラシを用いてください。汚れ がひどい場合には、布または綿棒にエチル・アルコール(エタノール)を含ませて拭いて ください。コントロール・ノブやコネクタ周辺のような狭い部分の清掃には綿棒を使用し てください。シャーシ部分の清掃にに研磨剤を含んだものを使用しないでください。

> On/Standbyスイッチをきれいにする際は湿らせたクリーニング用のタオルを使用してくだ さい。スイッチ部分に直接液体を吹きかけたり濡らさないようにしてください。



注意:オシロスコープ本体に使用しているプラスチックを損傷するおそれのあるクリーニ ング用化学薬品を使用しないでください。前面パネルのボタンをきれいにする際は消イオ ン水のみ使用してください。使用に際してはエチル・アルコール(エタノール)をクリー ナとして使用し消イオン水でふき取ってください。これ以外のクリーナを使用する際に は、事前に当社にお問い合わせください。

フラット・パネル・ディスプ ディスプレイにはソフト・プラスチックを使用していますので、クリーニングに際しては レイのクリーニング 注意が必要です。



注意:不適切なクリーニング用薬品を使用するとフラット・パネル・ディスプレイを損傷 するおそれがありますので注意してください。研磨剤を含んだクリーナや市販されている ガラス用クリーナをディスプレイの表面のクリーニングに使用しないでください。液体を ディスプレイの表面に吹き付けないでください。過度に力を入れてディスプレイをこすら ないでください。

フラット・パネル・ディスプレイ表面はクリーン・ルーム用の清掃布(例えば、Kimberly Clark社のWypall Medium Duty Wipes、 #05701など)を使用してていねいに汚れを拭き取ってください。

ディスプレイの汚れがひどい場合には、蒸留水かエチル・アルコール(エタノール)を湿 らせた清掃布でていねいにディスプレイ表面の汚れを拭き取ってください。過度に力を入 れるとプラスチック・ディスプレイ表面を損傷する場合がありますので注意してくださ い。



注意:外装部分のクリーニングをしている間にオシロスコープ内部に水分が入ってしまうのを避けるため、布などを液体で湿らせすぎないように注意してください。

付録 D メニュー・バーの操作

メニュー・バーおよびツール・バーのいずれを用いてもオシロスコープをコントロールで きます。本マニュアルでは、最初に前面パネルによる操作について説明し、次にツール・ バーについて説明します。ここでは、メニュー・バーから可能な操作について説明しま す。コマンド(個々の操作)に関する詳細な説明は、オンライン・ヘルプを参照してくだ さい。

注:オンライン・ヘルプの表示言語は英語のみです。

ファイル・コマンド

表D-1は、メニュー・バーのFileメニューから操作可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-1: File メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
Reference Waveforms	Reference Setup,	リファレンス波形の設定とコントロールを行うReferenceSetupウィンド ウを表示します。
	DisplayOn/Off,	波形表示のオン/オフをするWaveform Displayコントロール・ウィンド ウを表示します。
	Position/Scale,	波形の位置調整および垂直軸スケールを調整するコントロール・ウィン ドウを表示します。
	Label,	コントロール・ウィンドウを表示し、波形にラベルを付けます。
	Save Wfm,	リファレンス波形の保存およびコントロールを行うReferenceSetupウィ ンドウを表示します。
	Recall Wfm,	リファレンス波形の呼び出しおよびコントロールをするReferenceSetup ウィンドウを表示します。
	Delete All Refs	すべてのリファレンス波形を削除します。
InstrumenSetup		機器設定を不揮発性メモリまたはファイルに保存する、保存した設定を 呼び出す、または保存した設定を削除するInstrument Setupウィンドウ を表示します。
Recall Default Setup		オシロスコープの出荷時のデフォルト設定を呼び出します。
Run Application	(インストールされて いるアプリケーション により異なります)	オプションのアプリケーションを起動します。
Page Setup		プリントするページ定義を行うPageSetupダイアログ・ボックスを表示 します。
PrintPreview		ページのプリントを行う前にそのページのプリント・プレビューを表示 します。
Print		プリンタにプリント・データを送るPrintダイアログ・ボックスを表示し ます。

表 D-1: File メニュー・コマンド(続き)

メニュー	サブメニュー	機能
ExportSetup		イメージ、波形、測定結果の設定およびエクスポートを行うExport Setupウィンドウを表示します。
		Images(イメージ):イメージをエクスポートする際のパレット(カラー、 グレースケール、黒白)、表示(フル・スクリーンまたは目盛のみ)、イ メージ(ノーマルまたはインクセーバ・モード)またはデータ・フォー マットを選択します。
		Waveforms (波形): 波形をエクスポートする際に使用するデータのエク スポート先(Data Destination)、チャンネル・ソース(Channel Source)、 データ・レンジ (Data Range)、波形詳細(Waveform Detail)、およびデー タの順序(Data Ordering)を選択します。
		Measurement (測定): 測定結果をエクスポートする際のデータ・フォー マットおよび測定タイプを選択します。
Select for Export	Full Screen (bitmap), Graticule(bitmap), Waveform(data), Measurements(data)	リストの中からファイルにエクスポートする、または他のアプリケー ションと使用したい項目を選択します。
Export		フル・スクリーン、目盛、波形、または測定結果を他のアプリケーショ ンで使用するためにファイルにエクスポートします。
1 Recent Setup File 1		一番最新の設定ファイルを呼び出し(ロード)します。
Minimize		Windowsのデスクトップに表示しているオシロスコープ・アプリケー ションの表示を最小にします。
Shutdown		オシロスコープをシャットダウンします。

Editコマンド

表D-2にメニュー・バーのEditメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-2: Edit メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
Сору		他のアプリケーションで使用するため、フル・スクリーン、目盛、波 形、または測定データをクリップボードにコピーします。
Select fro Copy	Full Screen (bitmap), Graticule(bitmap), Waveform(data), Measurement(data)	クリップボードにコピーしたい内容を選択します。

表 D-2: Edit メニュー・コマンド(続き)

メニュー	サブメニュー	機能
Copy Setup		イメージ、波形、測定結果の設定とコピーを行うCopySetupウィンドウ を表示します。
		Images(イメージ):イメージをコピーする際のパレット(カラー、グレー スケール、黒白)、表示(フル・スクリーンまたは目盛のみ)、イメージ (ノーマルまたはインクセーバ・モード)またはデータ・フォーマットを 選択します。
		Waveforms (波形): 波形をコピーする際に使用するデータのコピー先 (Data Destination)、チャンネル・ソース(Channel Source)、データ・レン ジ(Data Range)、波形詳細(Waveform Detail)、およびデータの順序(Data Ordering)を選択します。
		Measurement (測定): 測定結果をコピーする際のデータ・フォーマット および測定タイプを選択します。

垂直軸コマンド

表D-3にVerticalメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-3: Vertical メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
VerticalSetup		チャンネルの表示位置、スケール、オフセット、ターミネーション、 カップリング、帯域幅を設定するVertical Setupウィンドウを表示しま す。付属プローブのキャリブレーション、デスキュー、外部アッテネー タの設定を行います。
ZoomControls		ズーム波形の表示位置とスケールを設定するZoomコントロール・ウィ ンドウを表示します。
DisplayOn/Off		表示波形のオン・オフをするWaveformDisplayコントロール・ウィンド ウを表示します。
Position/Scale		波形の表示位置および垂直軸スケールの設定を行うコントロール・ウィ ンドウを表示します。
Label		波形をラベルするのに使用するコントロール・パネルを表示します。
Offset		垂直軸オフセットと波形のスケールを設定するVertical Offsetコント ロール・ウィンドウを表示します。
Termination		チャンネルの入力ターミネーション選択するTerminationコントロール・ ウィンドウを表示します。
Coupling		チャンネルの入力カップリングを選択するCouplingコントロール・ウィ ンドウを表示します。
Bandwidth		チャンネルの帯域制限を選択するBandwidthコントロール・ウィンドウ を表示します。
Probe Cal		プローブのステータスをチェックし、プローブ先端から信号をデジタル 化するまでの全信号経路における補正をするProbe Calコントロール・ ウィンドウを表示します。

表 D-3: Vertical メニュー・コマンド(続き)

メニュー	サブメニュー	機能
Deskew		入力チャンネルの伝搬遅延を補正するDeskewコントロール・ウィンド ウを表示します。
Attenuation		外部アッテネーションまたは信号源と入力チャンネル間のゲインを設定 するAttenuationコントロール・ウィンドウを表示します。
Zoom Setup		水平および垂直ズーム・コントロールを行うZoom Setupウィンドウを 表示します。

水平軸とアクイジション・コマンド

表D-4にHoriz/Acqメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-4:Horiz/Acq メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
Horizontal/Acquisition Setup		HorizontalおよびVerticalサブシステムの設定を行うHorizontal/Acquisition Setupウィンドウを表示します。
		Horizontal: レコード長、スケール、分解能、サンプル・レート、継続 遅延、基準ポイントおよびズームの設定を行います。
		Acquisition: アクイジション・モード、高速取込のイネーブル、ロー ル・モード、等価時間、およびFastFrameの設定を行います。
Zoom Controls		ズーム波形の位置およびスケールを設定するZoomコントロール・ウィ ンドウを表示します。
Autoset		入力信号およびデフォルトの設定に基づいて自動的に前面パネルのコン トロールを設定します。
Fast Acquisitions		Fast Acquisitionsモードのオン・オフを切り換えます。
Run/Stop		アクイジションのスタートおよびストップ、アクイジションのシング ル・シーケンス・コントロール、アクイジション・ステータスの表示設 定をするRun/Stopコントロールを表示します。
Delay Mode On		水平軸遅延モードのオン・オフを切り換えます。
Roll Mode Auto		ロール・モードのオン・オフを切り換えます。オンの時、オシロスコー プは自動的に水平軸設定を遅くしてロール・モードになります。
EquivalentTime Auto		等価時間設定のオン・オフを切り換えます。オンの時、実時間サンプリ ングでサンプル取り込みをするのにサンプル・レートが早すぎる場合 に、オシロスコープは自動的に等価時間サンプリングに切り換わりま す。
Position/Scale		遅延モードのオン・オフ、波形位置の設定、水平軸スケールの設定を行 うHorizontalコントロール・ウィンドウを表示します。
Resolution		レコード長の設定および継続時間、サンプル・レート、分解能の表示を するResolutionコントロール・ウィンドウを表示します。
AcquisitionMode		アクイジション・モードの選択を行うAcquisition Modeコントロール・ ウィンドウを表示します。

メニュー	サブメニュー	機能
FastFrameSetup		FastFrameアクイジションの設定を行うFastFrame Setupウィンドウを表示します。
FastFrameControls		観測フレームおよびタイム・スタンプが使用する基準フレームの選択を 行うFastFrameコントロール・ウィンドウを表示します。
Zoom Setup		水平および垂直ズーム・コントロールの設定を行うZoom Setupウィン ドウを表示します。

表 D-4:Horiz/Acq メニュー・コマンド(続き)

トリガ・コマンド

表D-5にメニュー・バーのTrigメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-5: Trig メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
A Event (Main) Trigger Setup		A Eventトリガの設定をするTrigger Setupウインドウを表示します。
QuickSelect	Edge, Glitch,Width,Runt, Timeout, Transition, Setup/Hold, LogicPattern, LogicState	選択したトリガ・タイプの設定を行います。
Edge Setup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示し ます。
GlitchSetup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示し ます。
WidthSetup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示します。
RuntSetup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示し ます。
TimeoutSetup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示し ます。
TransitionSetup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示します。
Setup/HoldSetup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示します。
LogicPatternSetup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示します。
LogicState Setup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示し ます。
A-B TriggerSequence		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示し ます。

表 D-5: Trig メニュー・コマンド(続き)

メニュー	サブメニュー	機能
B Event (Delayed) Trig- ger Setup		選択したトリガ・タイプの設定を行うTriggerSetupウィンドウを表示し ます。
Holdof		トリガ・ホールドオフの設定を行うトリガHoldoffコントロール・ウィン ドウを表示します。
Mode		トリガ・モード、強制トリガの選択およびトリガ・レベルを50%に設定 するTrigger Modeコントロール・ウィンドウを表示します。
Run/Stop		アクイジションのスタート・ストップ、シングル・シーケンス・アクイ ジションのコントロール、およびアクイジション・ステータスの表示を 行うRun/Stopコントロール・ウィンドウを表示します。

表示コマンド

表D-6にDisplayメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-6: Display メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
DisplaySetup		ディスプレイの各種設定を行うDisplaySetupウィンドウを表示します。
Appearance		ディスプレイ・スタイル、パーシスタンス、輝度、フォーマットおよび 補間の設定を行うDisplaySetupウィンドウのAppearanceタブを表示しま す。
Screen Text		スクリーン上に表示するテキストの入力を行うDisplaySetupウィンドウのScreen Textタブを表示します。
Objects		目盛スタイル、トリガ・レベル・マーカ、LCDバックライト・タイムア ウト、日付および時刻表示の設定を行うDisplay SetupウィンドウのOb- jectsタブを表示します。
Colors		スクリーンに表示するObject項目の表示色の設定を行う、Display Setup ウィンドウのColorタブを表示します。
DisplayStyle	Dots, Vectors, IntensifiedSamples	ドット(Dot)を選択すると各波形は連続したドットで表示されます。 ベクトル(Vector)を選択すると各波形のドット間はベクタつまり線で結 んで表示されます。 強調サンプル(IntensifiedSamples)を選択すると実際のサンプル点が明る いドットにより表示され、補間ドットは暗いドットで表示されます。
DisplayPersistence	No Persistence, InfinitePersistence, VariablePersistence	パーシスタンスなし(NoPersistence)、無限パーシスタンス(InfinitePersis- tence)、可変パーシスタンス(VariablePersisitence)のいずれかのモードを 選択します。
DisplayFormat	ҮТ, ХҮ, ХҮΖ	YT、XY、またはXYZ表示フォーマットのいずれかを選択します。詳細 は、3-39ページの「表示フォーマットの設定」を参照してください。

表 D-6:Display メニュー・コマンド(続き)

メニュー	サブメニュー	機能
ColorPalette (Graticule and Waveform)	Normal, MonochromeGray, MonochromeGreen, TemperatureGrading, SpectralGrading	ノーマル(Normal)を選択するともっとも見やすいシステム表示色を使用 して表示する。 グリーン(Green)を選択すると可変パーシスタンス波形をグリーンで表示 する。 グレー(Gray)を選択すると可変パーシスタンス波形をグレーで表示す る。 温度(Temp (temperature))を選択すると可変パーシスタンス波形の もっとも高いサンプル密度のポイントをレッドで表示します。 スペクトル(Spectral)を選択すると可変パーシスタンス波形のもっとも高
WaveformInterpolation	Sin(x)/x,Linear	補間モードとしてSin(x)/xまたはLinearのいずれかを選択します。
GraticuleStyle	Full, Grid, Cross-Hair Frame	目盛スタイルをフル(Full)、グリッド(Grid)、十字(Cross-hair)、フレーム (Frame)のいずれかから選択する。
DisplayTriggerT		トリガ・ポイントのTマーク表示をオン・オフする。
LCD BacklighEnabled		バックライトのタイムアウト機能をオンにする。バックライトがオンで LCD(液晶表示)がオフになるとウィンドウのスクリーン・セーバは表示 されません。オフの場合にはウィンドウのスクリーン・セーバがイネー ブルになっている場合表示されます。
DisplayDate and Time		システムの日付と時刻表示をオン/オフします。

カーソル・コマンド

表D-7にCursorメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-7: Cursor メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
CursorControls		CursorControlsウィンドウを表示してカーソルの設定とコントロールを 行います。
CursorsOn		カーソルをオン・オフします。
CursorType	H-bars, V-bars, Paired, Split	カーソル・タイプを選択してイネーブルとします。
CursorMode	Independent,Track	選択しているカーソルのトラッキング・モードを選択します。
CursorPosition		Cursor Positionコントロール・ウィンドウを表示し、カーソルの位置を 調節します。
CursorSetup		Cursor Setupコントロール・ウィンドウを表示してカーソルの設定とコ ントロールを行います。

測定コマンド

表D-8にMeasureメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-8: Measure メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
MeasurementSetup		MathSetupコントロール・ウィンドウを表示して、測定結果の表示、測 定リファレンスの設定、ゲーティング、統計、ヒストグラムの表示を行 います。
Snapshot		選択している波形のすべてのシングル波形測定のスナップショットを表 示します。
Amplitude	High Level, Low Level, Amplitude, Maximum, Minimum,Peak to Peak, Pos Overshoot, Neg Overshoot, Mean, RMS, Cycle Mean, Cycle RMS	選択している波形について測定結果を表示します。
Time	Rise Time, Fall Time, PositiveWidth, Negative Width, Period, Frequency Delay, Pos Duty Cycle, Neg Duty Cycle	選択している波形について測定結果を表示します。
More	Area, Cycle Area, Phase, BurstWidth	選択している波形について測定結果を表示します。
DisplayStatistics	Value, Value, Mean, Value, Statistics	測定を行った項目について統計表示をします。
ReferenceLevels		Reference Levelsセットアップ・ウィンドウを表示し、測定に使用する リファレンス・レベルの設定を行います。
Gating		Measurement Gatingコントロール・ウィンドウを表示し測定を行う区間 を定義します。
WaveformHistograms		WaveformHistogramセットアップ・ウィンドウを表示し、波形のヒスト グラム設定を行います。
Reset Histograms		ヒストグラム・カウンティングをリセットします。
HistogramMeasure- ments	Value Count, Hits in Box, Peak Hits, Median, Maximum, Minimum, Peak to Peak, Mean, StandardDeviation, Mean ± 1 StdDev, Mean ± 2 StdDev, Mean ± 3 StdDev	選択している測定項目のヒストグラムを表示します。

演算コマンド

表D-9にMathメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-9: Math メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
Math Setup		Math Setupコントロール・ウィンドウを表示し、演算波形を生成します。
DisplayOn/Off		演算波形表示をオン・オフします。
Position/Scale		垂直方向のPositionおよびScaleコントロール・ウィンドウを表示して、 波形の垂直方向位置およびスケールを変更します。
Label		コントロール・ウィンドウを表示して波形ラベルを作成します。
Ch1-Ch2		定義された演算波形を生成します。
Ch3-Ch4		定義された演算波形を生成します。
Ch1*Ch2		定義された演算波形を生成します。
Ch3*Ch4		定義された演算波形を生成します。
SpectralSetup		Spectral Math Setupコントロール・ウィンドウを表示し、スペクトラル 演算波形を生成します。
MagnitudeSpectrum		定義された振幅スペクトラル演算波形を生成します。
Phase Spectrum		定義された位相スペクトラル演算波形を生成します。
SpectralControls		SpectraMathコントロール・ウィンドウを表示し、スペクトラル演算波 形をコントロールします。
Set Math Averages		Math Averagingコントロール・ウィンドウを表示し、演算波形のアベレージ設定を設定します。
EquationEditor		MathEquationEditor設定ウィンドウを表示し、演算波形を生成します。

ユーティリティ・コマンド

表D-10にUtilityメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表	D-10	:	Utilities	X	=	ュー	•	コマンド	
---	------	---	-----------	---	---	----	---	------	--

メニュー	サブメニュー	機能
Tek Secure Erase		すべての設定とリファレンス・メモリをの内容を削除します。
Set Time & Date		オシロスコープの日付と時刻を設定するメニュー表示をします。
GPIB Configuration		GPIBtalk/listenモードとバス・アドレスの設定をするコントロール・メ ニューを表示します。
AUX Out Configuration		トリガ信号と極性の選択を行うコントロール・ウィンドウを表示しま す。
InstrumentCalibration		信号パスの補正とサービス・モードでの機器の校正を行うウィンドウを 表示します。

表 D-10: Utilities メニュー・コマンド(続き)

メニュー	サブメニュー	機能
InstrumentDiagnostics		オシロスコープ診断を実行し、そのステータスとエラー・ログを表示す るウィンドウを表示します。
DeassignMultipurpose Knobs		汎用ノブに割り当てている機能を変更します。
User Preferences		オシロスコープが要求されたコマンドを実行する際に問い合わせをする ように設定したり、キーパッドのトリガ・レベルをデフォルトに設定す る、水平スケールやサンプル・レートがレコード長を変更する際に一定 となるように設定するためのウィンドウを表示します。
DisplayRecorder		表示をレコードするのに使用するコントロール・ウィンドウを表示しま す。
OptionInstallation		オプション機能と外部のアプリケーションを使用するためのウィンドウ を表示します。

ヘルプ・コマンド

表D-11にHelpメニューから使用可能なコマンドをまとめてあります。

表 D-11: Help メニュー・コマンド

メニュー	サブメニュー	機能
Help on Window		表示しているウィンドウにオンライン・ヘルプを表示します。
Contentsand Index		オンライン・ヘルプの内容とインデックスを表示します。
RestoreHelp		ヘルプ・ウィンドウの表示が最小となっている際にヘルプを再度表示し ます。
Specifications		オシロスコープの仕様を表示します。
TechnicalSupport		テクニカル・サポートを受ける際の連絡先を表示します。
CustomerFeedback		カストマ・フィードバックをしていただくための方法について説明しま す。
AboutTDS7000		オシロスコープのバージョン、シリアル番号、機器ID、著作権、インス トールされているオプションのリスト、オプションのインストレーショ ン・キーを表示します。

用語集 索 引


ACカップリング

オシロスコープの入力回路に入る信号にフィルタをかける手法です。ACカップリ ングでは、信号に含まれるDC(直流)成分を除去します。このため、直流信号に 重畳した微少な交流信号のみを拡大表示することができます。

AND

すべての入力が真(TRUE)になったときにのみ出力が真(TRUE)になる論理関数。オシロスコープでは、ロジック・パターン・トリガまたはロジック・ステート・トリガで使用します。

Area

時間領域における面積で、波形全体またはゲート領域で求められます。V·sのように振幅と時間を合わせた単位で表現され、グランド・レベルより上の領域は正、下の領域は負になります。

Burst width

バースト区間の時間測定値。

Cycle area

波形の1周期の面積測定。測定単位は V・sで、グランド・レベルより上は正、下 は負になります。

Cycle mean

波形の1周期の振幅(電圧)平均値。

Cycle RMS

波形 1周期の実効値。

DCカップリング

入力信号に含まれる AC成分、DC成分の両方を通過させる方法。

Fall Time

立下がりスロープの、HighRef(通常90%)ポイントからLowRef(通常10%)ポイントまでの所要時間測定。

GNDカップリング

入力信号を垂直軸システムから切り離すカップリングの手法。

GPIB (General Purpose Interface Bus)

複数の機器を接続してネットワーク化し、コントローラで制御するための相互接続バス。IEEE 488 バスともいいます。8本のパラレル・データ・ライン、5本のコントロール・ラインおよび3本のハンドシェイク・ラインでデータを転送します。

High

自動測定で使用するパラメータで、この値を100%値とします。立ち上がり時間や 立ち下がり時間測定では、この値を基準にしてHigh Ref (90%点)、Low Ref (10%)を決定します。この値の定義方法にはMin-Max法とヒストグラム法があ ります。Min-Max法では、最大値をHighと定義します。ヒストグラム法では、中 間レベルより上で最も頻度の高いデータをHighと定義します。

Low

自動測定で使用するパラメータで、この値を0%値とします。立ち上がり時間や立 ち下がり時間測定では、この値を基準にしてHigh Ref (90%点)、Low Ref (10%) を決定します。この値の定義方法にはMin-Max法とヒストグラム法があります。 Min-Max法では、最大値をHighと定義します。ヒストグラム法では、中間レベル より上で最も頻度の高いデータをHighと定義します。

Maximum

最大振幅電圧測定。通常は、正の最大ピーク電圧。

Mean

波形の平均電圧測定。

Measurement

オペレータの操作なしに、実時間の表示トレースからオシロスコープが直接表示 する自動数値リードアウト機能。

Measurement Parameter

オシロスコープのオペレータが自動測定プロセスにおいて実行可能なコントロー ルのひとつ。

Measurement Statistics

選択したサンプル数における平均と標準偏差を示す測定リードアウトのヒストリ の累積表示。

Measurement Tracking

トレースの変化に対応して測定パラメータを自動的に調節するプロセス。

Minimum

最小振幅電圧測定。通常、負の最大ピーク電圧。

NAND

ANDの補数となる論理関数で、入力のすべてが真(TRUE)で出力が偽(FALSE) に、入力のいずれかが偽(FALSE)で出力が真(TRUE)になります。オシロス コープでは、ロジック・パターン・トリガまたはロジック・ステート・トリガで 使用します。

Negative duty cycle

負極性パルスの幅に対する、波形周期の比をパーセントで表した測定。

Negative overshoot measurement

負方向のオーバーシュート。次のように定義されます。

 $NegativeOvershoot = \frac{Low-Min}{Amplitude} \times 100\%$

Negative width

MidRef(通常は50%レベル)の電圧レベルを、立ち下がりエッジの交差点から立ち上がりエッジの交差点まで測定した値。

NOR

ORの補数となる論理関数で、いずれかの入力が真(TRUE)で出力が偽 (FALSE)に、すべての入力が偽(FALSE)で出力が真(TRUE)になります。 オシロスコープでは、ロジック・パターン・トリガまたはロジック・ステート・ トリガで使用します。

OR

いずれかの入力が真(TRUE)で出力が真(TRUE)に、すべての入力が偽 (FALSE)で出力が偽(FALSE)になる論理関数。オシロスコープでは、ロジッ ク・パターン・トリガまたはロジック・ステート・トリガで使用します。

Peak-to-Peak

最大振幅電圧と最小振幅電圧の差の絶対値測定。

Period

1周期に要する時間測定。周波数の逆数で、単位は秒。

Phase

2つの波形間において一方の波形がもう一方の波形に対しての進み、または遅れの 量の時間を測定します。位相の単位はdeg(゜)で、ひとつの波形の完全な1サイク ルが360°となります。測定される波形は同じ周波数の波形であるか、または他 方の高調波波形となります。

Positive duty cycle

正極性パルスの幅に対する、波形周期の比をパーセントで表した測定。

Positive overshoot

正方向のオーバーシュート。次のように定義されます。

 $PositiveOvershoot = \frac{Max-High}{Amplitude} \times 100\%$

Positive width

MidRef(通常は50%レベル)の電圧レベルを、立ち上がりエッジの交差点から立ち下がりエッジの交差点まで測定した値。

Rise time

パルスの立上がり時間測定で、*LowRef*(通常は10%)から*HighRef*(通常は90%) までに要する時間。

RMS

実効電圧測定。

Tek Secure

すべての波形データおよび設定を消去する機能です。設定は工場出荷時の設定に なります。機密保護が必要な場合に使用します。

XYフォーマット

2つの波形レコードをポイント対ポイントで電圧レベルを比較して表示するフォー マット。2つの波形間の位相関係を観測するのに適しています。

XYZフォーマット

2つの波形レコードをポイント対ポイントでXYフォーマットと同様に電圧レベル を比較して表示するフォーマット。表示波形の輝度がCH3(Z)波形レコードに より変調されて表示されます。

YTフォーマット

オシロスコープの通常の表示フォーマットで、時間(水平軸)に対する電圧(垂 直軸)の変化を表示するフォーマットです。

アクイジション

入力信号をサンプリングし、サンプリングしたデータをデジタル値に変換し、そ れをデータ・ポイントに処理し、データ・ポイントをまとめて波形レコードにす るという、一連の信号処理プロセスをいいます。

アクイジション・インタバル

波形レコードの経過時間をレコード長で割った時間間隔。等価時間の場合を除い て、オシロスコープはそれぞれのアクイジション間隔ごとに1つのデータを取り込 みます。

アベレージ・モード

アベレージ・モードでは、オシロスコープは波形データを複数回取り込み、平均 化した波形データとして表示します。平均化されることにより、ノイズを除去す ることができます。オシロスコープの取り込みはサンプル・モードで行い、指定 した回数の取り込みデータから平均化します。

アベレージング

数回のアクイジションを行った結果を重ね合わせて波形を表示するためにランダ ム・ノイズが低減されます。

イニシャライズ

オシロスコープを既知のデフォルト状態に設定すること。

インターリーブ

使用していないチャンネルを利用してサンプル速度を上げる手法。サンプル速度 とチャンネルの関係については、3-34ページの表3-3を参照してください。

エイリアシング

高周波信号または高速の過渡現象において、十分なサンプリング・データが得ら れないために、現実にはありえない波形を生ずることをいいます。エイリアシン グによって表示される波形は、実際の信号に比べて低い周波数をもった波形にな ります。

エッジ・トリガ

トリガ入力信号が、設定した方向(トリガ・スロープ)で設定した電圧を横切っ た場合にトリガするというトリガ方法をいいます。

エンベロープ・モード

オシロスコープ機能において、波形データを複数回取り込み、信号の変動幅を表示する取り込みモードを言います。

オシロスコープ

時間に対して変化する電圧を、視覚的に表示する装置。「オシレート(発振)」が 語源で、発振電圧を測定したことから由来します。

オートセット (AUTOSET)

最適な大きさで、安定した波形表示を自動的に行う機能です。入力された波形を 元に、最適な時間軸、垂直軸およびトリガを自動的に設定します。

オート・トリガ・モード

トリガ・イベントがない場合でも、自動的に取り込みを開始するトリガ・モード をいいます。

確度

実測値と真値との誤差の度合。

カーソル

波形の任意の2点間の距離を測定するための一対のマーカをいいます。選択され たカーソルまたは2本のカーソル間の距離(電圧または時間)として表示されま す。

カップリング

電力や情報などを伝送するために、2つ以上の信号またはシステムを結合すること。 オシロスコープには、この結合(カップリング)の方法が何種類かあり、選択で きます。

輝度

ディスプレイ表示の明るさ。

基準波形

リファレンス波形を参照。

ゲート測定

波形の特定の範囲で自動測定を行う機能。範囲の指定は、カーソルで行います。

減衰率

入力信号が、プローブやアッテネータなどを通過した際に減衰される度合いをいい、出力信号に対する入力信号の比で表します。例えば電圧プローブで10×と表す場合、出力信号(プローブ・コネクタ側)から見て入力信号(プローブ・チップ側)は10倍になっていることを示します。

高速取込モード

波形の取り込みレートを1秒あたり400,000波形まで高くするモード。この高速取 り込みレートにより、ラント、グリッチ、および他の短い時間の変化を波形メモ リに蓄積できる可能性が非常に高くなります。その後、オシロスコープは可変ま たは無限パーシスタンスを使用して通常の表示レートで波形を表示します。

コントロール・ウィンドウ

オシロスコープ・スクリーンの右側に表示され、オシロスコープの主要な機能に 関連したコントロールのグループを表示します。

コントロール・ノブ

ノブを参照。

残光

パーシスタンスを参照。

サンプリング

電圧波形などのアナログ入力を時間的に離散したポイントとして取り込み、量子 化できるように一定の間隔にするプロセスをいいます。一般的なサンプリングの 方法としては、実時間サンプリングと等価時間サンプリングの2種類があります。

サンプル間隔

時間軸内の連続したサンプルの時間間隔をいいます。実時間デジタイザにおいて は、サンプル間隔はサンプル・レートの逆数。等価時間デジタイザでは、連続し たサンプル間の時間間隔が等価時間を表しますが実時間ではありません。

サンプル・モード

各取り込み間隔の最初のサンプルを記憶する取り込みモードです。サンプル・モー ドは、デフォルトの取り込みモードです。

時間軸

波形レコードの時間および水平軸の属性を定義するためのパラメータの総称をいいます。

実時間サンプリング

1つのトリガ・イベントにより、すべてのレコード・ポイントを取り込む方法。単 発または過渡現象を取り込む際に実時間サンプリングを使用します。

指定極性なしのグリッチ・トリガ

極性に関係なく、指定した時間幅以内のスパイク波形にトリガすること。

周波数

1周期の逆数である時間測定値。単位はヘルツ(Hz)で、1Hz=1サイクル/秒。

周波数帯域

周波数の範囲のこと。オシロスコープでは、信号レベルが-3dB減衰した点での周 波数をいいます。

主電源スイッチ

オシロスコープの後部パネルに設けられた主電源スイッチ。

振幅

High-Low で求められる値。

垂直軸アクイジション・ウィンドウ

入力信号をアクイジションできる垂直方向の有効範囲 (10.24 div)

垂直バー・カーソル

2本の垂直バーにより、波形の時間パラメータを測定することができます。選択 された(移動可能な)カーソルではトリガ・ポイントからの時間が、2本のカー ソルでは、カーソル間の時間または周波数が測定できます。

水平軸アクイジション・ウィンドウ

アクイジション・システムが取り込む入力信号の範囲

水平バー・カーソル

2本の水平バーにより、波形の電圧を測定することができます。選択された(移動可能な)カーソルではグランドからの電圧値が、2本のカーソルでは、カーソ ル間の電圧が測定できます。

水平リファレンス・ポイント

水平サイズ調節により波形が拡大または縮小されている表示波形の開始位置を示 します。水平リファレンス・ポイントは固定されたままで、そのポイントを中心 にして表示波形が拡大または縮小します。

スクリーン・テキスト

自動測定機能が測定値を得るのに使用する測定リファレンス・レベルやポイント を示すスクリーン上に表示されるライン。

スルーレート・トリガ

設定した2つのスレッショルド・レベル間を通過する時間を規定してトリガするト リガ方法。すなわち、パルス・エッジが上部と下部のスレショルド間をどの程度 早く交差するかによってオシロスコープがトリガを発生するモード。パルスのエッ ジは正、負、正または負のいずれかから選択します。オシロスコープは、ユーザ が設定した値に対して、スルー・レートが早い場合または遅い場合にトリガを発 生します。

スロープ

波形の傾きを表し、右上がりのエッジを立ち上がりエッジ、右下がりのエッジを 立ち下がりエッジと表します。

正極性のグリッチ・トリガ

指定された時間幅以内の正極性のスパイク波形でトリガすること。

設定

ある時点における前面パネルおよびシステムの状態。

設定コントロール・ウィンドウ

オシロスコープのスクリーン下部に左右に渡って表示される、オシロスコープの 主要な機能をコントロールするためのウィンドウ。

セットアップ/ホールド・トリガ

クロック信号に対して設定したセットアップ/ホールド時間内に、データ信号が 変化した場合にトリガするトリガ方法。正のセットアップ時間はクロック・エッ ジより前で、正のホールド・タイムはクロック・エッジの後となります。クロッ ク・エッジは立ち上がりエッジの場合と立ち下がりエッジの場合があります。

選択波形

チャンネル・ボタン(CH1、CH2、MATHなど)を押すと、そのチャンネルの波 形は選択された波形になります。選択された波形では、垂直軸のスケールやポジ ションが調整でき、自動測定の場合も、選択された波形が測定対象になります。

タイムアウト・トリガ

指定した時間内に、指定した極性、レベルのパルスが検出されなかった場合にト リガするトリガ方法。

遅延時間

トリガ・イベントからポスト・トリガ・データの取り込みまでの時間。

遅延測定

2つの異なった波形の中間振幅点での時間差測定。

チャンネル

信号を取り込むための入力の一種。

チャンネル/プローブ・デスキュー

各チャンネル間の相互遅延時間を補正すること。異なった長さのプローブ・ケー ブルから入力されることによって生ずる時間のズレを補正します。

チャンネル・リファレンス・インジケータ

ディスプレイの左端に表示されるインジケータで、ポジションやスケールの対象に なっているチャンネルを指し示します。オフセット値が0Vのときに、グランドー を示します。

デジタイジング

波形などの連続的なアナログ信号を、特定の時間間隔で、離散的な数値に変換す る手法。

デュアル目盛

2種類の目盛表示。垂直方向の表示幅は1つの目盛を表示するときの半分となりま す。

等価時間サンプリング(ET)

波形を繰り返し取り込むサンプリング手法。TDS7000シリーズでは、ランダム等 価時間サンプリングという手法を採用しています。入力信号とは非同期の内部ク ロックを利用します。トリガ・ボジションとは無関係に、連続的にサンプリング し、サンプル・ポイントとトリガの時間差を基準にして表示します。時間に対し てシーケンシャルにサンプリングされますが、トリガに対してはランダムになり ます。

ドラッグ

指をスクリーンから離さずに移動させることによって、タッチパネルの選択項目 を変更すること。アクティブとなる選択項目は指を離すときに最後に触れていた 項目。

トリガ

波形レコード内の時間ゼロの基準点。アクイジションや表示の基準ポイントにな ります。

トリガ・レベル

トリガ・イベントを発生するのに必要な電圧レベルで、波形がこのレベルを横切っ たときにトリガ・イベントを発生します。

トレース

入力信号または複数の信号の組み合わせを視覚情報とした表示。波形と同義。

トレース定義

トレースが表示する内容の定義。定義には、複数チャンネルを算術的に組み合わ せ、関数処理を加えることができます。

ノブ

前面パネルにある回転つまみ。

ノブ分解能

ノブを1クリック回すことによる変化量。

ノーマル・トリガ・モード

トリガ・イベントが発生したときのみ波形を取り込むトリガ・モードです。

ハイレゾ・モード

1回のアクイジションで取り込んだサンプル・ポイントを、表示ポイント・インター バル間で平均し、1つのポイントとして表示するアクイジション・モード。分解能 が上がりますが、周波数帯域は下がります。また実時間サンプリング・モード、 かつ、補間されていないことが必要です。

波形

時間に対する電圧方向の変化を図形として表したもの。

波形インターバル

表示されているレコード・ポイント間の時間差。

波形データベース

連続に取り込んだ波形データ。

波形目盛

スクリーンに表示される縦軸、横軸の目盛で、波形パラメータを目視で測定する のに使用します。

パーシスタンス

データ・ポイントが表示されている時間。オシロスコープには、Variable(可変)、 Infinite(無限)およびOff(オフ、最短)の3種類のパーシタタンス・モードがあります。

ハードコピー

プリンタまたはプロッタのフォーマットにしたがってディスプレイ情報を出力す ること。

パルス・トリガ

パルスの極性、幅を規定し、その条件によってトリガするモード。

汎用ノブ

割り当てたパラメータの値を変更する際に使用する前面パネルのノブ。

表示システム

オシロスコープにおいて波形、測定結果、コントロール・ウィンドウ、ステータ スおよび他のパラメータを表示する部分。

ピーク検出モード

2つの隣り合った表示ポイント・インターバルにおける最大、最小のサンプル・ポ イントを保存するモード。実時間サンプリング、補間なしの状態で機能します。

ピクセル

ディスプレイの表示最小ポイントをいいます。水平方向に640ピクセル、垂直方 向に480ピクセルの表示分解能があります。

負極性のグリッチ・トリガ

指定された時間幅以内の負極性のスパイク波形でトリガすること。

プリトリガ

トリガ・イベントより前の部分。

プローブ

オシロスコープの入力デバイス。

プローブ補正

プローブの低周波特性を調整すること。

補間

1回のアクイジションでは波形レコードを埋め切れない場合に、計算でデータを付加すること。実時間サンプリングかつ規定のサンプル・レート以上で実行されます。補間方法には、直線補間と sin(x)/x 補間の2種類があります。

直線補間では、実際に取り込まれたデータ間を直線で結ぶように、データを補足 します。sin(x)/x 補間では、実際に取り込まれたデータ間を曲線で結ぶように、デー タを補足します。

ポストトリガ

トリガ・イベントより後ろの部分。

ホールドオフ

複雑な周期パターンをもつような信号において、安定したトリガをかけるための 機能です。トリガ・ポイントから次のトリガ待ち受け開始点までの時間を調整し、 不必要なトリガ・パルスでトリガがかかるのを防ぎます。

ライブ波形

アクイジション・システムが波形を取り込むことによって更新される波形。チャ ンネル波形はライブ波形ですが、リファレンス波形はライブ波形ではありません。 演算波形はその演算にライブ波形を含んでいる場合にライブとなります。例えば、 Ch1+Ref1はライブ演算波形を定義していますが、Ref1+Ref2はライブではありま せん。

ラント・トリガ

2つのスレッショルド・レベルを設定し、1つめのスレッショルドを横切り、2つ めのスレッショルドを横切らないで再び1つめのスレッショルドを横切った場合に トリガするトリガ方法。

リアルタイム・サンプリング

実時間サンプリングを参照。

リファレンス波形

ライブではない波形(ライブ波形を参照)。リファレンス波形は参照のために保 存するチャンネルまたは演算波形。保存された波形は更新できません。

リファレンス・メモリ

オシロスコープ内にある、波形や設定を記憶するためのメモリをいいます。オシ ロスコープの電源を切っても、保持されます。

量子化

サンプリングされたアナログ入力電圧値をデジタル値に変換するプロセス。

レコード長

波形を構成するサンプル数をいいます。

ロジック・ステート・トリガ

チャンネル4のトランジションにおいて、オシロスコープは設定されたスロープと スレッショルド条件に適合したチャンネル1、2および3について組み合わせ論理 条件をチェックします。チャンネル1、2および3の条件が満たされているときに オシロスコープはトリガをかけます。

ロジック・パターン・トリガ

Ch1~4の組み合わせ論理条件に応じてトリガするトリガ方法。チャンネルの論理 状態としてAND、OR、NAND および NORがあります。

引 玄

記号

<, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-64 >, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-64

数字

1 Recent Setup File 1, D-2

Α

A Event (Main) Trigger Setup, D-5 A Only A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-87 トリガ,設定方法,3-87 A Then B, A - >B Seq Trigger $\exists \rangle \land \Box \neg \lor \neg \lor \neg$ ドウ, 3-87, 3-88 A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-64, 3-66, 3-70, 3-73, 3-75, 3-78, 3-80, 3-87, 3-89 <, 3-64 >, 3-64 A Only, 3-87 AND, 3-75, 3-78 Ch1, Ch2 ..., 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-73, 3-75, 3-78, 3-80, 3-89 Clock Source, 3-80 Data Source, 3-80 Define Inputs, 3-75, 3-78, 3-81 ECLに設定, 3-71 Either, 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-89 FALSE, 3-76, 3-78 Glitch, 3-64 Level, 3-65, 3-69, 3-74 Logic, 3-75, 3-78, 3-80 NAND, 3-75, 3-78 Negative, 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-89 NOR, 3-75, 3-78 OR, 3-75, 3-78 Pattern, 3-75 Polarity and Width, 3-64, 3-66, 3-68 Positive, 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-89 Pulse, 3-66, 3-68, 3-70, 3-73 Runt, 3-66 Set Thresholds, 3-75, 3-78 Setup/Hold, 3-80 Source, 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-73 State, 3-78 Thresholds, 3-67, 3-71

Timeout, 3-73 Timer, 3-73 Transition, 3-70 Trig Delay, 3-87 **Trigger When**, 3-76, 3-78 TRUE, 3-76, 3-78 TTLに設定, 3-71 Width, 3-68 スルー・レート, 3-70 立上りエッジ, 3-78, 3-80 立下りエッジ,3-78, 3-80 遅延時間, 3-87 パターン・タイプの定義, 3-75, 3-78 Aトリガ Holdoff, 3-57 Trigger When, 3-77 レベル・プリセット, 3-58 A トリガ・レベル ECL, 3-58 **TTL**, 3-58 **USER**, 3-58 A - >B Seq Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-87, 3-88 A Then B, 3-87, 3-88 B Trig Level, 3-88 Bトリガ・レベル、3-88 Trig Event, 3-88 トリガ・イベント.3-88 A->B Trigger Sequence, D-5 About TDS7000, D-10 Absolute Reference, 3-112 Acquisition Mode, D-4 Acquisition setup, D-4 ACカップリング, Glossary-1 ACライン電圧,トリガ入力,3-48, 3-53 Amplitude, B-1, D-8 AND, Glossary-1 AND, A Trigger $\exists \nu \land \neg \neg \nu$, $\exists \neg \neg \gamma$, 3-78 Appearance, D-6 Area, B-1, D-8, Glossary-1 Attenuation, input, D-4 AutoBright, 3-103 Autoset, D-4, Glossary-5 AUX Out Configuration, D-9 Auxiliaryトリガ, 3-48, 3-53

В

B Event (Delayed) Trigger Setup, D-6 **B Trig Level**, A - >B Seq Trigger コントロール・ウィ ンドウ, 3-88 B Trigger コントロール・ウィンドウ, Source, 3-89 Backlight timeout, 3-103, D-7 Bandwidth, D-3 Blackman-Harris, 3-160, 3-161, 3-166, 3-177 Burst Width, B-1, D-8

С

Ch1 - Ch2, D-9 Ch1 * Ch2, D-9 Ch1, Ch2 ..., A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-73, 3-75, 3-78, 3-80, 3-89 Ch3 - Ch4, D-9 Ch3 * Ch4, D-9 CH3 信号出力, 2-9 Clock Source, A Trigger $\exists \nu \land \neg \neg \nu$, 3 - 80Color Math, 3-103 Palette, 3-102, D-7 Reference, 3-102 Color Palette, 3-38, 3-102, 3-106, D-7 定義、3-102, D-7 変更, 3-106 Colors, D-6 Contents and Index, D-10 Copy, D-2 Copy Setup, D-3 Coupling, D-3 Ground, Glossary-1 Cross-Hair, 目盛, D-7 Cursor, 3-117 Controls, D-7 Mode, D-7 Position, 3-122, D-7 Type, D-7 Cursorメニュー Cursor Controls, D-7 Cursor Mode, D-7 Cursor Position, D-7 Cursor Setup, D-7 Cursor Type, D-7 Cursors On, D-7 H-bars, D-7 Independent, D-7 Paired, D-7

Split, D-7 Track, D-7 V-bars, D-7 Cursors, On, D-7 Customer Feedback, D-10 Cycle Area, B-1, D-8, Glossary-1 Cycle Mean, B-1, D-8, Glossary-1 Cycle RMS, B-1, D-8, Glossary-1

D

3-80 Date and time Display, 3-103, D-7 Set, 3-103 dB, 3-175 DC オフセット, 演算波形, 3-144 DCカップリング, Glossary-1 Deassign Multipurpose Knobs, D-10 **Define Inputs**, A Trigger $\exists \mathcal{V} \land \mathcal{U} \land \mathcal{V} \land \mathcal{V}$ 3-75, 3-78, 3-81 Degree, 3-176 Delay, D-8 Delay Mode On, D-4 **DELAY** ボタン, 3-51 Delete All Refs, D-1 Deskew, D-4 Display Date and Time, D-7 Format, D-6 Mode, 3-102 Persistence, D-6 Setup, D-6 Style, D-6 Style, 3-102 Display On/Off, D-1, D-3, D-9 Display Recorder, D-10 **Display Statistics**, D-8 Display Trigger T, D-7 Display コントロール・ウィンドウ Dots, 3-104 **Infinite Persistence**, 3-104 Variable Persistence, 3-104 Vectors, 3-104 Display メニュー XY, 3-39 XYZ, 3-39 YT, 3-39 Displayメニュー Appearance, D-6

Color Palette, D-7 Colors, D-6 Cross-Hair, D-7 Display Date and Time, D-7 Display Format, D-6 **Display Persistence**, D-6 Display Setup, D-6 Display Style, D-6 Display Trigger T, D-7 Dots, D-6 Frame, D-7 Full, D-7 Graticule Style, D-7 Grid, D-7 Infinite Persistence, D-6 Intensified Samples, D-6 LCD Backlight Enabled, D-7 Linear, D-7 Monochrome Gray, D-7 Monochrome Green, D-7 No Persistence, D-6 Normal, D-7 Objects, D-6 Screen Text, D-6 Sin(x)/x, D-7 Spectral Grading, D-7 Temperature Grading, D-7 Variable Persistence, D-6 Vectors, D-6 Waveform Interpolation, D-7 XY, D-6 XYZ, D-6 YT, D-6 Dots, 3-102, 3-105, D-6 Display コントロール・ウィンドウ, 3-104 DPO, Glossary-6 Duty cycle, Glossary-3

E

ECL, A トリガ・レベル, 3-58
ECL, 3-65, 3-71, 3-74, 3-81
ECLに設定, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-71
Edge
Setup, D-5
トリガ, D-5

Editメニュー
Copy, D-2
Copy Setup, D-3
Full Screen, D-2
Graticule, D-2
Measurement, D-2
Select for Copy, D-2
Waveform, D-2

Either, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-89 Equation Editor, D-9 Equivalent Time Auto, D-4 Ethernet, 3-211 Export, D-2 Export Setup, D-2

F

Fall Time, B-1, D-8, Glossary-1 3-78 Fast Acquisitions, D-4 FastFrame, 3-40, 3-111, 3-139 Controls. D-5 FastFrameタイム・スタンプ, 図, 3-45 RUN/STOP, 3-41 Setup, D-5 設定方法, 3-41 高速取込モードとの互換性, 3-34 使用方法, 3-41 タイム・スタンピング・フレーム, 3-43 表示するフレームの選択, 3-42 フレーム・カウントの設定, 3-42 フレーム長の設定.3-41 フレームのロック,3-45 リードアウトのオン/オフ,タイムスタンプ,3-43 リファレンス・フレームの選択, 3-43 FastFrame Setup, Horizontal メニュー, 3-41, 3-45 FFT 説明, 3-151 波形, 3-151 FFT 演算波形 位相サプレッション, 3-176 自動測定, 3-172 測定手順, 3-172, 3-180 表示手順, 3-173 FFT垂直軸スケールの設定, 3-175 Fileメニュー 1 Recent Setup File !, D-2 Delete All Refs, D-1 Display On/Off, D-1 Export, D-2 Export Setup, D-2 Full Screen, D-2 Graticule, D-2 Instrument Setup, D-1 Label, D-1 Measurements, D-2 Minimize, D-2 Page Setup, D-1

Position/Scale, D-1

Print, D-1 Print Preview, D-1 Recall Default Setup, D-1 Recall Wfm, D-1 Reference Setup, D-1 Reference Waveforms, D-1 Run Application, D-1 Save Wfm, D-1 Select for Export, D-2 Shutdown, D-2 Waveform, D-2 Flattop2 ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-168 **FORCE TRIG** ボタン, 3-59 Frame, 目盛, D-7 Frame Count, Horizontalメニュー, 3-42 Frame Length, Horizontalメニュー, 3-41 Frame, Horizontalメニュー, 3-43, 3-44 Frequency, B-1, D-8 Full, 目盛, D-7 Full Screen, D-2

G

Gating, D-8 Gaussian ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-163 Glitch, トリガ, D-5 Glitch Setup, D-5 Glitch, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-64 GPIB, 3-211, Glossary-2 Configuration, D-9 Graticule, D-2 Style, 3-102, D-7 Grid, 目盛, D-7 Ground coupling, Glossary-1 GroupDelay, 3-176

Η

Hamming ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-165, 3-177 Hanning ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-166, 3-177 H-bars, D-7 Help on Window, D-10 Helpメニュー, D-10 About TDS7000, D-10 Contents and Index, D-10 Customer Feedback, D-10 Help on Window, D-10 Restore Help, D-10 Specifications, D-10 Technical Support, D-10

High, B-1, Glossary-2 High Level, D-8 High/Low メソッド, 3-111 Histogram, 3-115 Histogram Measurements, D-8 Hits in Box, B-2, D-8 Holdoff, D-6 Holdoff, A トリガ, 3-57 Horiz/Acgメニュー Acquisition Mode, D-4 Autoset, D-4 Delay Mode On, D-4 Equivalent Time Auto, D-4 Fast Acquisitions, D-4 FastFrame Controls, D-5 FastFrame Setup, D-5 Horizontal/Acquisition Setup, D-4 Position/Scale, D-4 Resolution, D-4 Roll Mode Auto, D-4 Run/Stop, D-4 Zoom Controls, D-4 Zoom Setup, D-5 Horizontal Zoom, 3-101 Horizontal/Acquisition Setup, D-4 Horizontalメニュー FastFrame Setup, 3-41, 3-45 Frame Count, 3-42 Frame Length%, 3-41 Frame%, 3-42, 3-43, 3-44

Image, Page Setupウインドウ, プリント, 3-208
Independent, D-7
Infinite Persistence, 3-105, 3-106, D-6
Display コントロール・ウインドウ, 3-104
Instrument Diagnostics, D-10
Instrument Setup, D-1
Inten Samp, 3-105
Interpolation, D-7

J

JPEG, ファイル・フォーマット, 3-196

Κ

Kaiser-Bessel ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-166

L

Label, D-1, D-3, D-9 LCD Backlight Enabled, D-7 LCD Backlight Timeout, 3-103, D-7 3-69, 3-74 Linear, 3-105, D-7 Logic Pattern, トリガ, D-5 Logic Pattern Setup, D-5 Logic State, トリガ, D-5 Logic State Setup, D-5 Logic, A Trigger $\exists \nu \land \neg \neg \neg \neg$, 3-78, 3-80 Logic, 3-75 Logic, メイン・トリガ・メニュー, Pulse, 3-70, 3-73 Low, B-1, Glossary-2 Low Level, D-8 low メソッド, 3-111

Μ

Magnitude Spectrum, D-9 Margins, Page Setupウィンドウ, プリント, 3-208 Math color, 3-103 Math Setup, D-9 Mathメニュー Ch1 - Ch2, D-9 Ch1 * Ch2, D-9 Ch3 - Ch4, D-9 Ch3 * Ch4, D-9 Display On/Off, D-9 Equation Editor, D-9 Label, D-9 Magnitude Spectrum, D-9 Math Setup, D-9 Phase Spectrum, D-9 Position/Scale, D-9 Set Math Averages, D-9 Spectral Controls, D-9 Spectral Setup, D-9 MathCad, ファイル・フォーマット, 3-196 MathLab, ファイル・フォーマット, 3-196 Max, 3-114 Maximum, B-1, D-8, Glossary-2 Mean, 3-114, B-1, B-2, D-8, Glossary-2 Mean + - 1 StdDev, B-3 Mean + - 2 StdDev, B-3 Mean + - 3 StdDev, B-3 Measure メニュー Area, D-8

Burst Width, D-8 Cycle Area, D-8 More, D-8 Neg Overshoot, D-8 Phase, D-8 RMS, D-8 Measureメニュー Amplitude, D-8 Cycle Mean, D-8 Cycle RMS, D-8 Delay, D-8 **Display Statistics**, D-8 Fall Time, D-8 Frequency, D-8 Gating, D-8 High Level, D-8 Histogram Measurements, D-8 Hits in Box, D-8 Low Level, D-8 Maximum, D-8 Mean, D-8 Mean + - 1 StdDev, D-8 Mean + - 2 StdDev, D-8 Mean + - 3 StdDev, D-8 Measurement Setup, D-8 Median, D-8 Minimum, D-8 Neg Duty Cycle, D-8 Negative Width, D-8 Peak Hits, D-8 Peak to Peak, D-8 Peak-to-Peak, D-8 Period, D-8 Pos Duty Cycle, D-8 Pos Overshoot, D-8 Positive Width, D-8 Reference Levels, D-8 Reset Histograms, D-8 Rise Time, D-8 Snapshot, D-8 Standard Deviation, D-8 Time, D-8 Value, D-8 Value Count, D-8 Value Mean, D-8 Value Statistics, D-8 Waveform Histograms, D-8 Measurement, D-2, Glossary-2 Minimum, Glossary-2 Measurement parameter, Glossary-2 Measurement Setup, D-8 Measurement statistics, Glossary-2 Measurement tracking, Glossary-2 Measurements, D-2 Median, B-2, D-8 Min, 3-114

Minimize, D-2 Minimum, B-1, D-8, Glossary-2 Min-max, 3-115 Mode, D-6 Monochrome Gray, D-7 Monochrome Green, D-7 More, D-8

Ν

NAND, Glossary-3 NAND, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-75, 3-78 Neg Duty Cycle, D-8 Neg Overshoot, D-8 Negative duty cycle, B-2 Negative overshoot, B-2 Negative Width, B-2, D-8 Negative, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-89 No Persistence, D-6 NOR, Glossary-3 NOR, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-75, 3-78 Normal, ディスプレイ, D-7

0

Objects, ディスプレイ, D-6 OFF (リアルタイムのみ), アクイジション・コント ロール, 3-25 Offset, D-3 Option Installation, D-10 OR, Glossary-3 OR, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-75, 3-78 Orientation, Page Setupウィンドウ, プリント, 3-207 Overshoot, Glossary-4

Ρ

Page Setup, D-1 Paired, D-7 Palette, Page Setupウィンドウ, プリント, 3-208 Paper, Page Setupウィンドウ, プリント, 3-207 Peak Hits, B-2, D-8 Peak to Peak, D-8 Peak-to-Peak, B-2, D-8, Glossary-3 Period, B-2, D-8, Glossary-3 Phase, B-2, D-8, Glossary-3 Phase Spectrum, D-9 Pk-Pk, B-2 Polarity and Width, A Trigger $\exists \nu \land \neg \neg \vee \land \neg \vee$ ドウ, 3-64, 3-66, 3-68 Polarity, メイン・トリガ・メニュー, 3-66, 3-68, 3-70, 3-89 Pos Duty Cycle, D-8 Pos Overshoot, D-8 Position, 垂直軸, D-3 Position/Scale, D-1, D-3, D-4, D-9 Positive duty cycle, B-2 Positive overshoot, B-2 Positive Width, B-2, D-8 3-66, 3-68, 3-70, 3-89 Print, D-1 Print Preview, 3-209, D-1 Probe, Cal, D-3 Propagation delay, B-1 Pulse, A Trigger $\exists \mathcal{V} \land \mathcal{D} = \mathcal{W} \cdot \mathcal{D} + \mathcal{V} \land \mathcal{V} \land \mathcal{D}, 3-66,$ 3-68, 3-70, 3-73

R

Radian, 3-176 Recall Default Setup, D-1 Recall Wfm, D-1 Recent Setup File, D-2 Rectangular ウインドウ, 3-160, 3-161, 3-164, 3-177 Reference Color, 3-102 Setup, D-1 Waveforms, D-1 Relative Reference, 3-112 Reset Histograms, D-8 Reset Zoom Factors, Zoom メニュー, 3-101 Resolution, D-4 Restore Help, D-10 Rise Time, B-2, D-8, Glossary-4 RMS, B-2, D-8, Glossary-4 Roll Mode, Auto, D-4 Run Application, D-1 RUN/STOP, 3-22, 3-25, 3-41 Run/Stop, D-4, D-6 Runt, トリガ, D-5

Runt Setup, D-5 Runt, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-66

S

Sample, 3-25 Save Wfm, D-1 Scale, 垂直軸, D-1, D-3, D-4 Screen text, 3-102, D-6 Select for Copy, D-2 Select for Export, D-2 SET LEVEL TO 50% ボタン, 3-53 Set Math Averages, D-9 Set Thresholds, A Trigger $\exists \nu \land \neg \neg \nu$, 3-75, 3-78 Set Time & Date, D-9 Set to 50%, メイン・トリガ・メニュー, 3-53 Setup, ファイル, D-2 Setup/Hold, トリガ, D-5 Setup/Hold Setup, D-5 Shutdown, D-2 SIGNAL OUTPUT, 2-9 Sin(x)/x, 3-105, D-7 Sin(x)/x 補間, 3-33, 3-104, Glossary-12 SINGLE, 3-22, 3-25 SINGLE TRIG ボタン, 3-59 Snapshot, D-8 3-66, 3-68, 3-70, 3-73 Source, B Trigger $\exists \mathcal{V} \land \Box - \mathcal{V} \cdot \dot{\mathcal{V}} \land \mathcal{J}$. 3-89 Specifications, D-10 Spectral Controls, D-9 Spectral Grading, D-7 Spectral Setup, D-9 Split, D-7 Standard Deviation, 3-114, D-8 State, メイン・トリガ・メニュー, 3-78, 3-80 StdDev, B-2

Т

Technical Support, D-10 Tek Exponential ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-170 Tek Secure, 3-194, D-9, Glossary-4 Temperature Grading, D-7 Termination, D-3 Text, On screen, 3-102, D-6 Thresholds, A Trigger $\exists \nu \land \neg \neg \nu$, 3-67, 3-71 Time, D-8 Timeout, トリガ, D-5 Timer, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-73 Timeカーソル・リードアウト値. 3-120 Track, D-7 Transition Setup, D-5 トリガ, D-5 **Trig Delay**, A Trigger $\exists \mathcal{V} \land \mathcal{U} = \mathcal{W} \cdot \mathcal{V} \land \mathcal{V} \land \mathcal{V}$ **Trig Events**, A - >B Seq Trigger $\exists \nu \land \neg \neg \neg$ ンドウ,3-88 Trigger, Marker, 3-103 Trigger after A, 3-87 Trigger after events, 3-88 Trigger after time, 3-87 設定方法, 3-87 Trigger Level Marker, 3-103 Trigger MAIN LEVEL ノブ, 3-51, 3-53 Trigger setup, D-5 Trigger T, 3-103, D-7 **Trigger When** A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-76, 3-78 Aトリガ、3-77 Trigger when スルーレートが <, A Trigger コントロール・ウィン ド, 3-72 スルーレートが>, A Trigger コントロール・ウィン ドウ, 3-72 Triggerメニュー A Event (Main) Trigger Setup, D-5 A->B Trigger Sequence, D-5 B Event (Delayed) Trigger Setup, D-6 Edge, D-5 Edge Setup, D-5 Glitch, D-5 Glitch Setup, D-5 Holdoff, D-6 Logic Pattern, D-5 Logic Pattern Setup, D-5 Logic State, D-5 Logic State Setup, D-5 Mode, D-6 Quick Select, D-5 Run/Stop, D-6 Runt, D-5 Runt Setup, D-5 Setup/Hold, D-5 Setup/Hold Setup, D-5 Timeout, D-5 Timeout Setup, D-5 Transition, D-5

Transition Setup, D-5 Width, D-5 Width Setup, D-5 **True for less than**, メイン・トリガ・メニュー, 3-77 **True for more than**, メイン・トリガ・メニュー, 3-77 **TRUE**, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-76, 3-78 TTL, 3-65, 3-71, 3-74, 3-81 A トリガ・レベル, 3-58 TTLに設定, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-71

U

Undershoot, Glossary-3 USER, Aトリガ・レベル, 3-58 User Preferences, D-10 Utilities メニュー AUX Out Configuration, D-9 Deassign Multipurpose Knobs, D-10 Display Recorder, D-10 GPIB Configuration, D-9 Instrument Calibration, D-9 Instrument Diagnostics, D-10 Option Installation, D-10 Set Time and Date, D-9 Tek Secure, D-9 User Preferences, D-10

V

Value, D-8 Value Count, D-8 Value Mean, D-8 Value Statistics, D-8 Variable Persistence, 3-105, 3-106, D-6 Display コントロール・ウィンドウ, 3-104 Variable Persistence, Display コントロール・ウィンド ウ, 3-104 V-bars, D-7 Vectors, 3-102, 3-105, D-6 Display コントロール・ウィンドウ, 3-104 垂直カーソル、3-120 Vertical Setup, D-3 Verticalメニュー Attenuation, D-4 Bandwidth, D-3 Coupling, D-3 Deskew, D-4 Display On/Off, D-3 Label, D-3 Offset, D-3

Position/Scale, D-3 Probe Cal, D-3 Termination, D-3 Vertical Setup, D-3 Zoom Controls, D-3 Zoom Setup, D-4 View, Page Setupウィンドウ, プリント, 3-208

W

Waveform, D-2 Waveform Count, B-2 Waveform Histograms, D-8 Waveform intensity, 3-103 Waveform interpolation, 3-103, D-7 Width, Glossary-3, Glossary-4 A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-68 Setup, D-5 トリガ, D-5 メイン・トリガ・メニュー, 3-64, 3-66

Χ

XY, D-6 フオーマット, 3-39, Glossary-4 XYZ, D-6 フオーマット, 3-39, Glossary-4

Y

YT, D-6 フォーマット, 3-39, Glossary-4

Ζ

Zoom, 3-98–3-108, 3-117 Controls, D-3, D-4 Setup, D-4, D-5 Zoom メニュー, **Reset Zoom Factors**, 3-101

あ

アクイジション, Glossary-4 インタバル, Glossary-4 サンプリング(サンプリング参照), 3-30–3-34 入力チャンネルとデジタイザ, *3-29* モード,エンベロープ, 3-41 レコード, 3-30 アクイジション・コントロール OFF (リアルタイムのみ), 3-25 FastFrameを使用する, 3-40

RUN/STOP, 3-22, 3-25 Sample, 3-25 Sin(x)/x 補間, 3-33 SINGLE, 3-25 SINGLEボタン, 3-22 アクイジションの開始, 3-26 アクイジションの開始と停止, 3-26 アクイジションの停止, 3-26 アクイジション・ハードウェア, 3-29 アクイジション・モードの設定, 3-24 アクイジション・モードの選択, 3-25 アベレージ, 3-21, 3-25 インターリーブ.3-34 エイリアシングの解説図, 3-23 エイリアシングの確認と除去, 3-24 エイリアシングの防止, 3-23 エンベロープ, 3-21, 3-25 概要, 3-29 輝度, 3-38 繰り返し信号, 3-25 グローバル・コントロール, 3-23 高速取込モードの使用, 3-34 サンプリングとアクイジション・モード, 3-32 サンプリング・プロセス, 3-30 サンプリング・モード, 3-30 サンプリング・モードの選択, 3-32 サンプル, 3-21 サンプル間隔, 3-30 使用方法, 3-21 シングル・アクイジションの実行, 3-26 シングル・シーケンス・ロール・モード, 3-22, 3-27 ストップ・モードの設定, 3-25 直線補間, 3-33 等価時間サンプリング, 3-32 図, 3-33 トリガ・ポイント, 3-30 ハイレゾ、3-21, 3-25 波形数の設定(アベレージとエンベロープ), 3-25 波形レコード, 3-30 ピーク検出, 3-21, 3-25 補間, 3-33 リアルタイム・サンプリング, 3-31 リアルタイムと等価時間の選択、3-25 レコード長.3-30 D - N, 3-22 ロール・モードの設定, 3-27 ロール・モードを無効にする,3-28 アクイジション・コントロールの設定, 3-20 アクイジションと表示、3-3 アクイジション・プレビュー, 3-93 アクイジション・モード 高速取込モードとの互換性, 3-34 スペクトル演算, 3-171 アクセサリ.1-29 オプション、1-31 標準, 1-30

アクセサリ・ソフトウェア,1-11 アップグレード、ソフトウェア,1-3 アドバンス・トリガ,3-49,3-60 アナライザ・コントロールのロック,3-151 アプリケーション,1-12 積分演算波形,3-143 微分波形,3-141 アプリケーションの終了,1-12 アベレージ,3-21,3-25,3-40 高速取込モードとの互換性,3-34 アベレージ・モード,Glossary-5 アベレージング,Glossary-5 スペクトル演算,3-171

い

位相サプレッション, 3-158 位相対周波数, 3-151 位置, 垂直軸, 3-143 イニシャライズ, Glossary-5 インストレーション, 1-5-1-16 受け入れ時の確認, 1-17 オプション, D-10 ソフトウェア, 1-11-1-13 インターリーブ, 3-34, Glossary-5 インパルス応答テスト, 3-159

う

ウィンドウ, 3-160 Blackman-Harris, 3-177 Flattop2, 3-177 Gaussian, 3-177 Hamming, 3-177 Hanning, 3-177 Kaiser - Bessel, 3-177 Rectangular, 3-177 Tek Exponential, 3-177 選択, 3-161 特性, 3-161 ウィンドウ関数, 3-151 受け入れ時の確認, 1-17–1-28 必要な器材, 1-17

え

エイリアシング, 3-23, 3-171, Glossary-5 確認, 3-171 除去, 3-24 図, 3-23 エクスポート,フォーマットの保存, 3-196

ユーザ・マニュアル

エッジ, トリガ, 3-49, Glossary-5 エラー・ログ, D-10 演算, 概要, 3-137 演算波形, 3-111 dBm, 3-157 アベレージング, 3-146 インパルスのスペクトル解析(図), 3-138 演算コントロール・ウィンドウの表示, 3-144 演算式の文法, 3-141 演算の活用, 3-139 演算波形の選択, 3-144 演算波形の定義, 3-138 オフセット、位置、スケール, 3-143 カーソル測定, 3-142, 3-150 関数の選択, 3-145 関数変換機能(図), 3-138 関連の操作, 3-147 高速取込モードとの互換性, 3-34 作成と活用, 3-137 作成方法, 3-139 式の定義、3-145 自動測定の実行, 3-149 スケールと位置の設定.3-148 スペクトル演算波形, 3-151 定義, 3-151 積分 参照⇒ 積分演算波形 選択と表示, 3-148 ソース, 3-140, 3-147 ソースの依存関係, 3-140 定義, 3-144 定義と編集, 3-145 波形の積分, 3-143 波形の微分, 3-141 微分, 3-141 参照⇒ 微分演算波形 表示の操作方法, 3-147 エンベロープ, 3-21, 3-25, 3-40 高速取込モードとの互換性, 3-34 エンベロープ・モード, 3-41, Glossary-5

お

```
オシロスコープ, Glossary-5
オートセット, 3-11
校正, 3-127
リセット, 3-12
オートセット, 3-13, Glossary-5
実行方法, 3-11
オート・トリガ・モード, Glossary-5
オート・モード, 3-49
オプショナル・アクセサリ, 1-31
オプショナル・アプリケーション・ソフトウェ, 1-12
オプション, 1-29
```

オプション・インストレーション, 1-13 オプション・キー, 1-13, D-10 オプション・ソフトウェア, 1-13 オプション・リスト, D-10 オフセット DC 参照⇒ DC オフセット 垂直軸, 3-14, 3-143 温度補正, 3-126–3-136 オンライン・ヘルプ, 3-213

か

開梱方法,1-5 概要 主な機能, 1-1 製品, 1-1 確度, Glossary-5 ゲインとオフセット, 3-131 仮想キーボード,コントロール・ウィンドウ,3-181, 3-188 カーソル, Glossary-6 FFT波形, 3-172, 3-180 カーソル単位はソースに依存, 3-121 使用, 3-119 測定, 3-109, 3-118, 3-180 ソース, 3-122 タイプ, 3-119, 3-122 単位, 3-121 トラッキング, 3-123 微分した波形で使用, 3-142, 3-150 カーソル・コントロール・ウィンドウ, 3-122 カーソル・リードアウト, 垂直軸バー, 3-180 カップリング, 3-6, Glossary-6 トリガ, 3-50 環境条件, 1-6 関連するマニュアル, xiv

き

```
機器ID, D-10
基準,波形, Glossary-6
輝度, 3-38, Glossary-6
波形, 3-103
表示メニュー, 3-38
極性の選択, 3-70
緊急用起動ディスク, 1-9
```

<

繰り返し信号, 3-25 グリッチ・トリガ, 3-60, Glossary-8 設定方法, 3-64 負極性, Glossary-11 クリッピング 積分演算波形, 3-144 微分演算波形, 3-143 を防ぐ, 3-143, 3-144 クリーニング 外部, C-1 フラット・パネル・ディスプレイ, C-1

け

ゲート, 3-117 ゲート・コントロール, 3-151, 3-153 ゲート測定, Glossary-6 減衰率, Glossary-6

こ

校正ステータス, 3-127, 3-132 校正手順, 3-127 高速取込, 3-40 高速取込モード DSOとの表示の違い, 3-36 オン/オフ,3-37 オン/オフの切り換え、3-37 カラー・パレットの選択, 3-38 輝度の調節, 3-38 互換性, 3-34 自動選択, 3-35 使用方法, 3-34, 3-35 スタイルの設定, 3-37 波形取込レート, 3-35 表示フォーマットの設定, 3-39 コントロール・ウィンドウ, Glossary-6 A Trigger, 3-64, 3-66, 3-70, 3-73, 3-75, 3-78, 3-80, 3-87 A - >B Seq Trigger, 3-87, 3-88 B Trigger, 3-89 コントロール・ノブ, Glossary-6 コンフィグレーション システム,1-5 ソフトウェア・インストレーション, 1-11-1-13

さ

残光, Glossary-6

サンプリング, 3-31, Glossary-6 プロセス 図, 3-30-3-34 定義, 3-30-3-34 モード, 3-30-3-32 サンプリングとアクイジション・モード, 3-32 サンプル, 3-21 サンプル間隔, 3-18, Glossary-7 定義, 3-30 サンプル・モード, Glossary-7 サンプル・レート, 最大, 3-34

し

時間軸, 3-94, Glossary-7 時間領域のコントロール, 3-151 シーケンシャル・トリガ, 3-83 実時間サンプリング, Glossary-7 指定極性なしのグリッチ・トリガ, Glossary-7 自動測定, 3-109, 3-110 FFT演算波形, 3-172 自動トリガ・モード、3-49, 3-54 周波数, Glossary-7 周波数帯域, Glossary-7 周波数領域のコントロール, 3-151 周辺機器の接続,1-6 出力, 3-181 主電源スイッチ, Glossary-7 シリアル番号, D-10 シングル・ショット・サンプリング、3-31 信号経路補正, 3-126-3-136 信号接続と条件設定, 3-4, 3-5 診断, D-10 振幅, Glossary-7 振幅対周波数, 3-151

す

垂直軸 アクイジション・ウィンドウ, Glossary-7 アクイジション・ウィンドウの留意事項, 3-14 コントロール・ウィンドウ, デスキュー, 3-134 デスキュー, 3-134, Glossary-9
垂直軸アクイジション・ウィンドウの設定, 3-9
垂直軸オフセット, 3-94 設定, 3-14
垂直軸スケール, 3-94

垂直軸スケールとオフセット 使用法, 3-5 図, 3-15 垂直軸設定,目的,3-5 垂直軸ポジション, 3-94 垂直バー・カーソル, Glossary-7 垂直レンジ,設定,3-14 垂直レンジと位置の設定, 3-15 水平カーソル, 3-118 水平軸 アクイジション・ウィンドウ, Glossary-7 アクイジション・ウィンドウ(図), 3-17 アクイジション・ウィンドウの留意事項, 3-17 遅延, 3-86 レコード長, 3-94 水平軸アクイジション・ウィンドウの設定, 3-9 水平軸オフセット, 3-17 水平軸スケール, 3-18, 3-94 水平軸スケールとオフセット, 設定, 3-17 水平軸スケール・リードアウト, 3-92 水平軸遅延, 3-51 水平軸ポジション、3-51, 3-94, 3-95 水平軸リファレンス、3-92, 3-95 水平バー・カーソル, Glossary-8 水平リファレンス・ポイント, Glossary-8 数値,ファイル・フォーマット,3-196 スクリーン上での波形への注釈付け, 3-110 スクリーン・セーバ, 3-103, D-7 スクリーン・テキスト, Glossary-8 スケール、3-94 垂直軸, 3-143 スケールと位置の調整, 3-6 ステータス,校正,3-127, 3-132 ステート・トリガ, 3-62, 3-78 設定方法、3-78 スナップショット測定, 3-116 スパン, 3-154 スプリット・カーソル, 3-118 スプレッドシート,ファイル・フォーマット,3-196 スペクトル・アナライザ・コントロール, 3-178 スペクトル演算 bin単位の3 dB帯域幅, 3-161 Blackman-Harris, 3-160, 3-161, 3-166, 3-177 dB, 3-157, 3-175 dBm, 3-175 Flattop2 ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-168, 3-177 Gaussian ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-163, 3-177 Group Delay, 3-176 Hamming ウインドウ, 3-160, 3-161, 3-165, 3-177 Hanning ウインドウ, 3-160, 3-161, 3-166, 3-177

Kaiser-Bessel ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-166, 3-177 Linear, 3-175 Radian, 3-176 Rectangular ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-164, 3-177 Tek Exponential ウィンドウ, 3-160, 3-161, 3-170, 3-177 アクイジション・モード, 3-171 アナライザ・コントロールのロック, 3-151 アベレージング、3-151, 3-171 位相アンラップ, 3-158, 3-176 位相基準位置, 3-158 位相コントロール, 3-158 位相スケールの設定, 3-176 位相対周波数, 3-151 インパルス応答テスト, 3-159 ウィンドウ関数, 3-151 ウィンドウ・タイプの選択, 3-177 ウィンドウの特性, 3-160, 3-161 ウィンドウをフィルタに適用, 3-160 エイリアシング, 3-171 エイリアシングの確認, 3-171 演算 コントロール・ウィンドウの表示, 3-173 演算波形の定義, 3-151, 3-173 カーソル測定, 3-172 基準レベル、3-157 基準レベル・オフセット, 3-157 グループ遅延, 3-159 係数, 3-161, 3-162 ゲート・コントロール, 3-151, 3-153 ゲート・パラメータ, 定義, 3-154 コヒーレント・ゲイン, 3-161 サプレッション・スレッショルド, 3-158 サンプル・レート, 3-178, 3-179 時間コントロール、3-152 時間領域コントロールの設定, 3-179 時間領域のコントロール, 3-151 実数または虚数振幅, 3-158 自動測定, 3-172 周波数領域コントロール, 3-154 周波数領域スパン, 3-179 周波数領域のコントロール, 3-151 周波数領域の設定, 3-178 周波数レンジ, 3-178 振幅コントロール, 3-157 振幅スケールの設定, 3-175 振幅対周波数, 3-151 スカラップ損失, 3-161 スケール・ファクタ, 3-176 スパン, 3-154 スペクトル・アナライザ・コントロール, 3-152 スペクトル解析設定の選択, 3-173 スペクトル波形の選択, 3-174 スペクトル波形の表示, 3-174 ゼロ位相基準, 3-161, 3-162 センタ周波数, 3-154

中心周波数, 3-178, 3-180 定義済のスペクトル演算波形, 3-173 定義済のスペクトル解析演算波形の選択, 3-173 デュレーション, 3-179 トリガ・ジッタの影響, 3-170 取込時間, 3-152 分解能, 3-152 分解能带域幅, 3-155, 3-178 リニア, 3-157 隣接サイド・ローブ, 3-161, 3-162 レコード長, 3-152, 3-179 スペクトル演算波形, 3-151 アンダーサンプリング, 3-171 位相サプレッション, 3-158 エイリアシング, 3-171 ゼロ位相基準, 3-162 スペクトル解析, 位相の表示, 3-176 スペクトルのアベレージング.3-151 ズーム, 3-93, 3-94, 3-98-3-108 機能, 3-98 高速取込モードとの互換性, 3-34 選択, 3-99 波形, 3-100 ボタン,3-99 スルーレート・トリガ, 3-61, Glossary-8 600 ps リミット, 3-72 7.5 ns リミット, 3-72 設定方法, 3-70-3-90 スロープ, Glossary-8 スロープ,トリガ,3-51

せ

製品 アクセサリ, 1-29 オプション, 1-29 概要, 1-1 ソフトウェア,1-2 積分, 波形, 3-143 積分演算波形, 3-143 アプリケーション, 3-143 レコード長, 3-144 設置場所の条件, 1-6 設定, Glossary-8 コントロール・ウィンドウ, Glossary-8 デュアル・ディスプレイ, 1-14 保存, 3-181 呼び出し, 3-181 セットアップ/ホールド・トリガ, 3-62, Glossary-8 最大ホールド時間, 3-63 設定方法, 3-80 トリガ・ポイントの位置, 3-62 ゼロ位相基準ポイント, 3-162 インパルス応答テスト, 3-162

選択波形, Glossary-9 センタ周波数, 3-154 前面パネル,トリガ, 3-52 前面パネル・コントロール,輝度, 3-38

そ

測定 ゲート, Glossary-6 周波数, Glossary-7 振幅, Glossary-7 遅延, Glossary-9 測定確度, 最適化, 3-126-3-136 測定機能 Amplitude, B-1 Area, B-1, Glossary-1 Burst Width, B-1 Burst width, Glossary-1 Cycle Area, B-1 Cycle area, Glossary-1 Cycle Mean, B-1, Glossary-1 Cycle RMS, B-1, Glossary-1 Duty cycle, Glossary-3 Fall Time, B-1 Frequency, B-1 High, B-1, Glossary-2 Hits in Box, B-2 Low, B-1, Glossary-2 Maximum, B-1, Glossary-2 Mean, B-1, B-2, Glossary-2 Mean + - 1 StdDev, B-3 Mean + - 2 StdDev, B-3 Mean + - 3 StdDev, B-3 Median. B-2 Minimum, B-1 Negative duty cycle, B-2 Negative overshoot, B-2 Negative Width, B-2 Overshoot, Glossary-4 Peak Hits, B-2 Peak-to-Peak, B-2, Glossary-3 Period, B-2, Glossary-3 Phase, B-2, Glossary-3 Pk-Pk, B-2 Positive duty cycle, B-2 Positive overshoot, B-2 Positive width, B-2 Propagation delay, B-1 Rise Time, B-2, Glossary-4 RMS, B-2, Glossary-4 StdDev, B-2 Undershoot, Glossary-3 Waveform Count, B-2 Width, Glossary-3, Glossary-4 測定のカストマイズ, 3-110

測定の削除, 3-114 ソース, 3-111 ソフトウェア アップデート, 1-3 インストレーション, 1-11-1-13 ソフトウェアのアップグレード, 1-3

た

タイムアウト, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-73 タイムアウト・トリガ, 3-61, 3-73, Glossary-9 設定方法, 3-73 立上りエッジ, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-78, 3-80 立下りエッジ, A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-78, 3-80 タッチ・スクリーン, 3-92, 3-95

ち

遅延時間, Glossary-9 A Trigger コントロール・ウィンドウ, 3-87 遅延測定, Glossary-9 遅延トリガ,3-51 設定方法, 3-87 チャンネル, 3-111, Glossary-9, Glossary-12 水平軸ウィンドウで共有, 3-19 デジタイザ・コンフィグレーション、3-29 デスキュー, 3-134 トリガ入力, 3-48, 3-53 パラメータ,図,3-19 リードアウト, 3-101 チャンネル・コンフィグレーション, 3-29 チャンネル - プローブ・デスキュー, 3-134, Glossary-9 チャンネル・リファレンス・インジケー, Glossary-9 注釈付きの表示, 3-110 直線補間, 3-33, 3-104, Glossary-12

τ

低周波補正, 3-133 ディスプレイ カストマイズ, 3-102 スタイル, 3-105 設定, 3-102, 3-105 フォーマット, 3-103 要素, 3-92 テキスト, ファイル・フォーマット, 3-196 デジタイジング, Glossary-9 プロセス, 定義, 3-30-3-34

デスキュー, 3-134, Glossary-9 Vertical コントロール・ウィンドウ, 3-134 チャンネル、3-134 データ、入出力のコントロール、3-181 データの入出力, 3-181 Image, Page Setupウィンドウ, 3-208 JPEG, ファイル・フォーマット, 3-196 Margins, Page Setupウィンドウ, 3-208 MathCad, ファイル・フォーマット, 3-196 MathLab, ファイル・フォーマット, 3-196 Orientation, Page Setupウインドウ, 3-207 Page Setup ウインドウ, 3-208 Palette, Page Setupウインドウ, 3-208 Paper, Page Setupウィンドウ, 3-207 Print preview ウィンドウ, 3-209 Print ウィンドウ(図), 3-207 View, Page Setupウィンドウ, 3-208 宛先の選択, 3-190, 3-200 宛先の名前を付ける, 3-184 イメージ・エクスポート時の設定, 3-198 イメージ・コピー時の設定, 3-204 エクスポートされた波形の活用, 3-202 エクスポート設定の選択, 3-197 エクスポートの選択, 3-197 現在時刻の取込, 3-210 現在の設定を保持, 3-182 コピー設定の選択, 3-204 コピーの選択, 3-204 数値,ファイル・フォーマット,3-196 スプレッドシート,ファイル・フォーマット,3-196 すべての設定を保持,3-182 設定コントロール・ウィンドウの表示, 3-183, 3-186 設定と波形の不適合防止, 3-182 設定に名前を付ける, 3-184, 3-185 設定の選択, 3-187 設定の保存, 3-183, 3-185 設定の保存と呼び出し, 3-181 設定を呼び出す, 3-186, 3-187 線グラフの指定, 3-203 前面パネルからのプリント, 3-207 測定結果エクスポート時の設定, 3-200 測定データ・コピー時の設定, 3-206 ソース・ディレクトリへの移動, 3-186, 3-192 チャート作業の開始, 3-202 チャート作業の終了, 3-203 ディレクトリの選択とファイルの名前付け, 3-190 テキスト,ファイル・フォーマット,3-196 日時の設定, 3-210 日時の表示, 3-210 波形エクスポート時の設定, 3-199 波形コピー時の設定,3-205 波形データのインポート, 3-202 波形にラベルを付ける.3-189 波形のエクスポート、3-197 波形のエクスポートとコピー, 3-196 波形のコピー, 3-196, 3-204

波形の選択, 3-193 波形のプリント、3-207 波形の保存, 3-189, 3-190 波形の保存と呼び出し, 3-188 波形の呼び出し, 3-191, 3-193 波形をファイルに保存, 3-190 波形をリファレンスに保存, 3-189 ハードコピーの日時スタンプ, 3-210 ハードコピー・フォーマット, 3-208 ビットマップ,ファイル・フォーマット, 3-196 ファイルから設定を呼び出す, 3-186 ファイルからリファレンス波形を呼び出す, 3-192 ファイル・ディレクトリへの移動, 3-195 ファイルに名前を付ける, 3-201 ファイルに保存, 3-184 ファイルのエクスポート, 3-200 ファイルのコピー, 3-206 ファイルの削除, 3-195 ファイルの選択, 3-195 ファイルの保存, 3-201 ファイル・フォーマット, 3-196 ページ設定, 3-207 ページ・プレビュー. 3-209 保存する波形の選択, 3-189 メニュー・バーからのプリント, 3-207 リファレンス・コントロール・ウィンドウ, 3-189, 3-191, 3-194 リファレンスのクリア, 3-194 リファレンス波形の表示, 3-193 リファレンス波形ファイルの削除, 3-194 リモート通信, 3-211 デフォルト設定,実行方法,3-12 デュアル・ディスプレイの設定, 1-14 デュアル目盛, Glossary-9 電源切断,1-9 電源投入, 1-8

と

等価時間サンプリング, 3-32, 3-40 ランダム, Glossary-9 統計, 3-114 測定結果に関する, 3-110 動作条件, 1-6 独立ウィンドウ対共有ウィンドウ, 3-19 ドット, 3-104 ドラッグ, Glossary-10 トランジション, トリガ, 3-61 トリガ, Glossary-10 50%への設定, 3-53 A (Main) Onlyでトリガ, 3-87 A Only, 3-87 A Cライン電圧, 3-48, 3-53 Auxiliary, 3-48, 3-53 B After Timeでトリガ, 3-87 B Events トリガ, 3-88 Bトリガの設定.3-89 Trigger if Widthの設定, 3-64 TriggerWhenの設定, 3-66, 3-68, 3-72, 3-73, 3-76, 3-78 アドバンス・トリガ、3-60 エッジ, 3-49, Glossary-5 概要.3-47 カップリング, 3-50 極性とグリッチ幅の選択, 3-64 極性の選択, 3-66, 3-68 グリッチ, 3-60, 3-64, Glossary-8 グリッチ・トリガの選択. 3-64 クロック・ソースとエッジの定義、3-80 時間指定のパターン・トリガ、3-77 シーケンシャル・トリガ、3-83 シングル・トリガ, 3-59 水平軸遅延オフのトリガ, 3-84 水平軸遅延オンのトリガ, 3-85 水平軸ポジション, 3-51 ステータス・インジケータ, 3-55 ステート, 3-62, 3-78 ステートでトリガ.3-78 スルーレート, 3-61, Glossary-8 設定方法, 3-70-3-90 スルーレートの設定, 3-71 スレッショルドの設定, 3-75, 3-78 スロープ, 3-51 セットアップ時間とホールド時間の設定, 3-81 セットアップ/ホールド, 3-62, 3-80, Glossary-8 セットアップ/ホールド時間違反でトリガ, 3-80 前面パネルから, 3-52 ソース、3-48 ソースの選択, 3-64, 3-66, 3-68, 3-70, 3-73 タイプ, 3-52 タイマの設定, 3-73 タイムアウト, 3-61, 3-73, Glossary-9 設定方法, 3-73 遅延, 3-51 データ・ソースの定義, 3-80 データとクロック・レベルの設定, 3-81 トランジション, 3-61 トランジション・トリガ、3-70 トリガ・イベント, 3-48 トリガ・カップリングの設定, 3-54 トリガ・ステータスの確認、3-55 トリガ・スロープの選択, 3-52 トリガ・ソース, 3-48, 3-83 トリガ・ソースの選択, 3-53 トリガ・タイプ, 3-49, 3-83 トリガ・タイプの選択, 3-52 トリガと水平軸遅延, 3-86 トリガの概念. 3-48 トリガの強制.3-59 トリガ・モードの選択, 3-54 入力の定義,3-78

パターン, 3-61, 3-75 パターンでトリガ、3-75 パターン入力の定義, 3-75 パルス, 3-60 パルス・タイムアウトでトリガ, 3-73 パルス幅, 3-60, 3-68 設定方法, 3-68-3-90 プリトリガ, 3-48 ポジション, 3-51 補助 参照⇒ Auxiliaryトリガ ポストトリガ, 3-48 ホールドオフ, 3-50 ホールドオフの設定, 3-57 モード、3-49 モードとホールドオフの設定, 3-65, 3-67, 3-69, 3-72, 3-74, 3-76, 3-79, 3-82 ライン, 3-48, 3-53 ラント, 3-60, 3-66, Glossary-12 設定方法, 3-66-3-90 ラント・パルスでトリガ, 3-66 リードアウト, 3-55 レベル, 3-51, Glossary-10 レベルの設定, 3-53, 3-65, 3-69, 3-74 ロジック, 3-60, 3-61 ロジックの定義, 3-75, 3-78 トリガ・イベント, A - >B Seq Trigger コントロール・ ウィンドウ、3-88 トリガ・ステータス・インジケータ, 3-55 トリガと表示, 3-7 トリガ・ポイント, 定義, 3-30 取込時間, 3-152 取り込みと表示, 3-3 トレース, Glossary-10 トレース定義, Glossary-10

な

ナイキスト周波数, 3-171

に

日時 設定, 3-210 表示, 3-210 入力カップリング, 3-8 DC, 3-8 GND, 3-8 選択, 3-8 入力, 3-181 入力条件設定, 3-13 入力信号チャンネルの選択, 3-8 入力信号の接続, 3-8

ね

ネットワーク接続,1-13

の

ノイズ 位相FFTでの低下, 3-176 位相波形での低下, 3-158 ノブ, Glossary-10 Trigger **MAIN LEVEL**, 3-51 汎用, 3-121, Glossary-11 分解能, Glossary-10 ノーマル・トリガ・モード, 3-49, 3-54, Glossary-10

は

ハイレゾ、3-21 アクイジション・モード, Glossary-10 高速取込モードとの互換性, 3-34 波形, Glossary-10 アクイジションと表示, 3-3 インタバル, Glossary-10 エクスポート, 3-196 クリア, 3-194 コピー, 3-196 削除, 3-194 取り込みと表示, 3-3 フォーマットの保存, 3-196 プリント, 3-207 保存, 3-188 呼び出し、3-188 波形輝度, 表示メニュー, 3-38 波形データベース, Glossary-10 波形にラベルを付ける, 3-189 波形のエクスポート, 3-196, 3-197 波形のクリッピング 参照⇒ クリッピング 波形のコピー, 3-196, 3-204 波形の積分, 3-143 波形の定義と表示, 3-93 波形の微分, 3-141 波形表示, 3-93 波形表示を使用する, 3-92 波形補間の選択, 3-105 波形レコード, 3-19, 3-30 図, 3-120 図(定義), 3-31 波形を測定する, 3-109 Absolute Reference, 3-112 Cursor, 3-117 FastFrame, 3-111

High/Low メソッド, 3-111 Histogram, 3-115 Indep, カーソル, 3-123 Max, 3-114 Mean, 3-114 Min, 3-114 Min-max, 3-112, 3-115 Relative Reference, 3-112 Standard Deviation, 3-114 Tracking, カーソル, 3-123 トリガ・ポイントからの垂直カーソル測定, 3-120 Zoom, 3-117 演算波形, 3-111 オシロスコープの校正, 3-127 オシロスコープの補正, 3-126 カーソル位置の変更, 3-122 カーソル・コントロール・ウィンドウの表示, 3-122 カーソル測定, 3-109, 3-118 カーソル・ソースの設定, 3-122 カーソル・ソースの選択, 3-122 カーソル・タイプ, 3-118, 3-119 カーソル・タイプの選択, 3-122 カーソル・トラッキングの設定, 3-123 カーソルの使用, 3-119 ゲインとオフセット確度の最適化, 3-131 ゲート, 3-117 ゲート・オンと位置決め, 3-117 ゲート測定, 3-117 校正ステータスのチェック, 3-127, 3-132 校正手順の表示, 3-127 校正用治具の接続, 3-128 自動測定, 3-109, 3-110, 3-113, 3-114 受動プローブの補正, 3-133 水平カーソル, 3-118 水平ヒストグラム表示と測定データ, 3-124 スクリーン上での波形への注釈付け、3-110 スナップショット測定, 3-116 スプリット・カーソル, 3-118 測定回数, 3-111 測定確度を最適化する, 3-126 測定結果の統計表示, 3-110 測定選択, 3-111 測定ソース、3-111 測定のカストマイズ, 3-110 測定の削除, 3-114 測定の統計表示, 3-114 測定パラメータの選択, 3-110 測定リファレンス・レベルの設定, 3-115 ソース, 3-111 チャンネル, 3-111 チャンネルのデスキュー, 3-134 注釈付きの表示, 3-110 低周波補正, 3-133 統計, 3-110 波形ソースの選択, 3-111 波形の選択, 3-113 波形の部分測定, 3-111 汎用ノブ, 3-121

ヒストグラム, 3-124 ヒストグラム・カウンティング, 3-125 開始とリセット, 3-125 ヒストグラム・サイズ, 3-124 ヒストグラム設定ウィンドウを開く, 3-125 ヒストグラム測定, 3-126 ヒストグラム表示オプションの設定, 3-126 フレームでの測定, 3-111 プローブ校正用治具の接続, 3-128 プローブの校正, 3-131 プローブの接続, 3-129 プローブのタイミング補正, 3-135 ペア・カーソル, 3-118 リファレンス・レベル計算方法, 3-113 リファレンス・レベル・メソッド, 3-112 リミット・コントロールの設定, 3-126 波形を表示する,3-91 Color Palette, 3-102 Date and Time, 3-103 Display Format, 3-103 Display Mode, 3-102 Display Persistenceの選択, 3-105 Display Styleの選択, 3-105 Dots, 3-102, 3-105 Graticule Style, 3-102 Horizontal Zoom, 3-101 Infinite Persistence, 3-105, 3-106 Intensified Samples, 3-102, 3-105 LCD Backlight, 3-103 Linear, 3-105 Math Colors, 3-103 Reference Colors, 3-102 Screen Text, 3-102 Set Date and Time, 3-103 Sine(x)/x, 3-105 Trigger Level Marker, 3-103 Trigger T, 3-103 Variable Persistence, 3-104, 3-105, 3-106 Vectors, 3-102, 3-105 Vertical Zoom, 3-101 XY, 3-103 XYZ, 3-103 YT, 3-103 アクイジション・プレビュー, 3-93 カストマイズ可能な表示要素, 3-102 輝度, 3-103 残光表示, 3-104 残光モードの選択, 3-106 時間軸の操作, 3-94 垂直軸オフセット, 3-94 垂直軸スケール, 3-94 垂直軸表示パラメータの設定, 3-96 垂直軸ポジション, 3-94 水平軸スケール, 3-94 水平軸スケール・リードアウト, 3-92 水平軸表示パラメータの設定, 3-96 水平軸ポジション, 3-94, 3-95

水平軸ポジションと水平軸リファレンス, 3-95 水平軸リファレンス、3-92, 3-95 水平軸リファレンスの調節, 3-97 水平軸レコード長, 3-94 スクリーン・セーバ、3-103 スケール, 3-94 ズーム、3-93、3-94 ズーム位置, 3-101 ズーム・コントロールの設定, 3-98 ズーム・スケール, 3-101 ズーム・スケールと位置の確認, 3-101 ズームの設定, 3-100 ズームの選択, 3-99 ズームのリセット, 3-101 タッチ・スクリーン, 3-92, 3-95 ディスプレイの使用,3-93 ディスプレイの設定, 3-102 ディスプレイの要素, 3-92 ノーマル表示と残光表示, 3-104 波形と目盛のカストマイズ, 3-106 波形に関する操作, 3-93 波形の色の変更, 3-106 波形のタイプに応じて実行可能な操作, 3-94 波形の定義と表示, 3-93 波形をズームする, 3-99, 3-100 バックライト・タイムアウト, 3-103 表示エリア,3-92 表示コントロール, 3-93 表示コントロールの使用, 3-102 表示スタイル,3-102 表示スタイルの設定,3-105 表示設定ダイアログ・ボックスへのアクセス, 3-105 表示とアクイジション・コントロール、3-94 表示リードアウト・オプションの設定, 3-107 表示をカストマイズする, 3-102 補間, 3-103, 3-104 マウス.3-95 マウスとタッチ・スクリーンの操作, 3-95 メイン目盛で波形を表示する, 3-96 目盛, 3-92, 3-94, 3-106 目盛スタイルの変更, 3-107 レコード長、3-94 パーシスタンス, 3-104, Glossary-11 バージョン,オシロスコープ,D-10 パターン・タイプの定義, A Trigger コントロール・ ウィンドウ, 3-75, 3-78 パターン・トリガ, 3-61, 3-75 設定方法, 3-75 ハードコピー, Glossary-11 ハードコピー・フォーマット, 3-208 パフォーマンス・ベリフィケーション,1-11 機能テスト, 1-19-1-28 セルフ・テスト, 1-18-1-28 パルス・トリガ, 3-60, Glossary-11 パルス幅トリガ, 3-60, 3-68 設定方法, 3-68-3-90

汎用ノブ, 3-121, D-10, Glossary-11

ひ

ピーク検出、3-21、3-25 ピーク検出モード, Glossary-11 ピクセル, Glossary-11 ヒストグラム, 3-40, 3-124 リミット・コントロール, 3-126 ヒストグラム・カウンティング 開始, 3-125 リセット, 3-125 ヒストグラム設定ウィンドウ, 3-125 ビットマップ,ファイル・フォーマット,3-196 必要な器材,受け入れ時の確認,1-17 微分, 波形, 3-141 微分演算波形, 3-142 測定の手順, 3-142, 3-150 レコード長, 3-142 微分波形,アプリケーション,3-141 ヒューズ,1-8 表示コントロール, 3-93 輝度, 3-38 表示システム, Glossary-11 表示メニュー, 輝度, 3-38 標準アクセサリ,1-30 表示をカストマイズする, 3-102

ふ

ファイル・フォーマット, 3-196 プラグ・アンド・プレイ,ソフトウェア,1-11-1-16 フラット・パネル・ディスプレイ、クリーニング、 C-1 プリトリガ, 3-48, Glossary-11 プリント, 3-207 波形, 3-207 フレキシブル・コントロール・アクセス, 3-7 フレーム, Horizontalメニュー, 3-42 プログラマ・ヘルプ,1-11 プローブ 校正. 3-131 校正用治具, 3-128 タイミング補正, 3-135 定義, Glossary-11 低周波補正, 3-133 補正, Glossary-11 プローブ - チャンネル・デスキュー, 3-134, Glossary-9 プローブと信号接続, 3-5

プローブの校正, 3-131 分解能, 3-18, 3-152 分解能帯域幅, 3-155, 3-178

へ

ベクトル, 3-104 ベクトル表示, 3-35 ページ・プレビュー, 3-209 ヘルプ, 3-213 オンライン・ヘルプの使用方法, 3-214 フルテキスト検索, 3-216 ヘルプの利用, 3-13

ほ

補間, 3-33, 3-34, 3-103, 3-104, Glossary-12 補助トリガ 参照⇒ Auxiliaryトリガ ポストトリガ, 3-48, Glossary-12 ボタン FORCE TRIG, 3-59 SET LEVEL TO 50%, 3-53 SINGLE TRIG, 3-59 ZOOM, 3-98, 3-99 DELAY, 3-51 ホールドオフ, トリガ, 3-50, Glossary-12

ま

マウス, 3-95 マニュアル 関連する, xiv 部品番号, 1-30

め

メイン・トリガ・メニュー Polarity, 3-66, 3-68, 3-70, 3-89 Pulse, 3-70, 3-73 Set to 50%, 3-53 State, 3-78, 3-80 True for less than, 3-77 True for more than, 3-77 Width, 3-64, 3-66 目盛, 3-92, 3-94, Glossary-11 エリア, 3-92 測定, 3-109

も

モード アクイジション, D-4 サンプリング, 3-30–3-32

ゆ

ユーザ・ファイル,バックアップ,1-10

6

ライブ波形, Glossary-12 ライン, トリガ入力, 3-48, 3-53 ラント・トリガ, 3-60, Glossary-12 設定方法, 3-66–3-90

り

リアルタイム・サンプリング, 3-31, Glossary-12 リードアウト カーソル,垂直軸バー, 3-180 チャンネル, 3-101 トリガ, 3-55 リファレンス クリア, 3-194 削除, 3-194 波形, Glossary-12 メモリ, Glossary-12 レベル, 3-115 レベル・メソッド, 3-112 リファレンスと設定をすべてクリアする, 3-194 リファレンス・レベル計算方法, 3-113 リモート通信, 3-211 量子化, Glossary-12 リリース・ノート、プラグ・アンド・プレイ・ソフト ウェア,1-11

れ

レコード,アクイジション,全チャンネルで共有, 3-19
レコード長,3-18,3-94,3-152,Glossary-12 積分演算波形,3-144 定義,3-30 微分演算波形,3-142
レベル,トリガ,3-51 レベル・プリセット, 3-58 Aトリガ, 3-58

ろ

ロジック・トリガ, 3-60, 3-61 ステート, 3-61, 3-62, Glossary-13 定義, 3-61 パターン, Glossary-13 ロール・モード, 3-22 解説図, 3-23 高速取込モードとの互換性, 3-34 使用方法, 3-27 シングル・シーケンス, 3-22

保証規定

保証期間 (納入後1年間) 内に、通常の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。
- 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 03-3448-3010 EOO FAX 0120-046-011

東京都品川区北品川 5-9-31 〒141-0001

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 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)

