

# 操作の手引き

**Tektronix**

**TLA700/600シリーズ  
ロジック・アナライザ  
070-A832-50**

本マニュアルはファームウェア・バージョン  
4.0以降に対応しています。

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

Copyright © Tektronix Japan, Ltd. All rights reserved.

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

日本テクトロニクス株式会社 〒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。

# 目次

## はじめに

はじめに .....	1-1
TLA700 シリーズ ロジック・アナライザ概要 .....	1-1
TLA600 シリーズ ロジック・アナライザ概要 .....	1-4
アクセサリの接続 .....	1-5
TLA700 シリーズ .....	1-5
TLA600 シリーズ .....	1-6
プローブの接続 .....	1-7
TLA700 シリーズ .....	1-7
TLA600 シリーズ .....	1-8
被測定回路との接続 .....	1-9
P6418 型 .....	1-9
P6417 型 .....	1-9
P6434 型 .....	1-11
グラウンドに対する考察 .....	1-11
最大動作電圧 .....	1-11
初期設定 .....	1-12
電源オン .....	1-12
TLA700 シリーズ .....	1-12
TLA600 シリーズ .....	1-13
電源オフ .....	1-14
ソフトウェア・シャットダウン .....	1-14
操作パネル .....	1-15
TLA714 型 .....	1-15
TLA600 シリーズ .....	1-16
外部コネクタ .....	1-17
TLA700 シリーズ .....	1-17
TLA600 シリーズ .....	1-18
<b>TLA アプリケーション・ウィンドウ概要 .....</b>	<b>1-21</b>
基本的操作の流れ .....	1-21
[System]ウィンドウ .....	1-21
[Setup]ウィンドウ .....	1-23
[Trigger]ウィンドウ .....	1-24
データ・ウィンドウ .....	1-25
ウエーブフォーム・ビュー .....	1-25
リスティング・ビュー .....	1-25
ヒストグラム・ビュー .....	1-26
ソース・ビュー .....	1-27
MagniVu データ .....	1-28
設定とデータの保存・読み出し .....	1-28
表示のカスタマイズ .....	1-29
プログラム・コントロール .....	1-30
TLAVu オフライン・データ・ビューア・ソフトウェア .....	1-30

## 基本操作

基本操作 .....	2-1
トレーニング・キットの設定 .....	2-1
<b>[System]ウィンドウ .....</b>	<b>2-3</b>
Windows ベース・ウィンドウ・システム.....	2-3
メニュー・ショート・カット・キー.....	2-4
[System]ウィンドウ.....	2-5
<b>データの取込みと表示.....</b>	<b>2-7</b>
データの取込み .....	2-7
ウィンドウの最大化.....	2-8
<b>ウエーブフォーム・ビュー .....</b>	<b>2-9</b>
ウエーブフォーム・ビューについて.....	2-9
グループ・バスフォームのコピー & ペーストと個別の信号への展開.....	2-10
トレースの移動 .....	2-11
画面スクロールと拡大・縮小：スクロール・バー、ボタンとノブによる ....	2-11
拡大・縮小：マウス右ボタン・クリック・メニューによる .....	2-13
拡大（[Zoom]>[In Here]）.....	2-13
縮小（[Zoom]>[Out Here]）.....	2-13
前のスケールに戻す（[Zoom]>[Previous]）.....	2-13
全データ表示（[Zoom]>[All]）.....	2-13
クリック & ドラッグによるツールチップと拡大 .....	2-13
ツールチップ .....	2-13
拡大（[Zoom]）.....	2-14
マウス右ボタン・クリック・メニューによるカーソルの移動 （[Move Cursor 1 here]、[Move Cursor 2 here]）.....	2-15
クリック & ドラッグからのカーソルの移動（[Move Cursors]）.....	2-16
クリック & ドラッグからの領域コピー（[Copy Bitmap]）.....	2-16
画面の分割 .....	2-17
マークの追加・削除.....	2-18
マークの追加（[Add Mark here]）.....	2-18
マークの削除（[Delete Mark]）.....	2-18
トリガ、マーク、カーソルへの表示の移動（[GoTo...]）.....	2-19
マグニチュード表示.....	2-19
マウス右ボタンによるマグニチュード表示 .....	2-19
[Properties]からのマグニチュード表示.....	2-20
ウエーブフォーム・プロパティ.....	2-21
色・高さ・基数などの表示属性の変更（[Waveform]タブ）.....	2-21
データに関する各種の情報の確認（[About Data]タブ）.....	2-22
全体的な色を設定（[Waveform Window]タブ）.....	2-22
マークに関する設定（[Mark]タブ）.....	2-23
データ表示領域の拡張(各種バーの消去) .....	2-24
ショートカット・キー .....	2-26
<b>リスティング・ビュー.....</b>	<b>2-27</b>
リスティング・ビュー .....	2-27

新たなデータ・ウィンドウの追加表示 ([New Data Window]) .....	2-28
リスティング・ビューの操作 .....	2-29
タイムスタンプ .....	2-30
クリック&ドラッグによるツールチップとコピー .....	2-31
ツールチップ .....	2-31
ビットマップのコピー ([Copy Bitmap]) .....	2-31
テキストのコピー ([Copy Text]) .....	2-32
他のアプリケーションでデータを利用するためのデータ・ファイルの生成 ([Export Data...]) .....	2-32
データ形式 .....	2-33
[Export Data Options] .....	2-33
ショートカット・キー .....	2-34
<b>データ・ウィンドウのマルチウィンドウ表示 .....</b>	<b>2-35</b>
マルチウィンドウ表示 .....	2-35
ウィンドウ間のカーソルのリンク .....	2-36
カーソル・リンク時の時間的なオフセットの有無 .....	2-37
<b>設定ウィンドウ .....</b>	<b>2-39</b>
[DSO Setup]ウィンドウ (TLA700 シリーズのみ) .....	2-39
[Channel]タブ .....	2-39
[Horizontal]タブ .....	2-40
[Trigger]タブ .....	2-40
トリガ・イベント・タイプ .....	2-40
[LA Setup]ウィンドウ .....	2-42
Clocking .....	2-42
チャンネル・アクティビティ .....	2-43
スレッショルド .....	2-44
チャンネル・グルーピング .....	2-45
チャンネル単位でのプローブの追加・削除 .....	2-46
1チャンネル単位でのプローブの追加 .....	2-46
マウス右ボタンによる削除 .....	2-46
マウス右ボタンによる削除取消 .....	2-46
チャンネル極性の設定 .....	2-47
[LA Trigger]ウィンドウ .....	2-47
トリガ設定方法 .....	2-49
連続した条件判断 .....	2-49
条件分岐を含んだ場合 .....	2-50
ライブラリ・トリガ .....	2-50
初期化 .....	2-51
イベントとアクション .....	2-52
イベント .....	2-52
アクション .....	2-52
<b>設定およびデータの保存と読出し、スタートアップ・ファイル .....</b>	<b>2-55</b>
設定およびデータの保存 .....	2-55
設定の読出し .....	2-56
保存されたデータの読出し表示 .....	2-56
前回保存した時のデータ・ウィンドウの表示 .....	2-56
異なったデータ・ウィンドウでの表示 .....	2-57
現在表示されているデータ・ウィンドウへの追加表示 .....	2-60
スタートアップ・ファイル .....	2-63

## 応用

<b>応用</b> .....	<b>3-1</b>
トレーニング・キットの設定 .....	3-1
DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ ) .....	3-2
補足：データ・ウィンドウの初期設定について .....	3-3
<b>グリッチ・トリガとストア</b> .....	<b>3-5</b>
信号名の設定 .....	3-5
グリッチ・ストアのための設定 .....	3-5
グリッチ・トリガのための設定 .....	3-6
<b>MagniVu によるグリッチの詳細な観測</b> .....	<b>3-9</b>
MagniVu .....	3-9
MagniVu データの表示 .....	3-9
<b>ロジック・アナライザから DSO へのトリガ ( TLA700 シリーズのみ )</b> .....	<b>3-13</b>
DSO モジュールの On .....	3-13
ロジック・アナライザによるシステム・トリガの発行 .....	3-13
DSO のシステム・トリガ待機 .....	3-13
DSO 波形の表示 .....	3-14
DSO 波形のロジック・アナライザ波形ウィンドウ上への表示 .....	3-16
補足：System Trigger と Module Trigger .....	3-17
System Trigger と Module Trigger の表示 .....	3-18
<b>DSO からロジック・アナライザへのトリガ ( TLA700 シリーズのみ )</b> .....	<b>3-19</b>
DSO によるシステム・トリガ .....	3-19
ロジック・アナライザのシステム・トリガ待機 .....	3-19
<b>セットアップ&amp;ホールド時間違反の検出</b> .....	<b>3-21</b>
トレーニング・キットの設定 .....	3-21
DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ ) .....	3-22
[Setup]ウィンドウの設定 .....	3-22
チャンネル・グルーピングの設定 .....	3-22
外部クロック・モードの設定 .....	3-22
セットアップ&ホールド時間違反トリガの設定 .....	3-23
セットアップ&ホールド時間違反の発生と MagniVu による詳細な タイミングの観測 .....	3-24
<b>トランジショナル・ストア</b> .....	<b>3-27</b>
トレーニング・キットの設定 .....	3-27
DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ ) .....	3-28
トランジショナル・モードの設定 .....	3-28
サンプル点までの移動：マウス右ボタン・メニューの [Go To] – [Next Sample] .....	3-29
サーチ：信号変化点の検索 .....	3-30
タイムスタンプによるデータ変化間隔の表示 .....	3-31

<b>ストレージ機能</b> .....	<b>3-35</b>
トレーニング・キットの設定 .....	3-35
DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ ) .....	3-36
[Setup]ウィンドウの設定 .....	3-36
チャンネル・グルーピングの設定 .....	3-36
外部クロック・モードの設定 .....	3-36
[Trigger]ウィンドウの設定 .....	3-36
ストレージ・コントロールの設定 .....	3-39
[Block]アキュイジション・モード .....	3-41
<b>データの比較その 1</b> .....	<b>3-43</b>
トレーニング・キットの設定 .....	3-43
DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ ) .....	3-44
[Setup]ウィンドウの設定 .....	3-44
チャンネル・グルーピングの設定 .....	3-44
外部クロック・モードの設定 .....	3-44
メモリ長の設定 .....	3-45
[Trigger]ウィンドウの設定 .....	3-45
正常なデータの取込みと保存 .....	3-45
比較対象となるグループ、チャンネルの設定 .....	3-46
比較するデータ・ソース、範囲、オフセットの設定 .....	3-47
トレーニング・キットの設定 .....	3-49
データの取込みと比較表示 .....	3-49
<b>データの比較その 2</b> .....	<b>3-51</b>
停止条件の設定 : [Repetitive Properties]プロパティ .....	3-51
トレーニング・キットの設定 .....	3-52
データの取込み・比較動作の繰り返し .....	3-52
<b>データの自動ロギング</b> .....	<b>3-53</b>
ロギングの設定 : [Repetitive Properties]プロパティ .....	3-53

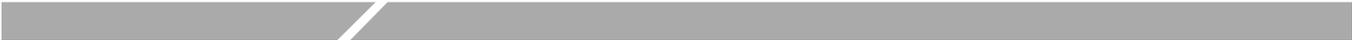
## 付録

付録 A : ロジック・アナライザのトリガ、ストレージ・ コントロールについて.....	A-1
[Trigger]ウィンドウ.....	A-2
[Clause Definition]ダイアログ・ボックス.....	A-3
ツールバー .....	A-4
[Default Trigger]ボタン.....	A-5
[Load Trigger]ボタン.....	A-5
[Add State]ボタン.....	A-5
[Add If Then]ボタン.....	A-5
[Cut]ボタン.....	A-5
[Copy]ボタン.....	A-5
[Paste]ボタン.....	A-5
[Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス.....	A-5
Trigger_Pos.....	A-5
マウス右ボタン・メニュー.....	A-6
イベント.....	A-7
Word.....	A-7
Group.....	A-8
Channel.....	A-8
Glitch.....	A-9
S&H fault.....	A-9
Counter.....	A-9
Timer.....	A-9
Signal.....	A-10
Anything.....	A-10
アクション.....	A-10
Trigger.....	A-10
Trigger All Module.....	A-10
Go to.....	A-11
Inc Counter.....	A-11
Reset Counter.....	A-11
Start Timer.....	A-11
Clear Timer.....	A-11
Stop Timer.....	A-11
Start Storing.....	A-11
Stop Storing.....	A-11
Store Sample.....	A-11
Don't Store.....	A-11
Set Signal.....	A-11
Clear Signal.....	A-11
Do Nothing.....	A-12
トリガ設定：初期.....	A-12
基本的なトリガ設定.....	A-12
複数の If-Then 文.....	A-13
複合イベント / アクションについて.....	A-14
ステート文のリンク.....	A-15
カウンタ、タイマの使用法.....	A-16
信号ラインの使用法.....	A-17
ストレージ・コントロールの使用.....	A-19
複合ストレージ・コントロール.....	A-20
ストレージ・コントロール使用時の注意点.....	A-20
ライブラリ・トリガによるトリガ設定.....	A-22

---

付録 B : エクスポートについて .....	B-1
エクスポートの方法 .....	B-1
データ形式 .....	B-2
[Export Data Options] .....	B-2
オプション設定の違いによるエクスポート・ファイルの例 .....	B-3
初期設定 .....	B-3
オプションなし .....	B-3
エンハンスド・ヘッダ .....	B-3
特定基数でのエクスポート .....	B-4
DSO : 初期設定 .....	B-4
DSO : 単位を含まない場合 .....	B-4





はじめに



# はじめに

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズ ロジック・アナライザの基本的な使い方についてご説明します。本資料が少しでも皆様方の参考になれば幸いです。なお、被測定システムとして、別売の TLA7QS 型トレーニング・パッケージを使用していますが、同パッケージなしでも十分参考になると思います。

本書では、プローブを接続してデータ・ウィンドウを表示し、マルチウィンドウでデータを表示するまでの基本操作と TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズの特徴である MagniVu やデジタル・オシロスコープ・モジュールに関連した応用操作を紹介します。TLA700 シリーズと TLA600 シリーズは同じシステム・ソフトウェアを使用していますので、デジタル・オシロスコープ・モジュールを除く基本的な操作方法は全く共通です。

なお、本書は TLA シリーズ・システム・ソフトウェア・バージョン 4.0 に基づいて書かれております。それ以前のバージョンとは多少操作が異なる点がありますのでご注意ください。

## TLA700 シリーズ ロジック・アナライザ概要

TLA700 シリーズは、今日の高速化するデジタル回路を効率的にデバッグできるように、性能はもちろんのこと、優れた操作性をも実現したロジック・アナライザです。モジュール構造を採用し、全チャンネル 500ps 分解能タイミング解析、最高 200MHz ステート解析をサポートするロジック・アナライザ、最高 5GS/s・1GHz 帯域 4 チャンネル・デジタル・オシロスコープ、最高 268MHz パターン・ゼネレータをモジュールとして用意して、目的に応じた最適なロジック解析システムを構成できます。本体としては、カラー・ポータブル・タイプとカラー・ベンチトップ・タイプ、さらに拡張本体が用意されています。Windows 2000 をベースにすることにより優れた操作性とネットワークやプリンタをはじめとする周辺機器との接続性を実現しました。

ロジック・アナライザ・モジュール (LA モジュール)

- 34、68、102、136 チャンネル入力 / モジュール
- 最高 272 チャンネル / ポータブル、680 チャンネル / ベンチトップ、8,160 チャンネル / システム
- 全チャンネル 500ps 分解能タイミング解析を可能にした MagniVu アクイジション
- 500ps 分解能セットアップ&ホールド時間違反トリガ、グリッチ・トリガ
- 最高 200MHz 同期レート (標準 100MHz、オプション 200MHz)
- 64K、256K、1M、4M メモリ長 (TLA7Nx 型)
- 16M メモリ長 (TLA7Px 型)
- 64M メモリ長 (TLA7Qx 型)
- 高速タイミング : MagniVu、2GHz・2K
- 汎用タイミング : 500MHz@ハーフ・チャンネル、250MHz@フル・チャンネル
- 500ps 分解能タイムスタンプによる高分解能・高確度の時間相関
- 1 台でグリッチ / トランジショナル / ブロック・ストレージをサポート
- 1.4pF ~ 2pF 低容量プローブ
- 主な CPU、バス・サポート
- 高級言語ソース・コード・レベルでのリアルタイム・トレースをサポート
- システム最適化のためのパフォーマンス解析

#### デジタル・オシロスコープ・モジュール (DSO モジュール)

- 5GS/s・1GHz 周波数帯域、2.5GS/s・500MHz 周波数帯域
- 4、2 チャンネル入力
- デジタル向けに拡張強化されたトリガ
- 低容量 1pF FET プローブ標準付属

#### パターン・ゼネレータ・モジュール

- 最高 268MHz データ・レート<sup>1</sup>
- 最高 64 チャンネル/モジュール<sup>2</sup>、最高 320 チャンネル/ベンチトップ本体<sup>2</sup>、最高 3,840 チャンネル/システム<sup>2</sup>
- 長いパターンにも繰返しの多いパターンにも対応
- 標準で 512K、オプションで 2M のパターン・メモリ長<sup>1</sup>
- ブロック・リピートを含む最大 4,000 ステップのシーケンス機能
- SynaptiCAD 社 VeriLogger Pro、あるいは WaveFormer Pro 併用により、EDA データとのベクタ・インポート/エクスポートが可能
- オフライン・データ・ビュア・ソフトウェアにより、実機なしでのデータ作成・編集が可能

#### 本体

- Windows 2000 (Professional) ベース・ユーザ・インタフェース
- ノブ・コントロール (ポータブル本体)
- ネットワーク、プリンタをはじめとする周辺機器との優れた接続性
- カラー・ポータブル本体、カラー・ベンチトップ本体および拡張本体
- TLA700 シリーズ上、あるいはネットワーク上の PC でのより高度なデータ解析を可能にした Windows COM/DCOM によるプログラマティック・インタフェース
- オフライン・データ・ビュア・ソフトウェアにより、PC 上でのデータ解析、パターン作成を実現

下記は 2001 年 5 月現在の現行機種です。

- TLA714 型カラー・ポータブル本体
- TLA720 型カラー・ベンチトップ本体
- TLA7XM 型拡張本体
- TLA7N1/N2/N3/N4/P2/P4/Q2/Q4 型 ロジック・アナライザ・モジュール
- TLA7D1/D2/E1/E2 型 デジタル・オシロスコープ・モジュール
- TLA7PG2 型 パターン・ゼネレータ・モジュール

下記機種は 1999 年 6 月に販売中止となりましたが、基本的性能・機能は現行機種とほぼ同じで、TLA システム・バージョン 4.0 の TLA714 型/TLA720 型本体で使用できます。

- TLA7L1/L2/L3/L4 型 ロジック・アナライザ・モジュール (32K、128K メモリ長)
- TLA7M1/M2/M3/M4 型 ロジック・アナライザ・モジュール (512K メモリ長)

---

<sup>1</sup> ハーフ・チャンネル・モードにて

<sup>2</sup> フル・チャンネル・モードにて

下記機種は 1999 年 6 月に販売中止となり、TLA システム・バージョン 4.0 ではサポートしていません。

- TLA704 型カラー・ポータブル本体
- TLA711 型カラー・ベンチトップ本体

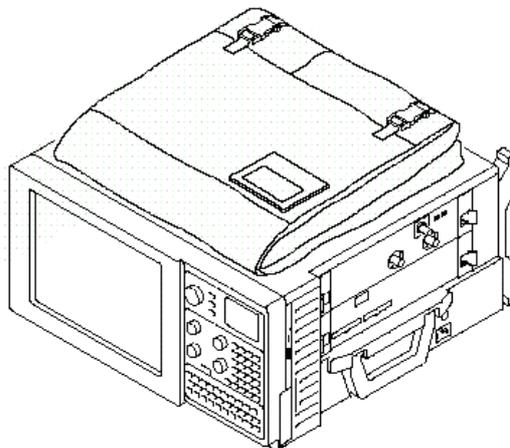


図 1-1 : TLA714 型カラー・ポータブル本体

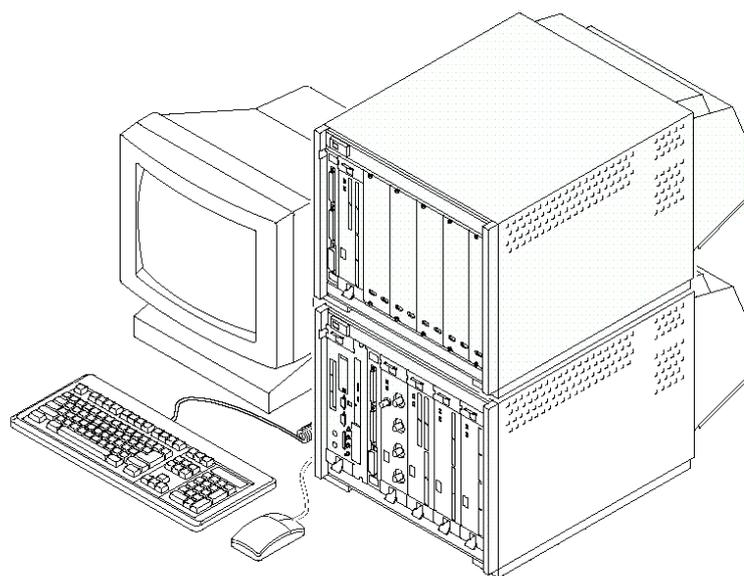


図 1-2 : TLA720 型カラー・ベンチトップ本体、TLA7XM 型拡張本体

## TLA600 シリーズ ロジック・アナライザ概要

TLA600 シリーズは、上位機種 TLA700 シリーズが持つ全チャンネル 500ps 時間分解能、Windows ベース + ノブ・コントロールの操作性をそのまま低価格で実現した汎用ロジック・アナライザです。34~136 チャンネル、64K~1M ビット/チャンネル・メモリ長、ディスプレイ/コントロール・パネル内蔵あるいは外部ディスプレイ専用型の全 12 機種が用意されています。

- 34、68、102、136 チャンネル入力
- 全チャンネル 500ps 分解能タイミング解析を可能にした MagniVu アクイジション
- 標準 100MHz、オプションで 200MHz のステート解析
- 最大 400MHz データ・レート (200MHz ダブル・データ・レート)
- 64K、256K、1M メモリ長 (500ps タイムスタンプ付)
- 高速タイミング : MagniVu、2GHz・2K
- 汎用タイミング : 500MHz@ハーフ・チャンネル、250MHz@フル・チャンネル
- 1 台でグリッチ/トランジショナル/ブロック・ストレージをサポート
- 主な CPU、バス・サポート
- 1.4pF~2pF 低容量プローブ
- 高級言語ソース・コード・レベルでのリアルタイム・トレースをサポート
- システム最適化のためのパフォーマンス解析
- Windows 2000 (Professional) オペレーティング・システム
- 100BASE-T/10BASE-T 標準
- デュアル・モニタ標準サポート
- ネットワーク、プリンタをはじめとする周辺機器との優れた接続性
- より高度なデータ解析を可能にした COM、DCOM ベースのプログラマティック・インタフェース
- オフライン・データ・ビュー・ソフトウェアにより、PC 上でのデータ解析を実現

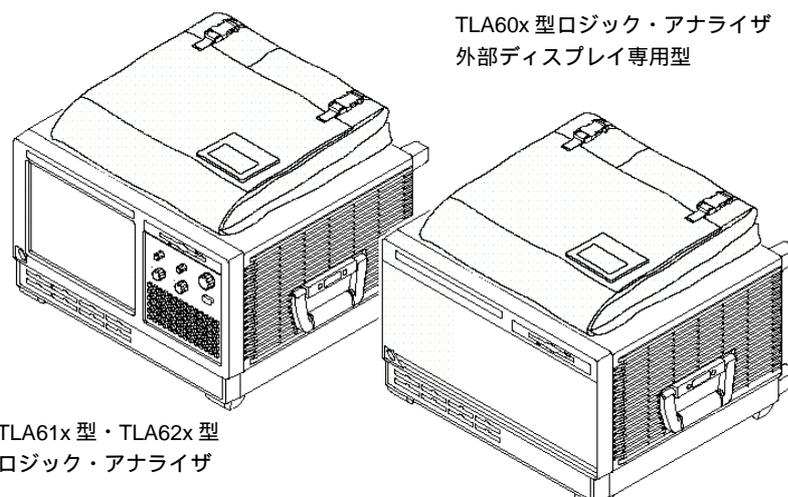


図 1-3 : TLA600 シリーズ ロジック・アナライザ

## アクセサリの接続

### TLA700シリーズ

必要に応じてマウス、キーボード、外部モニタなどを接続します。接続する位置は、図1-4をご参照ください。

TLA714型ではマウス、キーボード、USBポートは側面にコネクタが用意されています。

#### アイコン 意味

	モニタ
	RS-232
	プリンタ
	USB
	マウス
	キーボード
	フロッピー ディスク
	PC カード (LAN その他)

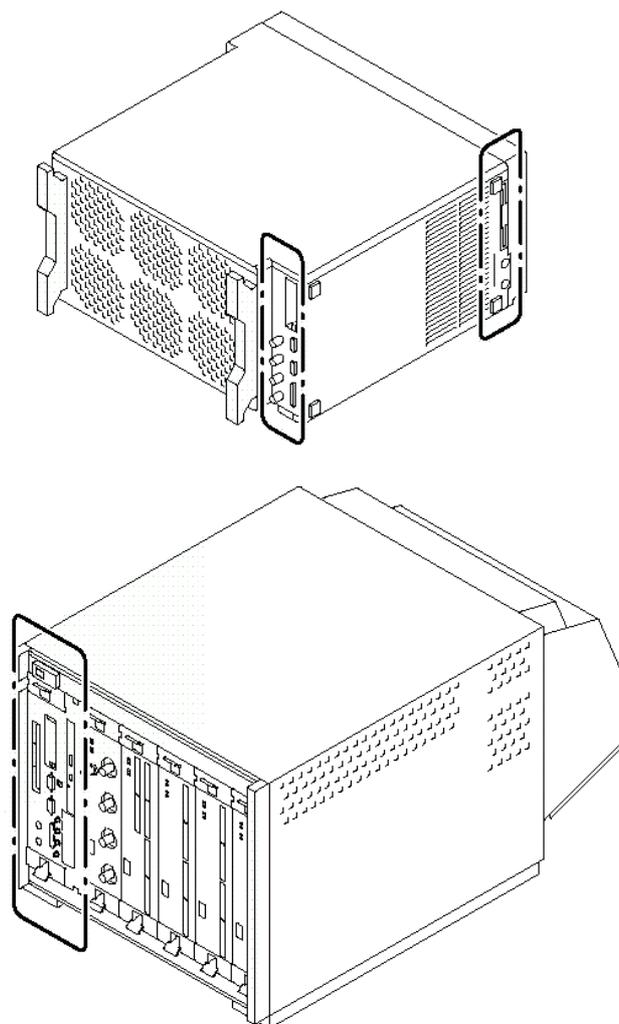


図 1-4 : TLA700 シリーズへのアクセサリの接続

**TLA600シリーズ**

マウス、必要に応じてキーボード、外部モニタなどを接続します。接続する位置は、図1-5をご参照ください。

TLA600シリーズでは、すべてのコネクタは後部パネルに用意されています。

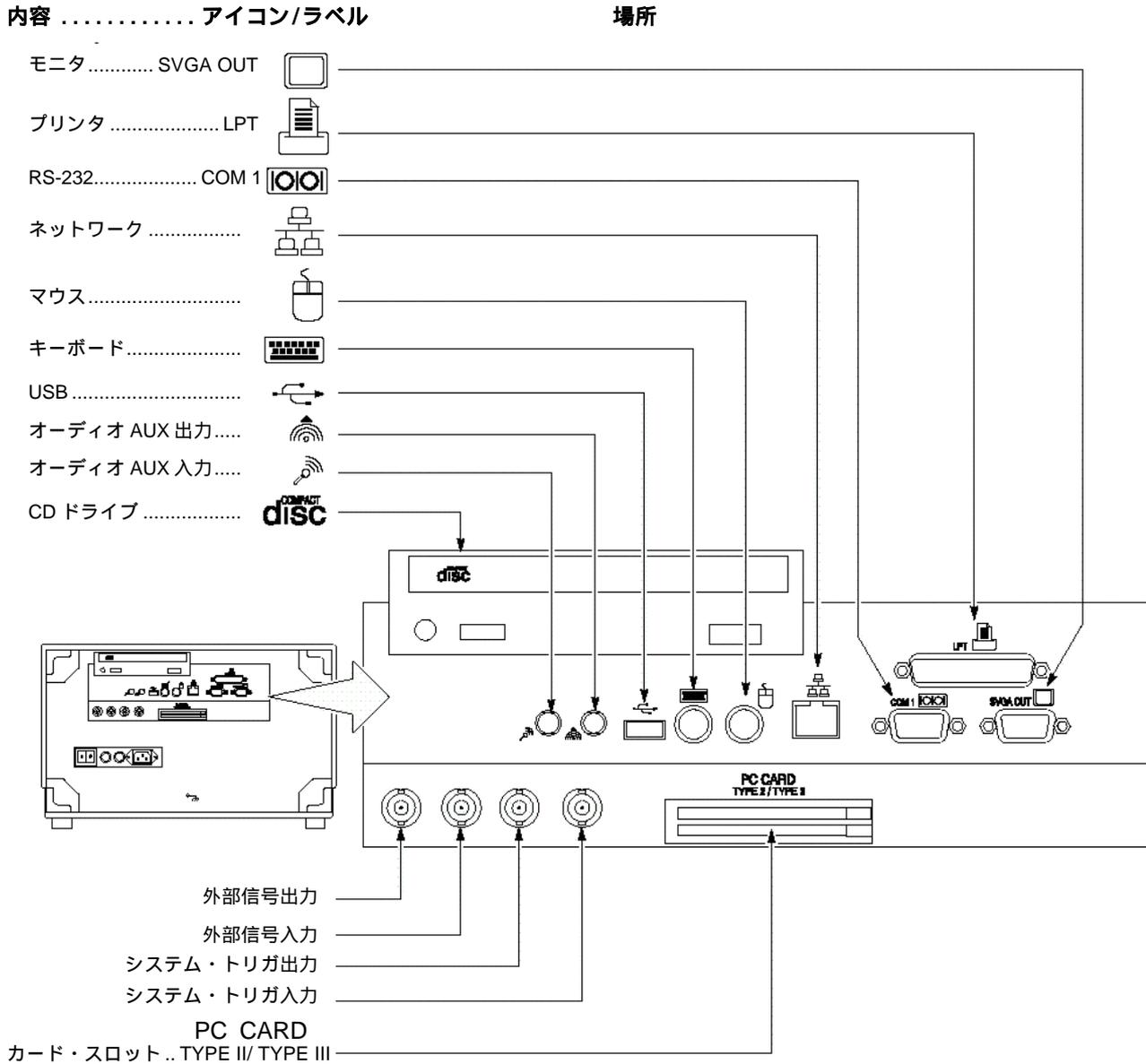


図 1-5 : TLA600 シリーズへのアクセサリの接続

## プローブの接続

### TLA700シリーズ

プローブ・コネクタのラベルの色とロジック・アナライザ・モジュールのプローブ・スロットのラベルの色が一致するようにプローブをロジック・アナライザ・プローブ・スロットに接続します。この際、必要に応じて付属のブラケットにてプローブを固定してください。

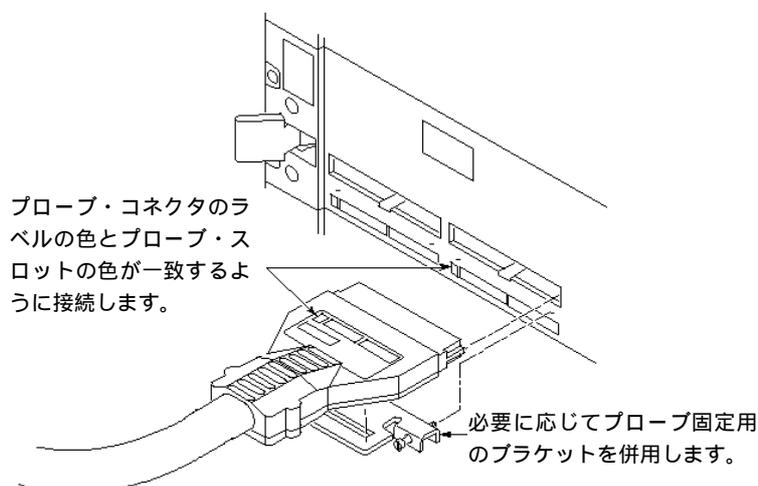


図 1-6 : TLA700 シリーズ LA モジュールへのプローブの接続

ロジック・アナライザ・モジュールの型式により色の組合せが異なります。

各プローブは 8 チャンネルごとの 2 つのプローブ・グループとクロック、あるいはクオリファイア入力を 1 チャンネル備えています。プローブ・グループ名はラベルに印刷されています。なお、クロック、あるいはクオリファイア入力はデータ入力としても使用できます。

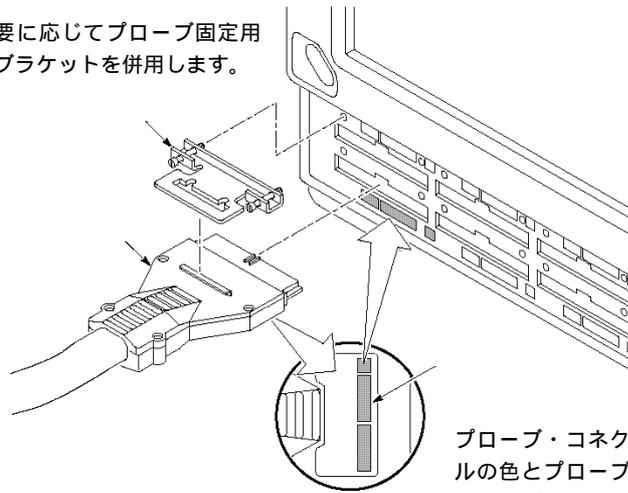
表 1-1 : TLA700 シリーズ LA モジュールと付属プローブの色の組合せ

モジュール型式	TLA7N1 型	TLA7N2 型 TLA7P2 型	TLA7N3 型	TLA7N4 型 TLA7P4 型
	TLA7L1 型 TLA7M1 型	TLA7L2 型 TLA7M2 型	TLA7L3 型 TLA7M3 型	TLA7L4 型 TLA7M4 型
総入力チャンネル数	34	68	102	136
データ入力	32	64	96	128
クロック入力	2	4	4	4
クオリファイア入力	-	-	2	4
グループ	色			
A3/A2/CK0	茶			
A1/A0/CK1	橙			
D3/D2/Q0	青			
D1/D0/CK2	黄			
C3/C2/CK3	白			
C1/C0/Q1	灰			
E3/E2/Q3	緑			
E1/E0/Q2	紫			

**TLA600シリーズ**

プローブ・コネクタのラベルの色とロジック・アナライザのプローブ・スロットのラベルの色が一致するようにプローブをロジック・アナライザ・プローブ・スロットに接続します。この際、必要に応じて付属のブラケットにてプローブを固定してください。

必要に応じてプローブ固定用のブラケットを併用します。



プローブ・コネクタのラベルの色とプローブ・スロットの色が一致するように接続します。

**図 1-7 : TLA600 シリーズへのプローブの接続**

ロジック・アナライザの型式によりプローブの色の組合せが異なります。

各プローブは8チャンネルごとの2つのプローブ・グループとクロック、あるいはクオリファイア入力を1チャンネル備えています。プローブ・グループ名はラベルに印刷されています。なお、クロック、あるいはクオリファイア入力はデータ入力としても使用できます。

**表 1-2 : TLA600 シリーズ ロジック・アナライザと付属プローブの色の組合せ**

型式	TLA601 型 TLA611 型 TLA621 型	TLA602 型 TLA612 型 TLA622 型	TLA603 型 TLA613 型 TLA623 型	TLA604 型 TLA614 型 TLA624 型
総入力チャンネル数	34	68	102	136
データ入力	32	64	96	128
クロック入力	2	4	4	4
クオリファイア入力	-	-	2	4
グループ	色			
A3/A2/CK0	茶			
A1/A0/CK1	橙			
D3/D2/Q0	青			
D1/D0/CK2	黄			
C3/C2/CK3	白			
C1/C0/Q1	灰			
E3/E2/Q3	緑			
E1/E0/Q2	紫			

## 被測定回路との接続

被測定回路との接続には、標準の P6418 型、あるいはオプションの P6417 型、P6434 型を使用します。

### P6418型

P6418型は汎用の17チャンネル・プローブです。8チャンネル一体化した構造で、チャンネルごとに持つ一対の信号 - グランド端子間は100 milピッチ(2.54 mm)で標準的な角型ヘッダ・ピンに適合します。必要に応じて付属の8チャンネル・リードセットを併用します。プローブ先端にRCネットワークを内蔵しています。クロック/クオリファイア・チャンネルのみ1本の独立したポッドレット・タイプとなっています。データ・チャンネルの入力容量は1.4pF、クロック/クオリファイアの入力容量は2pFです。

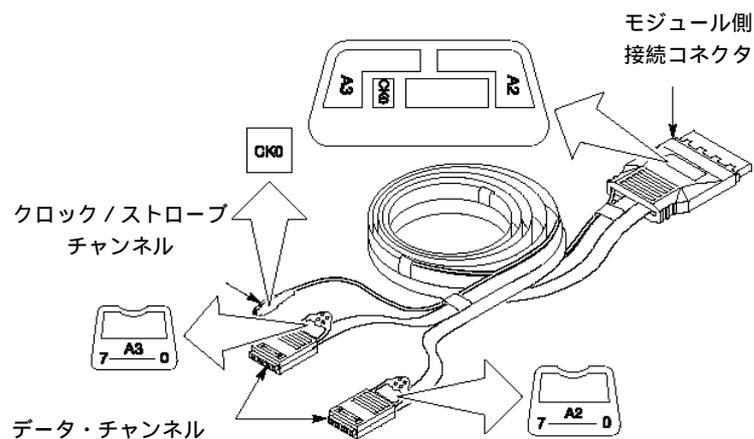


図 1-8 : P6418 型プローブ

### P6417型

P6417型は汎用の17チャンネル・プローブです。プローブ・チャンネルごとに独立したポッドレット・タイプで、プローブ先端にRCネットワークを内蔵しています。ポッドレットの信号 - グランド端子間は100 mil (2.54 mm) ピッチで標準的な角型ヘッダ・ピンに適合します。各チャンネルはカラー・コード・バンドで識別されており、通常は8チャンネルごとにブラケットでまとめられていますが、1本1本分けて使用することもできます。必要に応じて付属の8チャンネル・リードセットを併用します。入力容量は全チャンネル2pFです。

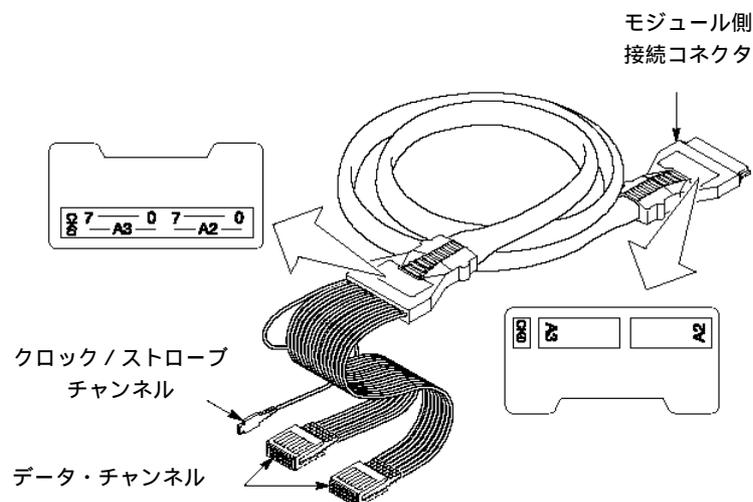


図 1-9 : P6417 型プローブ

付属の 8 チャンネル・リードセット、1 チャンネル・リードセットは一般的に使用されている角型ピンに挿入できますので、市販の IC クリップやプローブ・アダプタの角型ピン、あるいは付属、オプションの SMT グラバ・クリップを併用して、IC リードやテスト・ポイントに接続します。リードセットを装着する場合には、リードセットの GROUND とプローブの GROUND の表示が同じ向きになるようにします。

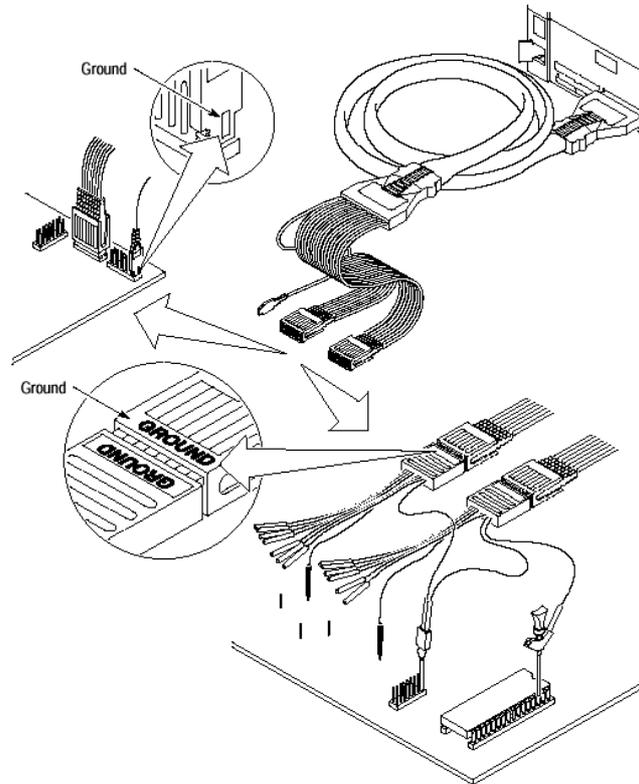


図 1-10 : P6418 型、P6417 型と 8 チャンネル / 1 チャンネル・リードセットの使用例

ただし、リードセットを使用する場合、リードセットがインダクタンス成分を持っていることを理解しておく必要があります。このインダクタンスとプローブの入力容量で構成される LC ネットワークにより、信号のエッジにリングングが生じ、正しくデータを取り込むことができなくなります。付属のリードセットは 100 Ω のダンピング抵抗を先端に内蔵していますが、50MHz を超える信号、あるいは 2V/ns より速い立上り・立下りエッジを持つ信号に対しての使用はお奨めできません。またリードセット自身も 5pF 程度の容量を持ちます。

50MHz を超える信号、2V/ns 以上の立上り・立下りエッジを持つ信号に対しては、被測定回路中に 100mil ピッチの角型ピン（2 列：片側はグラウンド）を予め設けて、リードセットを併用せずに直接プローブを接続してください。

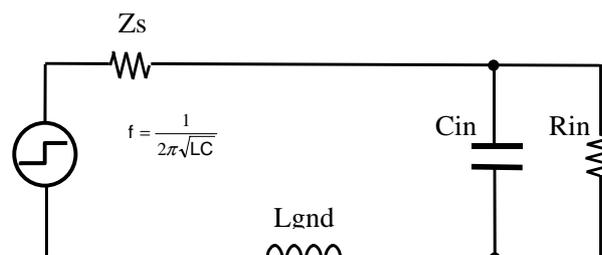


図 1-11 : グラウンド・リードを併用した場合のプローブの等価回路

**P6434型**

P6434型は、P6417型の1/4の小面積での高実装密度接続が行える34チャンネル・プローブです。専用MICTORコネクタを予め被測定回路基板に組込んでおく必要があります。また、接続をより確実なものとするラッチ用ハウジングを併用することをお勧めします。ラッチ用ハウジングは、P6434型に1個付属しています。追加分はオプション・アクセサリで用意されています。入力容量は全チャンネル2pFです。

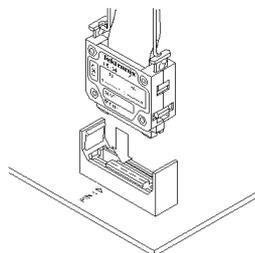


図 1-12 : P6434 型 34 チャンネル高実装密度プローブ

## グラウンドに対する考察

ロジック・アナライザのプローブを被測定回路に接続するにあたっては、確実にグラウンドを接続することが重要です。貧弱なグラウンドは、プローブの周波数帯域を著しく低下させ、比較的低い周波数に共振点を持つことにより、信号のエッジにリングングが生じ、正しくデータを取込むことができなくなります。P6417型は、1本1本のプローブ・チャンネルごとにプローブ・ケーブルが独立した構造です。そのため、グラウンドを全数接続する必要があります。図 1-13 の 8 チャンネル・リードセットを併用した場合、各プローブ・チャンネルのグラウンドは共通に接続されますのでリードセットごとに1本の接続で済みますが、各リードセットのグラウンドは全数接続する必要があります。

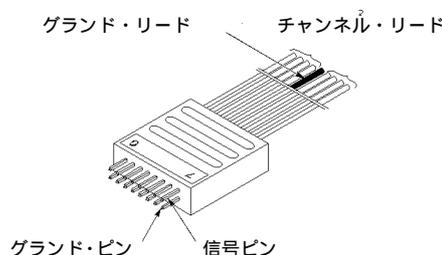


図 1-13 : 8 チャンネル・リードセット (部品番号 196-3431-00 P6418 型プローブ、P6417 型プローブに付属)

## 最大動作入力電圧

P6418 型、P6417 型および P6434 型プローブに対する最大動作入力電圧は、+6.5V ~ -3.5V の範囲内で最大振幅 6.5V<sub>p-p</sub>、かつスレッショルドに対して ±4V 以内である必要があります。

**注意** . 最大非破壊入力電圧は ±15V です。これ以上大きな電圧を印加するとプローブ、内部回路に損傷を与える恐れがありますのでご注意ください。

## 初期設定

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズともに初期設定として、

- プローブ・グループ A3 (7-0)、A2 (7-0) および CK0 の 17 チャンネル (茶) のデータが表示されるように設定されています。これはチャンネル数に関わらずどの LA モジュールでも同じです。
- 4ns 内部クロックでデータがサンプリングされます。
- トリガ位置がメモリ中央に設定されます。
- どんなデータでもトリガとなるように設定されます。スタート直後に即座にトリガとなるため、トリガ位置はデータの先頭となります。

つまり、茶色のラベルで識別された P6418 型、あるいは P6417 型プローブをやはり茶色で識別されたロジック・アナライザ / モジュールのプローブ・スロットに接続し、被測定信号をいずれかのチャンネルに接続すれば必ずデータが表示されます。

## 電源オン

---

**注意** . 電源を投入する前に、マウス、キーボードやすべてのアクセサリはあらかじめ接続しておきます。電源投入後に接続すると内部回路に損傷を与える恐れがありますのでご注意ください。

---

### TLA700シリーズ

TLA714型ポータブル本体の電源をオンにする場合は、本体正面左下の電源スイッチ (オン / スタンバイ・スイッチ) を押し上げます。TLA720型ベンチトップ本体の場合には、本体正面左上の電源スイッチを押します (図1-14)。

電源が投入すると、Windows 2000が起動し、引き続いてTLAアプリケーションが自動的に起動します。電源オフした際に、正常にWindows 2000が終了しなかった場合には、ファイル・システムをチェックするためにScandiskを実行します。

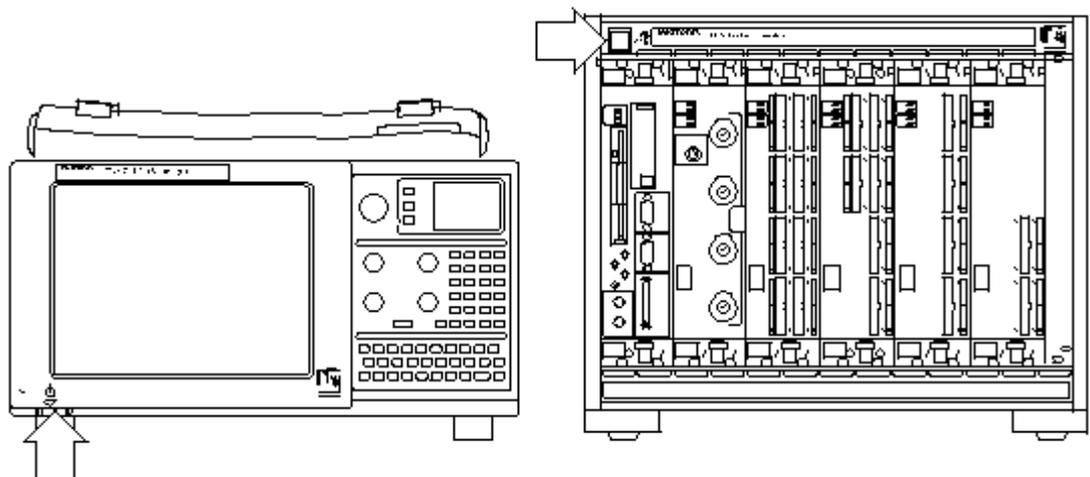


図 1-14 : TLA700 シリーズの電源スイッチ (オン / スタンバイ・スイッチ) の位置

**TLA600シリーズ**

TLA600シリーズの電源をオンにする場合は、外部ディスプレイなどを接続した後に、背面にある電源スイッチをオンします。その後、本体正面左下の電源スイッチ（オン/スタンバイ・スイッチ）を押します（図 1-15）。

電源が投入すると、Windows 2000が起動し、引き続いてTLA700アプリケーションが自動的に起動します。電源オフした際に、正常にWindows 2000が終了しなかった場合には、ファイル・システムをチェックするためにScandiskを実行します。

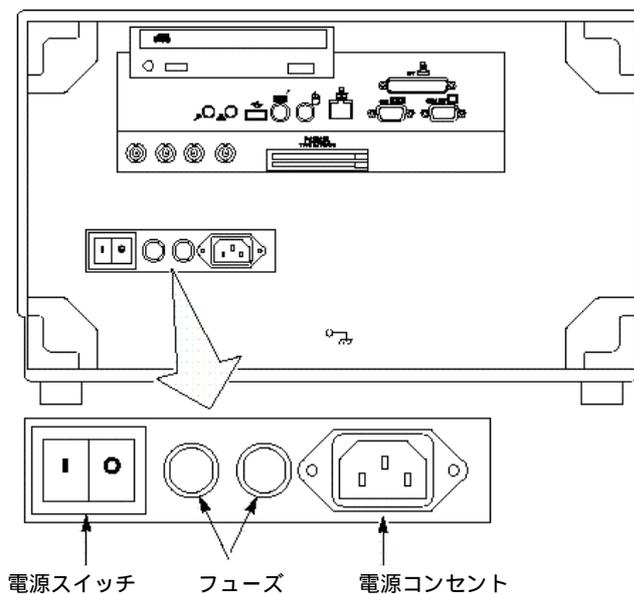


図 1-15 : TLA600 シリーズ背面電源スイッチの位置

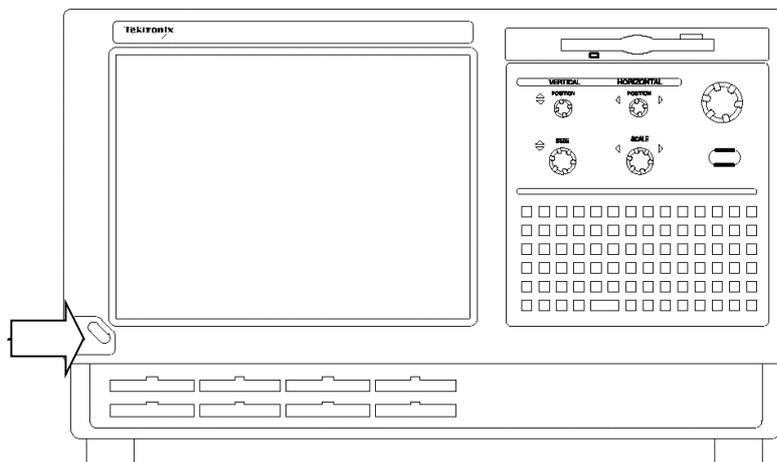


図 1-16 : TLA600 シリーズの電源スイッチ（オン/スタンバイ・スイッチ）の位置

## 電源オフ

電源をオフする最善の方法は、Windows 2000 をシャットダウンする方法と同じくソフトウェア的に行う方法です。すなわち、

1. Windows 2000 のタスクバーの[Start]ボタンを選択し、続いて[Shut Down]を選択します。
2. [Shut Down Windows]ダイアログ・ボックスが表示されたら、[Shut down]を選択し、<OK>ボタンをクリックします（図 1-17）。



図 1-17 : Windows 2000 の Shut Down Windows ダイアログ・ボックス

3. TLA アプリケーションを終了しないで Windows 2000 シャットダウンを実行しようとした場合には、現在の設定を保存しないで終了して良いかの確認の TLA ダイアログ・ボックスが表示されます（図 1-18）。設定を保存しないでオフする場合には<OK>ボタンをクリックします。もし保存するのであれば<Cancel>ボタンをクリックし、TLA アプリケーションにて設定を保存してから終了します。

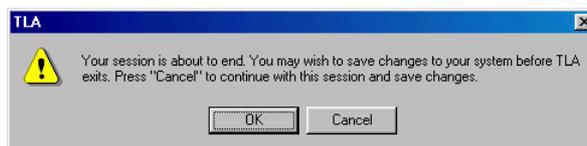


図 1-18 : 電源をオフする場合の TLA ダイアログ・ボックス

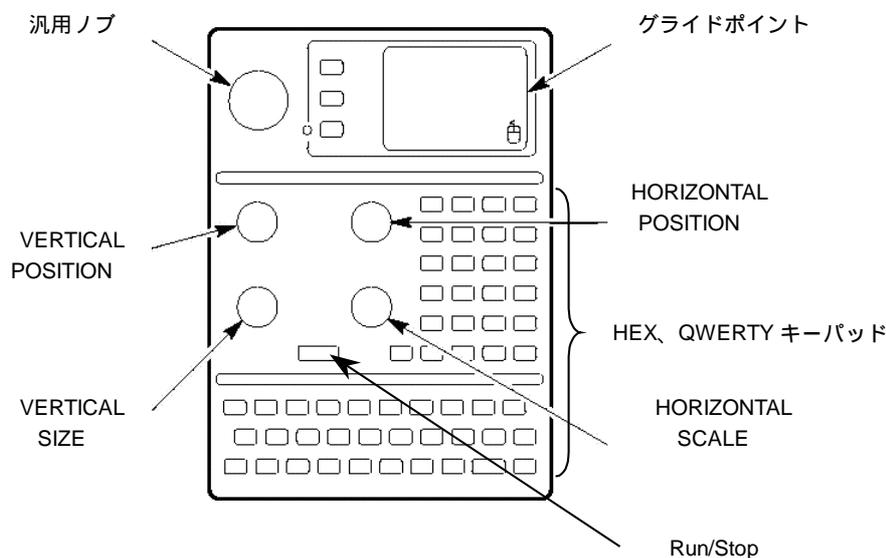
4. Windows が終了し、電源がオフされます。

## ソフトウェア・シャットダウン

Windows 2000 をシャットダウンすると電源も自動的にオフされるソフトウェア・シャットダウンがサポートされています

## 操作パネル

**TLA714型** 図1-19にTLA714型の操作パネルを示します。



**図 1-19 : TLA714 型操作パネル**

**汎用ノブ** 選択されたフィールドでの値の変更（例：サンプル・レートやメモリ長）やデータ・ウィンドウでカーソルが選択されている場合のカーソル位置の移動

**VERTICAL POSITION** データの垂直方向へのスクロール

**VERTICAL SIZE** 選択された波形の高さの変更（ウエーブフォーム・ビューのみ）。

**HORIZONTAL POSITION** データの水平方向へのスクロール

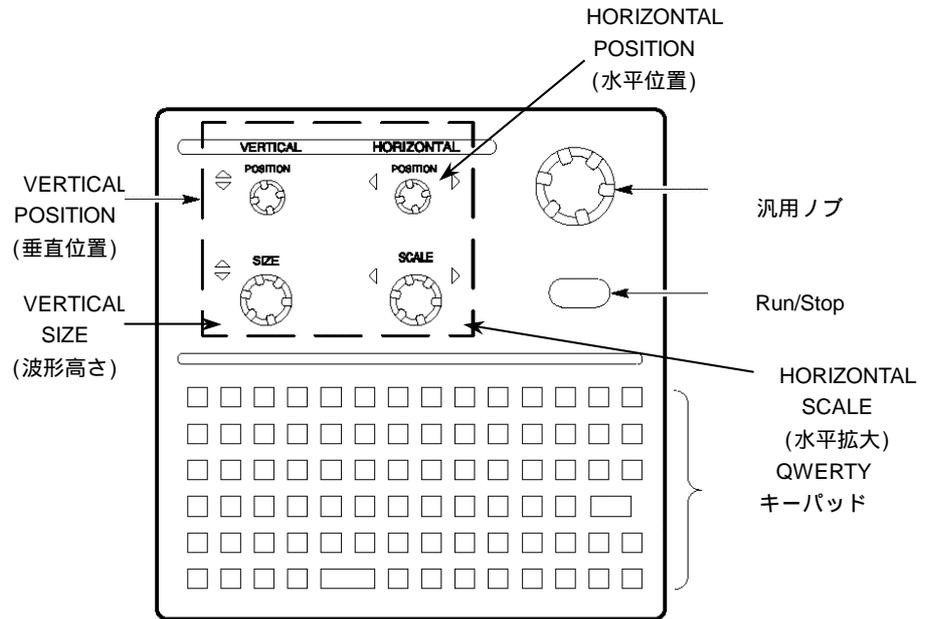
**HORIZONTAL SCALE** ウエーブフォーム・ビューでの Time/Div の変更、およびリスティング・ビューのデータ表示列幅の変更

**グライドポイント** マウスの代替ポインタ・デバイスとして使用できます。ポインタを移動する場合、移動したい方向にグライドポイントの表面を指で軽くなぞります。また、タッピングはマウスの左ボタン（クリック）と同様な動作をします。さらに、マウス・ボタンと同様なコントロール・ボタンを備えています。

**HEX、QWERTY キーパッド** 外部キーボードの代用となります。通常使用する大部分のキーとコンビネーション・キーが用意されています。コンビネーション・キーでは複数のキーを同時に押す必要はありません。例えば HEX キーパッド内の SHIFT キーを押してから、他のキーを押すことにより、Shift + キーの操作を実現します。CTRL や ALT キーについても同様です。

**Run/Stop ボタン** データの取込みを開始します。Run/Stop 動作はトグルになっています。

**TLA600シリーズ** 図1-20にTLA61x型とTLA62x型の操作パネルを示します。



**図 1-20 : TLA61x 型、TLA62x 型操作パネル**

VERTICAL POSITION データの垂直方向へのスクロール

VERTICAL SIZE 選択された波形の高さの変更 ( ウェーブフォーム・ビューのみ ) .

HORIZONTAL POSITION データの水平方向へのスクロール

HORIZONTAL SCALE ウェーブフォーム・ビューでの Time/Div の変更、およびリスティング・ビューのデータ表示列幅の変更

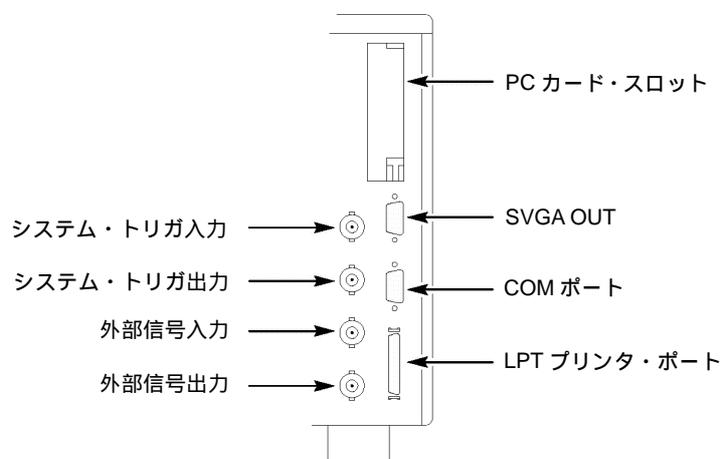
汎用ノブ 選択されたフィールドでの値の変更 ( 例 : サンプル・レートやメモリ長 ) やデータ・ウィンドウでカーソルが選択されている場合のカーソル位置の移動

Run/Stop ボタン データの取込みを開始します。Run/Stop 動作はトグルになっています。

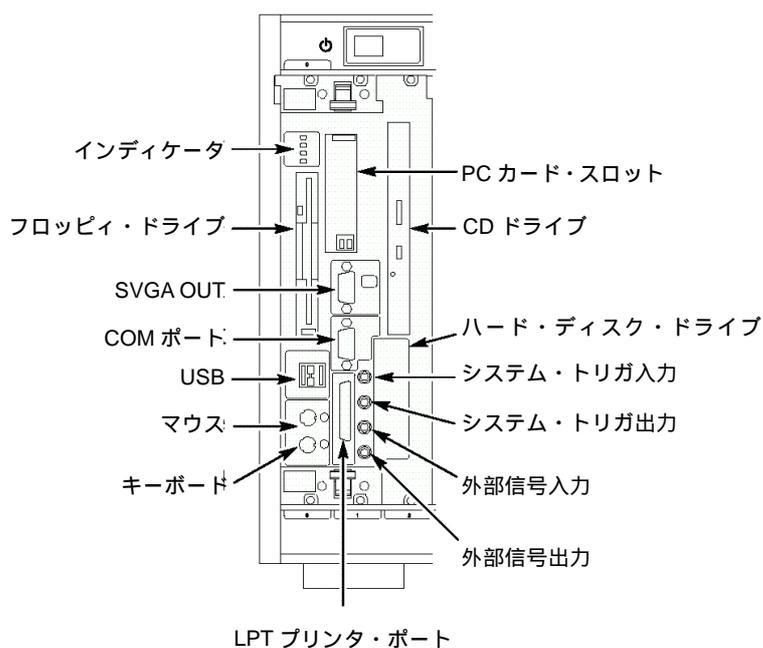
QWERTY キーパッド 外部キーボードの代用となります。大部分のキーとコンビネーション・キーが用意されています。コンビネーション・キーでは複数のキーを同時に押す必要はありません。例えば SHIFT キーを押してから、他のキーを押すことにより、Shift + キーの操作を実現します。CTRL や ALT キーについても同様です。

## 外部コネクタ

TLA700シリーズ 図1-21にTLA700シリーズの外部コネクタを示します。



TLA714 型背面



TLA720 型前面

図 1-21 : TLA700 シリーズ外部コネクタ

- システム・トリガ入力 - アサート時に強制的にシステムをトリガ。TTL 互換、エッジ・センス。立下りエッジにてラッチされます。
- システム・トリガ出力 システム・トリガ時にアサートされます。TTL 互換、50 バック・ターミネーション。
- 外部信号入力 外部信号入力で、トリガ・プログラムにて判断されるリソースとして使用でき、アミングやトリガなどに使用できます。TTL 互換、エッジ・センス。立下りエッジにてラッチ。

- 外部信号出力 トリガ・プログラム設定にて外部機器をコントロールできる信号出力です。TTL 互換、50 バック・ターミネーション。
- カード・スロット 32 ビット CardBus 対応の PC カード・デバイスを装着可能です。Type I/II で 2 枚、Type III で 1 枚装着できます。
- モニタ出力 最高 1,600 × 1,200 ドットまで対応します。通常は起動時に外部モニタが接続されている場合、外部モニタのみで起動されます。起動後に外部モニタを接続した場合には、[Display Properties]の[Setting]タブにて設定します。
- LPT プリンタ・ポート IEEE1284.C に対応し、付属の変換アダプタ（あるいは変換ケーブル）を併用することにより、D サブ 25 ピンに変換できます。セントロニクス・モード、EPP（拡張パラレル・ポート）、ECP（マイクロソフト高速モード）に対応します。

TLA600シリーズ 図1-22にTLA600シリーズの外部コネクタを示します。

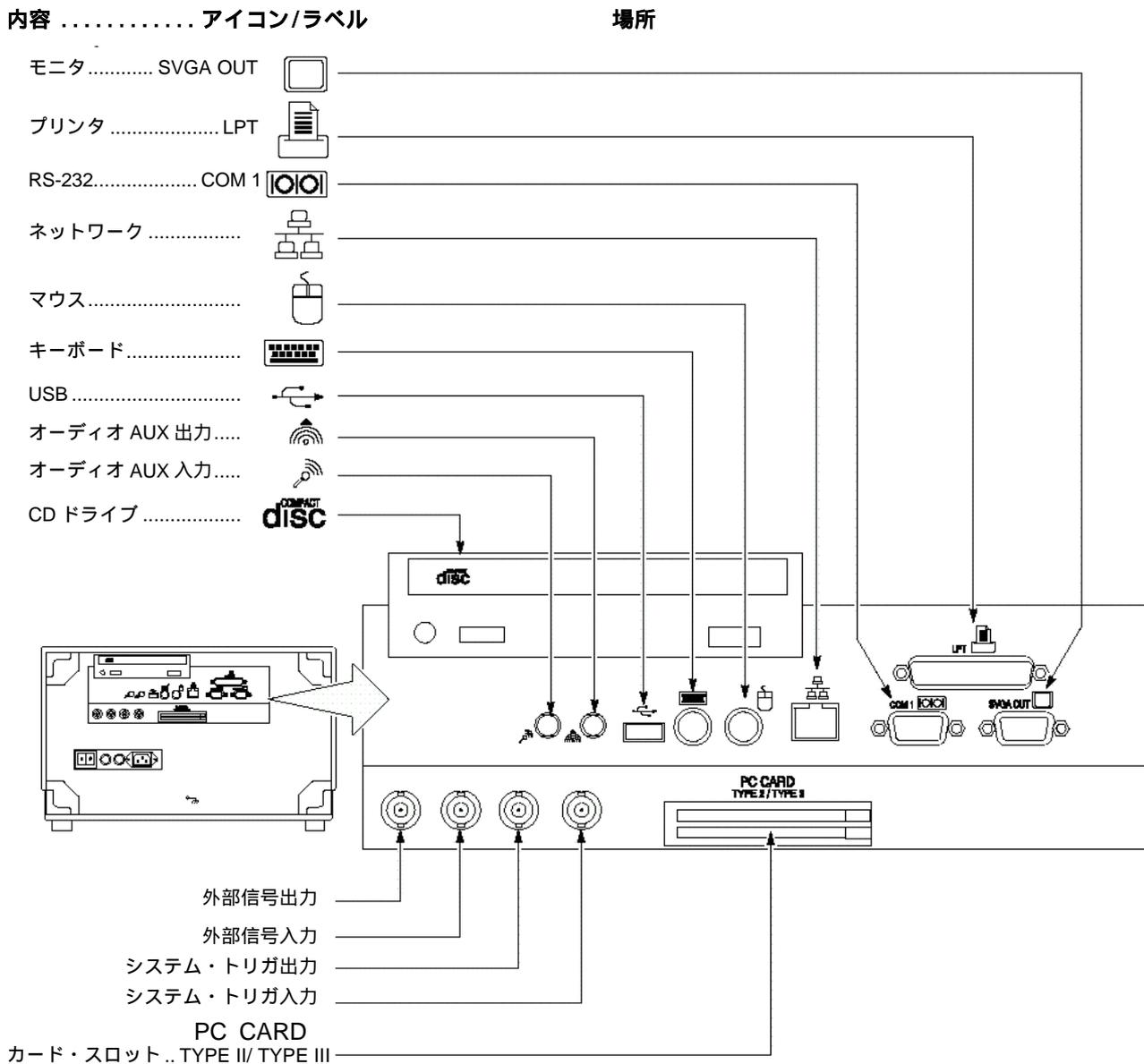


図 1-22 : TLA600 シリーズ外部コネクタ

- モニタ 最高 1,280 × 1,024 ドットまで対応します。画面の拡張領域が表示されるセカンド・モニタ出力で、内蔵ディスプレイと同じ画面を表示することはできません。BIOS にて外部モニタだけを使用するように設定することも可能です。
- プリンタ セントロニクス・モード、EPP ( 拡張パラレル・ポート )、ECP ( マイクロソフト高速モード ) に対応します。
- ネットワーク 100BASE-T/10BASE-T に対応します。
- マウス PS2 ミニ DIN コネクタ。マウスを接続する場合、起動する前に接続しておいてください。
- キーボード PS2 ミニ DIN コネクタ。
- オーディオ AUX 入出力 マイク、スピーカ ( ステレオ ) などを接続できます。
- 外部信号出力 トリガ・プログラム設定にて外部機器をコントロールできる信号出力です。TTL 互換、50 バック・ターミネーション。
- 外部信号入力 外部信号入力で、トリガ・プログラムにて判断されるリソースとして使用でき、アーミングやトリガなどに使用できます。TTL 互換、エッジ・センス。立下りエッジにてラッチ。
- システム・トリガ出力 システム・トリガ時にアサートされます。TTL 互換、50 バック・ターミネーション。
- システム・トリガ入力 - アサート時に強制的にシステムをトリガ。TTL 互換、エッジ・センス。立下りエッジにてラッチされます。
- カード・スロット 16 ビット PCMCIA および 32 ビット CardBus 対応の PC カード・デバイスを装着可能です。Type I/II で 2 枚、Type III で 1 枚、装着できます。



# TLA アプリケーション・ウィンドウ概要

ここでは、実際の操作に入る前に、TLA700 シリ - ズ、TLA600 シリーズの各ウィンドウについて簡単にご紹介します。

## 基本的操作の流れ

図 1-23 に TLA アプリケーションの各ウィンドウを使った一般的な操作の流れを示します。

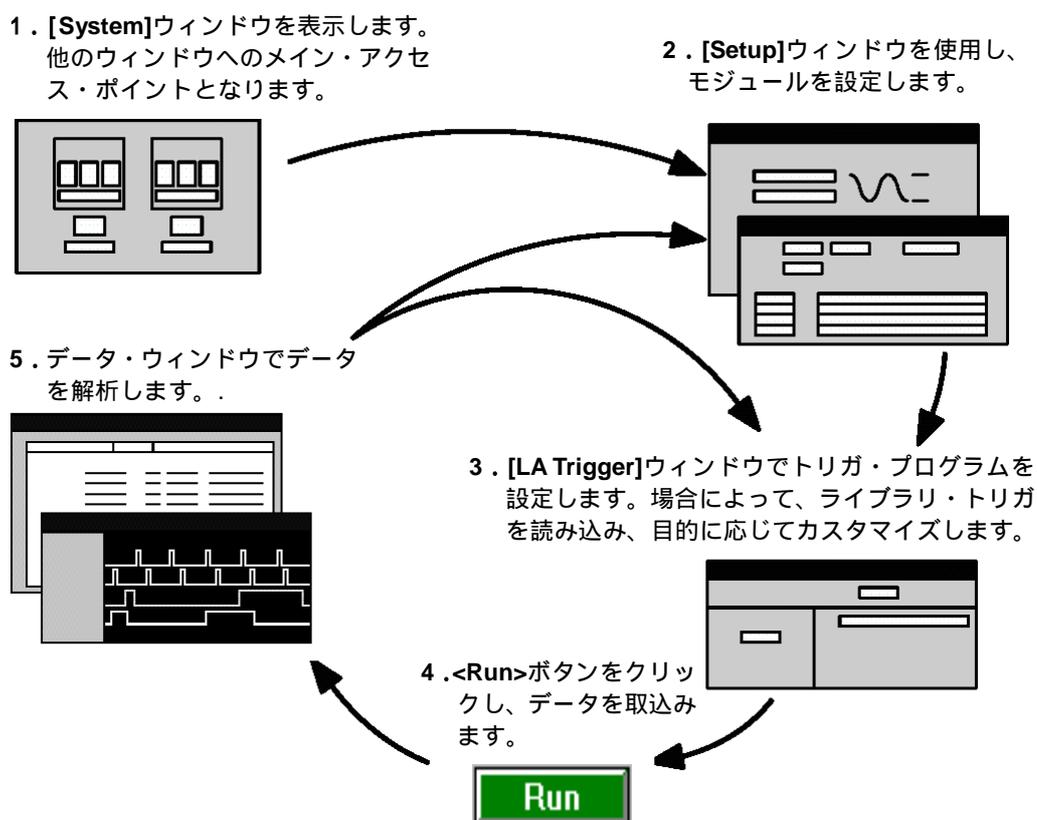


図 1-23 : TLA アプリケーション・ウィンドウの基本的な操作の流れ

## [System]ウィンドウ

[System]ウィンドウは、ロジック・アナライザと各機能設定のためのエントリ・ポイントとなります。[System]ウィンドウは、TLA600 シリーズ (図 1-24) と TLA700 シリーズ (図 1-25) ではほぼ同一です。唯一の違いは、TLA700 シリーズでは、組合せられているモジュールに応じてモジュール・スイッチが追加されることです。

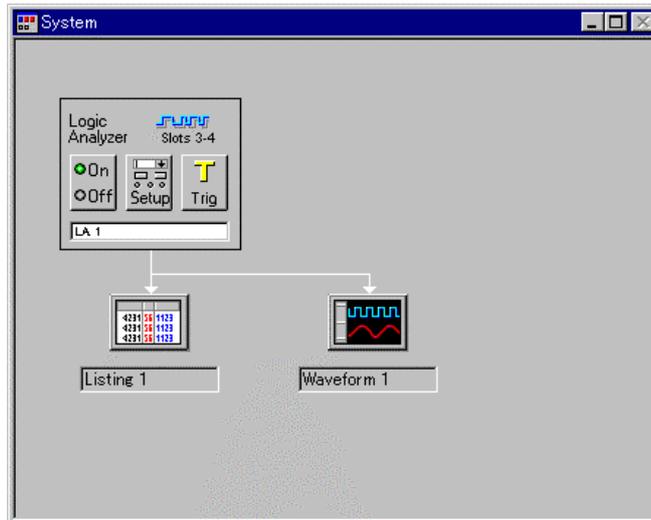


図 1-24 : TLA600 シリーズの[System]ウィンドウ

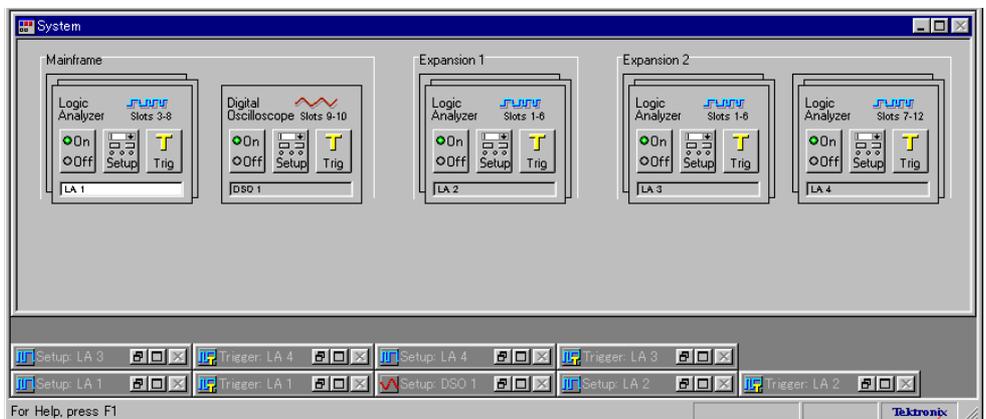


図 1-25 : TLA700 シリーズの[System]ウィンドウ

[System]ウィンドウでは下記が可能です。

- モジュールおよびデータ・ウィンドウごとのボタンをクリックすることで各ウィンドウをオープンできます。ウィンドウをオープンするのではなく、モジュールおよびデータ・ウィンドウを選択する場合には、名前の部分をクリックします。
- [New Data Window]を通して、新たなウエーブフォーム・ビューやリスティング・ビューなどのデータ・ウィンドウを追加作成できます。パフォーマンス解析のためにはヒストグラム・ビュー、ソース・コード・レベルでの実行トレースのためにはソース・ビューが提供されています。
- データ・ウィンドウとモジュールとの関連が示されます。データ・ウィンドウには複数のモジュールのデータを統合して表示でき、例えば2つのモジュールのデータを表示している場合には、双方のモジュールと矢印で結ばれます。
- 複数のデータ・ウィンドウが表示されている場合、モジュールを選択することで、どのデータ・ウィンドウにデータが表示されているか確認できます。逆にデータ・ウィンドウを選択することで、どのモジュールのデータが表示されているか確認できます。
- On/Off ボタンにより、各々のモジュールを使用する、あるいは使用しないか決定できます。
- 設定、トリガおよびデータ・ウィンドウなどのデータ情報を[File]メニューを通して保存・読み出しが可能です。

## [Setup]ウィンドウ

データを取り込み、表示する以前に、モジュール・セットアップ・ウィンドウにてモジュールを設定する必要があります。各々のモジュールはセットアップ・ウィンドウとトリガ・ウィンドウを個々に持ちます。さらにトリガ・ウィンドウを設定する前にセットアップ・ウィンドウを設定する必要があります。何故ならばセットアップ・ウィンドウの設定がトリガ・ウィンドウに関連付けられるからです。ロジック・アナライザのセットアップ・ウィンドウの例を図 1-26 に示します。

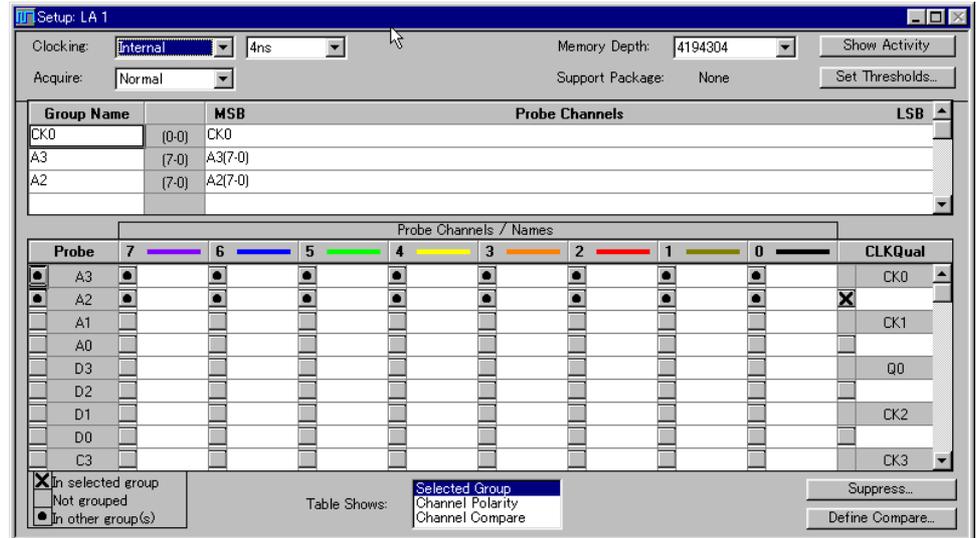


図 1-26 : ロジック・アナライザの[Setup]ウィンドウ

DSO モジュールを組合せている TLA700 シリーズでは、DSO モジュールのセットアップ・ウィンドウにて、入力、水平軸の設定を行います。DSO モジュールのセットアップ・ウィンドウの例を図 1-27 に示します。

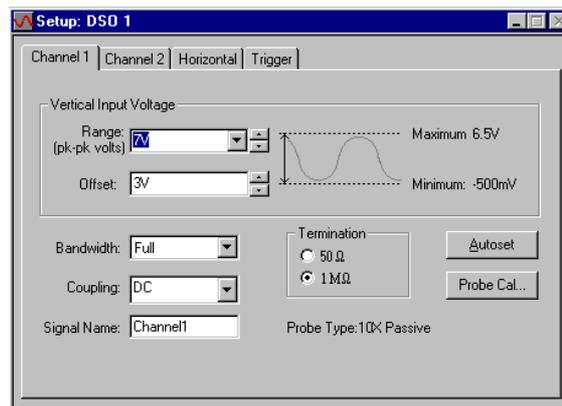


図 1-27 : DSO モジュールの[Setup]ウィンドウ

## [Trigger]ウィンドウ

ロジック・アナライザと DSO モジュールはそれぞれのトリガ・ウィンドウを持っています。トリガ・ウィンドウではデータの取込み、メモリに収録するための条件を定義します。

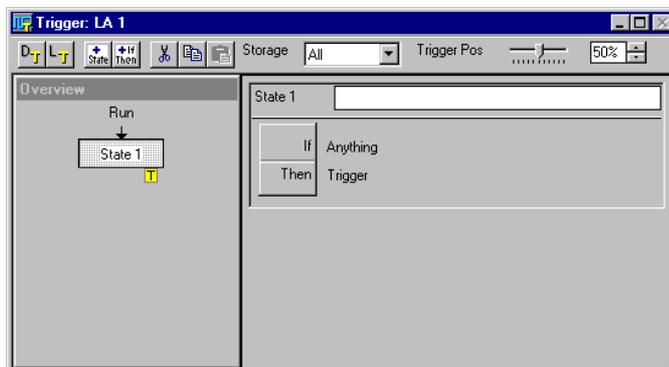


図 1-28 : ロジック・アナライザの [Trigger]ウィンドウ

DSO モジュールを組合せている TLA700 シリーズでは、DSO モジュールのトリガ・ウィンドウ ([Setup]ウィンドウの[Trigger]タブ) があります。アナログおよびデジタル信号でどのようにトリガを掛けるかを決定します。

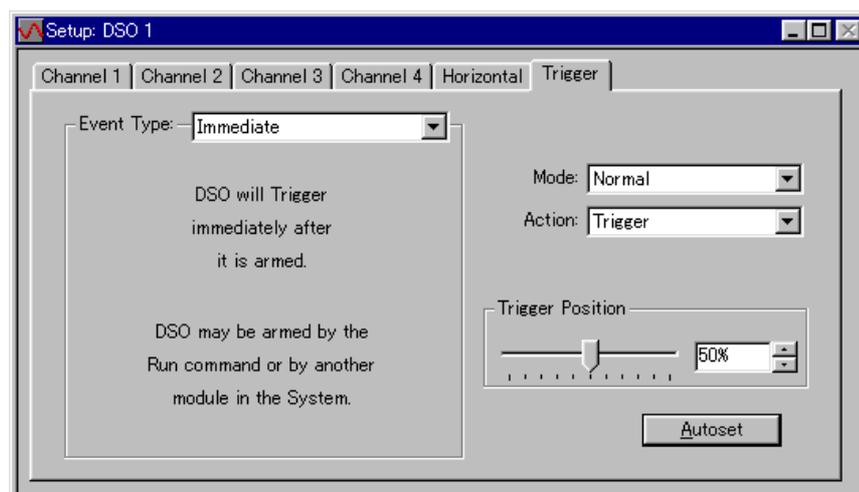


図 1-29 : DSO モジュールの[Trigger]ウィンドウ

## データ・ウィンドウ

ロジック・アナライザや DSO モジュールで取込んだデータを表示し、解析する場合に使用するのがデータ・ウィンドウです。最も一般的なデータ・ウィンドウはウェーブフォーム・ビューとリスティング・ビューです。TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは、この他にパフォーマンス解析で使用するヒストグラム・ビューと高級言語レベルでの実行トレースを可能にするソース・ビューが用意されています。

異なったデータ、あるいは同じデータを様々な方法で多数のデータ・ウィンドウで表示できます。

### ウェーブフォーム・ビュー

ウェーブフォーム・ビューは、ロジック・アナライザ、あるいは DSO のデータを波形として表示します。

- カーソルを使っての時間・電圧測定、データ値読み取り
- 特定のデータ・サンプルにブックマークとしてのユーザ・マークの設定
- データの非表示・消去の識別
- ロジック・アナライザ・データのパス・フォームとしての表示
- ロジック・アナライザ・データの縦軸に重み付けして値の変化として表示するマグニチュード表示 (グラフ表示、D-A 表示)
- パス・フォームの個別信号への展開とパス・フォームの再構築
- ラベルをクリックし、新たな位置へドラッグすることにより、データ列の移動
- ウィンドウを 2 つに分割して、スクリーンに隠れているデータのパン
- スクロール・バーによるスクロールはもちろんのこと、GoTo ツールバー・ボタンをクリックし、マークを選択することにより、特定の位置へのジャンプ

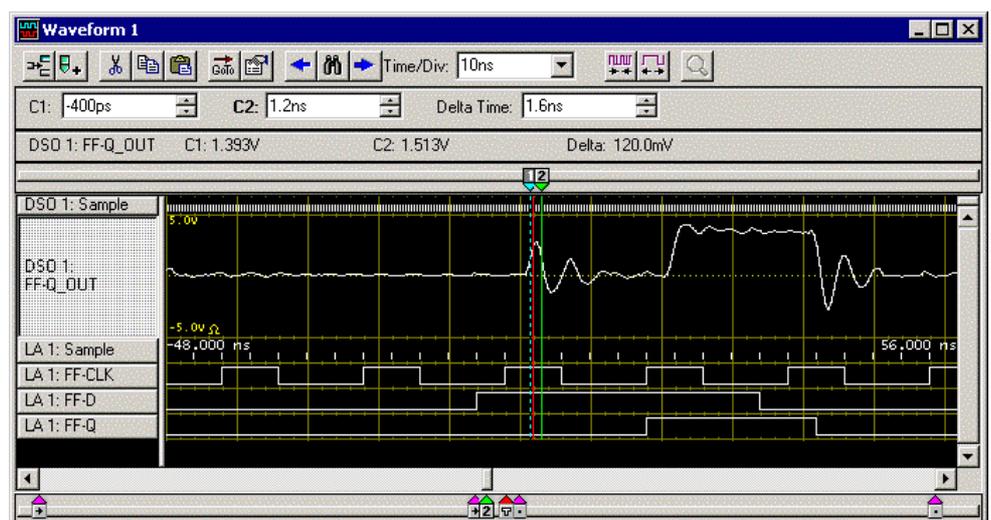


図 1-30 : ウェーブフォーム・ビュー

### リスティング・ビュー

リスティング・ビューはロジック・アナライザのデータをグループごとに指定された基数でリスト、あるいはデータ列で表示します。マイクロプロセッサ/バス・サポートを併用している場合には、二重モニタでも表示されます。

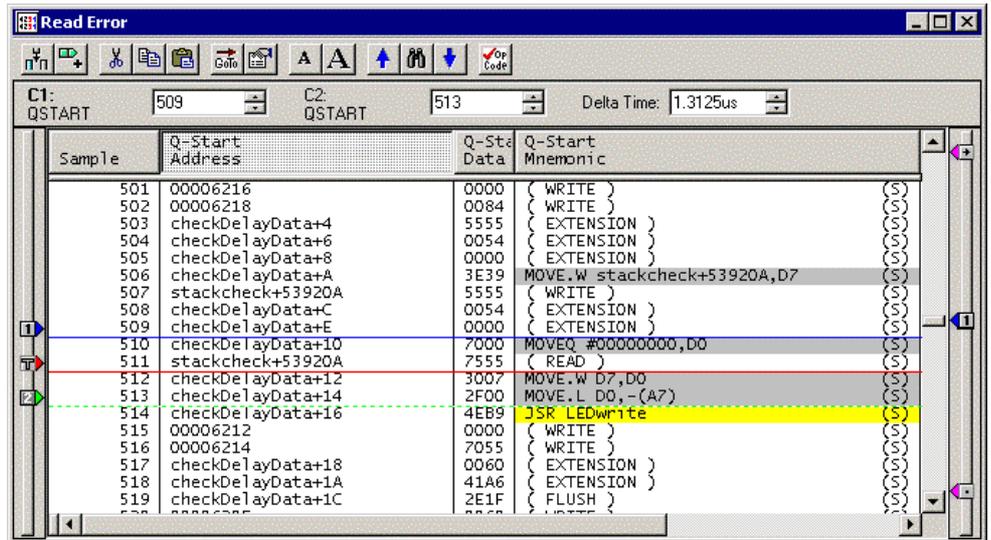


図 1-31 : リスティング・ビュー

- 特定のデータ・サンプルにブックマークとしてのユーザ・マークの設定
- スクロール・バーによるスクロールはもちろんのこと、GoTo ツールバー・ボタンをクリックし、マークを選択することにより、特定の位置にジャンプできます。
- ツールバーの中の Define Search ボタンをクリックすることにより、データ・イベントのサーチ
- Add Column ツールバーをクリックすることにより、データ列の追加
- ラベルをクリックし、新たな位置へドラッグすることにより、データ列の移動
- ウィンドウを 2 つに分割して、スクリーンに隠れているデータのパン
- クリック & ドラッグ・ツールチップ
- データの部分的な非表示・消去の識別

## ヒストグラム・ビュー

ヒストグラム・ビューはロジック・アナライザのデータ、並びにトリガ・リソースのカウント/タイマの値をヒストグラムの形で表現します。ヒストグラム・ビューのよく知られたアプリケーションがソフトウェアの性能評価、すなわちパフォーマンス解析です。リスティング・ビューはロジック・アナライザのデータをリスト、あるいはデータ列で表示します。

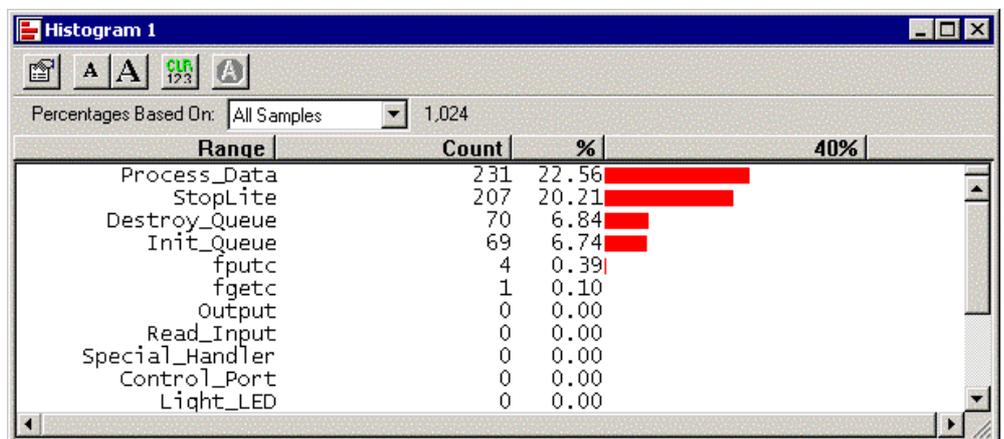


図 1-32 : ヒストグラム・ビュー

- スクロール・バーによるデータのスクロール
- データ範囲、カウント、パーセンテージによるソーティング
- より詳細な違いを見るためのヒストグラム・バーの表示倍率の変更
- ウィンドウを2つに分割して、スクリーンに隠れているデータのパン
- 取込んだデータの様々な統計の表示

## ソース・ビュー

ソース・ビューはソース・コードを表示します。リスティング・ビューに表示されたデータをベースにソフトウェアを高級言語レベルで実行トレースできます。

- ソース・コード・ステートメントのステップ
- ソース・コード行番号のオン、オフ
- 特定のデータ・サンプルにブックマークとしてのユーザ・マークの設定
- スクロール・バーによるスクロールはもちろんのこと、GoTo ツールバー・ボタンをクリックし、マークを選択することにより、特定の位置にジャンプできます。
- ツールバーの中の Define Search ボタンをクリックすることにより、ソース・コード・ステートメントのサーチ
- ソース・ビューに表示されたソース・コード・ファイルに応じて取込まれたデータかの判定

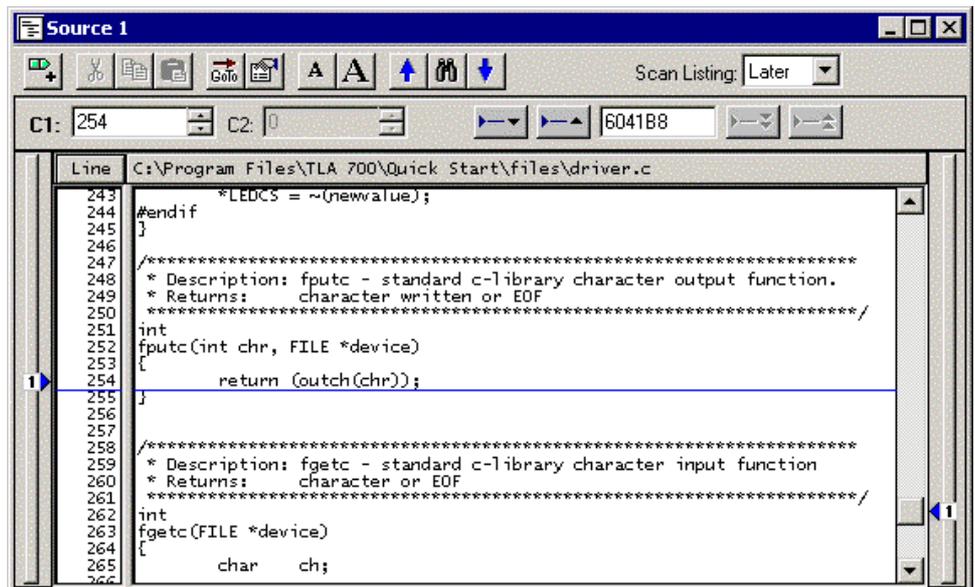


図 1-33 : ソース・ビュー

## MagniVu データ

TLA700 シリーズのロジック・アナライザ・モジュールおよび TLA600 シリーズのロジック・アナライザは、100MHz、あるいは 200MHz ステートおよび 250MHz タイミングと同時にすべてのチャンネルに対して 500ps 分解能のタイミング解析を実現した MagniVu アクイジションを標準装備しています。図 1-34 に同じチャンネルから取込んだ通常のデータと MagniVu データを示します。MagniVu で取込んだデータを表示しているチャンネルはプリフィックスとして“Mag\_”が付加されます。現在のウエーブフォーム・ビュー内に MagniVu データを表示する場合は、[Add Waveform] ツールバーを使用します。

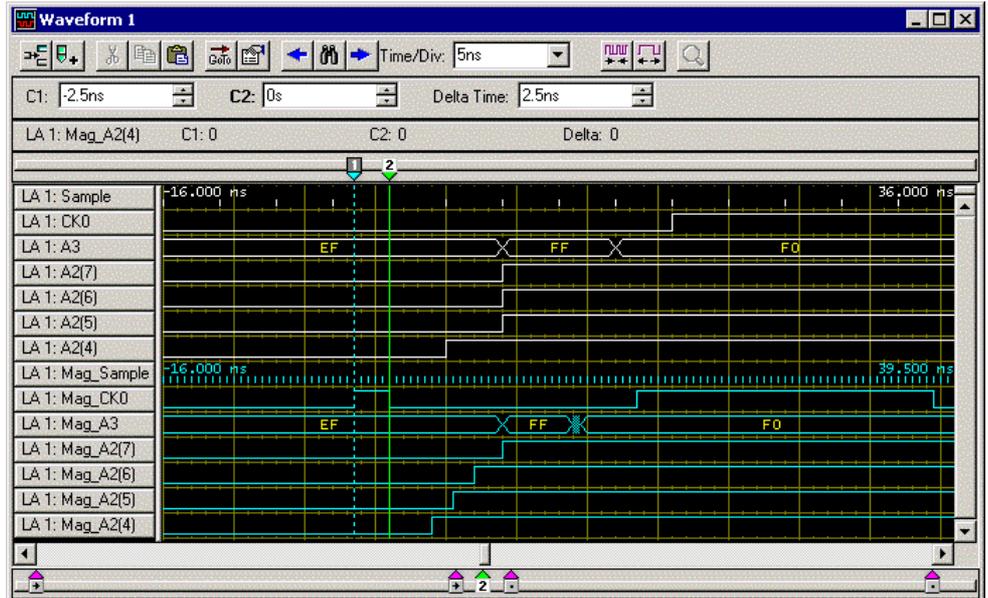


図 1-34 : MagniVu データ

## 設定とデータの保存・読み出し

一回必要な設定を行うと、その設定を将来の使用に備えて保存したくなります。設定はシステム・ファイル、あるいはモジュール・ファイルとして保存できます。

システム・ファイルには、各々のモジュールの[Setup]と[Trigger]の情報、および例えば [Repetitive Properties]などのシステム・レベルの情報やデータ・ウィンドウも含まれます。

モジュール・ファイルには、特定のモジュールだけの情報が含まれます。どちらの場合にも、取込まれたデータ（アクイジション・データ）をファイルに含めないようにオプションで選択できます。

[File]メニューから保存、および読み出し操作を行います。モジュールの保存、読み出し操作は、[Setup][Trigger]ウィンドウ内で行うか、あるいはあらかじめ[System]ウィンドウでモジュールが選択されている必要があります。

TLA システムが使用する拡張子以外は使わないようにします。また TLA システムは他の拡張子を認識しません。システム・ファイルおよびモジュール・ファイルの拡張子は.tla です。

システム・ファイルおよびモジュール・ファイルの双方ともトリガ・プログラムを含みます。[LA Trigger]ウィンドウの[Load Trigger]にてトリガ・プログラムだけを読み出すことが可能です。その場合、ファイルから希望するモジュールに読み込みます。

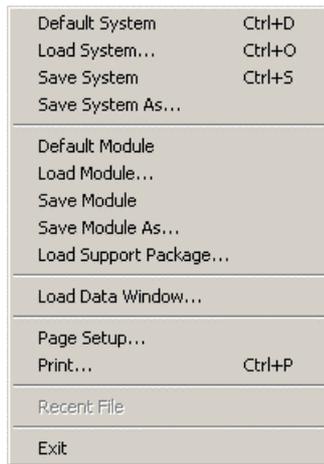


図 1-35 : [File]メニュー

## 表示のカスタマイズ

データ・ウィンドウはカスタマイズが可能です。プロパティ・シートを使って、表示のパラメータを変更できます。例えば波形、データ列やマークなどの画面の構成要素の多くはそれぞれプロパティ・シートを備えています。図 1-36 に典型的なプロパティ・シートの例を示します。

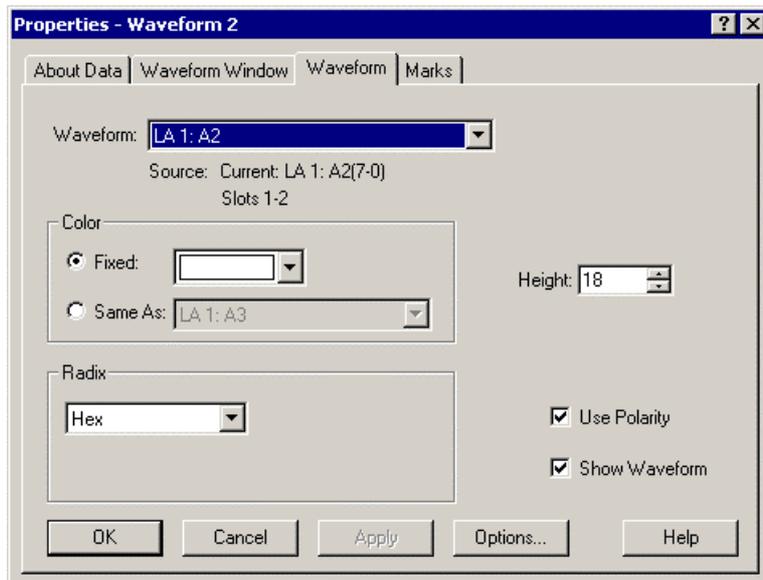


図 1-36 : プロパティ・シートにより表示のカスタマイズが可能

データ・ウィンドウでは、[Properties] ツールバー・ボタンをクリックすることによりプロパティ・シートを開くことができます。画面の構成要素、あるいはラベルをダブル・クリックすることでも、それぞれのプロパティ・シートが開きます。

## プログラム・コントロール

通常のユーザ・インタフェースに加え、TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズ上の他のソフトウェアやリモート・ホストからのコントロールには、TLA プログラマティック・インタフェース (TPI) を使うことができます。TPI に関する情報はオンライン・ヘルプに含まれています。また PDF ファイルも含まれており、[Start] > [Programs] > [Tektronix Logic Analyzer] > [TLA Documentation] > [TPI Manual] で開くことができます。

TPI ベースで一連の作業をスクリプト化して手軽に実行できる TLAScript も用意しています。  
 C:\Program Files\TLA 700\samples\TLAScript Samples\Sample1.tls

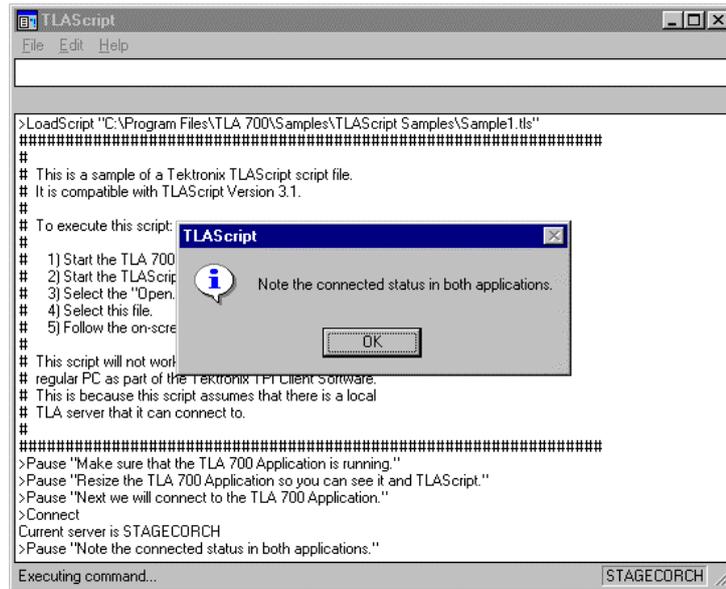


図 1-37 : TLAScript

## TLAVu オフライン・データ・ビューア・ソフトウェア

TLA アプリケーションは Windows 上のアプリケーションであるという特徴を生かし、同じユーザ・インタフェース、機能を TLA ハードウェアなしにオフラインで提供する TLAVu オフライン・データ・ビューア・ソフトウェアが用意されています。TLAVu は Windows 95/98/NT 4.0/2000 上で動作します。

TLAVu は、TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズのバックアップ CD-ROM に含まれていません。



## 基本操作



# 基本操作

基本操作では、下記についてご紹介いたします。

- TLA アプリケーション・ウィンドウ概要
- [System]ウィンドウ
- データの取込みと表示
- ウェーブフォーム・ビュー
- リスティング・ビュー
- データ・ウィンドウのマルチウィンドウ表示
- 設定ウィンドウ
- 設定およびデータの保存と読み込み

## トレーニング・キットの設定

プローブを接続する位置は、図 2-1 をご参照ください。

下記接続がすでに行われていて、TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズが起動された状態から始める場合には、[File] - [Default System]コマンドを実行してシステムを初期状態に戻してください。

1. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) が OFF になっていることをまず確認します。
2. P6418 型あるいは P6417 型プローブ (茶) の A3 (7-0) ポッドレットを TLA7QS ボードの"SETUP-HOLD SIGNALS" (J850) に接続します。
3. 同プローブの A2 (7-0) ポッドレットを TLA7QS ボードの"TAPPED DELAY" (J950) に接続します。
4. 同プローブの CK0 を"FF-Q" (J860) に接続します。
5. TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズの電源を投入し、TLA アプリケーションが起動するのを待ちます。
6. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) を ON にし、LCD に"LITES"が表示されるのを待ちます。

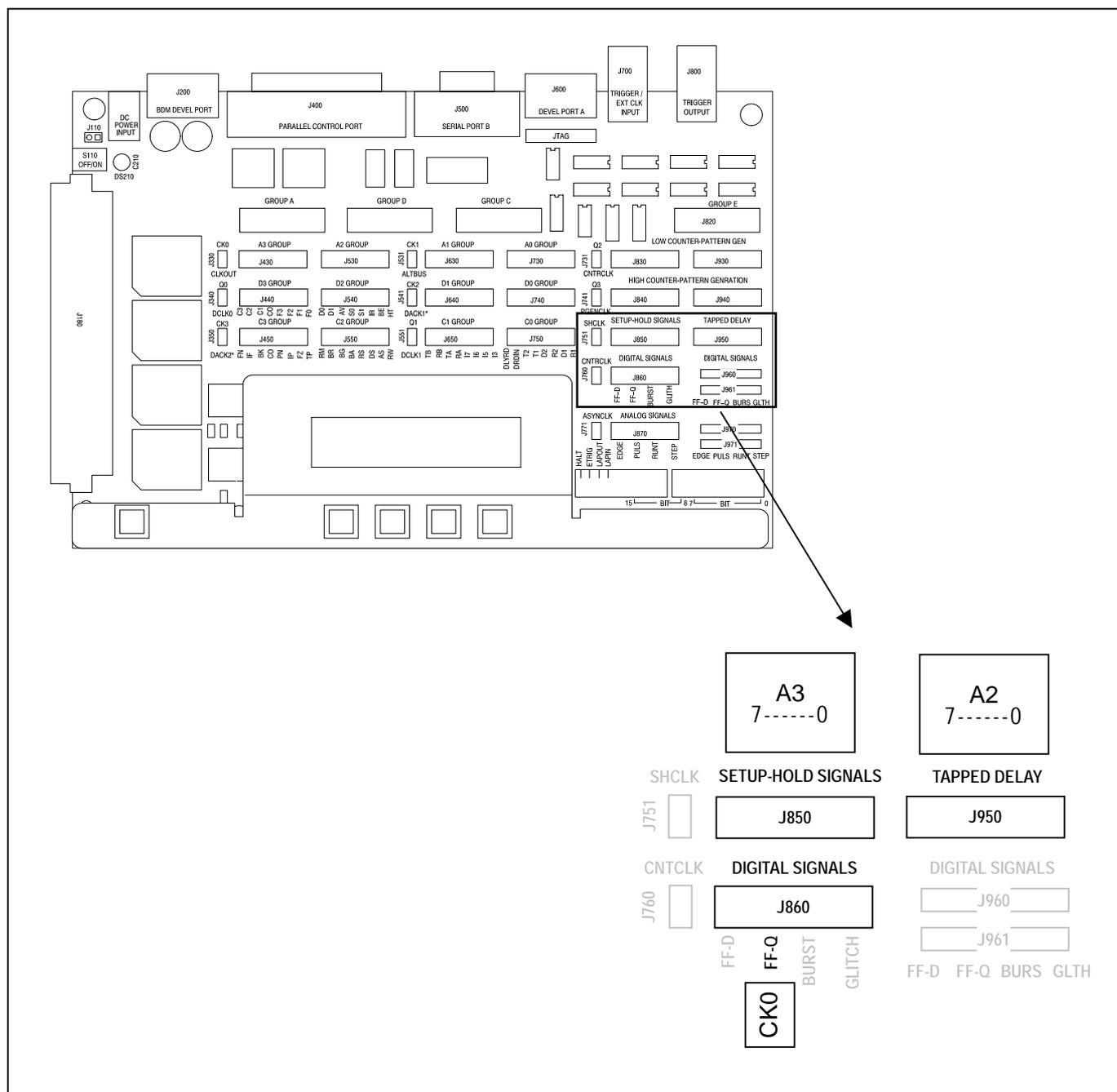


図 2-1 : TLA7QS 型トレーニング・ボードと「基本操作」でプローブを接続する位置

# [System]ウィンドウ

ここではまず操作上の特徴であるウィンドウ・システムの操作と起動時に表示される[System]ウィンドウについてご紹介します。

## Windows ベース・ウィンドウ・システム

図 2-2 の画面は TLA アプリケーション起動後に最初に表示される画面で[System]ウィンドウと呼ばれます。[System]ウィンドウは、TLA700 シリーズと TLA600 シリーズでは、ほぼ同一です。唯一の違いは、TLA700 シリーズでは、モジュールが追加されることで、図 2-2 は DSO モジュールと LA モジュールが組合せられた TLA700 シリーズの例です。

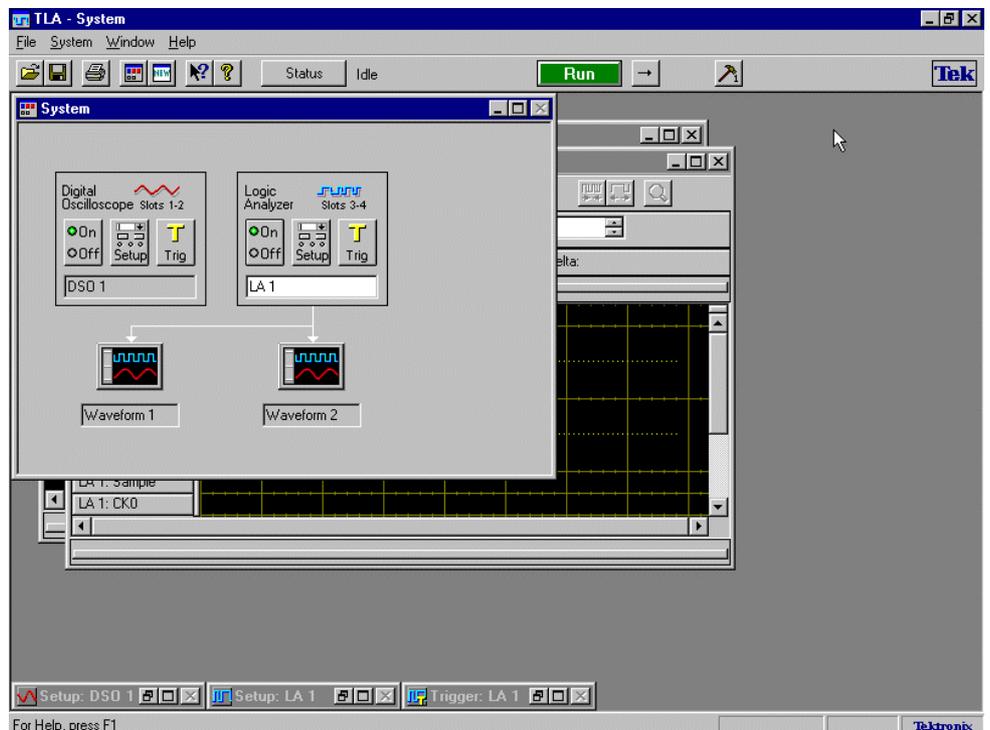


図 2-2 : [System]ウィンドウ ( TLA700 シリーズ)

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズ操作上の最大の特徴は、Windows の他のアプリケーションとまったく同じように操作できます。そのため Windows-PC を使用している方でしたらすぐ使い始めることができます。TLA アプリケーション・ウィンドウ各部の名称を図 2-3 に示します。



図 2-3 : TLA アプリケーション・ウィンドウの各部の名称

**メニューバー**．メニューバーの項目のいずれかをクリックすると、メニューが開き、任意のコマンドを選択できます。もちろんショートカット・キーで操作できるコマンドも用意されています。

**ツールバー**．頻繁に操作すると思われるコマンドはツールバーにボタンで用意してあります。マウス・ポインタを置くとバルーン・ヘルプでボタン名が表示されます。

1. 左から各アイコンにポインタを置きます。
2. 各々のアイコンが Load System、Save System、Print Window、System Window、New Data Window であり、緑のボタンが Run/Stop、その右は Repetitive/Single Run といったボタンであることをバルーン・ヘルプが表示することを確認します。

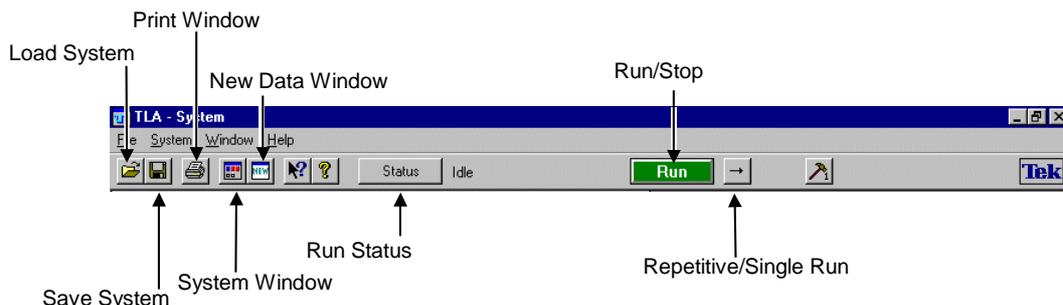


図 2-4 : TLA ツールバー内のアイコン

**マウス右ボタン**．マウスの右ボタン（第 2 ボタン）をクリックすると、操作している項目に応じたメニューが表示され、通常のメニューから操作することなく、様々なコマンドを直接利用できます。



図 2-5 : マウス右ボタン・メニューの一例（ウエーブフォーム・ビュー）

## メニュー・ショート・カット・キー

メニューをいちいち開くことなくコマンドを選択できるショート・カット・キーも多数用意されています。代表的なショート・カット・キーを表 2-1 に示します。個々のウィンドウのショート・カット・キーについてはそれぞれのウィンドウの解説をご参照ください。もちろん、ALT キーと同時に、移動先やアクティブにしたい部分の下線付き文字を押す方法も提供されています。

表 2-1：代表的なショート・カット・キー

動作	キーの組合せ
[File]	
システムを初期設定に戻す	CTRL + D
保存されているファイルの読み出し	CTRL + O
設定の保存	CTRL + S
アクティブ・ウィンドウのプリンタへの出力	CTRL + P
[Edit]	
選択されているアイテムを切り取り、クリップボードへ転送	CTRL + X
選択されているアイテムのクリップをコピーし、クリップボードへ転送	CTRL + C
クリップボードの内容の貼り付け	CTRL + V
編集の取り消し	CTRL + Z
[Data]	
後方検索	CTRL + B
前方検索	CTRL + F
[System]	
ステータス・モニタの表示	CTRL + M
Run/ Stop	CTRL + R
[Window]	
[New Data Window]ウィザードの表示	CTRL + N

## [System]ウィンドウ

[System]ウィンドウとは、特定の設定のためのウィンドウではなく、機器の概略的な構成、アーミング、あるいはトリガの関係を表示するインフォメーション・ウィンドウです。ここから各モジュールのセットアップ、トリガ・ウィンドウ、およびデータ・ウィンドウを開くことも可能です。

- 実装されているモジュールごとにインストゥルメント・モジュール・アイコンが表示されます。図 2-1 の例では、デジタル・オシロスコープ・モジュール (DSO モジュール) 1 台とロジック・アナライザ・モジュール (LA モジュール) 1 台が実装されています。

**注意** . TLA700 シリーズでは、TLA7PG2 型パターン・ゼネレータ・モジュールは別のアプリケーションの元で動作するため、TLA の[System]ウィンドウには表示されません。

- トリガでアーミングを使用する場合には、図 2-6 のようにアーミングの向きとモジュール間の関係が矢印で表示されます。他のモジュールに対して一斉にトリガを発行するシステム・トリガでは矢印は表示されず T マークで識別されます。
- データ・ウィンドウとモジュールとの関連が矢印で示されます。複数のモジュールのデータを 1 つのデータ・ウィンドウに統合して表示している場合には、各々のモジュールと矢印で結ばれます。データ・ウィンドウとモジュールのリンクを確認する場合は、ウィンドウの名称の部分をクリックします。

初期設定では、2 つのデータ・ウィンドウが表示されます。

1 つは、TLA700 シリーズの LA モジュール、あるいは TLA600 シリーズ ロジック・アナライザのメイン・データのみを表示するデータ・ウィンドウで、[Systems] - [Options...]にて

表示される[Options]ダイアログ・ボックスの[Defaults]タブ内の[New Data Window Type]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスの設定が[Listing]か[Waveform]かで、リスティング・ビューが表示されるか、ウエーブフォーム・ビューが表示されるか異なります。

2つ目のデータ・ウィンドウは、全データが表示されるウエーブフォーム・ビューで、TLA700シリーズでは、LA モジュールのメイン・データと MagniVu データ、DSO モジュールのウエーブフォーム、TLA600シリーズ ロジック・アナライザではメイン・データと MagniVu データが表示されます。

ウィンドウの初期名称は、双方ともウエーブフォーム・ビューの場合、前者が Waveform 1 で後者が Waveform 2、前者がリスティング・ビューで表示されている場合、前者が Listing 1 で後者が Waveform 1 となります。

ここで Listing 1 が表示されている場合には、[Systems] - [Options...]にて表示される[Options]ダイアログ・ボックスの[Defaults]タブ内の[New Data Window Type]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスの設定を[Waveform]に変更します。設定は、[System] - [Defaults]にて初期化することにより反映されます。

---

*Tip* . [New Data Window Type]は、工場出荷時のTLA700シリーズ、TLA600シリーズでは[Waveform]に設定されていますが、[Defaults]タブの<Reset>ボタンを押した場合、あるいはTLAアプリケーション・ソフトウェアをインストールした初期状態では[Listing]が初期設定となります。

---

各々のモジュールに対し、下記操作が用意されています。

**On/Off** . 各々のモジュールを使用する、使用しないを決定するオプション・ボタンです。

**Setup** . DSO モジュールの場合には入力レンジ、サンプル・レートなどの各設定、LA モジュールの場合にはチャンネル・グルーピングや内部 / 外部クロックの切替を設定するウィンドウを開きます。

**Trigger** . LA モジュールの場合には、トリガ条件を設定するウィンドウを開きます。DSO モジュールの場合には[Trigger]パネルが[Setup]ウィンドウ内に含まれており、[Trig]アイコンを選択すると直接[Trigger]パネルを開きます。

各々のインストルメント・モジュール・アイコンやデータ・ウィンドウは自動的にネーミングされますが、ユーザで自由に定義できます。

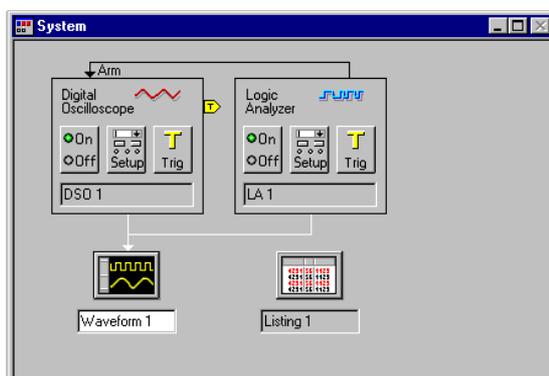


図 2-6 : [System]ウィンドウの一例

## DSOモジュールのOff

TLA700シリーズでDSOモジュールが組込まれている場合には、[System]ウィンドウにてDSOモジュールをOffにします。

# データの取込みと表示

## データの取込み

前述のように、スタートすればデータを取込んで表示するように初期設定されていますので、まずデータを取込んで表示してみましょう。データの取込み開始には下記方法があります。

- TLA ツールバーに用意されている緑色の<Run>ボタンをクリックする
- 前面パネルの VERTICAL SIZE ノブと HORIZONTAL SCALE ノブの中央下部の RUN/STOP ボタンを押す
- [System]ウィンドウ上でマウス右ボタンで表示されるクリック・メニューの[Run System]コマンドを選択する
- CTRL-R キーを押す

1. 上記のいずれかの方法でデータの取込みを開始します。

<Status>ボタンの右側の表示が Starting      Waiting for Trigger      Processing と変化し、ツールバー右端のアニメーション・インジケータ（図 2-7）にアニメーションが表示されます。やがて Idle となり、同時にデータ・ウィンドウが表示されます、



図 2-7 : ロジック・アナライザ実行を示すアニメーション・インジケータ

*Tip* . 実行状態の詳細は、図 2-8 の[Status Monitor]で確認できます。[Status Monitor]はツールバーの<Status>ボタンをクリックすることで表示されます。

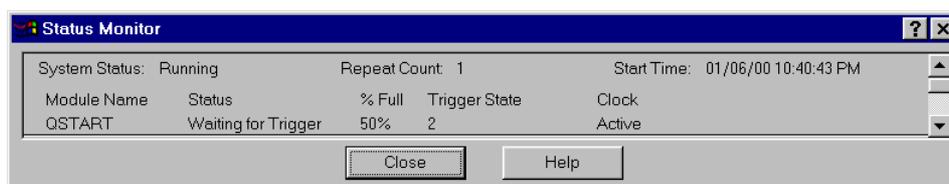


図 2-8 : [Status Monitor]

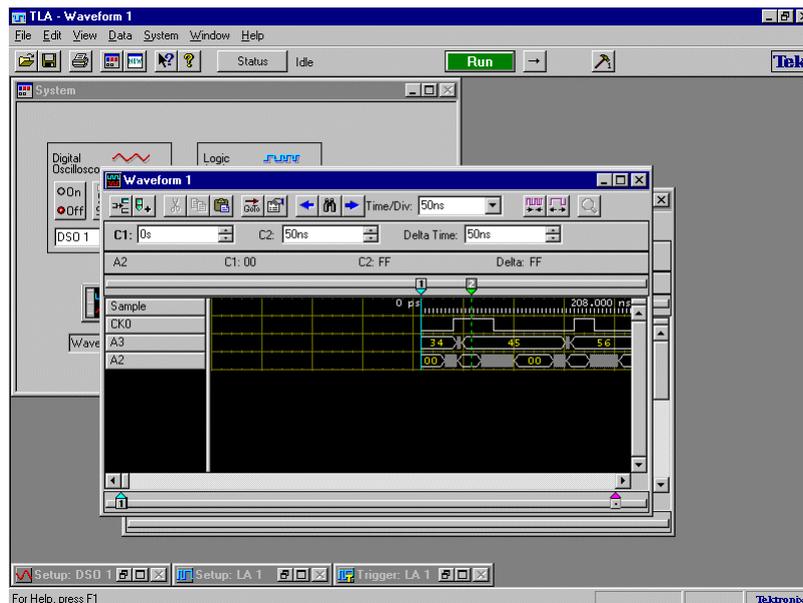


図 2-9 : データ取込み後表示されたウエーブフォーム・ビュー

## ウィンドウの最大化

初期設定では、Waveform 1 と Waveform 2 の 2 つのウエーブフォーム・ビューがありますが、Waveform 1 ウィンドウを最大化します。ウィンドウ最大化の方法は、Windows 共通の操作でいくつかの方法がありますが、アクティブ・ウィンドウのタイトル・バー右上の最大化ボタンをクリックすることによりウィンドウを最大化する操作が代表的です。

1. ウィンドウを最大化します。

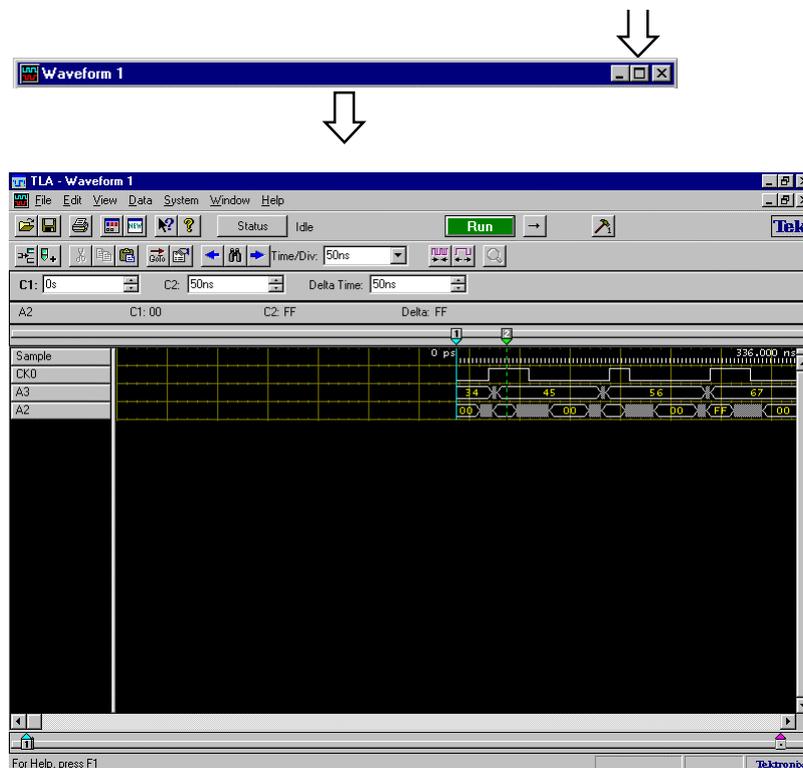


図 2-10 : ウィンドウの最大化ボタンと最大化されたウエーブフォーム・ビュー

# ウエーブフォーム・ビュー

## ウエーブフォーム・ビューについて

データの表示形式として2種類のウィンドウが用意されています。その1つがウエーブフォーム・ビューで、時間軸をベースにすべてのデータを統一的に表示します。また、外部同期で取込んだデータでも、サンプルされた時間をタイムスタンプで記録していますので、時間軸をベースに時間伸長して表示します。

ウエーブフォーム・ビューでは

TLA700 シリーズの LA モジュール、TLA600 シリーズ ロジック・アナライザに関しては、

- 個別のチャンネルのデータを表示するタイミング・ダイアグラム
- グループ化されたデータを表示するバスフォーム
- マグニチュードと呼ばれるグループ化されたデータを縦軸に重み付けしての表示 (D-A 表示)

TLA700 シリーズの DSO モジュールに関しては、

- アナログ波形

を表示します。また、タイムスタンプを元にデータのサンプル点も表示します。図 2-11 がその一例で、上から DSO モジュールのサンプル点、DSO モジュールのアナログ波形、LA モジュール (ロジック・アナライザ) のタイミング・ダイアグラム、バスフォームを表示しています。

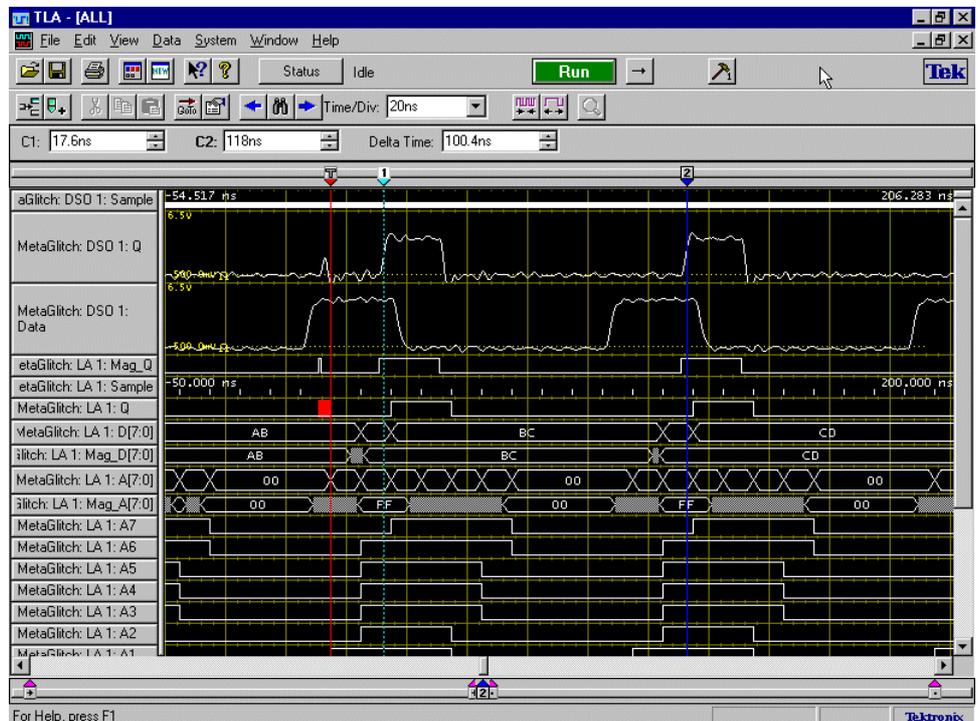


図 2-11 : ウエーブフォーム・ビューの一例

## グループ・バスフォームのコピー & ペーストと個別の信号への展開

TLA アプリケーションでは、新たに表示されたウェブフォーム・ビューでは、信号をグループ化した状態でバスフォームで表示します。ここではグループ・バスフォームと個々の信号を同時に表示してみましょう。

1. A3 グループのトレース・ラベルをクリックします。
2. トレース・ラベルの表示領域内にてマウス右ボタンをクリックし、[Copy Waveform] を選択します。
3. 続けてマウス右ボタンをクリックし、[Paste Waveform]を選択すると、その位置に A3 グループのコピー・トレースが作られます。
4. 下側の A3 グループをクリックし、マウス右ボタンをクリックし、[Expand Channels] を選択します。
5. 逆に展開されたトレースを元のバスフォームに戻すためには、展開されたトレース全部を選択して、マウス右ボタンをクリックし、[Collapse Channels]を選択します。

**注意** . バスフォームとしてその信号が属する元のグループが表示されますので、選択されていない波形はそのまま残ります。

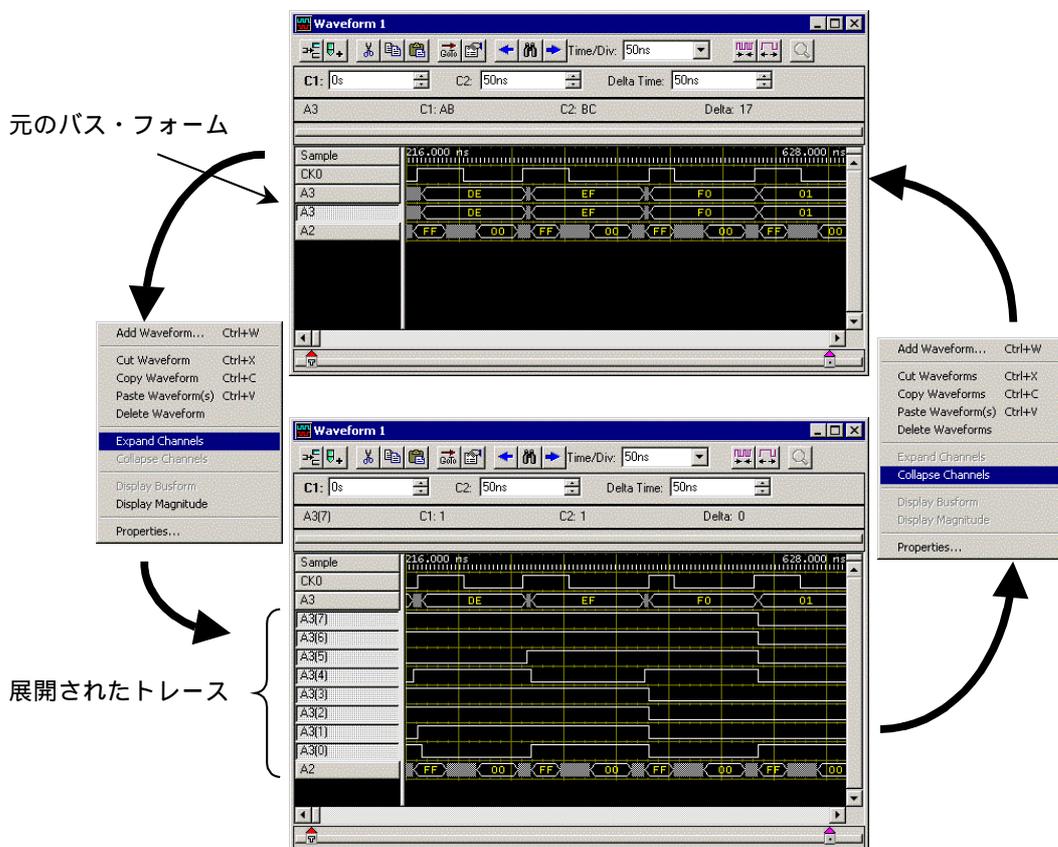


図 2-12 : バスフォームの個別トレースへの展開とバスフォームへの重ね込み

## トレースの移動

例えばバスフォームで表示されている[A2]グループを[A3]グループの隣りに移動する場合には、[A2]グループをマウス・ポインタで選択したまま、[A3]グループと[A3(7)]の間にドラッグ操作で移動できます。

## 画面スクロールと拡大・縮小 : スクロール・バー、ボタンとノブによる

ウエーブフォーム・ビューの画面スクロールも Windows の他のアプリケーションと同じです。つまり、

- 水平方向のスクロール・バー内のスクロール・ボックスをマウスでドラッグ、あるいはスクロール・スイッチで水平方向へスクロールします。
- 垂直方向のスクロール・バー内のスクロール・ボックスをマウスでドラッグ、あるいはスクロール・スイッチで垂直方向へのスクロールします。

また拡大・縮小はウエーブフォーム・ツールバーの拡大・縮小ボタンにより操作します。図 2-13 をご参照ください。

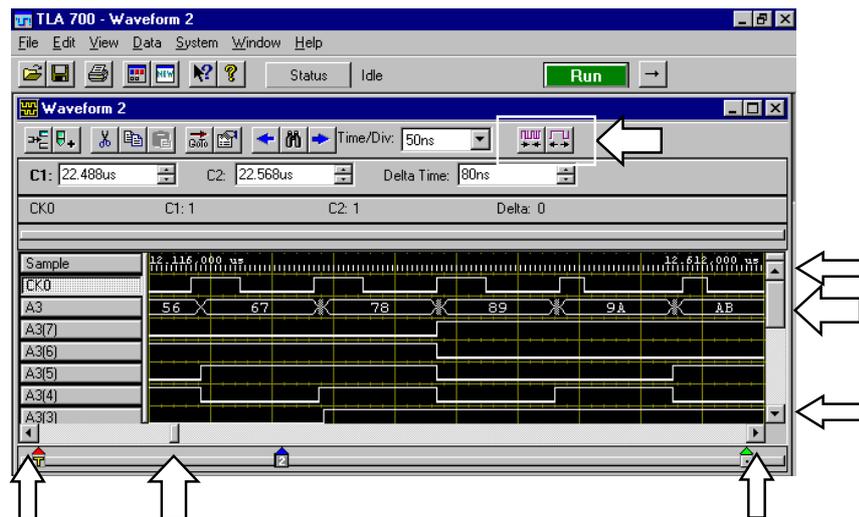


図 2-13 : ウエーブフォーム・ビューのスクロール・バーと拡大・縮小ボタン

これらの操作は前面パネルに用意されたノブでマウスなしでも簡単に操作でき、

- HORIZONTAL POSITION ノブは水平方向へのスクロール。
- HORIZONTAL SCALE ノブにて拡大・縮小。
- VERTICAL POSITION ノブでは垂直方向へのスクロール。

また、VERTICAL SIZE ノブは、従来のロジック・アナライザにはなかった新しい機能を提供しています。例えばマウスにて A3 をクリックしておき、VERTICAL SIZE ノブを廻すと波形の高さが可変できます。

以上のように垂直・水平独立に用意されたノブにより、従来のロジック・アナライザよりも遙かにスムーズで、高い操作性を実現しています。

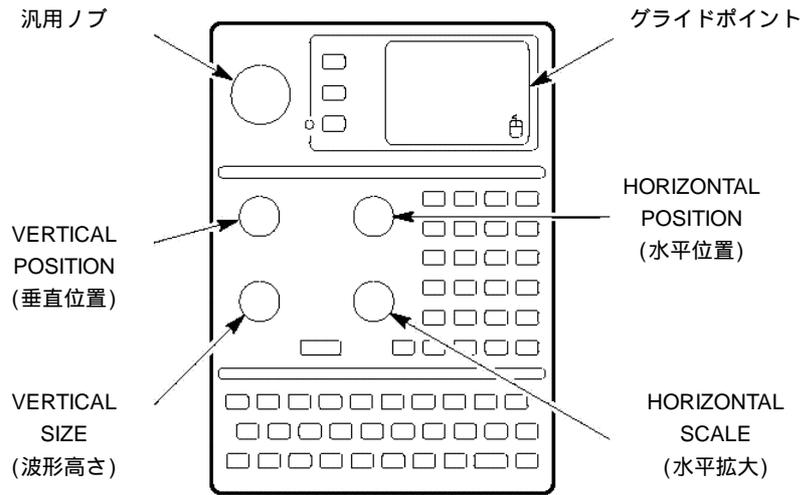


図 2-14 : TLA714 型、TLA704 型前面操作パネル

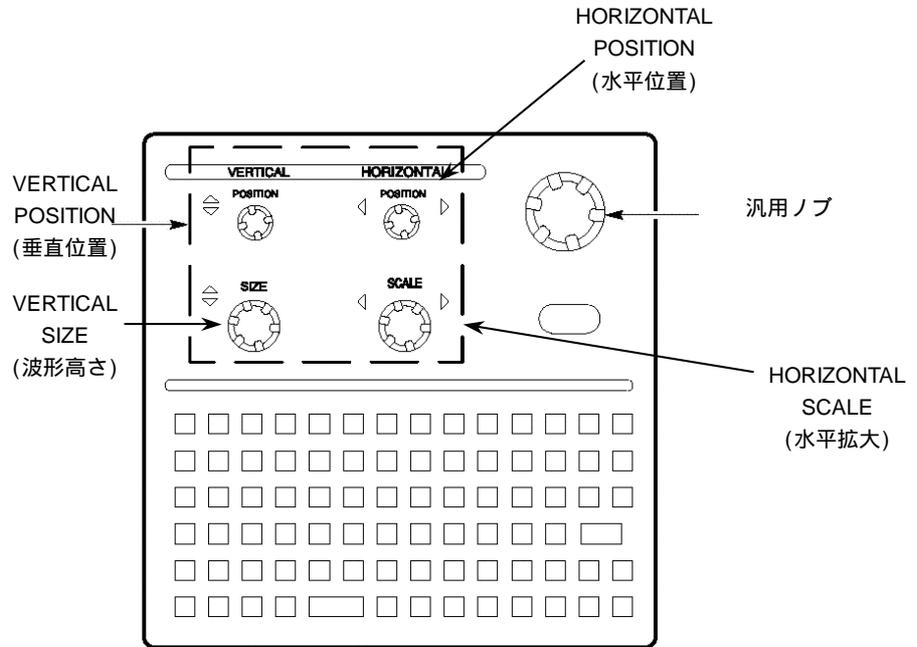


図 2-15 : TLA61x 型、TLA62x 型前面操作パネル

## 拡大・縮小：マウス右ボタン・クリック・メニューによる

**拡大**  
 ([Zoom]>[In Here])  
**縮小**  
 ([Zoom]>[Out Here])

ウェブフォーム・ツールバーの拡大・縮小ボタン、および前面パネルのHORIZONTAL SCALEノブは画面中央を基準に拡大・縮小します。一方、マウス右ボタンのクリック・メニューに用意されている[Zoom]>[In Here]、[Zoom]>[Out Here]はポインタを置いた位置を中心に拡大・縮小しますので、例えば画面右端付近の表示を拡大したり縮小したりする場合、この操作では、希望するデータを画面中央部にいちいち移動させる必要がありません。

**前のスケールに戻す**  
 ([Zoom]>[Previous])

同じく[Zoom]>[Previous]を選択すると、現在のスケールから以前の時間スケール (Time/Div) に表示を戻します。

**全データ表示**  
 ([Zoom]>[All])

マウス右ボタンのクリック・メニューに用意されている[Zoom]>[All]を選択すると、ウェブフォーム・ビュー内に全サンプル・データを表示します。この操作は特にウェブフォーム表示用のハードウェア・アクセラレータを備えたTLA7Nx型、TLA7Px型ロジック・アナライザ・モジュールで威力を発揮します。

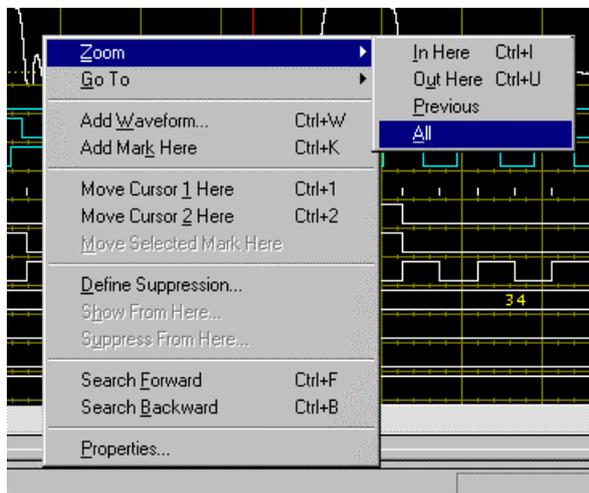


図 2-16 : マウス右ボタン・クリック・メニューによる拡大・縮小・全データ表示

## クリック＆ドラッグによるツールチップと拡大

データビュー上では、マウスによるクリック＆ドラッグ操作を用意しています。

**ツールチップ**

クリック＆ドラッグにてボックスで囲われた範囲の時間情報をツールチップで表示します。カーソルを移動することなく、ドラッグしている間、下記情報を表示します。

- 領域指定された左端と右端のトリガからの時間位置
- 領域指定された位置の時間間隔
- 引き続き、ズーム操作した場合に設定される時間スケール (Time/Div)



図 2-17 : クリック&ドラッグによるツールチップ

### 拡大 ([Zoom])

クリック&ドラッグでボックスで囲われた領域内にポインタがある状態で次の操作をするとボックスで囲われた時間範囲を画面いっぱいに拡大します。

- マウス右ボタンをクリックし、マウス右ボタン・メニューの[Zoom]を選択する。
- TLA ツールバーにある虫眼鏡の"Zoom to Selection"ボタンを選択する。

*Tip* . 拡大後、元のスケールに戻したい場合には、前述のマウス右ボタンをクリックすると現れるマウス右ボタン・メニューの中の[Zoom] > [Previous] で操作すると便利です。



図 2-18 : クリック&ドラッグ操作で指定された領域内にポインタがある場合のマウス右ボタン・クリック・メニュー

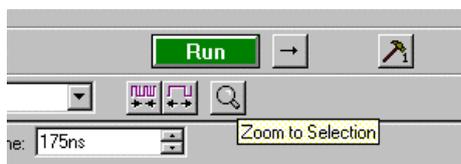


図 2-19 : "Zoom to Selection" ボタン

## マウス右ボタン・クリック・メニューによるカーソルの移動 ([Move Cursor 1 here]、[Move Cursor 2 here])

カーソルのコントロールのしやすさは極めて重要です。TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズではカーソルをマウスでドラッグして移動することもできますが、5 番目のノブ・汎用ノブでスムーズなカーソル・スクロールが提供されます。加えて、マウス右ボタン・メニューでスピーディなカーソルの移動を実現しています。

例えば現在の表示で、CK0 に表示されているクロックの周期を測定する場合、従来ではカーソルごとにいちいちノブを何度も回転させて 2 本のカーソルを移動してきたと思います。TLA シリーズではカーソルを合わせたい位置にポインタを合わせ、マウス右ボタンを押します。するとカーソルの移動に関する操作を含むクリック・メニューが表示されます。図 2-20 をご参照ください。

1. メジャメント・ツールバーにカーソル位置のデータ値が表示されるように CK0 をクリックします。
2. CK0 の立上りエッジにマウス・ポインタを合わせます。
3. マウス右ボタンを押します。
4. 表示されたクリック・メニューの[Move Cursor 1 Here]コマンドを選択します。
5. CK0 の次の立上りエッジにマウス・ポインタを合わせます。
6. マウス右ボタンを押します。
7. 表示されたクリック・メニューの[Move Cursor 2 Here]コマンドを選択します。
8. カーソル位置のデータ値を見ながら変化点に合うように汎用ノブで微調します。カーソルの選択はカーソル上部をクリックすることにより行えます。
9. 2 点間の時間差はカーソル・ツールバーの[Delta Time :]フィールドに表示されます。

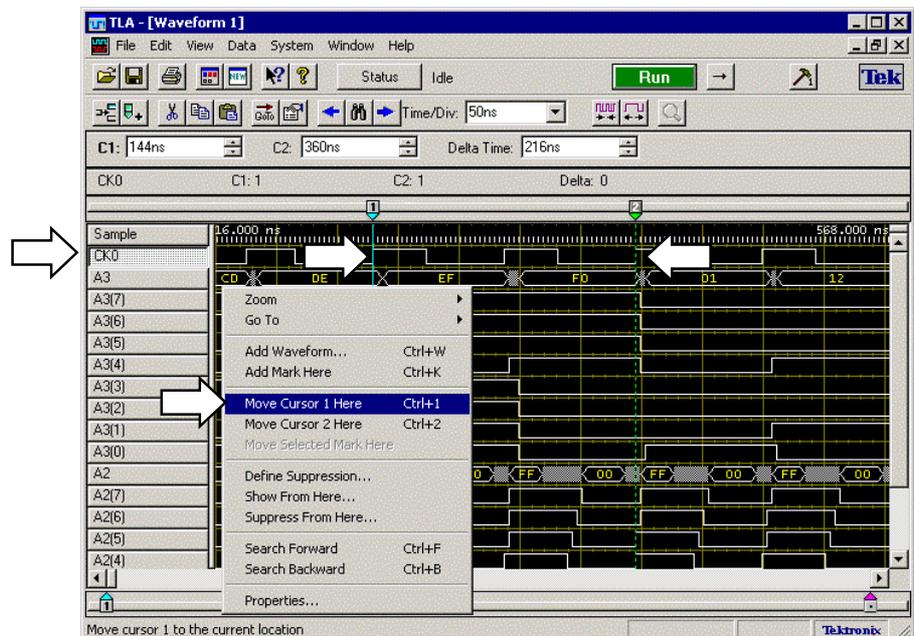


図 2-20 : ウェーブフォーム・ビューでのマウス右ボタンによるカーソルの移動

Tip . サーチ機能を使えばデータの変化点にカーソルを簡単に合わせることができます。

## クリック & ドラッグからのカーソルの移動 ([Move Cursors])

前述のクリック & ドラッグ操作で指定された領域内で表示されるマウス右メニューで、[Move Cursors]を選択すると、2つのカーソルがボックスの両端に同時に移動します。

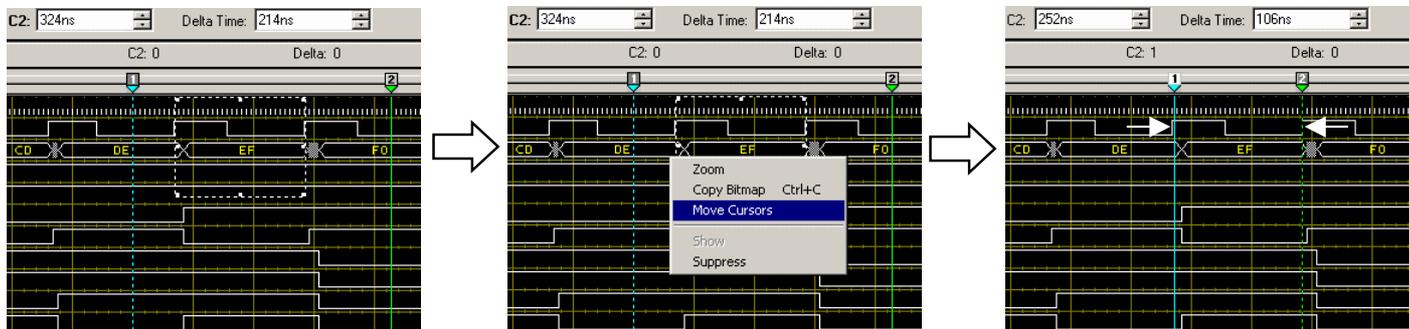


図 2-21 : クリック & ドラッグからのカーソルの移動

## クリック & ドラッグからの領域コピー ([Copy Bitmap])

前述のクリック & ドラッグ操作に続いて表示されるツールチップのマウス右メニューで [Copy Bitmap]を選択すると、ボックスで囲われた領域のビットマップ情報がクリップボードにコピーされます。WordPad でドキュメント内に貼り込んだり、Paint で加工したり、ファイルに保存したりできます。Paint は TLA ツールバーのハンマー・ボタン 1 に初期設定で割り当てられており、クリックで簡単に起動できます。

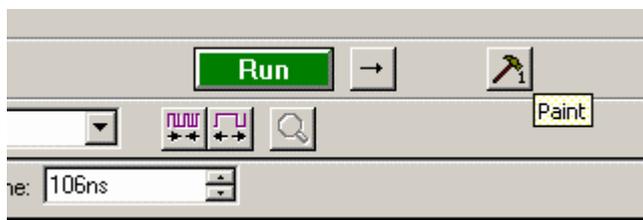


図 2-22 : TLA ツールバーのハンマー・ボタン

*Tip . Paint 同様に他のアプリケーション起動をハンマー・ボタンに割り付けられます。ハンマー・ボタンは追加もできます。[System] - [Options...]の[Tools]タブで設定します。*

## 画面の分割

Word や Excel では表示領域を 2 分割して各々スクロールさせることができますが、TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズのウエーブフォーム・ビューでも水平方向に分割して各々縦方向にスクロールできます。図 2-23 をご参照ください。

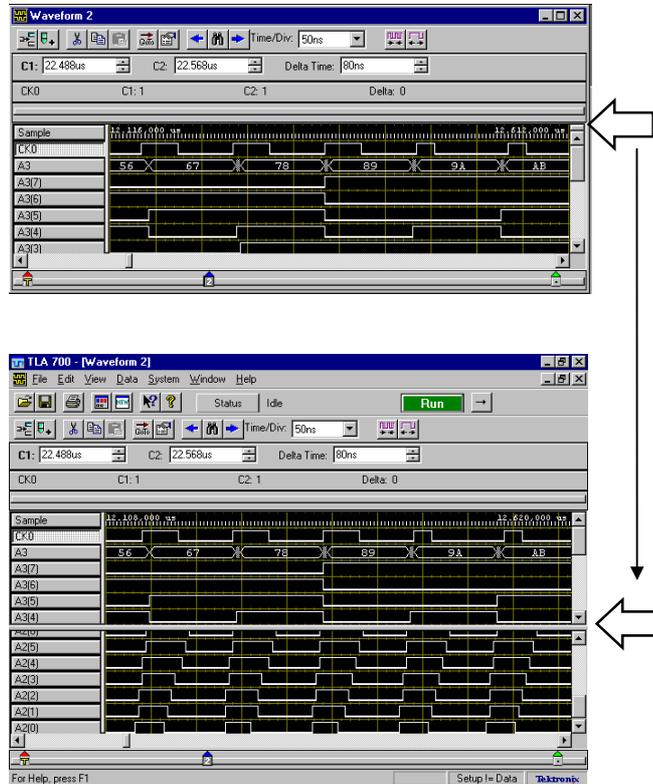


図 2-23 : ウエーブフォーム・ビューの分割表示

*Tip* . 水平方向の分割は用意されていませんがマルチウィンドウ表示により何画面でも独立にデータを表示させることができます。

## マークの追加・削除

### マークの追加 ( [Add Mark here] )

データを後から参照することができるブックマークとしてマーク機能が用意されており、ウェブフォーム・ツールバーのアイコン、あるいは図2-24のようにマウス右ボタン・クリック・メニューとして用意されています。

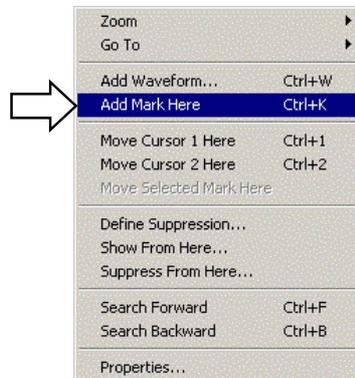


図 2-24 : マウス右ボタン・クリック・メニューによるマークの設定

1. 適当に画面を水平方向にスクロールします。
2. CK0 の立上りエッジにマウス・ポインタを合わせます。
3. マウス右ボタンを押します。
4. 表示されたクリック・メニューの[Add Mark Here]コマンドを選択します。

### マークの削除 ( [Delete Mark] )

追加したマークを削除する場合には下記のように操作します。

1. マークにポインタを置き、マウス右ボタンを押します。
2. 表示された図 2-25 のようなクリック・メニューの[Delete Mark]コマンドを選択し、消去します。

---

*Tip* . マークの Properties の Marks タブ・カードでマークの色、名称を変更できます。

---

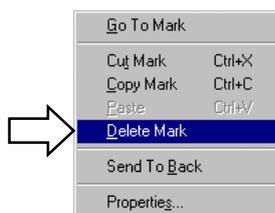


図 2-25 : マーク・マウス右ボタン・クリック・メニューによるマークの消去

## トリガ、マーク、カーソルへの表示の移動 ([Go To...])

マーク、あるいはカーソルが置かれているデータ、あるいはデータの先頭、終端、およびトリガ点などに表示を移動させたい場合に便利な[Go To...]機能が用意されています。

1. ウェブフォーム・ツールバーの<GoTo>ボタンをクリック、あるいはマウス右ボタンをクリックし、表示されたクリック・メニューから[Go To] > [Go To...]コマンドを選択します。
2. [Go To]ダイアログ・ボックスが表示されますので、Cursor 1、Cursor 2 や先ほどのマーク、あるいはトリガなどを適当に選択し、<Go To>ボタンをクリックし、希望する地点に表示を簡単に移動できることを確認します。

マウス右ボタン・メニューでトリガ点に移動したい場合には、[Go To] > [Next Trigger]を実行します。

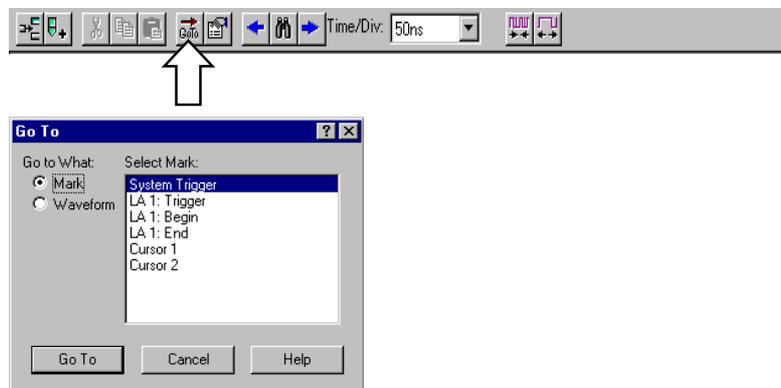


図 2-26 : [Go To]ダイアログ・ボックスによるシステム・トリガへの移動の例

## マグニチュード表示

### マウス右ボタンによる マグニチュード表示

マグニチュードに切替える場合には下記のように操作します。

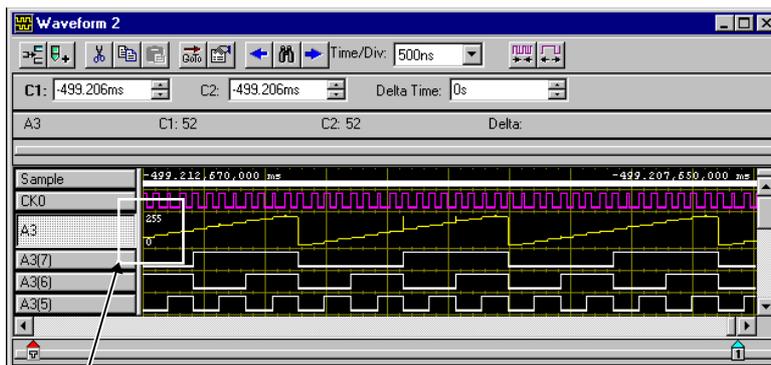
TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは、グループ化されたデータを縦軸に重み付け (D-A 表示) してウェブフォーム・ビュー内に表示するマグニチュードという表示形式を備えています。この表示形式は、デジタル信号処理やデジタル・ビデオなどでデータのビット落ちやデータの変化量の把握、またマイクロプロセッサのプログラムがメモリ空間の中でどの辺りをアクセスしているかなどの把握に威力を発揮します。マグニチュードでデータを表示するためには以下のようにします。

---

**注意** . マグニチュード表示はグループ・トレースに対してのみ表示可能です。

---

1. A3 グループのトレース・ラベルを選択後、マウス右ボタンをクリックし、[Display Magnitude]を選択します。
2. 逆にマグニチュードで表示されているグループ・トレースをバスフォームに戻すには、マウス右ボタン・メニューの[Display Busform]を選択します。



データのスケールを示すリードアウト

図 2-27 : マグニチュード表示

*Tip* . マグニチュードのリードアウトの基数は、[Properties..] で変更します。

### [Properties]からの マグニチュード表示

[Properties]からマグニチュード表示に切替える場合には下記のように操作します。

1. A3 グループを選択し、マウス右ボタンのクリック・メニューの[Properties]コマンドを選択し、[Properties] – [Waveform]タブを表示します。
2. <Options...>ボタンをクリックし、図 2-28 の[Waveform Options]ダイアログ・ボックスを表示し、[Magnitude]オプション・ボックスを選択します。

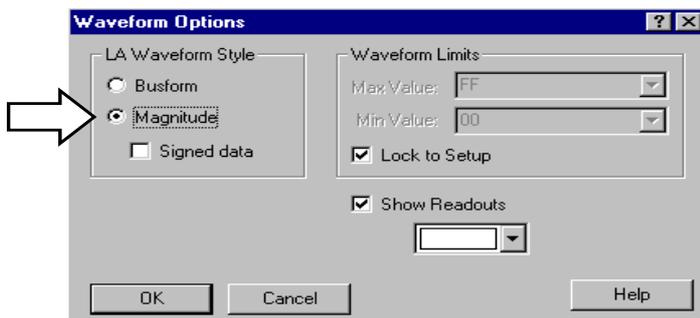


図 2-28 : [Waveform Options]ダイアログ・ボックス

3. <OK>ボタンをクリックします。

さらに垂直方向のデータのスケールを示すリードアウトの基数を変更する場合には、

4. 図 2-29 の[Waveform]タブの[Radix]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスにて選択します。ここでは[Decimal]を選択しています。
5. <OK>ボタンをクリックします。

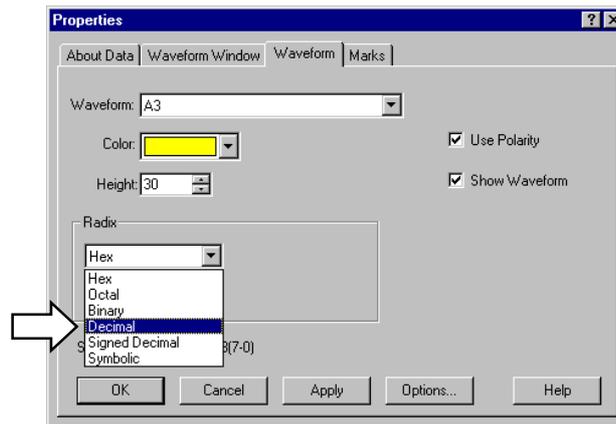


図 2-29 : [Properties]プロパティ

6. 時間軸を適当に縮小し、広い範囲表示されるようにします。

## ウエーブフォーム・プロパティ

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは、他の Windows アプリケーションと同様に図 2-30 のようなプロパティにより各種の表示のカスタマイズが可能です。

### 色・高さ・基数などの 表示属性の変更 ( [Waveform]タブ )

選択された波形に対して表示の属性について設定します。

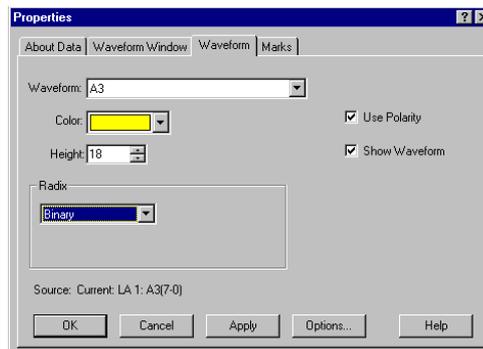


図 2-30 : ウエーブフォームに対するプロパティ

1. [A3] グループをクリックし、マウス右ボタンを押し、クリック・メニューの [Properties...] コマンドを選択するか、あるいは[A3]グループにマウス・ポインタを置き、ダブル・クリックし、プロパティを表示します。
2. [Color] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスを白から黄色に変更し、[Height] ボックスを[18]から[30]に変更します。
3. [Radix] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスを[Hex]から[Binary]に変更します。
4. <OK> ボタンをクリックします。
5. トレースの色が黄色になり、高さが他のトレースより高くなり、バスフォーム中に表示されていたデータの基数が 2 進数になったことを確認します。
6. さらに CK0 に対しても同様な操作で表示色を白からピンクに変更します。

このようにトレースの高さを変えたり、表示色を変えたりすることで特定のトレースを他のトレースより目立たせることにより、デバッグ作業が効率的になります。

**Tip** . Radix には Hex (16 進)、Binary (2 進)、Decimal (10 進) の他、デジタル画像処理・通信などに便利な Signed Decimal (符号付整数) も用意されています。

**Tip** . 波形の高さは初期設定では[18]ピクセルですが、最小[10]ピクセルまで下げることができ、より多くの波形を表示させることができます。

**Tip** . 一度の多くのトレースの表示属性を変更したい場合には、Shift キーを押しながらトレースをポインタで指定します。前面パネル・キーパッドの場合には、一度 Shift キーを押すと押された状態が保持されるので、押し続ける必要はありませんが、再度キーを押し、解除することを忘れないようにします。

**データに関する各種の  
情報の確認  
( [About Data]タブ )**

データに関する各種の情報を表示します。情報とは、モジュールの型式、データが取込まれた年月日と時刻、データ・サンプル数、カウンタ/タイマの値などです。

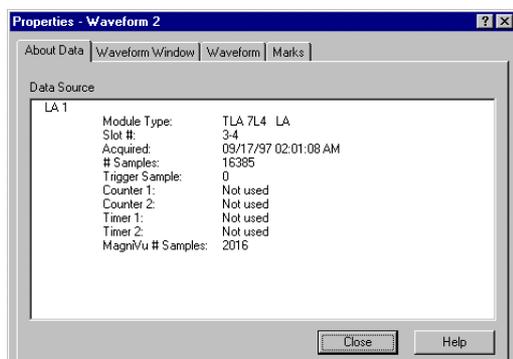


図 2-31 : [About Data]タブ

**全体的な色を設定  
( [Waveform Window]  
タブ )**

ウェブフォーム・ビューの表示色を定義します。特に[Color Scheme:]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスでは画面全体の配色を設定できます。通常は[Light on Dark]が選択されていますが、例えば[Gray on Light]を選択すれば、プリントアウト時のトナーや黒インクの消費を防ぐことができます。

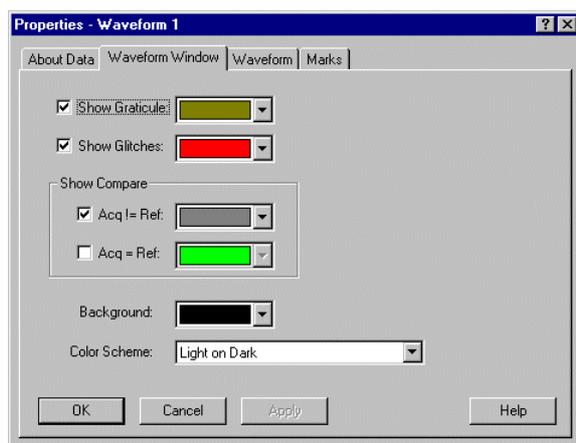


図 2-32 : [Waveform Window]タブ

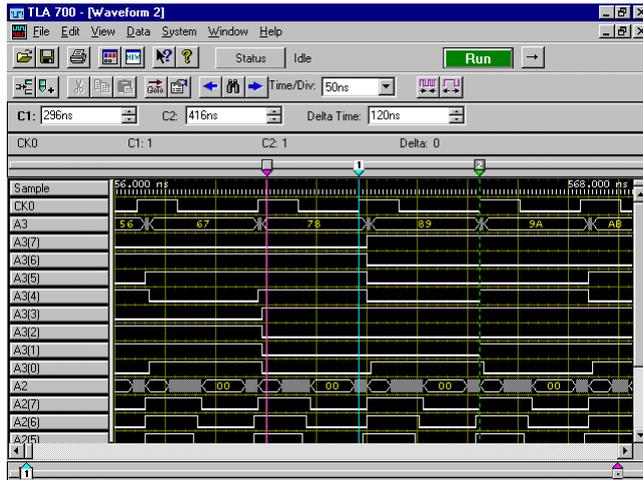


図 2-33 a : [Waveform Window]タブの[Color Scheme:]にて[Light on Dark]を選択した場合 (通常の表示)

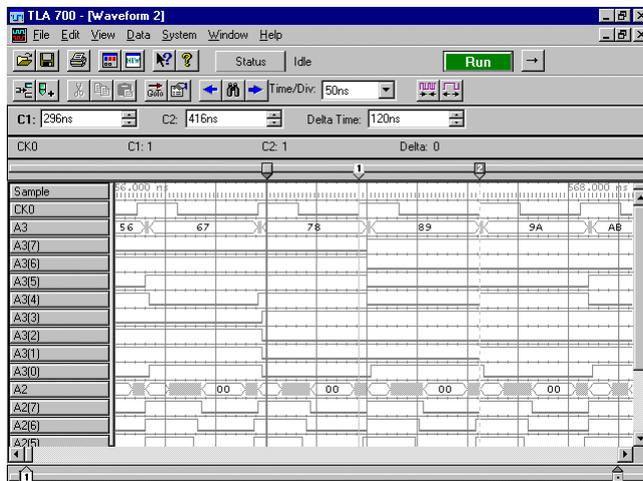


図 2-33 b : [Waveform Window]タブの[Color Scheme:]にて[Gray on Light]を選択した場合

### マークに関する設定 ( [Mark]タブ )

マークに関して表示色、コメント (名称) を設定できます。コメントを設定すればマークの識別、マークへの移動が容易になります。

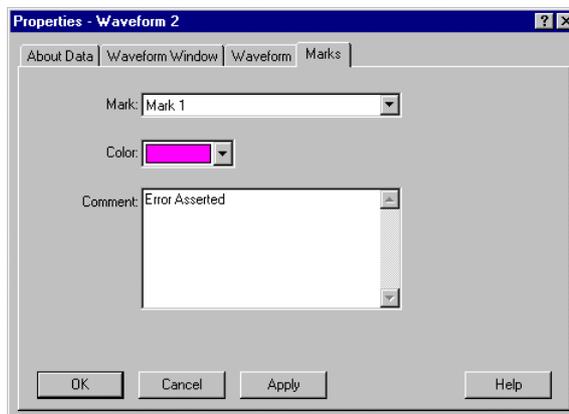


図 2-34 : [Mark]タブ

## データ表示領域の拡張（各種バーの消去）

データ表示にもっとトレースを多く表示したい場合には、前述のように縦方向にスクロールや分割表示で対応できますが、ツールバーを消すことでトレースをより多く表示させることができます。

この場合、表示されないメニューやボタンに関してはマウス右ボタンから操作できます。

- メジャメント・ツールバー、カーソル・ツールバー、ウェブフォーム・ツールバーはウェブフォーム・ビュー・ウィンドウの中の[View]メニューの中で選択（図 2-35）
- TLA アプリケーション自身のツールバーと下部のステータスバーは[System]メニューの[Options]ダイアログ・ボックスの[Preferences]タブで選択（図 2-36）

名称については図 2-37 をご参照ください。図 2-38 はすべてのツールバーとステータスバーを表示しない場合のウェブフォーム・ビューです。

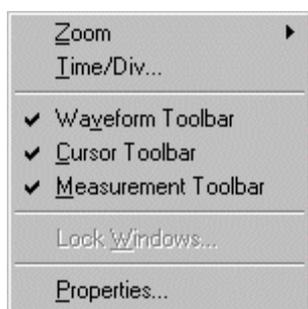


図 2-35 : [View]メニュー

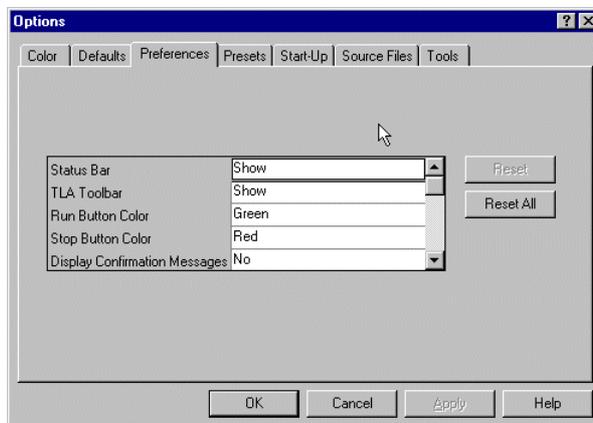


図 2-36 : [System]メニューの[Options]ダイアログ・ボックスの[Preferences]タブ

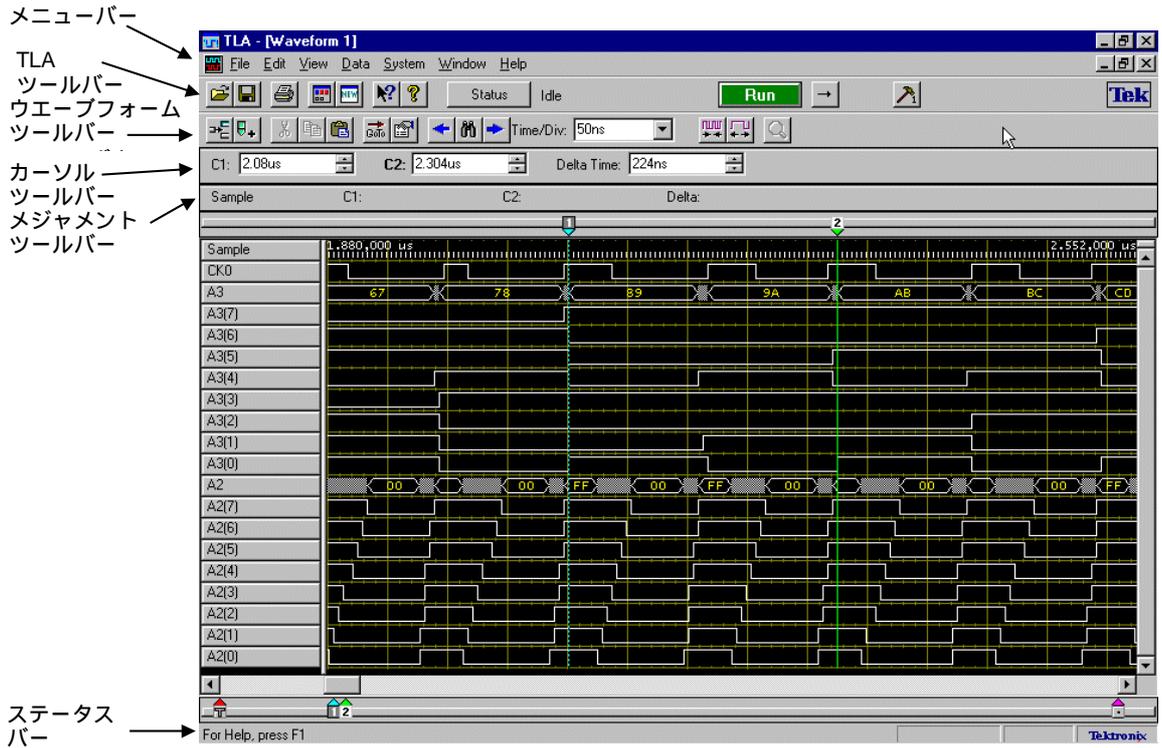


図 2-37 : ウエーブフォーム・ビューでの各部の名称

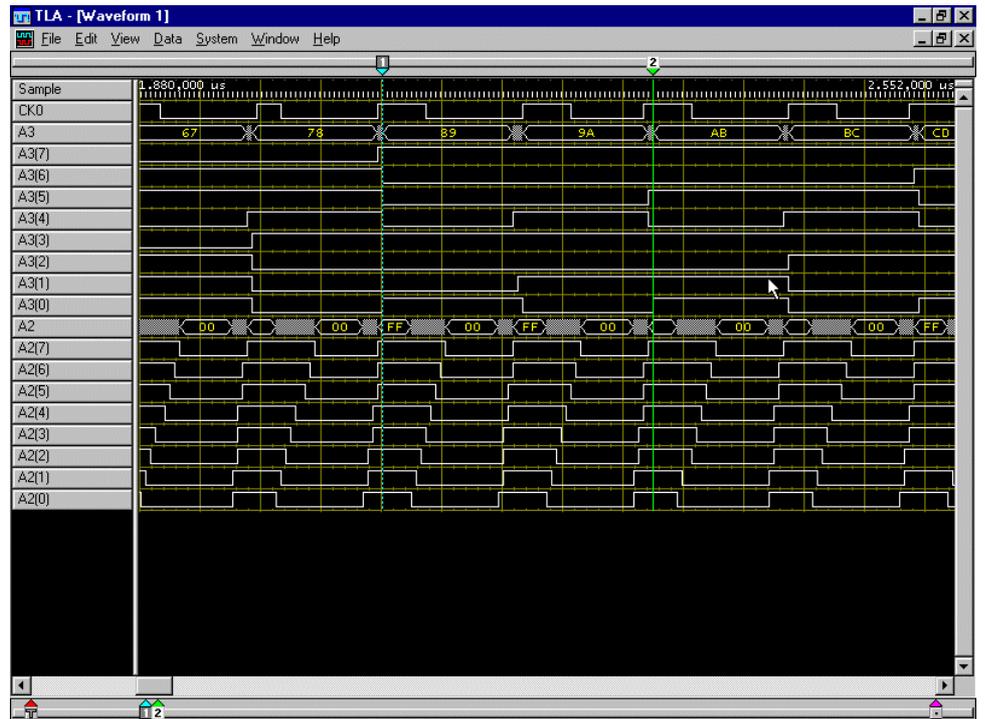


図 2-38 : すべてのツールバーとステータスバーを表示しないようにしたウエーブフォーム・ビュー

## ショートカット・キー

ウェブフォーム・ビューでは下記のショートカット・キーが用意されています。

表 2-2 : ウェブフォーム・ビューのショートカット・キー

動作	キーの組合せ
次のデータ非表示 (Suppression) 境界点へ移動	CTRL + 0
前のデータ非表示 (Suppression) 境界点へ移動	CTRL + 9
トリガ点へ移動	CTRL + T
[GoTo]ダイアログ・ボックスの表示	CTRL + G
カーソル 1 をウィンドウ中央へ移動	CTRL + 1
カーソル 2 をウィンドウ中央へ移動	CTRL + 2
ズームイン	CTRL + I
ズームアウト	CTRL + U
ウィンドウ中央へマークの追加	CTRL + K
波形の追加	CTRL + W
データを左へ 50 ピクセル分スクロール	Shift +
データを右へ 50 ピクセル分スクロール	Shift +
アクティブ・カーソルを左へ 5 ピクセル移動	CTRL +
アクティブ・カーソルを右へ 5 ピクセル移動	CTRL +
アクティブ・カーソルを左へ 50 ピクセル分移動	CTRL + Shift +
アクティブ・カーソルを右へ 50 ピクセル分移動	CTRL + Shift +

下記は移動の際のショートカット・キーのルールです。

- 矢印キーはデータをスクロール
- 矢印キーと CTRL キーはアクティブ・カーソルを移動
- Shift キーを併用することにより移動量が 10 倍となる

# リスティング・ビュー

## リスティング・ビュー

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズが備えるもう一つのデータの表示形式 - リスティング・ビューをご紹介します。従来のロジック・アナライザではステート・リストと呼ばれていた表示です。

リスティング・ビューは

TLA700 シリーズの LA モジュール、TLA600 シリーズ ロジック・アナライザに関しては

- ステート・リスト
- マイクロプロセッサ、バス・サポートによる逆アセンブル・ニーモニック表示

TLA700 シリーズの DSO モジュールに関しては

- アナログ・データ値

を表示します。また、双方のモジュールに対し、データがサンプルされた時間を記録するタイムスタンプも表示します。図 2-39 に一例を示します。

Sample	PCI_Demo Addr_Dat	PCI_Demo Mnemonics	Timestamp
813	01000008	Type 0 Register 2 Function 0	
	03000043	CONFIG READ DATA	150.000 ns
	03000043	Class 0x03 - Display controller	
	03000043	Sub-Class 0x00	
	03000043	Prog. I/F 0x00 - VGA compatible	
	03000043	Revision ID 67	
814	000C0000	MEMORY READ ADDRESS	23.137,500 us
815	----FFFF	MEMORY READ DATA	2.135,500 us
816	00000CF8	I/O WRITE ADDRESS	14.939,314,500 ns
817	80006804	I/O WRITE DATA	90.000 ns
818	01000004	CONFIG READ ADDRESS	1.685,000 us
819	01000004	Type 0 Register 1 Function 0	
	-----00	CONFIG READ DATA	150.000 ns
	-----00	Wait Cycle disabled	
	-----00	Parity Errors disabled	
	-----00	VGA Palette Snoop disabled	
	-----00	Mem Write & Inv. disabled	
	-----00	Special Cycle Recog. disabled	
	-----00	Master disabled	
	-----00	Memory Access disabled	

図 2-39 : リスティング・ビューの一例 (PCI バス・サポート)

## 新たなデータ・ウィンドウの追加表示 ([New Data Window])

リスティング・ビューの表示にあたって従来のロジック・アナライザと決定的に違う点は、従来ではタイミング・ダイアグラム表示とステート・リスト表示を、ボタン、あるいはメニューで切り替えて表示しましたが、TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズではマルチウィンドウ表示が可能なので、新たにデータ・ウィンドウを追加するという操作になります。

新たなデータ・ウィンドウを追加するためには以下のように操作します。

1. メニューバーの[Window]メニューから、あるいはツールバーの<New Data Window>ボタンをクリックし、図 2-40 のような[New Data Window]ウィザードを起動します。
2. リスト・ボックスの[Listing]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

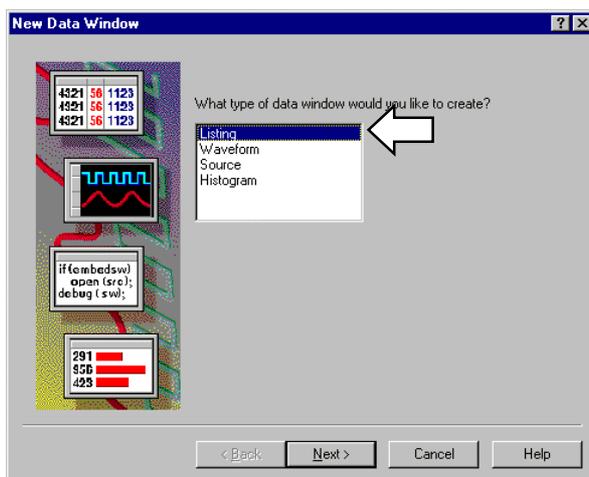


図 2-40 : [New Data Window]ウィザードの最初の画面

3. 図 2-41 のようなダイアログ・ボックスが現れるので、[Data from]オプション・ボックスを選択し、リスト・ボックスの[LA 1]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

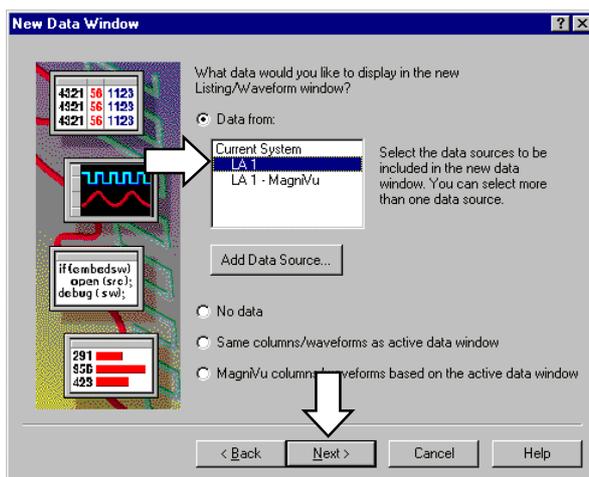


図 2-41 : [New Data Window]ウィザードのデータ・ソースを選択するためのダイアログ・ボックス

4. 図 2-42 のようなダイアログ・ボックスが現れるので、必要に応じてデータ・ウィンドウの名前を入力し<Finish>ボタンをクリックし、[New Data Window]ウィザードを終了します。

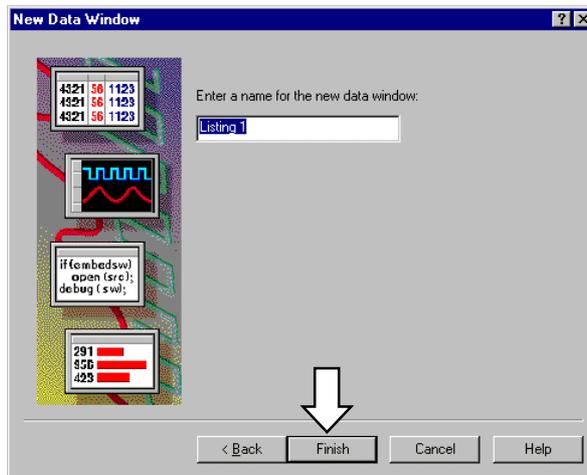


図 2-42 : データ・ウィンドウの名前を定義するためのダイアログ・ボックス

## リスティング・ビューの操作

リスティング・ビューの操作はウエーブフォーム・ビューとほぼ同じです。例えばデータのスクロールは

- 垂直方向のスクロール・バーのスクロール・ボックスをマウスでドラッグ、あるいはスクロール・スイッチをクリック、あるいは VERTICAL POSITION ノブにより垂直方向にスクロールします。
- 表示列が多い場合には、水平方向のスクロールも使えます。

ウエーブフォーム・ビューにないリスティング・ビュー独自の機能はフォント・サイズの変更です。初期設定は 8 ポイントですが、6~20 ポイントまで可変できます。またプロパティ・ページでは、基数や色使い、列幅などを変更できます。

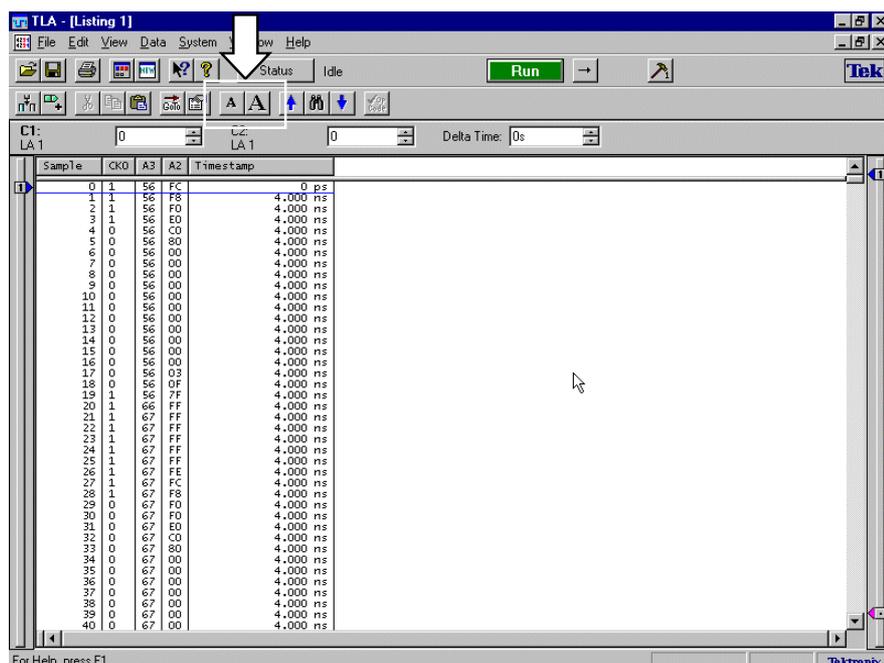


図 2-43 : リスティング・ビューとフォント・サイズの拡大・縮小アイコン

*Tip* . データの表示時に必要とする列幅より狭い場合、" ~ " や " < " が表示されます。データ全体を表示するためには、列幅を広くするか、フォント・サイズを小さくします。

*Tip* . フォント・サイズの初期設定は、[System]メニューの[Options]ダイアログ・ボックスの[Defaults]タブで変更できます。

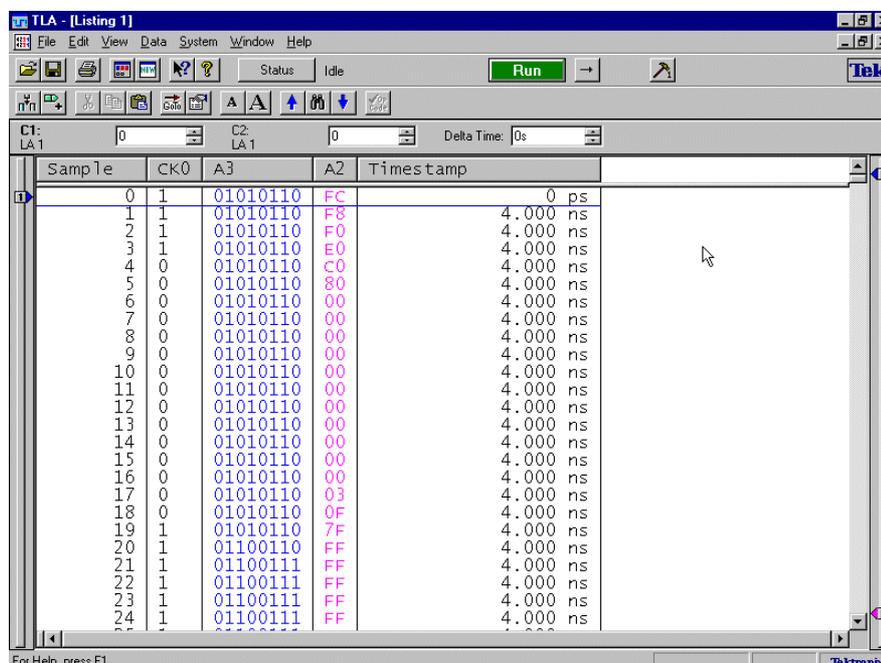


図 2-44 : プロパティ・シートでフォント・サイズ、基数、文字色を変更したリスティング・ビュー

*Tip* . Radix には Hex (16 進)、Binary (2 進)、Decimal (10 進) の他、デジタル画像処理・通信などに便利な Signed Decimal (符号付整数) も用意されています。

## タイムスタンプ

タイムスタンプは各データがメモリに格納された時間を示します。

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは、このタイムスタンプにより、

- 外部クロックに同期して取込んだデータのサンプル間隔が把握できます。マイクロプロセッサやバス・サポートを併用した場合、アイドル・サイクルやウエイト・サイクルを取り除いて取り込めますが、費やされた時間がわかります。
- データ変化を記録するトランジショナル・ストアやストレージ・クオリファイアを併用して取込まれたデータは、必ずしも一定時間ごとにしかも連続して記録されるわけではありません。このようなデータでも時間的な解析を行うことができる他、ウェブフォーム・ビューでは時間伸長されて表示されます。
- 異なったタイムベースでサンプルされたデータ間でも時間的相関関係が保持されます。これはロジック・アナライザのメイン・メモリと MagniVu メモリ、および DSO データが該当します。すべてのモジュール間で時間相関が保持されます。
- データがメモリに格納された絶対時刻を把握でき、間欠障害に威力を発揮します。

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは 500ps 分解能で 51 ビットのタイムスタンプ・メモリをデータのメモリと独立に用意し、常にタイムスタンプを記録しています。高精度の時間相関と 2 日間を超える時間計測を可能にしています。

タイムスタンプの表示形式は Timestamp の[Properties]シートの[Column]タブの[Timestamp Reference]のドロップ・ダウン・リスト・ボックスで下記より選択できます。

**Absolute** . 絶対時刻で表示されます。なお日付は[Properties]シートの[About Data]タブ内の [Acquired:]に表示されます。

**Previous** . 一つ前のデータとの時間差が表示されます。一番先頭は”0”となります。初期設定です。

**System Trigger** . System Trigger からの時間が表示されます。

**Cursor 1 Current Position**、 **Cursor 2 Current Position** . 各々現在のカーソル 1、あるいは 2 が置かれている位置からの時間が表示されます。

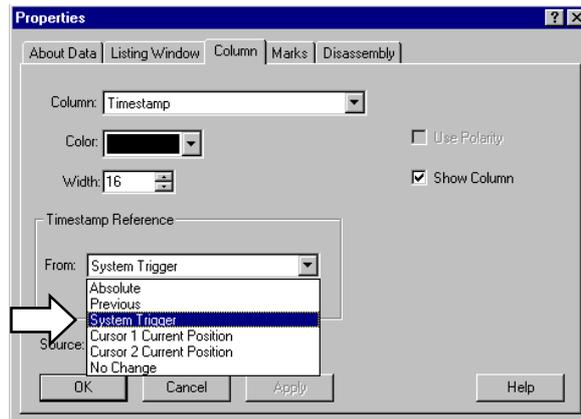


図 2-45 : タイムスタンプの表示形式の選択

## クリック & ドラッグによるツールチップとコピー

リスティング・ビューでも、ウエーブフォーム・ビュー同様にマウスによるクリック & ドラッグ操作を用意しています。

### ツールチップ

クリック & ドラッグの際に表示されるツールチップの内容もウエーブフォーム・ビューと同じです。ドラッグしている間、下記情報を表示します。

- 領域指定された上端と下端のトリガからの時間位置
- 領域指定された位置の時間間隔

### ビットマップのコピー ( [Copy Bitmap] )

クリック & ドラッグ操作で表示されるツールチップのマウス右ボタン・メニューで [Copy Bitmap]を選択すると、領域指定された範囲内のビットマップ情報がクリップボードにコピーされます。WordPadでドキュメント内に貼り込んだり、Paintで加工したり、ファイルに保存したりできます。

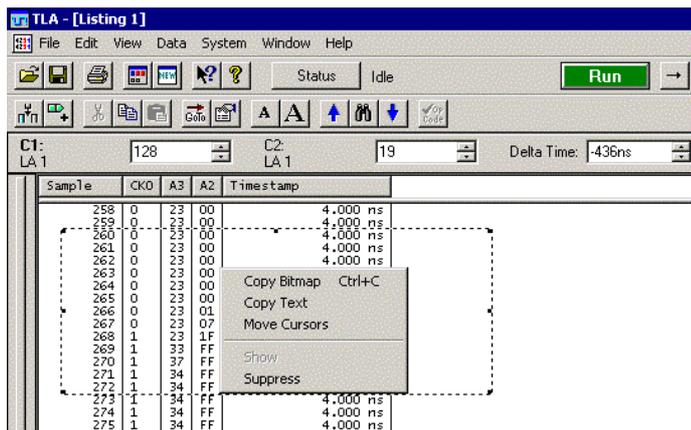


図 2-46 : リスティング・ビューのクリック&ドラッグ・マウス右メニュー

### テキストのコピー ( [Copy Text] )

クリック&ドラッグ操作で表示されるツールチップのマウス右ボタン・メニューで [Copy Text]を選択すると、領域指定された範囲内のテキスト情報がクリップボードにコピーされます。WordPadでドキュメント、Excelでシート、TLAPGアプリケーションのPatternタブに貼り込んだりできます。

## 他のアプリケーションでデータを利用するためのデータ・ファイルの生成 ( [Export Data...] )

リスティング・ビューからデータ・ファイルをエクスポートすることができ、Excelをはじめ他のアプリケーションでデータを利用できます。セットアップとともにセーブされるデータ・ファイルは内部データ・フォーマットに基づきすべてのデータが含まれるため、他のアプリケーションでの利用には不適当な場合もあります。その点、Export Data で出力されるファイルは、表示されているグループに基づき、かつエクスポート範囲が指定可能ですので、手軽に利用できます。

1. [File] - [Export Data...]コマンドを選択し、[Export Data]ダイアログ・ボックスを表示します。
2. フォルダ、ファイル名を指定して、範囲を定義して<Save>ボタンをクリックすれば、データ・ファイルが生成されます。

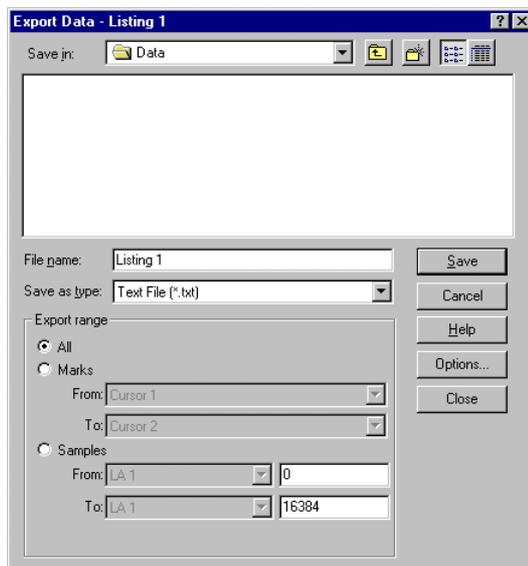


図 2-47 : [Export Data]ダイアログ・ボックス

**注意** . エクスポートできるのはリスティング・ビューからのみであり、他のウィンドウを表示している場合には、[File] - [Export Data...]は選択できません。

## データ形式

データ形式は[Save as type]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスで下記から選択できます。

**Text File (\*.txt)** . テキスト形式でエクスポートします。汎用性があり、WordPadなどのエディタで開くことができます。後述の<Options...>ボタンのクリックで表示される[Export Data Options]ダイアログ・ボックスで様々なオプションを選択できます。

**Tektronix Data Exchange Format (\*.txt)** . テキスト形式でエクスポートされますが、CADブリッジ・ソフトウェアである SynaptiCAD 社の WaveFormer Pro や VeriLogger Pro、あるいは TLAPG アプリケーションに読み込ませて TLA700 シリーズの TLA7PG2 型パターン・ゼネレータに受け渡す場合に使用します。

**Binary File (.tbf)** . バイナリ形式でエクスポートされます。テキスト形式に比べファイル・サイズがコンパクトになり、カスタムのアプリケーション・ソフトウェアで利用する場合に使用します。

## [Export Data Options]

*Tip* . オプションの設定の違いによる実際のエクスポート・ファイル例については「付録 B : エクスポートについて」をご参照ください。

[Save as type]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスでText File (\*.txt)を選択してエクスポートする場合、<Options...>ボタンのクリックで表示される図2-48の[Export Data Options]ダイアログ・ボックスで下記項目を選択できます。

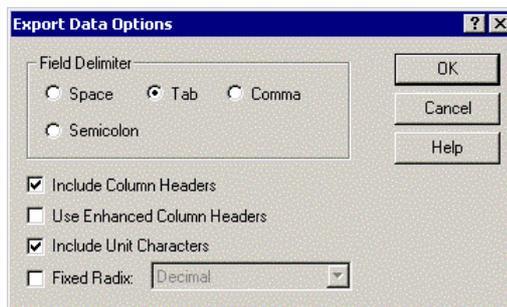


図 2-48 : [Export Data Options]ダイアログ・ボックス

**Field Delimiter** . 各列を分離するための文字が選択できます。初期設定ではタブとなります。

**Include Column Headers** . グループ名などを含むか含まないかを選択します。含まない場合、先頭行は指定した範囲の一番先頭のデータからになります。初期設定では含みます。

**Use Enhanced Column Headers** . CADブリッジ・ソフトウェアである SynaptiCAD 社の WaveFormer Pro や VeriLogger Pro に対してエクスポートする場合に必要なヘッダを含むか含まないかを選択します。ヘッダを含ませた場合、結果は[Save as type]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスで[Tektronix Data Exchange Format (\*.txt)]を選択した場合と同じになります。初期設定では含みません。

**Include Unit Characters** . DSO のデータ、Timestamp に単位を含めるか含まないか選択できます。単位を含める場合には、各データは自動的に単位がスケールされますが、単位を含めない場合、固定したスケールになります。初期設定では含みません。

**Fixed Radix** . テキスト形式では、通常は表示されている基数でエクスポートされますが、実際の表示と異なり、特定の基数でエクスポートしたい場合に選択します。Fixed Radix を選択した場合に選択可能となるダウンリスト・ボックスから基数を選択します。

*Tip* . あらかじめ TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズをネットワークで自分の手元のコンピュータ (Windows-PC) に接続しておけば、自分の PC の共有フォルダに直接書込むことができます。

## ショートカット・キー

リスティング・ビューでは下記のショートカット・キーが用意されています。

表 2-3 : リスティング・ビューのショートカット・キー

動作	キーの組合せ
次のデータ非表示 (Suppression) 境界点へ移動	CTRL + 0
前のデータ非表示 (Suppression) 境界点へ移動	CTRL + 9
トリガ点へ移動	CTRL + T
[GoTo]ダイアログ・ボックスの表示	CTRL + G
カーソル 1 をウィンドウ中央へ移動	CTRL + 1
カーソル 2 をウィンドウ中央へ移動	CTRL + 2
ウィンドウ中央へマークの追加	CTRL + K
データ列の追加	CTRL + L
データを上へ 10 サンプル分スクロール	Shift +
データを下へ 10 サンプル分スクロール	Shift +
アクティブ・カーソルを 1 サンプル上へ移動	CTRL +
アクティブ・カーソルを 1 サンプル下へ移動	CTRL +
アクティブ・カーソルを 10 サンプル上へ移動	CTRL + Shift +
アクティブ・カーソルを 10 サンプル下へ移動	CTRL + Shift +

下記は移動の際のショートカット・キーのルールです。

- 矢印キーはデータをスクロール
- 矢印キーと CTRL キーはアクティブ・カーソルを移動
- Shift キーの併用により移動量が 10 倍となる

# データ・ウィンドウのマルチウィンドウ表示

## マルチウィンドウ表示

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは、Windows リソースが許す限りの数のデータ・ウィンドウを表示可能です。そのため、様々な表示方法でデータを解析できます。

マルチウィンドウで表示する場合、各ウィンドウ・サイズは任意に設定できますが、[Window]メニューにより、整列させて表示することもできます。この場合、最小化されていないウィンドウに対して有効となります。

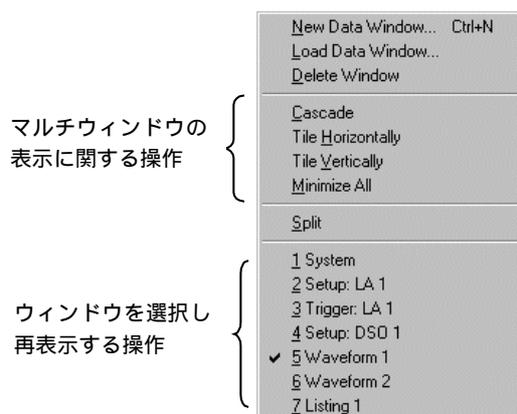


図 2-49 : [Window]メニューのウィンドウの表示に関する操作

**Cascade** . 各ウィンドウをずらしながら重ねて表示します。現在選択されているウィンドウが一番手前に表示されます。

**Tile Horizontally** . 水平方向一杯にウィンドウ・サイズを広げて、縦に並べて表示します。現在選択されているウィンドウが一番上に表示されます。

**Tile Vertically** . 垂直方向一杯にウィンドウ・サイズを広げて、横に並べて表示します。現在選択されているウィンドウが一番左側に表示されます。

*Tip* . 表示されているウィンドウが4枚以上ある場合には、画面が表示枚数分に分割表示され、*Tile Vertically* と *Tile Horizontally* では同じ表示となります。

**Minimize All** . すべてのウィンドウを最小化します。

ここでは、[Waveform 1]ウィンドウと[Listing 1] ウィンドウを *Tile Vertically* で横並びに表示してみます。

1. 下記のいずれかの操作で、[Waveform 1]ウィンドウと[Listing 1] ウィンドウだけを表示します。
  - [Window] – [Cascade]にて表示されているウィンドウをずらしながら重ねて表示し、その後、[Waveform 1]ウィンドウと[Listing 1] ウィンドウ以外のウィンドウを最小化する
  - [Window] – [Minimize All]にて表示されているウィンドウを全部最小化し、[Window]メニューから[Waveform 1]ウィンドウと[Listing 1] ウィンドウを再表示する

2. [Waveform 1]ウィンドウを選択します。
3. [Window] - [Tile Vertically]を選択します。

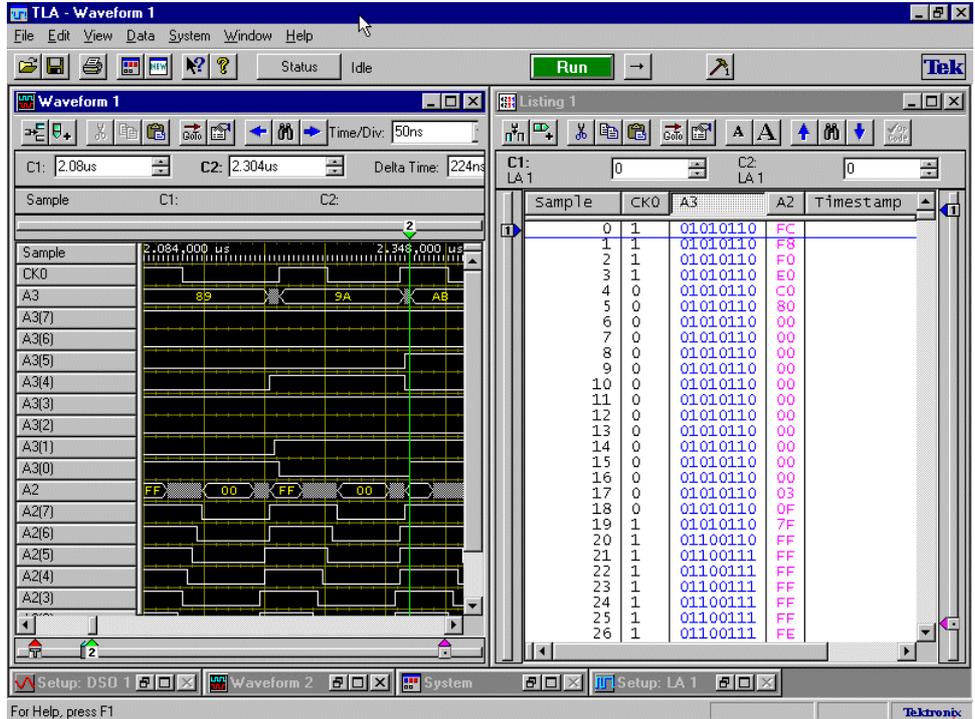


図 2-50 : データ・ウィンドウのマルチウィンドウ表示 (Tile Vertically)

## ウィンドウ間のカーソルのリンク

データ・ウィンドウを追加表示しただけでは、各ウィンドウ間でカーソルは独立にスクロールしますが、カーソルを互いにリンクしてデータを見ることもできます。これは下記解析を行う場合に有効です。

- 一つのデータの違う箇所を比較する
- ディスクにセーブされたデータと新たなデータを比較する
- DSO、MagniVu データとメイン・データを関連付けてみる
- 各ウィンドウにマルチ CPU システムの CPU ごとのデータをそれぞれ表示して、各 CPU 間の動きを関連付けて見る
- CPU とバスのデータを別のウィンドウに表示して双方の動きを関連付けて見る

実際の操作としては、

1. [View] - [Lock Windows..]コマンドを選択します。
2. [Lock Windows]ダイアログ・ボックスが表示されるので、リンクしたいデータ・ウィンドウのチェック・ボックスをチェックします。この例では[Waveform 1]と[Listing 1]にチェックします。
3. 汎用ノブを廻してカーソルと画面のスクロールがリンクすることを確認します。

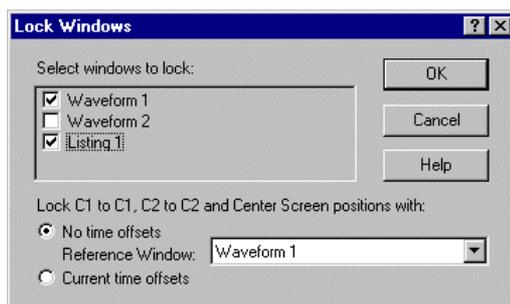


図 2-51 : [Lock Window]ダイアログ・ボックス

カーソル・リンク時の  
時間的なオフセットの  
有無

[Lock Windows]ダイアログ・ボックスのオプション・ボタンにて下記が選択できます。

**No time offsets** . 時間的なオフセットを付けない状態でカーソルをリンクします。

**Current time offsets** . 例えば一つのデータの時間的に違う箇所を比較する場合など、各々のウィンドウの現在カーソルが置かれている位置でリンクします。

*Tip* . 外部ディスプレイを接続することにより、TLA714 型、TLA720 型で1,600 ×1,200 ピクセル、TLA600 シリーズで1,280 ×1,024 ピクセル、またTLA704 型、TLA711 型で1,024 ×768 ピクセル・モードで使用できます。ウィンドウを多数表示するのに最適です。図2-52 をご参照ください。

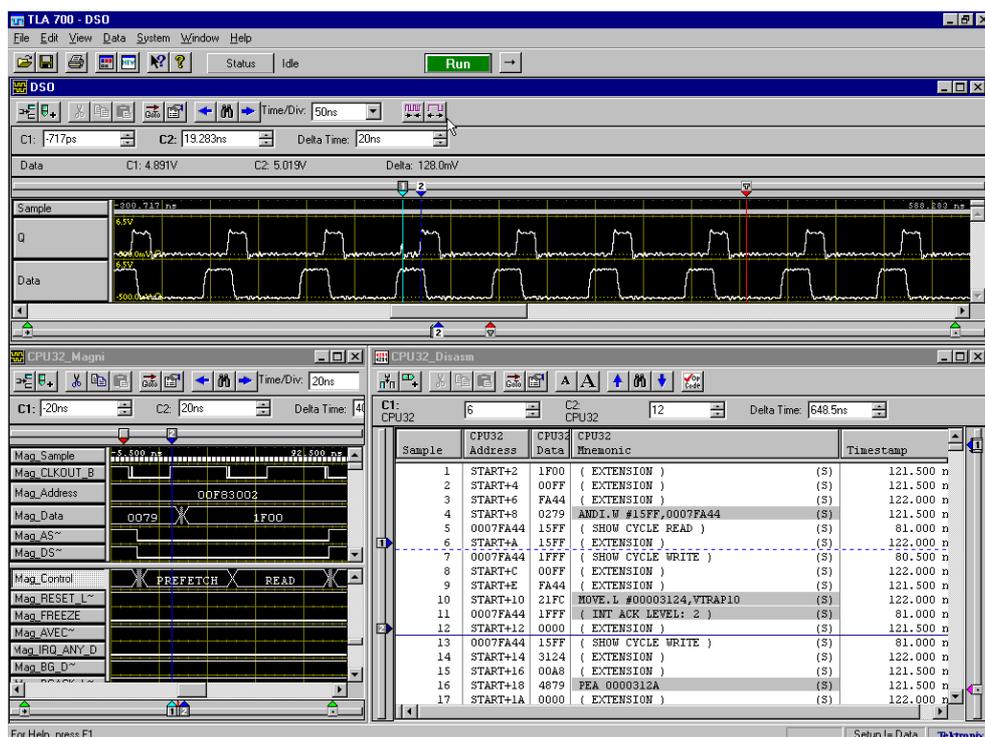


図 2-52 : 1,024 × 768 ピクセル・モードによるマルチウィンドウ表示例



# 設定ウィンドウ

続いて各設定ウィンドウについて簡単にご紹介します。なお TLA700 シリーズの LA モジュールおよび TLA600 シリーズ ロジック・アナライザのトリガについての詳細は「付録 A：ロジック・アナライザのトリガ、ストレージ・コントロールについて」をご参照ください。

## [DSO Setup]ウィンドウ (TLA700 シリーズのみ)

TLA700 シリーズで DSO モジュールを組込んでいる場合、[DSO Setup]ウィンドウを表示します。

1. [Window] - [DSO Setup]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[DSO Setup]ウィンドウを表示します。
2. [DSO Setup]ウィンドウの中の[Channel 1]タブを選択します (図 2-53)。

### [Channel]タブ

入力レンジ、オフセット、使用する周波数帯域、入力カップリングを設定する際に使用します。[Signal Name:]ボックスでトレース識別用に各チャンネルに名前を付けることができます。[Termination] (終端抵抗) を 1M と 50 に切替えられますが、付属の FET プローブを使用する場合には、自動的に認識され 50 に切替わります。DSO の入力チャンネル数に応じた枚数の [Channel] タブが用意されています。なお入力レンジはピーク - ピーク電圧で設定します。

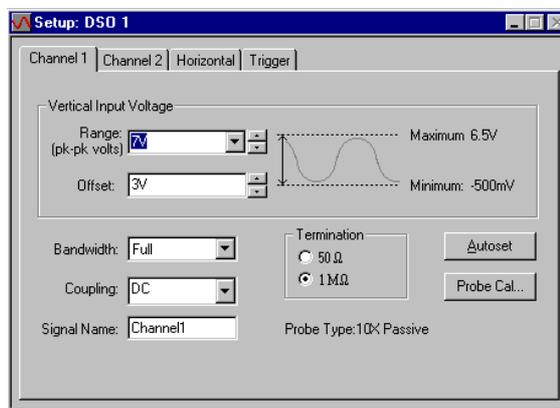


図 2-53 : [Channel]タブ

3. [Horizontal]タブを選択します。

### [Horizontal]タブ

サンプル・レート、メモリ長を設定します (図2-54)。

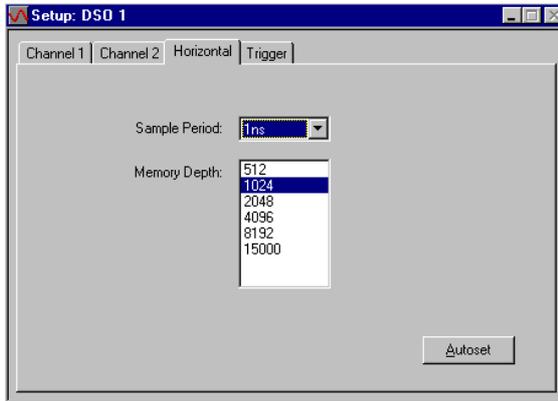


図 2-54 : [Horizontal]タブ

4. [Trigger]タブを選択します (図 2-55)。

### [Trigger]タブ

トリガ・イベント、スレッシュヨルド電圧などの設定を行います。

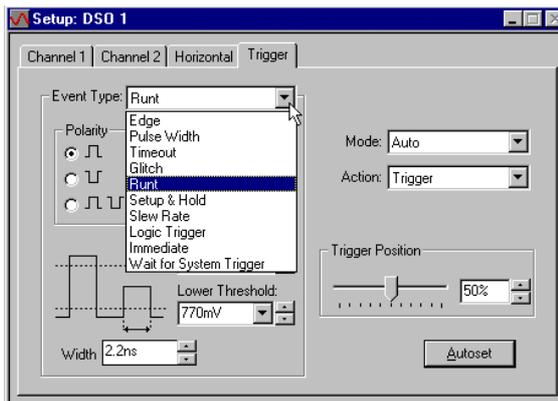


図 2-55 : [DSO Setup Trigger]タブ

### トリガ・イベント・ タイプ

DSOのトリガのイベント・タイプとして様々なイベントが用意されています。

**Edge** . 最も一般的なトリガで信号の立上り、あるいは立下りエッジでスレッシュヨルド・レベルを横切った点でトリガとなります。

**Pulse** . 正または負の指定した範囲内、あるいは範囲外のパルス幅を検出するとトリガとなります。

**Timeout** . 正または負の指定したパルス幅を超えるとトリガとなります。

**Glitch** . 正、負または正負のいずれかの指定したパルス幅以下、あるいは指定したパルス幅以上のグリッチを検出するとトリガとなります。

**Runt** . 2つのスレッシュヨルドの一方のみを横切るようなパルスを検出するとトリガとなります。

**Setup & Hold** . クロックとデータ入力間のセットアップ時間、ホールド時間の違反を検出するとトリガとなります。

**Slew Rate** . 指定された時間以下、あるいは以上の信号の立上り、あるいは立下りを検出するとトリガとなります。

**Logic Trigger** . すべての入力チャンネルの論理的な組合せが選択した論理条件と一致、あるいは不一致が指定した時間連続して検出されるとトリガとなります。

**Immediate** . スタート後すぐトリガとなります。

**Wait for System Trigger** . 他のモジュールがシステム・トリガを発行した場合にトリガとなります。特に LA モジュールを組合せていて、LA モジュール側でトリガをかける場合に使用します。

---

*Tip* . [Mode:] が [Auto] のままだと、通常の DSO 同様に約 500ms トリガが検出されなかった場合には自動的にトリガとなります。そのため、[Event Type:] ドロップ・ダウン・ボックス・リストで [Wait for System Trigger] を選択した場合、[Mode:] は自動的に [Norm] に変更されます。

---

図 2-56 の [Glitch] を表示してみましょう。

1. [Event Type:] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスから [Glitch] を選択します。
2. 各 [Polarity] のオプション・ボックスをクリックすると、向きに応じて説明用のグラフィックが変わることを確認します。

[Width:] で指定した幅より大きいグリッチ、小さいグリッチをチェック・ボックスで選択でき、[Width:] は 2ns から 200ps 分解能で指定できます。

同様に [Runt] を選択します。

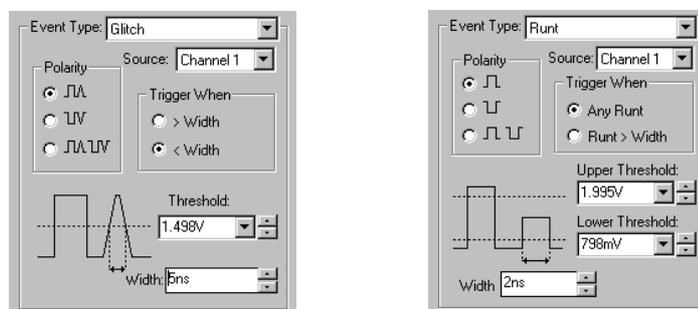


図 2-56 : DSO Setup Trigger タブの例

このように TLA700 シリーズの DSO モジュールは、DSO 単体でも十分デジタル回路の中のアナログ的なトラブルで直接トリガを掛けるだけの機能を備えています。

## [LA Setup]ウィンドウ

図 2-57 の[Setup]ウィンドウではクロック・モードの選択、内部クロックの場合のサンプル・レート、チャンネル・グルーピングなどの設定、およびダイアログ・ボックスにてスレッショルド電圧の設定とチャンネル・アクティビティの表示を行います。

1. [Window] - [LA Setup]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[LA Setup]ウィンドウを表示します。

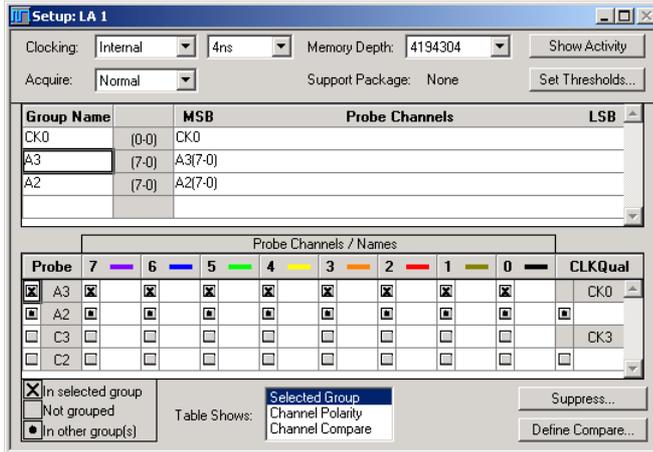


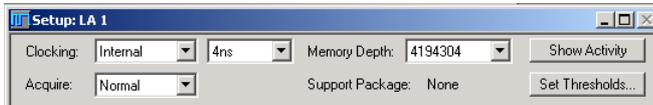
図 2-57 : [LA Setup]ウィンドウ

### Clocking

データをサンプリングする場合に使用する下記クロックを設定します。なお、いずれの設定でもMagniVuアクイジションは500ps (2GHz) でサンプルします。

**Internal** . LA モジュール (ロジック・アナライザ) 内部のクロックを使用してデータをサンプリングします。被測定システムの信号とは非同期となるため、非同期解析、あるいはAsynchronous モードとも呼ばれます。一般的に信号間のタイミングを解析する場合に用いられます。

[Internal]を選択した場合、[Clocking]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス右側に表示されるドロップ・ダウン・リスト・ボックスにて、サンプル・レートを設定します。初期設定は4ns (250MHz) です。



**Internal 2x** . 2ns (500MHz) でのタイミング解析が行えます。[Internal 2x]を選択すると、サンプル・レートは常に2ns となります。2ns でサンプルされるチャンネル数は半減しますが、メモリ長は倍になります。

2ns でサンプルされるプローブ・チャンネルは、ロジック・アナライザ (LA モジュール) により異なります。2-45 ページの表 2-4 をご参照ください。



**External** . 被測定システムのクロックやストローブなどの外部クロックを使用してデータをサンプリングします。被測定システムの信号と同期関係があるため、同期解析、Synchronous モードとも呼ばれます。一般的にマイクロプロセッサのソフトウェア解析やバスなどのデータやステート解析に用いられます。

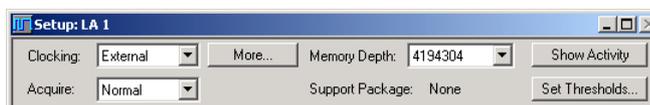
[External]を選択した場合、[Clocking]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス右側に表示される<More...>ボタンをクリックし、[Clocking]ダイアログにてクロック入力およびエッジを選択します。初期設定ではCK0の立上りエッジが選択されています。

[Clocking]ダイアログでは、さらにクロック入力に対し、クオリファイア入力をAND（論理積）したり、さらにその組合せをOR（論理和）してクロック等価式を定義できます。クロック等価式が真の場合に、データがサンプリングされます。さらに、<Advanced Clocking>ボタンをクリックすると、2相クロッキング、デマルチプレキシング、クロック・パイプライン、実際のクロックに対するサンプル点（セットアップ&ホールド・ウィンドウ）が設定できるようになります。

---

**注意** . 34 チャンネル、68 チャンネルのTLA700 シリーズ、TLA600 シリーズにはQUAL チャンネルはありません。

---



**Custom** . マイクロプロセッサ・サポートやバス・サポートをLA モジュール（ロジック・アナライザ）に読み込んでいる場合には[Custom]が初期設定され、特定のマイクロプロセッサやバスに合わせたクロッキングが提供されます。[Custom]が選択されていると[Clocking]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス右側に<Options...>ボタンが表示され、例えばマイクロプロセッサ・バスでDMA サイクルを取込む、取込まないなどの個々のマイクロプロセッサや個々のバス特有の様々な設定が提供されます。詳細な内容は個々のマイクロプロセッサ・サポートやバス・サポートのインストラクション・マニュアルをご参照ください。

## チャンネル・アクティビティ

チャンネルの各信号の活性状況を[Activity]ダイアログ・ボックス（図2-58）で簡単に確認できます。

1. <Show Activity>ボタンをクリックすると、[Activity]ダイアログ・ボックスが表示されます。
2. “ハイ”、“ロー”に変化している信号は上下の矢印にて、“ハイ”に固定している信号はハイ側に横棒が、“ロー”に固定している信号はロー側に横棒で表示されます。
3. <Close>ボタンをクリックし、[Activity]ダイアログ・ボックスを閉じます。

---

**Tip** . TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは、プローブに何も信号を接続しない状態では“ハイ”となります。

---

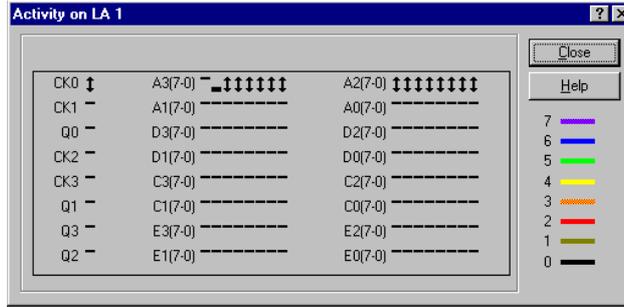


図 2-58 : [Activity]ダイアログ・ボックス

## スレッシュホールド

スレッシュホールド電圧は、[Probe Thresholds]ダイアログ・ボックス（図2-59）で設定します。TLA700シリーズ、TLA600シリーズでは、プローブごとに個別に、あるいは一斉にスレッシュホールド電圧を設定できます。さらにClk/Qualチャンネルにも個別に設定できます。またプリセット値も技術革新に応じて変更できるようになっています。

1. <Set Thresholds...>ボタンをクリックすると、[Probe Thresholds]ダイアログ・ボックスが表示されます。

[Thresholds:]のダウン・リスト・ボックスにて、プリセット値として[TTL]、[CMOS]、[ECL]、[USER1]、[USER2]が選択でき、初期設定では[TTL:1.5V]に設定されています。またリスト・ボックスでは - 2V ~ +5V まで 50mV ステップで設定できます。

2. <Close>ボタンをクリックし、[Probe Thresholds]ダイアログ・ボックスを閉じます。

---

*Tip . プリセット値は[System] - [Options...] コマンドで表示される[Options] ダイアログ・ボックスの[Presets]パネルの LA Logic Threshold で設定できます。*

---

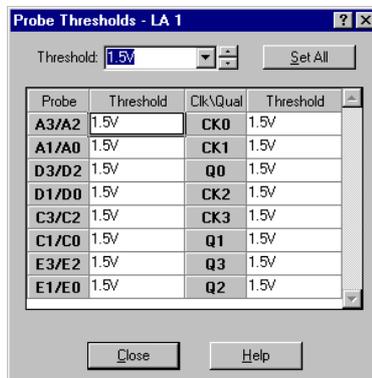


図 2-59 : [Probe Thresholds]ダイアログ・ボックス

## チャンネル・グループリング

ロジック・アナライザでは多くの信号を同時に扱うために、機能的に同じ信号をまとめてグループとして扱います。例えば、マイクロプロセッサでは、アドレス・バス、データ・バスおよび周辺デバイスとデータをやりとりするために使用するコントロール信号を組合せます。個々のグループは名前で識別し、上記の例では、Addr、Data および Ctrl というように[Group Name]欄に設定します。

[Clocking]ドロップ・ダウン・ボックスにて[Internal 2x]が選択されている場合、2ns サンプルが適用されないチャンネルに関しては図 2-60 のように色で識別されます。

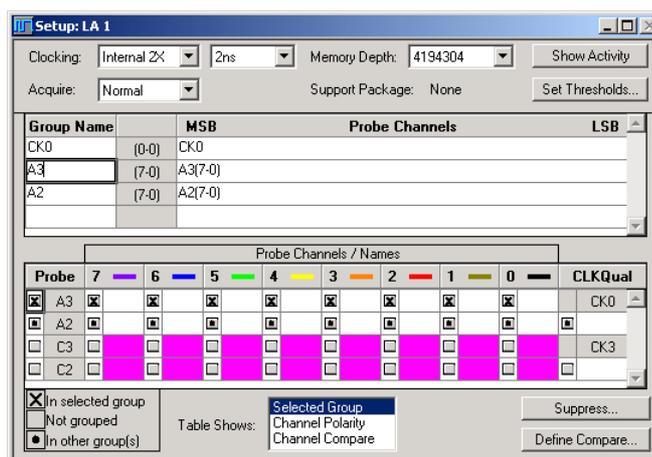


図 2-60 : [Internal 2x]が選択されている場合の Probe Channels/Name テーブル

**注意** . 34 チャンネル、68 チャンネルの TLA700 シリーズ。TLA600 シリーズの CLK チャンネルでは 2ns サンプルが適用されません。詳細は表 2-4 をご参照ください。

表 2-4 : 2ns サンプルで取込み・表示されるプローブ・チャンネル

LA モジュール / ロジック・アナライザ・チャンネル数			
34 チャンネル	68 チャンネル	102 チャンネル	136 チャンネル
A3	A3	A3	A3
A2	A2	A2	A2
-	A1	A1	A1
-	A0	A0	A0
-	-	C3	C3
-	-	C2	C2
-	-	CK0	E3
-	-	CK1	E2
-	-	-	CK0
-	-	-	CK1
-	-	-	CK2
-	-	-	CK3

## チャンネル単位での プローブの追加・削除

チャンネルをグループ化するための操作は、従来のLAに比較して簡単に設定できるよう工夫が凝らされています。基本的にはProbe Channels/Nameテーブルから使用するプローブ、あるいはチャンネルのチェック・ボックスをクリックするだけでグループに追加・削除できます。A3グループを変更してみましょう。

1. [Group Name]欄の A3 グループをクリックします。
2. 下部の Probe の A2 のチェック・ボックスをクリックし、xを設定します。
3. A3 グループに A2 (7-0) が加わったことを確認します。

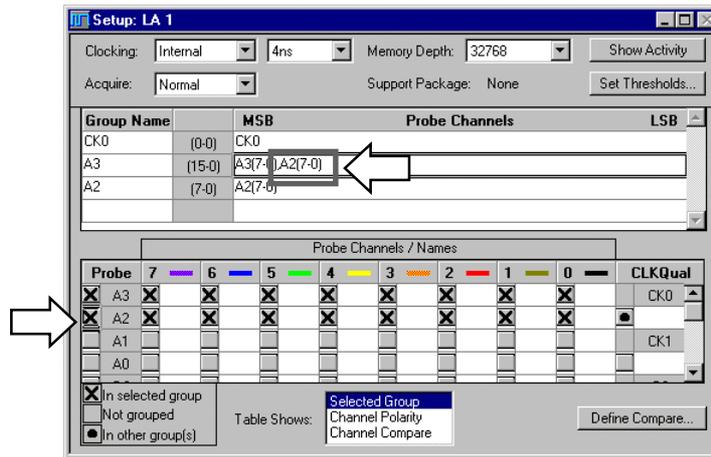


図 2-61 : グループへのプローブの追加

4. 再度 A2 のチェック・ボックスをクリックし、xを消去します。
5. A3 グループから A2 (7-0) が削除されたことを確認します。

この操作では 8 チャンネル単位で一斉に追加・削除できます。

## 1チャンネル単位で のプローブの追加

1チャンネル単位で追加・削除するためには下記のように操作します。

1. 下部の Probe の A2 の適当なチャンネルのチェック・ボックスのいくつかをランダムにクリックし、xを設定します。
2. その際、A3 グループをクリックした順番にチャンネルが追加されていくことを確認します。

## マウス右ボタンによる 削除

この場合、マウス右ボタンのショートカット・メニューにて追加したチャンネルを直接削除することが可能です。

1. 上記で追加したチャンネル全てをマウスでドラッグします。
2. マウス右ボタンにてクリック・メニューを表示し、[Cut]を選択します。
3. 追加したチャンネルが削除されたことを確認します。

## マウス右ボタンによる 削除取消

削除を取り消すことも簡単です。

1. マウス右ボタンにてクリック・メニューを表示し、[Undo]を選択します。
2. 削除されたチャンネルが再度追加されたことを確認します。
3. 再度マウス右ボタンにてショートカット・メニューを表示し、[Cut]を選択します。

以上のようにチャンネル・グルーピングの設定が簡単に行えます。

*Tip* . チャンネル・テーブルの空欄は識別用の信号名の登録用でウェブフォーム・ビューに信号名で表示されるようになります。

## チャンネル極性の設定

[Table Shows]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内の設定を[Channel Polarity]に変更することにより、Probe Channels/Name テーブルは各入力チャンネルの論理極性設定に変更されます。8チャンネルごとのプローブ・グループ、あるいはプローブ・チャンネルごとに+（正論理）、-（負論理）に設定できます。またグループごとに同じプローブ・グループ、あるいはチャンネルを正・負双方に指定できます。初期設定では全チャンネルが正論理に設定されています。

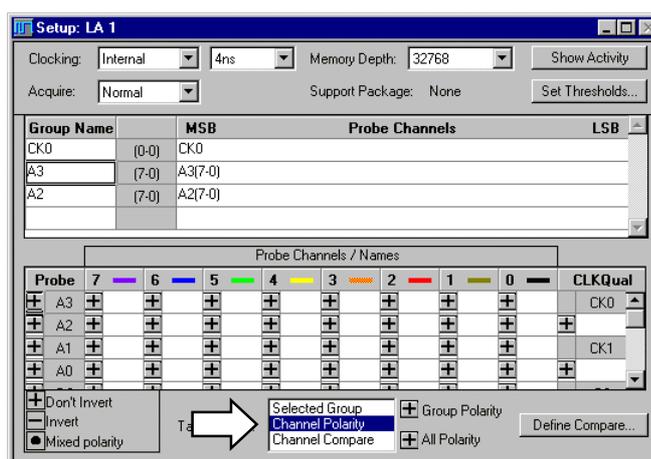


図 2-62 : チャンネル極性の設定

## [LA Trigger]ウィンドウ

[LA Trigger]ウィンドウではデータを取込む条件設定を行います。

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズのロジック・アナライザのトリガは、ステート・トリガと呼ばれるトリガまでの条件判断フローを一連のステートの接続で定義するプログラム可能なステート・マシンとして実現されています。トリガ・プログラムは最大 16 個までのステートで構成することができ、各ステート内では、If (イベント : 事象) Then (アクション : 動作) という If-Then 文を用いて条件となるイベントとその際に実行すべき動作を定義します。If-Then 文は最大 16 個まで If-Then-Else If として構成でき、同時にイベントをテストします。

イベントは、8 個までを AND または OR で組合せることができます。アクションも 8 個まで設定でき、イベントが真になると、設定されたアクションが同時に実行されます。

ステート内のすべての If-Then 文はクロック・サイクルごとに同時に評価されますが、上から見て最初にイベントが真と判断された If-Then 文のアクションのみ実行されます。

同時に実行されるステートは 1 つだけで、他のステートに移るようにアクションが実行されるまでそのステートに留まります。

アクションにはストレージ・コントロールも含まれます。ストレージ・コントロールを使用すると、不要なデータでメモリが埋まるのを避けることができます。例えば、必要とするデータが全サンプルの 1% のみの場合、必要とするデータは、アキュイジション・メモリのごく一部にのみしかストアされず、ほとんどが不要なデータで埋まってしまいます。このような場合、ストレージ・コントロールを活用すると、必要としないデータを排除し、必

要なデータのみをメモリにストアできます。

ステート・トリガに類似して、一般的に知られているトリガ機能としてシーケンシャル・トリガがあります。ステート・トリガの違いは、シーケンシャル・トリガはレベル間の連続的な遷移を基本とすることに対し、ステート・トリガは、連続的な遷移はもちろんのこと、任意のステートに自由に遷移でき、しかも条件判断の同時並列性が高い点が、シーケンシャル・トリガとの大きな相違点です。その結果、複雑なトリガ設定、ストレージ・コントロールに柔軟に対応できます。

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは、下記リソースを組合せてトリガ・プログラムを作成できます。

- 最大 16 ステート
- ステートあたりの最大 If-Then 数 - 16
- If-Then あたりの最大検出イベント数 - 8
- If-Then あたりの最大同時アクション数 - 8
- ワード・リコグナイザ数 - 16 (レンジ・リコグナイザとトレードオフ)
- レンジ・リコグナイザ数 - 4
- カウンタ/タイマ数 - 2
- カウンタおよびトリガ・シーケンス・レート - DC ~ 250MHz (4ns)
- カウンタ範囲 - 各 51 ビット (100 日以上@4ns)

その一番簡単で基本的な設定が図 2-63 です。ここではイベントとして[Anything]、アクションとして[Trigger]となっており、どんな状態でもトリガとなります。

1. [Window] - [LA Trigger]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから、[LA Trigger]ウィンドウを表示します。



図 2-63 : [Trigger]ウィンドウ

[Trigger]ウィンドウは下記 2 つの表示部で構成されています。

**オーバービュー**．ステート間のフローが矢印で表示されます。トリガ詳細部のステートをクリックすることにより、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスが開きます。

**トリガ詳細**．If-Then 構造の設定が表示されます。

## トリガ設定方法

### 連続した条件判断

トリガ条件の初期設定は、[Anything]、つまりどんな状態でもトリガとなるように設定されています。ステートは最大16ステートまで定義できます。例えば、Group A3が“01”になってから、“AB”になったらトリガと設定したい場合には、

1. [State 1]をダブル・クリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを開きます。
2. [If]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Group]を選択します。
3. 表示されたグループ・ダウン・リスト・ボックスに[A3]を設定します。

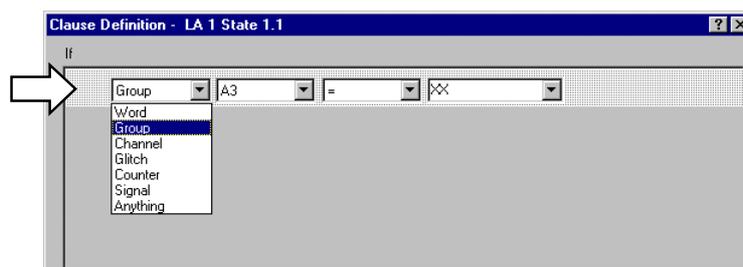


図 2-64 : [If]ボックスへのイベントの設定

4. 最後のワードに“01”を入力します。
5. [Then]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Go To]を選択します。
6. [State 2]が自動的に設定されたことを確認します。
7. <OK>ボタンをクリックして[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを閉じます。

オーバービュー内に[State 2]が自動的に追加され、[State 1]から矢印で接続されたことが確認できます。

8. [State 2]をダブル・クリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを開きます。
9. [If]ボックスをクリックし、[Group]を選択します。
10. 表示されたグループ・ボックスをクリックし、[A3]を設定します。
11. 最後のワードに“AB”を入力します。
12. <OK>ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを閉じます。

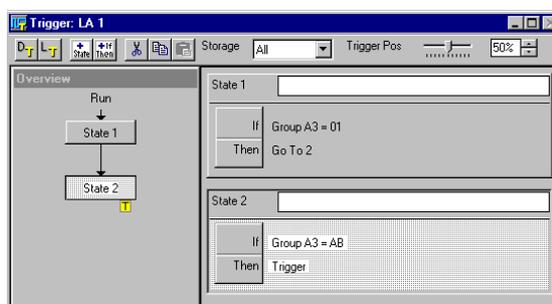


図 2-65 : シーケンシャル・トリガ例

## 条件分岐を含んだ場合

一つのステートにIf～Then文を並列に16まで設定できます。もし”AB”が来る前に”78”を検出したら再度[State 1]に戻る場合には、下記のように設定します。

1. [State 2]が選択されていることを確認し、[Trigger]ウィンドウのツールバーの<Add If-Then Clause>ボタンをクリックします。



図 2-66 : <Add If-Then Clause>ボタン

*Tip . [If ~Then] を追加する場合には、すべて[Else If ~Then]として追加されます。*

2. 追加された[Else If ~ Then]ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを開きます。
3. [If]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Group]を選択します。
4. 表示されたグループ・ボックスをクリックし、[A3]を設定します。
5. 最後のワードに”78”を入力します。
6. [Then] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Go To]を選択し、分岐先として[State 1]を選択します。
7. <OK>ボタンをクリックして[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを閉じます。

オーバビュー内に[State 2]から[State 1]へ戻る矢印が追加されたことを確認します。

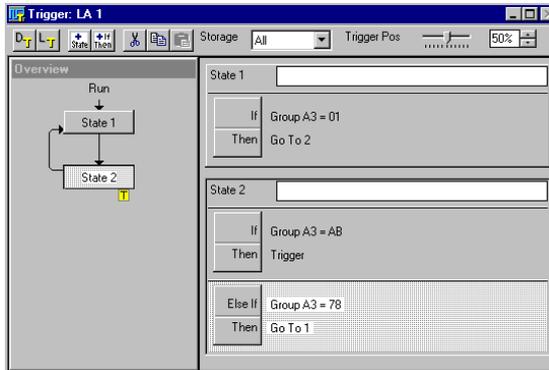


図 2-67 : 条件分岐を含むトリガ・プログラム

## ライブラリ・トリガ

TLA700シリーズ、TLA600シリーズでは、トリガ・プログラムを構成する際のテンプレートとなるライブラリを提供しています。ライブラリの読み込みは下記のように行います。

1. [Trigger]ウィンドウのツールバーの<Load Trigger>ボタンをクリックします(図 2-68)。

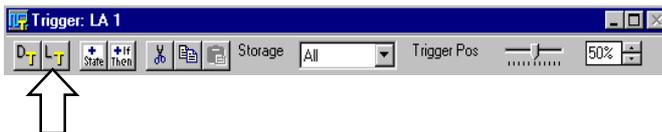


図 2-68 : <Load Trigger>ボタン

2. [Load LA Trigger]ダイアログ・ボックスが表示されますので<Browser Library...>ボタンをクリックします。

3. 使用するライブラリを選択します。
4. <Open>ボタンをクリックします。
5. <Load>ボタンをクリックします。
6. 新たなトリガ設定を読み込むにあたって、現在のトリガ設定を保存するか、廃棄するかの判断を求める TLA ダイアログ・ボックス (図 2-69) が表示されますので、保存せず変更して良い場合には<Yes>ボタンをクリックするか、[Enter]キーを押します。保存する場合には<No>ボタンをクリックします。



図 2-69 : 新たなトリガ設定を読み込むにあたって、現在のトリガ設定を保存するか、廃棄するかの判断を求める TLA ダイアログ・ボックス

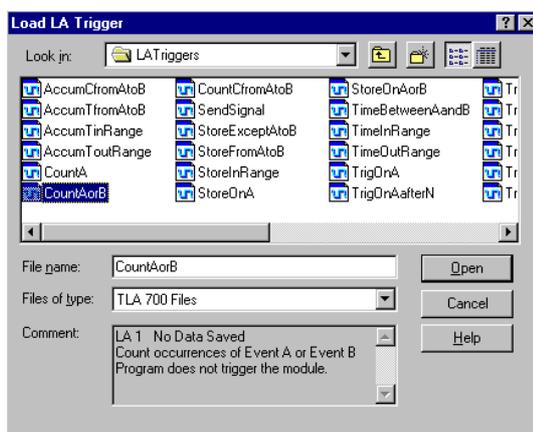


図 2-70 : ライブラリ・トリガ・ブラウザ

## 初期化

初期設定、すなわちIf Anything Then Triggerに戻す場合は下記のように操作します。

1. [Trigger]ウィンドウのツールバーの<Default Trigger>ボタンをクリックします。

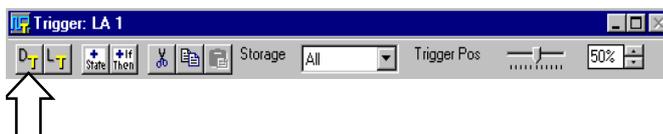


図 2-71 : <Default Trigger>ボタン

2. トリガ設定を初期化するにあたっての確認のための TLA ダイアログ・ボックス (図 2-72) が表示されますので、初期化するには<OK>ボタンをクリックするか、[Enter]キーを押します。

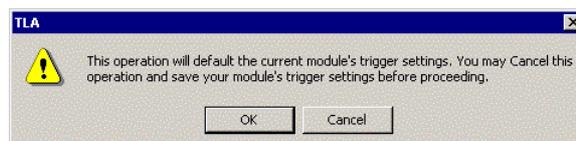


図 2-72 : トリガ設定初期化確認の TLA ダイアログ・ボックス

## イベントとアクション

**イベント** トリガ・イベント・リソースとして下記のイベントが用意されています。

**Word** . [LA Setup]ウィンドウで定義された各グループに対してデータ・パターンを同時に設定でき、条件をテストします。各グループに対するデータ・パターンおよび基数の設定は、Word を選択した場合に表示される<Define Word...>ボタンにより開く [Word Definition] ダイアログ・ボックスで設定します。初期設定では全グループに対して検出しますが、データ・パターンは × ( Don't Care ) が設定されます。データ・パターンを検出しないグループはチェック・ボックスをクリックしてチェック・マークを消し、オフにします。

**Group** . [LA Setup]ウィンドウで定義されたグループに対し、条件をテストします。

**Changes** . サンプルされたデータが一つ前にサンプルされたデータと異なる場合 ( 変化した場合 ) に真となります。

**Channel** . プローブ・チャンネル、あるいは [LA Setup]ウィンドウで名称が定義されている場合には指定された信号に対し、条件をテストします。

**Glitch** . Clocking が [Internal] の場合のみ選択可能で、特定のグループ内の信号にグリッチが検出された場合に真となります。グリッチ検出を行うグループは、 [Glitch] を選択した場合に表示される<Define Glitches...>ボタンにより開く [Glitch Detection] ダイアログ・ボックス内で設定します。初期設定では全グループに対して検出されるように設定されます。検出しないグループは、チェック・ボックスをクリックしてチェック・マークを消し、オフにします。

**S&H fault** . Clocking が [External] の場合のみ選択可能で、特定のグループ内の信号にセットアップ、あるいはホールド時間の違反が検出された場合に真となります。違反検出を行うグループ、およびセットアップ時間とホールド時間の設定は、 [S&H fault] を選択した場合に表示される<Define Violation>ボタンにより開く [Setup and Hold Event] ダイアログ・ボックス内で設定します。初期設定では全グループに対して検出されるように設定されます。検出しないグループは、チェック・ボックスをクリックしてチェック・マークを消し、オフにします。

**Counter** . 指定された Counter に対し、設定した値より大きい (>)、あるいは以下 (<=) の場合に真となります。設定できる値は最大  $2^{51}$  です。

**Timer** . 指定された Timer に対し、設定した値より大きい (>)、あるいは以下 (<=) の場合に真となります。設定できる値は最大 2,000,000 秒 ( 約 23 日間 ) です ( TLA700 シリーズでは、B020000 未満の製造番号の TLA7Lx 型、TLA7Mx 型モジュールでは設定できません )。

**Signal** . 指定された Signal が真 ( is True )、あるいは偽 ( is False ) の場合に真となります。

**アクション** トリガ・アクション・リソースとして、下記のアクションが用意されています。

**Trigger** . TLA700 シリーズではモジュールに対して、TLA600 シリーズではロジック・アナライザに対してトリガが発行されます。TLA700 シリーズではシステム内に複数のモジュールが存在して使用可能になっている場合 ( System ウィンドウで On になっているモジュールが複数ある場合 )、最後に発行されたトリガがシステム・トリガとなります。

**Trigger All Module** . TLA700 シリーズでトリガ待ち状態のモジュールに対してトリガが発行され、同時にシステム・トリガとなります。

**Go to** . 指定された番号のステートに移行します。なお、 [Go to] を選択すると自動的に移行するステートの番号が選択できるようになります。

**Inc Counter** . 指定されたカウンタ値を 1 増やします。

**Reset Counter** . 指定されたカウンタ値を 0 にします。

**Start Timer** . 指定されたタイマの時間計測を開始します。4ns 分解能 (250MHz) で最大 104 日間計測できます。タイマが停止中の場合には時間計測を再開します。すでに計測中のタイマに対して Start Timer を発行しても影響はありません。

**Clear Timer** . 指定されたタイマをクリアします。

**Stop Timer** . 指定されたタイマの時間計測を停止します。

**Start Storing** . [Storage]コントロールが[Start/Stop]の時のみ選択可能で、サンプルされたデータのメモリへの書き込みを開始、あるいは再開します。すでに開始されている場合は影響ありません。

**Stop Storing** . [Storage]コントロールが[Start/Stop]の時のみ選択可能で、サンプルされたデータのメモリへの書き込みを停止します。すでに停止されている場合は影響ありません。

**Store Sample** . [Storage]コントロールが[None]、あるいは[Conditional]の時のみ選択可能で、サンプルされたデータをメモリへ書き込みます。

**Don't Store** . [Storage]コントロールが[All]、あるいは[Conditional]の時のみ選択可能で、サンプルされたデータをメモリへ書き込みません。

**Set Signal** . 指定された内部信号をセットします。すでにセットされている場合には影響がありません。

**Clear Signal** . 指定された内部信号をクリアします。すでにクリアされている場合には影響がありません。

---

*Tip* . 内部信号は全部で 4 本選択できます。1、2 は高速で 1 ソースのみ、3、4 は複数のソースを AND、あるいは OR できます。また外部信号入出力 (External Signal In/Out) を割り当てることもできます。外部信号入出力を使用する場合は[System] - [System Configuration] ダイアログ・ボックスで設定します。

---

**Do Nothing** . 何も実行しません。



# 設定およびデータの保存と読出し、 スタートアップ・ファイル

## 設定およびデータの保存

設定およびデータを保存する場合、下記のように操作します。

- システム全体の設定およびデータは、[File] - [Save System As...]コマンドを選択します。
- TLA700 シリーズで個々のモジュールに対する設定およびデータだけを保存するには、対象となるモジュールの[Setup]、あるいは[Trigger]ウィンドウにて、[File] - [Save Module As...]コマンドを選択します。

[Save Options]として下記が選択できます。各々どの程度のファイル・サイズになるか表示されるので、データを保存する際の目安となります。

[Save all Acquired Data] . 初期設定で設定と取込まれたデータを一緒に保存します。

[Save only unsuppressed Data] . データ・ウィンドウ上で不要なデータを[Suppress] (非表示) していないデータだけを設定と合わせて保存します。[Suppress]するには、クリック&ドラッグで領域指定した後、マウス右ボタン・メニューで[Suppress]を選択するか、マウス右ボタン・メニューの[Define Suppression...]が[Suppress from Here...]で指定します。

[Don't Save Acquired Data] . 設定だけを保存し、データを保存しません。

---

**注意** . データだけを独立に保存することはできません。

---

**Tip** . 保存に必要なディスク容量を小さくする意味で、設定を保存する際には unnecessary データと一緒に保存しないことをお奨めします。

---

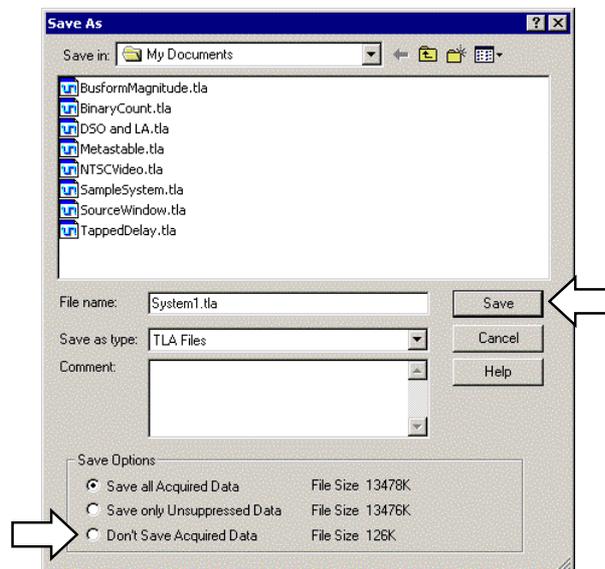


図 2-73 : [Save As]ダイアログ・ボックス

## 設定の読出し

設定を読み出す場合、下記のように操作します。

- システム全体の設定は、[File] - [Load System...]コマンドの選択により表示される[Load System]ダイアログ・ボックスにてファイルを選択し、<Open>ボタンをクリックします。
- 個々のモジュールに対する設定は、対象となるモジュールを[System]ウィンドウにて選択し、[File] - [Load Module...]コマンドの選択により表示される[Load Module]ダイアログ・ボックスにてファイルを選択し、<Load>ボタンをクリックします。

## 保存されたデータの読出し表示

### 前回保存したデータ・ウィンドウの表示

保存されたデータは、[File] - [Load System...]コマンドの選択にて、データを含むシステム設定を読み出した場合に、保存したデータ・ウィンドウでモジュールと関係付けられて表示されます。この場合、新たにデータを取込み直すと、データ・ウィンドウの内容は新たに取込まれたデータで更新されます。

システム設定を読み出さずにデータ・ウィンドウだけを読み出して表示する場合には、下記のように行ないます。

---

**注意** . 保存されているシステム名 (ファイル名) は現在開いているシステム名と異なっている必要があります。重複している場合には、現在開いているシステムを別の名前で保存するか、[File] - [Default System] コマンドにて初期化します。

---

---

**注意** . 現在表示しているウィンドウと読み出すデータのウィンドウ名は異なっている必要があります。データ・ウィンドウ名が重複している場合には、別の名前を設定して開くか、現在表示しているウィンドウを閉じます。詳細に関しては下記をご参照ください。

---

1. メニューバーの[File] - [Load Data Window...]コマンドの選択により、[Load Data Window]ダイアログ・ボックスを表示し、<Browse...>ボタンをクリックします。



図 2-74 : [Load Data Window]ダイアログ・ボックス

2. 図 2-75 の[Select System File]ファイル・ダイアログ・ボックスが現れるので、TLA システム・ファイルを選択し、<Open>ボタンをクリックします。

[Select System File]ファイル・ダイアログ・ボックスの[Comment:]ボックスにファイルに含まれるデータの長さやデータ・ソースとなったモジュール、およびデータ・ウィンドウ名が表示されます。

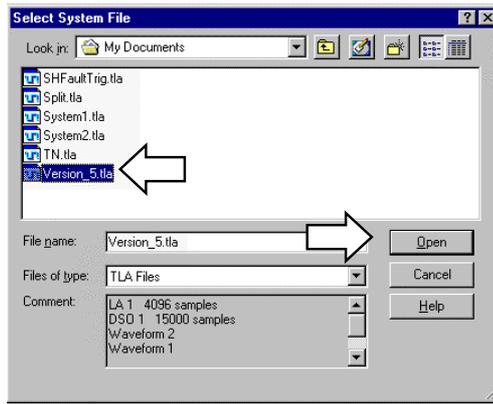


図 2-75 : [Select System File]ダイアログ・ボックスの設定

3. [Select System File]ファイル・ダイアログ・ボックスが閉じ、[Load Data Window]ダイアログ・ボックスの[File Name:]ボックスに選択されたファイル名、およびファイルに含まれるデータ・ウィンドウ名が[Data Windows:]リスト・ボックスに表示されるので、使用するデータ・ウィンドウを選択し、<OK>ボタンをクリックします。

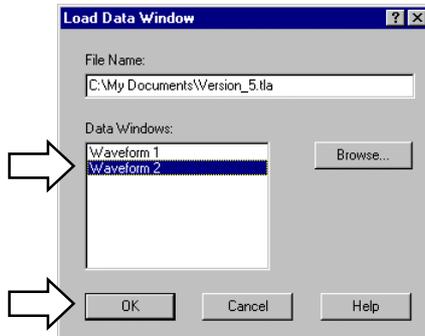


図 2-76 : ファイル名とデータ・ウィンドウ名が選択された[Load Data Window]ダイアログ・ボックス

## 異なったデータ・ウィンドウでの表示

保存した時のデータ・ウィンドウと異なったデータ・ウィンドウにてデータを表示する場合には、以下のように操作します。

1. メニューバーの[Window]メニューから、あるいはツールバーの<New Data Window>ボタンを選択し、図 2-77 の[New Data Window]ウィザードを起動します。
2. リスト・ボックスにて [Waveform]、あるいは[Listing]のどちらかのデータ・ウィンドウを選択して、<Next>ボタンをクリックします。

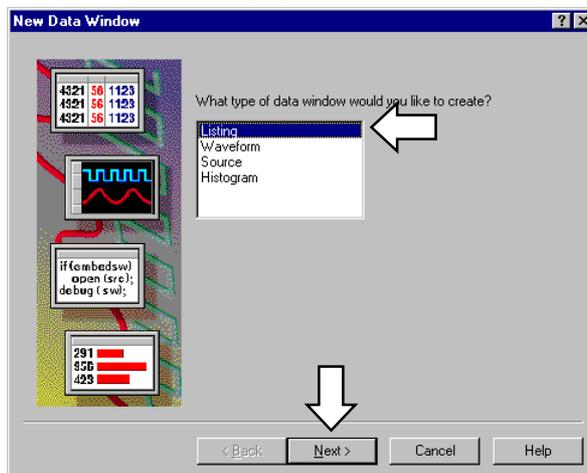


図 2-77 : [New Data Window]ウィザードの最初の画面

3. 図 2-78 のダイアログ・ボックスが現れるので、<Add Data Source...>ボタンをクリックします。

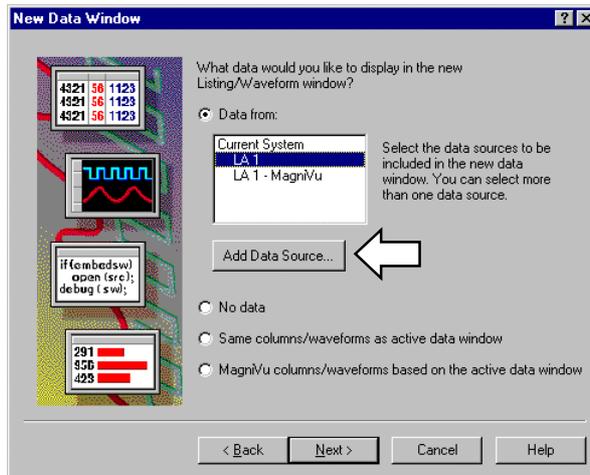


図 2-78 : [New Data Window]ウィザードのデータ・ソースを選択するためのダイアログ・ボックスの<Add Data Source...>ボタン

4. 図 2-79 の[Add Data Source]ダイアログ・ボックスが現れるので、<Browse...>ボタンをクリックします。

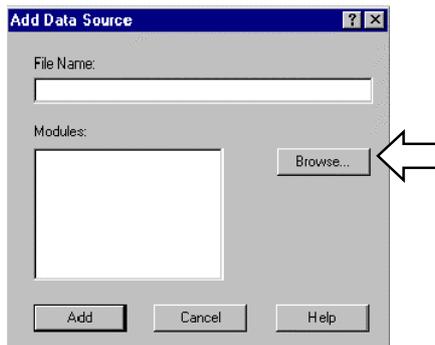


図 2-79 : [Add Data Source]ダイアログ・ボックスと<Browse...>ボタン

5. 図 2-80 の[Add Data Source]ファイル・ダイアログ・ボックスが現れるので、TLA システム・ファイルを選択し、<Open>ボタンをクリックします。

この場合、ファイルに含まれるデータの長さやデータ・ソースとなったモジュール、およびデータ・ウィンドウ名が[Comment:]ボックスに表示されます。

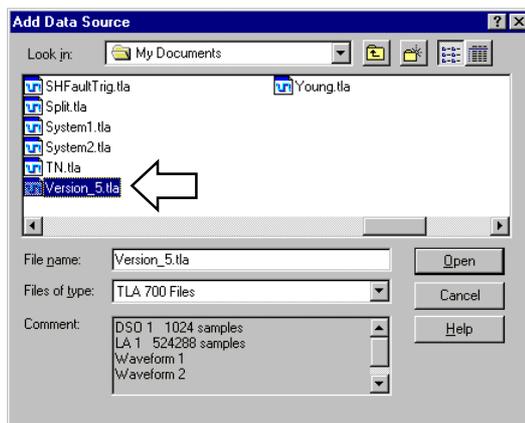


図 2-80 : [Add Data Source]ファイル・ダイアログ・ボックスの設定

- [Add Data Source]ファイル・ダイアログ・ボックスが閉じ、図 2-81 のような [File Name:]ボックスに選択されたファイル名、およびファイルに含まれるデータのモジュール名が[Add Data Source]ダイアログ・ボックスの[Modules:]リスト・ボックスに表示されるので、モジュールを選択して、<Add>ボタンをクリックします。

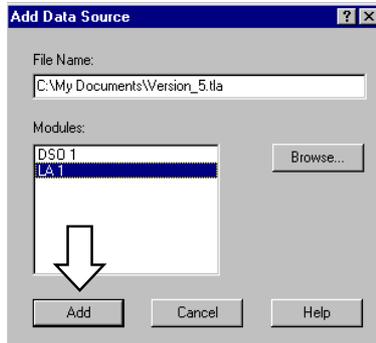


図 2-81 : ファイル名とデータ・ソースを指定した[Add Data Source]ダイアログ・ボックス

- 図 2-82 のように[Data from]オプション・ボックスにデータ・ソースが追加されるので、希望のデータ・ソースを選択し、<Next>ボタンをクリックします。

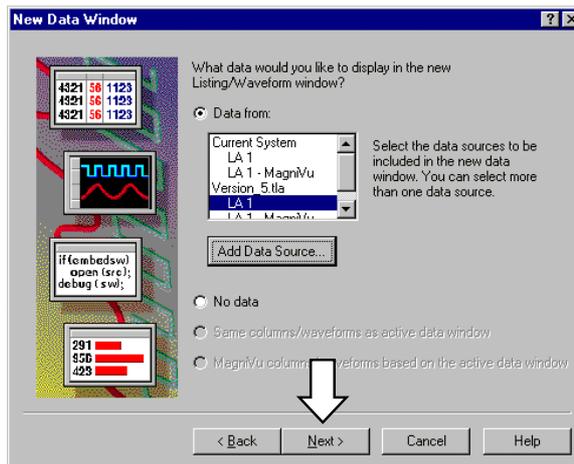


図 2-82 : [New Data Window]ウィザードのデータ・ソースを選択するためのダイアログ・ボックス

- 図 2-83 のようなダイアログ・ボックスが現れるので、必要に応じてデータ・ウィンドウの名前を変更し、<Finish>ボタンをクリックして [New Data Window]ウィザードを終了します。

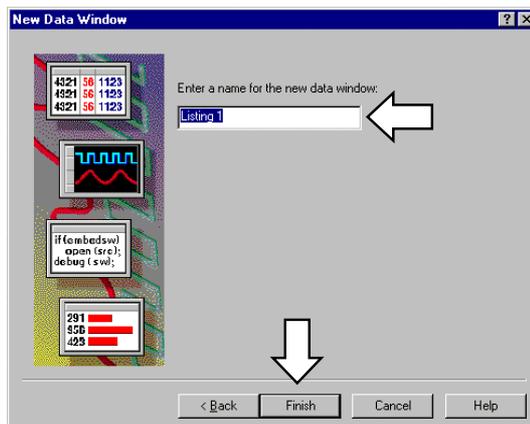


図 2-83 : データ・ウィンドウの名前を定義するためのダイアログ・ボックス

**現在表示されている  
データ・ウィンドウ  
への追加表示**

1. ウェブフォーム・ビューの場合には、ツールバーの<Add Waveform>ボタン、あるいはマウス右ボタン・メニュー-[Add Waveform...] コマンドにて表示される[Add Waveform]ダイアログ・ボックスの<Add Data Source...> ボタンのクリックにより、また、リスティング・ビューの場合には、ツールバーの<Add Column >ボタン、あるいはマウス右ボタン・リストの[Add Column...] コマンドにて表示される [Add Column] ダイアログ・ボックスの<Add Data Source...>ボタンをクリックします。

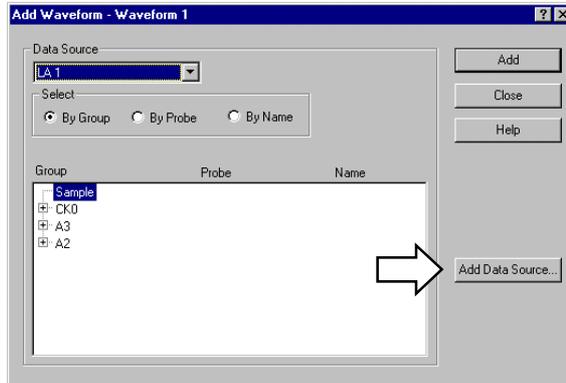


図 2-84 : [Add Waveform]ダイアログ・ボックス

2. 図 2-85 の[Add Data Source]ダイアログ・ボックスが現れるので、<Browse...>ボタンをクリックします。

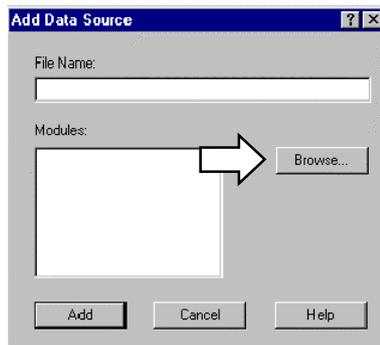


図 2-85 : [Add Data Source]ダイアログ・ボックス

3. 図 2-86 の[Select System File]ファイル・ダイアログ・ボックスを開き、TLA システム・ファイルを選択し、<Open>ボタンをクリックします

この場合、[Comment:]ボックスに含まれるデータの長さやデータ・ソースとなったモジュール、およびデータ・ウィンドウ名が表示されます。

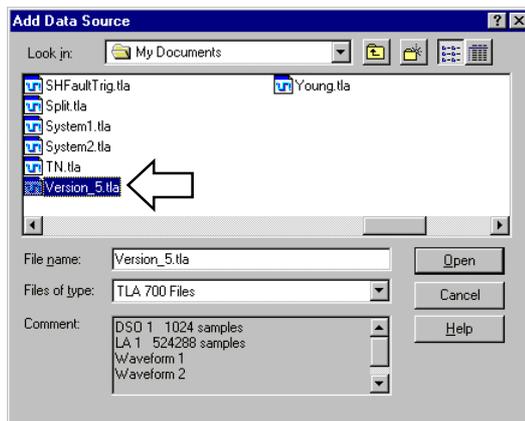


図 2-86 : [Add Data Source]ダイアログ・ボックス

4. [Select System File]ファイル・ダイアログ・ボックスが閉じ、[Add Data Source]ダイアログ・ボックスの[File Name:]ボックスに選択されたファイル名、およびファイルに含まれるデータのモジュール名が[Modules:]リスト・ボックスに表示されるので、モジュールを選択し、<Add>ボタンをクリックします。

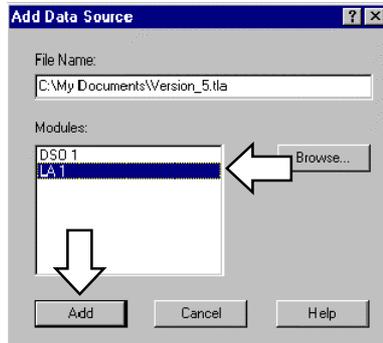


図 2-87 : [Add Data Source]ダイアログ・ボックス

5. [Add Waveform]ダイアログ・ボックスの[Data Source]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスでモジュールを選択します。

[Select]オプション・ボックスにてモジュールに含まれるデータ（グループ、チャンネル）を必要に応じて選択します。

**By Group** . グループ単位で選択します。グループ名そのものを選択した場合、パス・フォームで追加されます。プラス (+) 記号をクリックしてマイナス (-) 記号に展開した場合には、グループを構成しているチャンネルごとに選択できるようになります。

**By Probe** . モジュールに含まれるすべてのチャンネルがリストで表示され、チャンネル単位で選択できます。

**By Name** . 信号名が定義されているチャンネルがリストで表示され、信号名で追加するチャンネルを選択できます。

この場合、<Add>ボタンをクリックすることにより、逐次選択したデータが追加できます。また同一モジュール内の複数のオブジェクトの場合には、[SHIFT]キーの併用により同時に選択しておいてから最後に<Add>ボタンのクリックで追加できます。

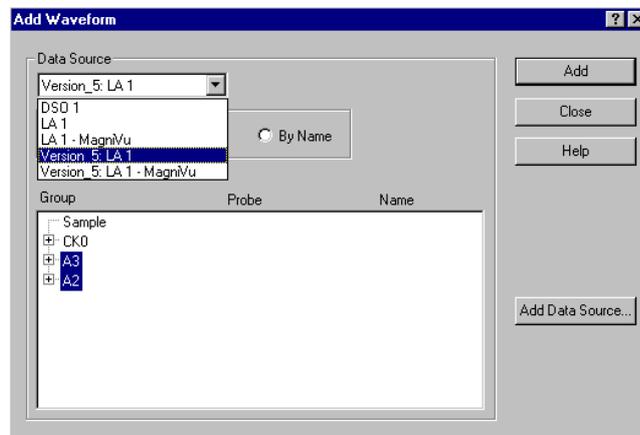


図 2-88 a : [Add Waveform]ダイアログ・ボックスへのデータの追加表示設定

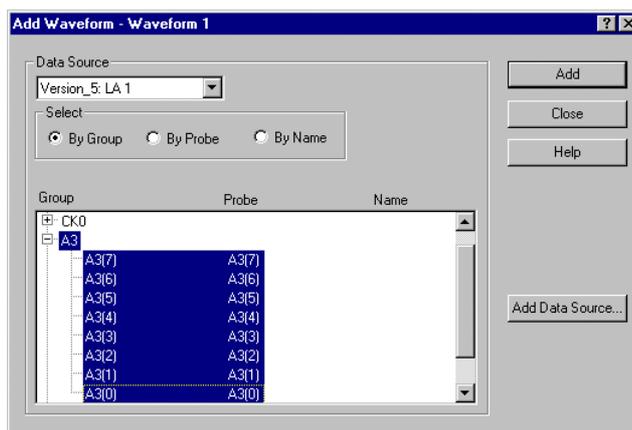


図 2-88 b : [Add Waveform]ダイアログ・ボックスで A3 グループと A3 グループを展開し、構成しているチャンネルを同時に選択した例。

- データを追加し終わったら、<Close>ボタンをクリックします。

## スタートアップ・ファイル

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズは、起動時に読み込む設定を下記 3 種類から選択できません。

**Last System open in previous session** . 前回 TLA700 シリーズ、あるいは TLA600 シリーズを閉じる際に保存した設定。

**Default System** . 初期設定。

**Saved System** . 保存された特定の設定。

これらの選択は、[System]-[Options...]コマンドの選択にて表示される[Options]ダイアログ・ボックスの[Start-Up]タブにて設定します (図 2-89)。

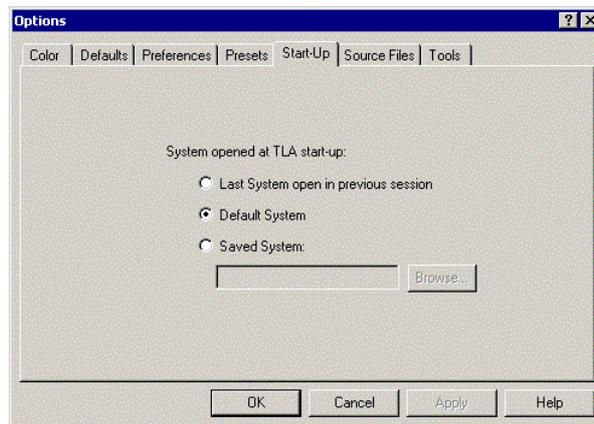


図 2-89 : [Options]ダイアログ・ボックスの[Start-Up]タブ

初期設定に対しても[Options]ダイアログ・ボックスの[Defaults]タブにて 17 種類の項目を選択できます。主な項目として、

**グループの基数** . 16 進、8 進、2 進、10 進、符号付き整数、自動設定の中から選択した基数で表示とは無関係に出力されます。初期設定は自動設定です。

**データ・ウィンドウ** . リスティング・ビューとウェブフォーム・ビューのどちらを初期データ・ウィンドウとするか設定します。初期設定はリスティング・ビューです。

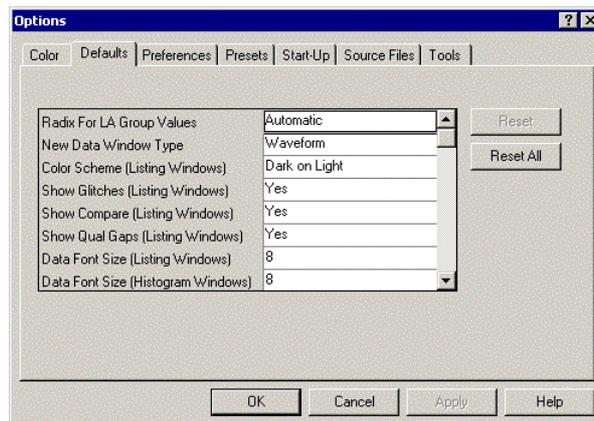


図 2-90 : [Options]ダイアログ・ボックスの[Defaults]タブ







# 応用

応用では下記設定方法についてご紹介いたします。

- グリッチ・ストア、およびグリッチ・トリガ
- MagniVu によるグリッチの詳細な観察
- ロジック・アナライザから DSO へのトリガ
- DSO からロジック・アナライザへのトリガ
- セットアップ&ホールド時間違反の検出
- トランジショナル・ストア
- ストレージ機能
- データの比較
- データの自動ロギング

## トレーニング・キットの設定

プローブを接続する位置は、図 3-1 をご参照ください。

下記接続がすでに行われていて、TLA700 シリーズ、あるいは TLA600 シリーズが起動された状態になっている場合には、[File] - [Default System] コマンドにて、システムを初期状態に戻してください。

1. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) が OFF になっていることをまず確認します。
2. P6418 型あるいは P6417 型プローブ (茶) の A3(7-0)ポッドレットを TLA7QS ボードの "SETUP-HOLD SIGNALS" (J850) に接続します。
3. 同プローブの A2(7-0)ポッドレットを TLA7QS ボードの "TAPPED DELAY" (J950) に接続します。
4. 同プローブの CK0 を "FF-Q" (J860) に接続します。
5. TLA700 シリーズで DSO モジュールが組合せられている場合、DSO モジュールの CH 1 にプローブを接続し、"FF-Q" (J961) に接続します。グランド・リードは J960 に接続します。
6. TLA700 シリーズ、あるいは TLA600 シリーズの電源を投入し、TLA アプリケーションが起動するのを待ちます。
7. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) を ON にし、LCD に "LITES" が表示されるのを待ちます。

## DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ )

1. TLA700 シリーズで DSO モジュールが組込まれている場合には、[System]ウィンドウにて DSO モジュールをオフします。

**注意.** 「グリッチ・トリガとストア」を本資料の設定通りに行う場合には、必ず DSO モジュールがオフになっていることを確認してください。

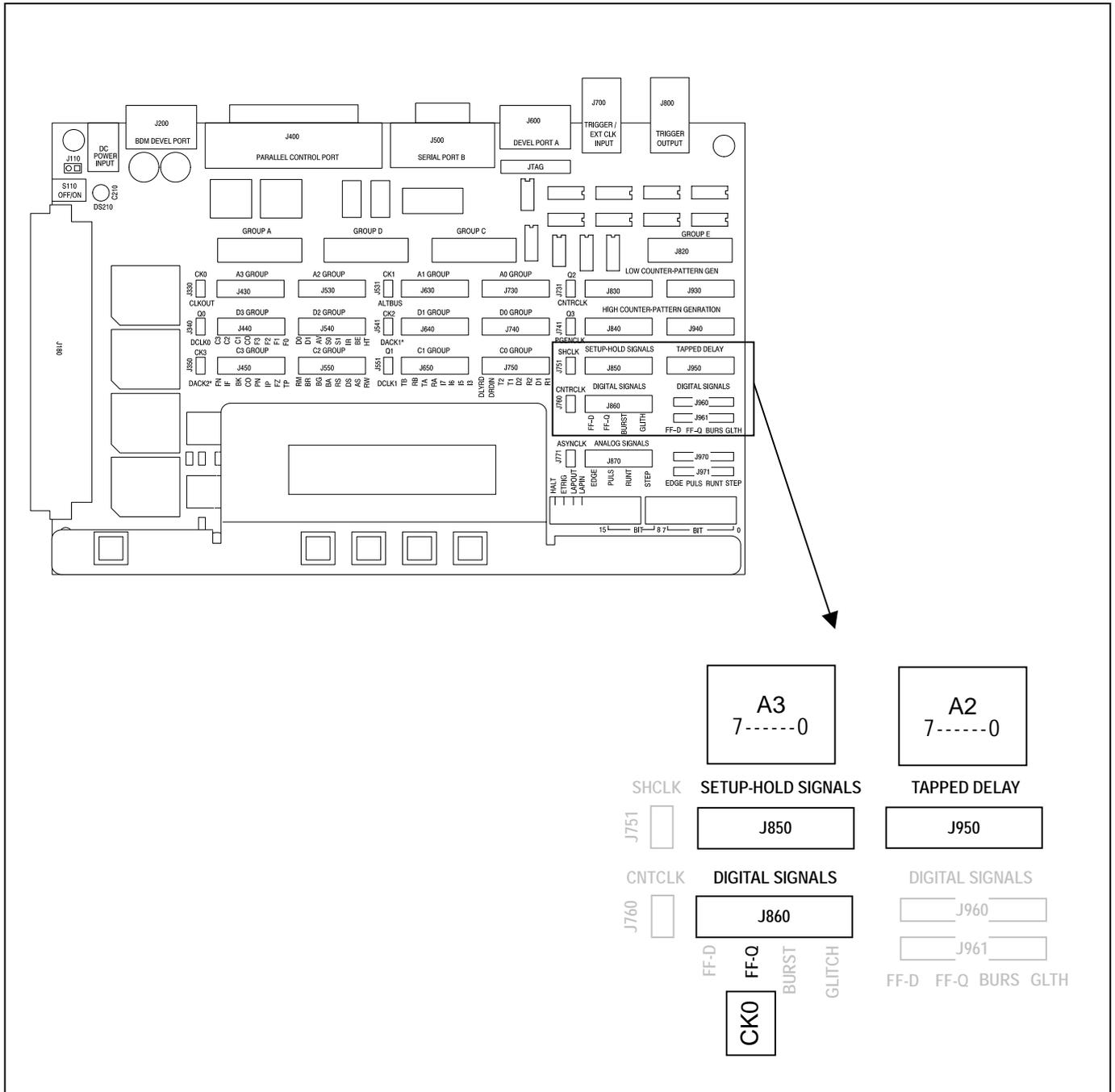


図 3-1 : TLA700 型トレーニング・ボードとプローブを接続する位置

## 補足：データ・ウィンドウの初期設定について

TLA700 シリーズおよび TLA600 シリーズの初期設定では、2 つのデータ・ウィンドウが表示されることについては「基本操作：[System]ウィンドウ」にて触れてますが、再度、触れます。

1 つ目のデータ・ウィンドウは、TLA700 シリーズの LA モジュール、あるいは TLA600 シリーズ ロジック・アナライザのメイン・データのみを表示するデータ・ウィンドウで、[Systems] - [Options...]にて表示される[Options]ダイアログ・ボックスの[Defaults]タブ内の [New Data Window Type] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスの設定が [Listing] が [Waveform] がで、リスティング・ビューが表示されるか、ウエーブフォーム・ビューが表示されるか異なります。

2 つ目のデータ・ウィンドウは、全データが表示されるウエーブフォーム・ビューで、TLA700 シリーズでは、LA モジュールのメイン・データと MagniVu データ、DSO モジュールのウエーブフォーム、TLA600 シリーズ ロジック・アナライザではメイン・データと MagniVu データが表示されます。

ウィンドウの初期名称は、双方ともウエーブフォーム・ビューの場合、前者が Waveform 1 で後者が Waveform 2、前者がリスティング・ビューで表示されている場合、前者が Listing 1 で後者が Waveform 1 となります。

以下の説明では、双方ともウエーブフォーム・ビューの場合に進めます。ここで Listing 1 が表示されている場合には、[Systems] - [Options...]にて表示される[Options]ダイアログ・ボックスの[Defaults]タブ内の [New Data Window Type] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスの設定を [Waveform] に変更します。設定は、[System] - [Defaults]にて初期化することにより反映されます。

---

**Tip** . [New Data Window Type] は、工場出荷時の TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは [Waveform] に設定されていますが、[Defaults] タブの <Reset> ボタンを押した場合、あるいは TLA アプリケーション・ソフトウェアをインストールした初期状態では [Listing] が初期設定となります。

---



# グリッチ・トリガとストア

## 信号名の設定

ロジック・アナライザを使用する場合には、まずチャンネル・グルーピング、スレッシュホールド電圧を設定します。ここでは信号名だけを付加します。

1. [Window] - [Setup:LA1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[Setup:LA1]ウィンドウを開きます。
2. [Names]のCK0のテキスト・ボックスに"FF-Q"と入力します。

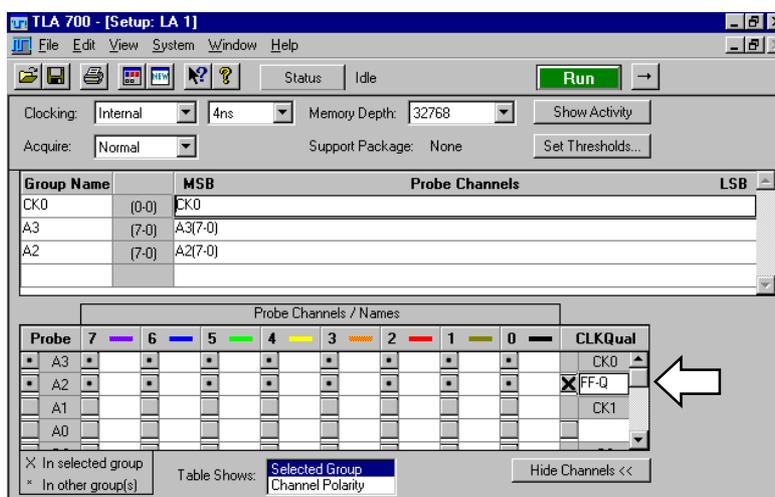


図 3-2 : [Setup]ウィンドウに対する信号名の設定

## グリッチ・ストアのための設定

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでは、グリッチを識別表示させることができます。この場合、データ・メモリの半分がグリッチ格納用のメモリに割り当てられます。そのため、最高サンプル・レートは 10ns に、また、メモリ長は半減しますが、すべてのチャンネルをそのまま使用でき、使用できるチャンネル数が半減するためにプローブを接続し直したり、予め使用できるチャンネルを意識してプロービングしたりする必要がありません。

1. [Setup:LA1]ウィンドウの[Acquire:]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスを[Norm]から[Glitches]に変更します。

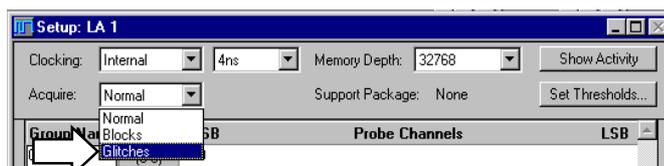


図 3-3 : [Setup]ウィンドウに対する[Acquire:] [Glitches]モードの設定

## グリッチ・トリガのための設定

ロジック・アナライザのトリガ・リソースにはグリッチ・リコグナイザが用意されており、グリッチによりトリガを掛けることができます。

グリッチでトリガを掛けるには次のように設定します。

1. [Window] - [Trigger:LA 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして、[Trigger:LA 1]ウィンドウを開きます。
2. State 1 下の<If-Then>ボタンをクリック、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを開きます。
3. [If]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内に[Glitch]を選択します (図 3-4)。

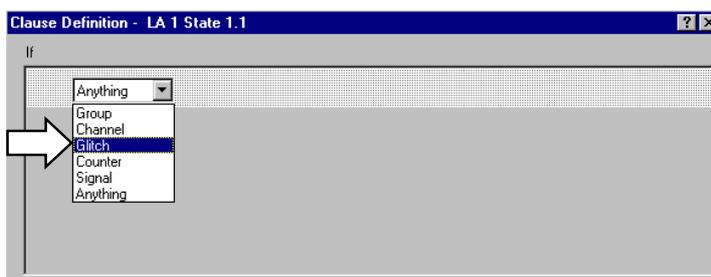


図 3-4 : [Clause Definition]ダイアログ・ボックスに対する[Glitch]イベントの設定

4. 表示された<Define Glitches...>ボタンをクリックし、[Glitch Detection]ダイアログ・ボックスを開きます (図 3-5)。

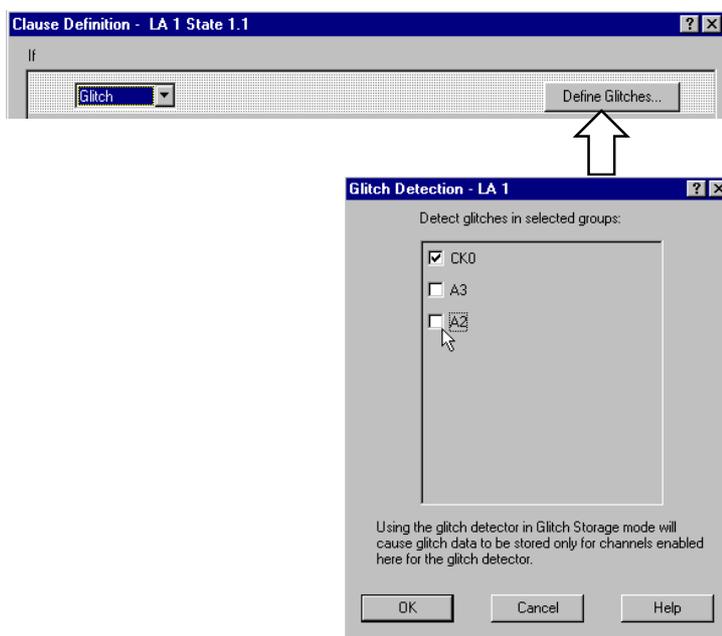


図 3-5 : [Glitch Detection]ダイアログ・ボックス

[Glitch Detection]ダイアログ・ボックスにて、チェック・ボックス内にチェック (✓) されているグループに対してグリッチ検出が有効となります。初期設定では全グループのグリッチ検出が有効となっています。グリッチを検出したくないグループのチェック・ボックスのチェックを消去します。

**Tip** . もし特定のチャンネルのグリッチだけを検出したい場合には、[Setup] ウィンドウで個々のチャンネルのグループを作成します。

5. ここでは A3、A2 グループのチェックをクリックして消去します。すなわち CK0 のグリッチだけを検出するようにします。
6. <OK> ボタンをクリックし、[Glitch Detection] ダイアログ・ボックスを閉じます。
7. [Then] ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内に [Trigger] が選択されていることを確認します。
8. 再度、<OK> ボタンをクリックし、[Clause Definition] ダイアログ・ボックスを閉じます。
9. <RUN> ボタンをクリックします。
10. トリガとなることを確認します。

グリッチが検出されたのでトリガとなりました。

11. [Waveform 1] ウィンドウに新たにデータが表示されたら、トリガ付近に赤くグリッチが識別表示されていることを確認します (図 3-6)。

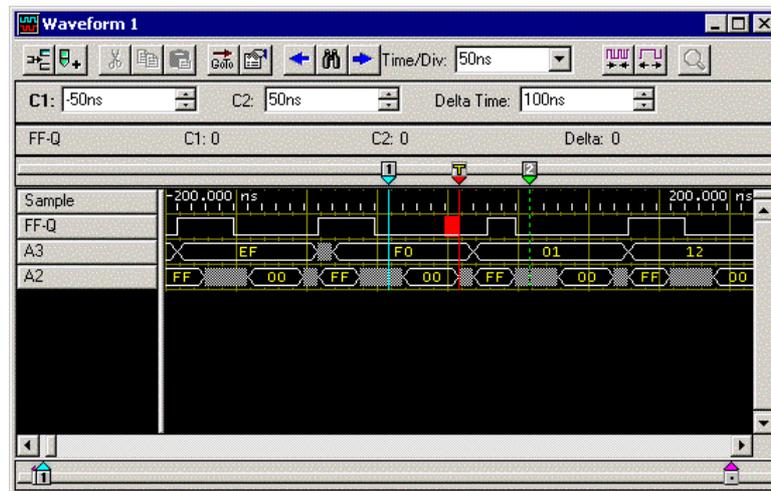


図 3-6 : グリッチ・データが識別表示されたウェブフォーム・ビュー

**Tip** . グリッチ・トリガは [Acquire:] が [Norm]、すなわちグリッチをストアしなくても使用できます。



# MagniVu によるグリッチの詳細な観測

## MagniVu

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズは多チャンネル入力を備えた汎用ロジック・アナライザでありながら、全チャンネルにわたり 500ps 分解能でデータを捉える MagniVu を装備しています。

図 3-7 のように全チャンネルのデータはいったん 2GHz でサンプリングされます。そのデータはそのまま MagniVu メモリに記録される一方、設定されたメイン・サンプル・レートで間引かれて、トリガ回路およびメイン・メモリに送られます。トリガ付近に関しての 500ps 分解能タイミング情報は常に保持されていますので、汎用モジュールと高速タイミング・モジュールを併用したり、プローブの差替え、あるいは一々データを取り直したり、モード設定を変更することなく、全入力にわたるタイミング・パラメータ、セットアップ & ホールド時間といった詳細なタイミング解析を行うことができます。

前章のグリッチはこの MagniVu にて検出されます。MagniVu メモリはトリガ点を中心に前後 500ns 合計 1  $\mu$ s にわたる時間情報を 500ps 分解能で保持しているため、グリッチ・トリガにてトリガをかけた場合、MagniVu データを表示することにより、グリッチ自身、並びに周辺信号の詳細なタイミングを 500ps 分解能で解析できます。

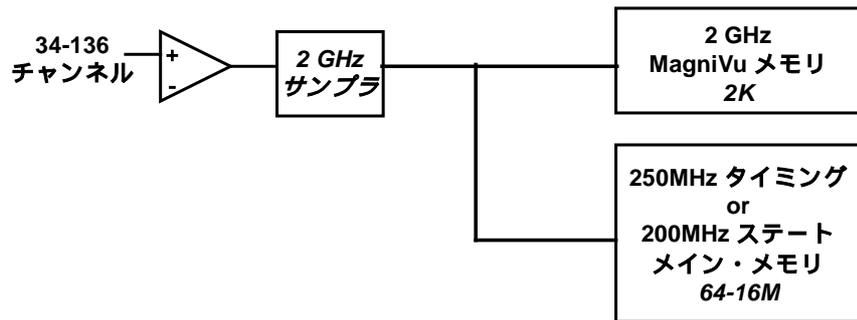


図 3-7 : MagniVu の基本原理。全チャンネルのデータは 2GHz でサンプリングされ、MagniVu メモリにはそのまま、メイン・メモリには間引かれて同時に記録されます。

## MagniVu データの表示

[Waveform 2]には MagniVu データが初期設定で表示されますが、ここでは MagniVu データだけの新たなデータ・ウィンドウを追加します。

1. メニューバーの[Window]ウィンドウから、あるいはツールバーの<New Data Window> ボタンをクリックし、図 3-8 の[New Data Window]ウィザードを起動します。
2. リスト・ボックスの[Waveform]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

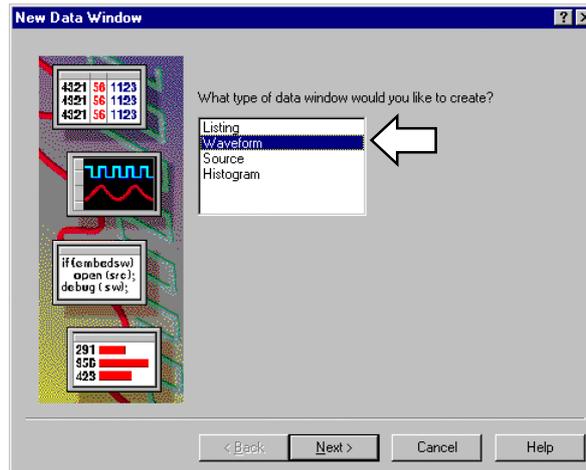


図 3-8 : [New Data Window]ウィザードの最初の画面

3. 図 3-9 のダイアログ・ボックスが現れるので、[Data from]オプション・ボックスを選択し、リスト・ボックスの[LA1 - MagniVu]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

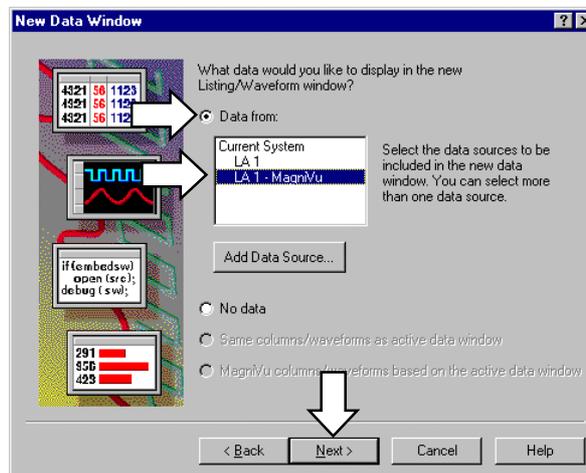


図 3-9 : [New Data Window]ウィザードのデータ・ソースを選択するためのダイアログ・ボックス

4. 図 3-10 のダイアログ・ボックスが現れるので、必要に応じてデータ・ウィンドウの名前を入力（ここでは Waveform 3）し、<Finish>ボタンをクリックして[New Data Window]ウィザードを終了します。

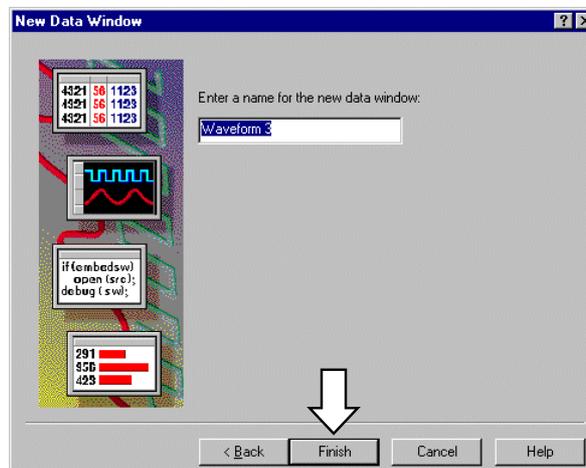


図 3-10 : データ・ウィンドウの名前を定義するためのダイアログ・ボックス

5. 図 3-11 の[Waveform 3]ウィンドウが表示されます。トリガ付近が表示されていない場合には[Goto]コマンドの[System Trigger]にてトリガ付近を表示します。

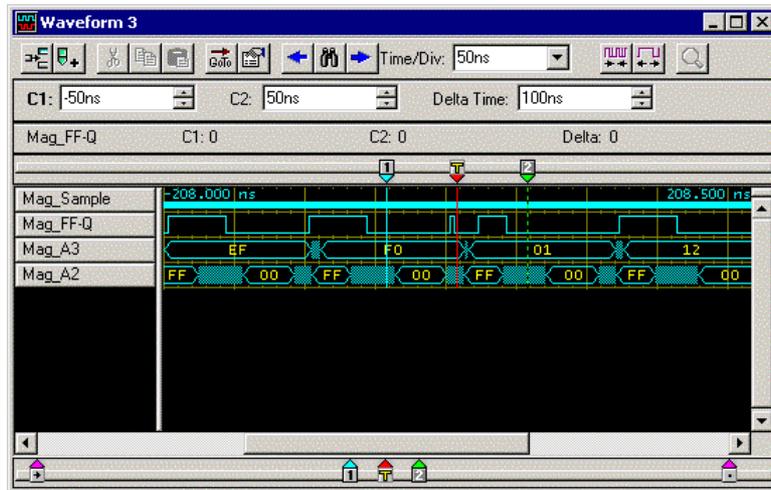


図 3-11 : MagniVu で捉えたグリッチ

6. トリガ付近を拡大し、CK0 に存在する細いパルスの幅をツールチップ、あるいはカーソルで測定します。

MagniVu により 500ps 分解能でグリッチを取込みました (図 3-12)。この例ではグリッチのパルス幅は約 2.5ns です。

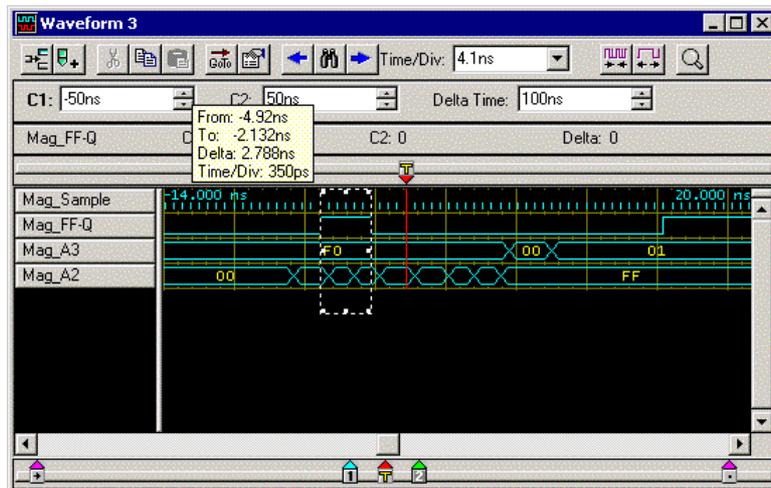


図 3-12 : MagniVu で捉えたグリッチをツールチップで測定した例



# ロジック・アナライザから DSO へのトリガ (TLA700 シリーズのみ)

次に TLA700 シリーズにて DSO モジュールを併用して、ロジック・アナライザにてグリッチを検出した際に DSO モジュールに対してトリガを発行し、グリッチの波形を観測する方法についてご紹介します。

## DSO モジュールの On

1. [System] ウィンドウにて DSO モジュールを On にします。

## ロジック・アナライザによるシステム・トリガの発行

ロジック・アナライザから DSO へトリガをかける場合、ロジック・アナライザのトリガ・アクションに [Trigger All Modules] を設定します。

1. [Window] - [Trigger: LA 1] コマンド、あるいはツールバーの <System> ボタンを選択して [System] ウィンドウから [Trigger: LA 1] ウィンドウを開きます。
2. State 1 下の <If-Then> ボタンを押し、[Clause Definition] ダイアログ・ボックスを開きます。
3. [Then] ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内に [Trigger All Modules] を選択します。
4. <OK> ボタンを選択し、[Clause Definition] ダイアログ・ボックスを閉じます。

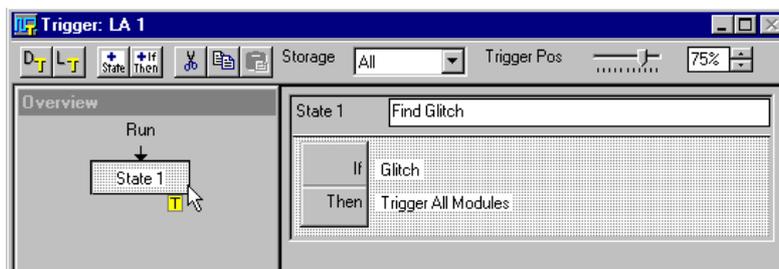


図 3-13 : グリッチでシステム・トリガを発行するためのロジック・アナライザのトリガ設定

## DSO のシステム・トリガ待機

ロジック・アナライザから DSO にトリガをかける場合、DSO のトリガ・イベントに [Wait for System Trigger] を設定します (図 3-14)。

1. [Window] - [Setup: DSO 1] コマンド、あるいはツールバーの <System> ボタンを選択して [System] ウィンドウから [Setup: DSO 1] ウィンドウを開きます。
2. [Trigger] の [Event Type:] ドロップ・ダウン・ボックス・リストに [Wait for System Trigger] を選択します。

*Tip* . [Mode:] ドロップ・ダウン・ボックス・リストに[Auto]が設定されている状態では、通常の DSO と同じように、約 500ms トリガが検出されなかった場合には自動的にトリガが発行されてしまいます。そこで、[Event Type:] ドロップ・ダウン・ボックス・リストで[Wait for System Trigger]を選択した場合、自動的に[Norm]に変更されます。

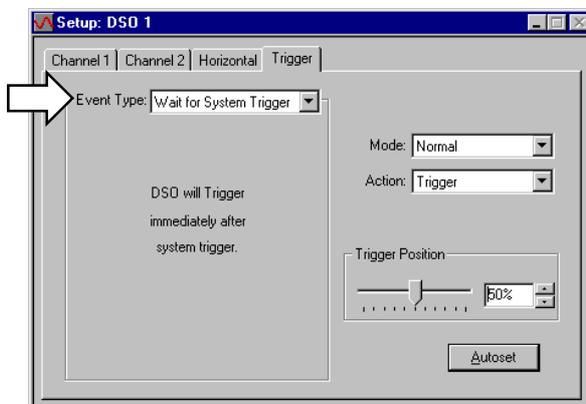


図 3-14 : システム・トリガを待機する場合の DSO トリガ・セットアップ

3. <RUN>ボタンをクリックします。
4. トリガとなることを確認します。
5. [Waveform 1]に新たにデータが表示されたら、トリガ付近に赤くグリッチが識別表示されていることを確認します。

## DSO 波形の表示

DSO モジュールが組合せられている場合、初期設定で[Waveform 2]に DSO データと一緒に表示されます。しかしながら、ここでは、DSO のデータだけのデータ・ウィンドウをまず表示してみます。

1. メニューバーの[Window]メニューから、あるいはツールバーの<New Data Window>ボタンをクリックし、図 3-15 の[New Data Window]ウィザードを起動します。
2. リスト・ボックスの[Waveform]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

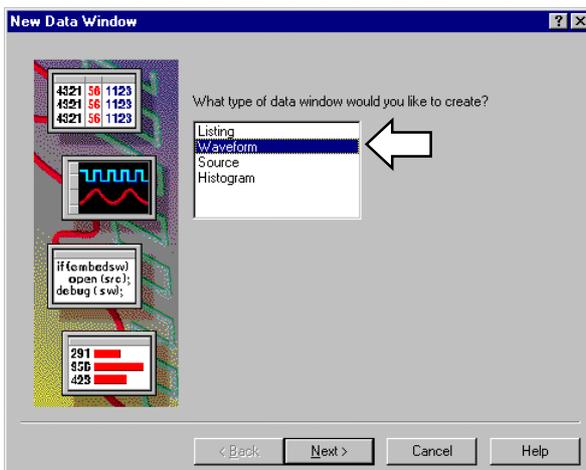


図 3-15 : [New Data Window]ウィザードの最初の画面

3. 図 3-16 のダイアログ・ボックスが現れるので、[Data from]オプション・ボックスを選択し、リスト・ボックスの[DSO 1]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

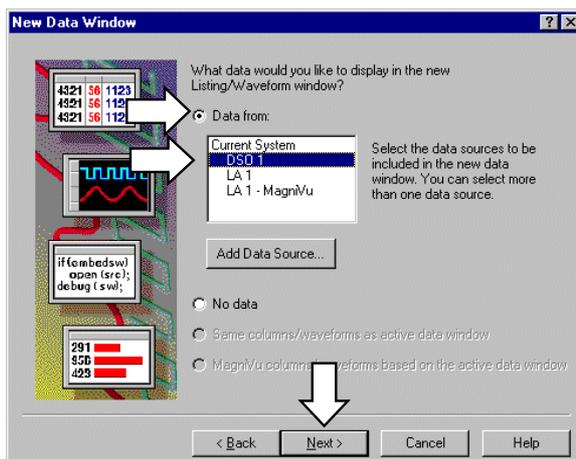


図 3-16 : [New Data Window]ウィザードのデータ・ソースを選択するためのダイアログ・ボックス

4. 図 3-17 のダイアログ・ボックスが現れるので、必要に応じてデータ・ウィンドウの名前を入力（ここでは Waveform 4）し、<Finish>ボタンをクリックして[New Data Window]ウィザードを終了します。

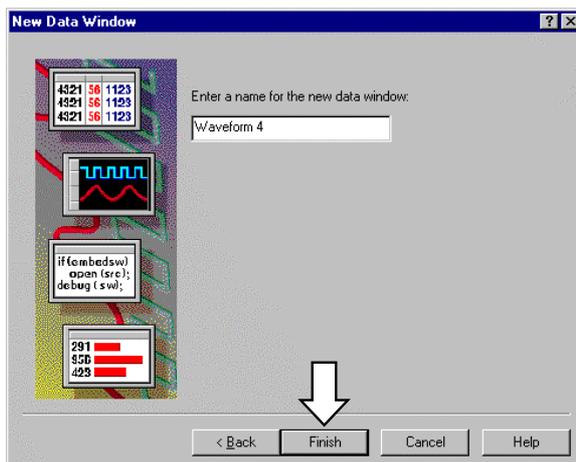


図 3-17 : データ・ウィンドウの名前を定義するためのダイアログ・ボックス

5. 図 3-18 の[Waveform 4]ウィンドウが表示されます。トリガ付近が表示されていない場合には[Goto]コマンドの[System Trigger]にてトリガ付近を表示します。

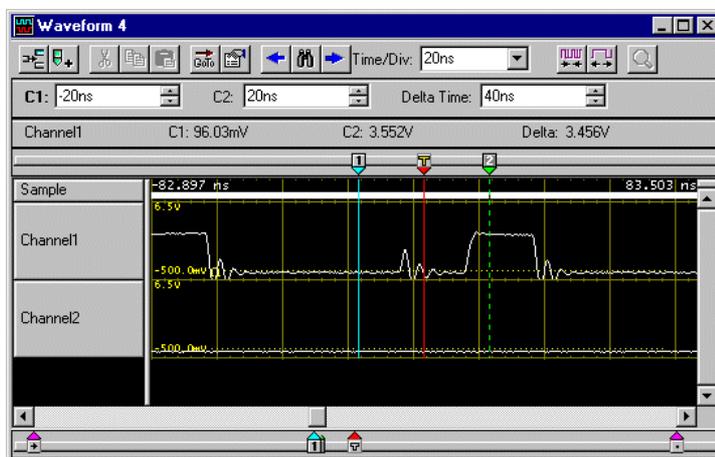


図 3-18 : DSO 波形の Waveform ビュー

## DSO 波形のロジック・アナライザ波形ウィンドウ上への表示

ロジック・アナライザと DSO の波形は一つのウエーブフォーム・ビュー内に高い時間相関関係の元に並べて表示できます。[Waveform 2]にはすでにロジック・アナライザと DSO のデータが表示されていますが、ここでは[Waveform 1]のロジック・アナライザのデータに DSO のデータを追加表示します。

1. [Window] - [Waveform 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンを選択して開かれる[System]ウィンドウから[Waveform 1]ウィンドウを開きます。

ここでは[LA1:Sample]の後に DSO の波形と DSO のサンプリング点を挿入してみましょう。

2. [LA1:Sample]を選択します (図 3-19)。

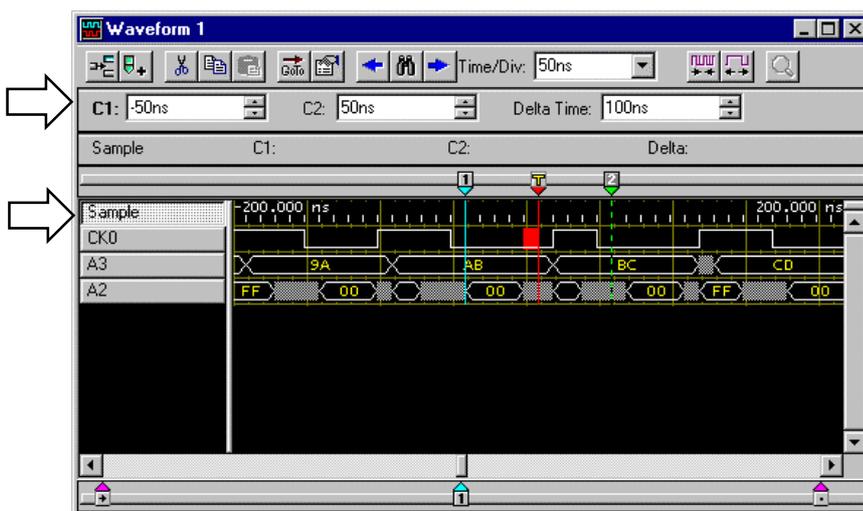


図 3-19 : ロジック・アナライザ波形の Waveform ビュー

3. <Add Waveform>ボタンを選択、あるいはマウス右ボタンのクリック・メニューの [Add Waveform]コマンドより[Add Waveform]ダイアログ・ボックスを開きます。
4. [Data Source]として[DSO1]の[Sample]、[Channel1]を選択します (図 3-20)。[Sample]を選択してから、SHIFT キーを押しながら[Channel1]を選択します。

*Tip* . 前面パネルの SHIFT キーパッドは、一度押されるといずれかのキーが押されるまで SHIFT が有効になった状態になります。

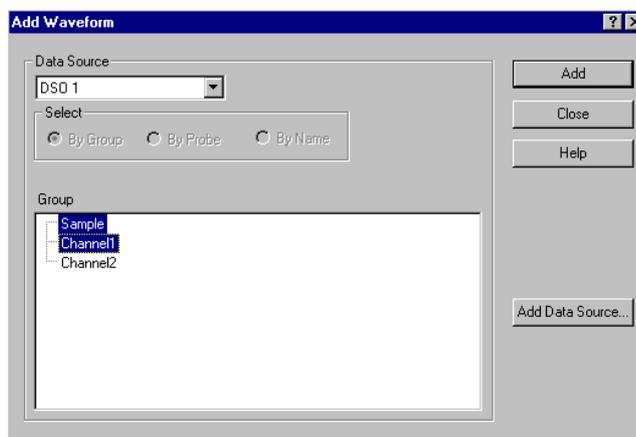


図 3-20 : DSO 波形を追加する場合の[Add Waveform]ダイアログ・ボックス

5. <Add>ボタンを選択します。
6. 続けて<Close>ボタンを選択し、[Add Waveform]ダイアログ・ボックスを閉じます。

高い時間相関が保持されてロジック・アナライザのデータと DSO のデータが一つのウェーブフォーム・ビューに表示されました (図 3-21)。

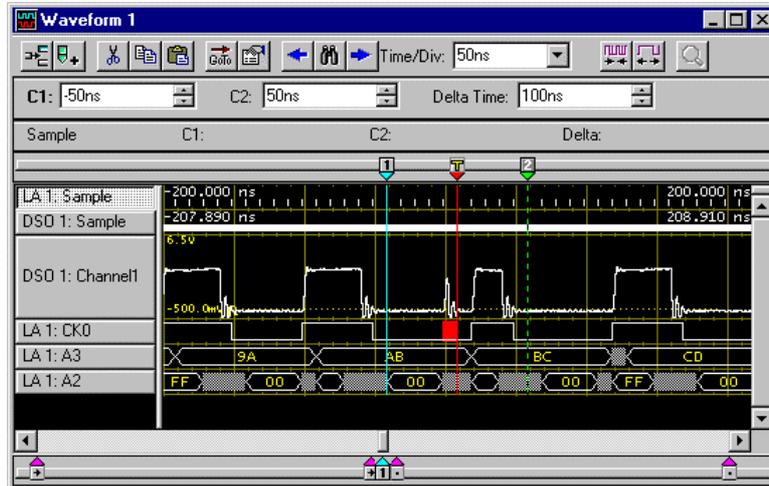


図 3-21 : DSO 波形が追加された Waveform ビュー

*Tip* . もし DSO とロジック・アナライザの入力間で使用するプローブの違いなどにより時間差が生じている場合、[Data] - [Time Alignment] コマンドで開かれる[Time Alignment] ダイアログ・ボックスにて補正することもできます。

## 補足 : System Trigger と Module Trigger

TLA700 シリーズには、System Trigger と Module Trigger という 2 種類のトリガがあります。これは TLA700 シリーズ内の各モジュールが、各々独立したトリガをかけられることに起因します。

System Trigger は、アキュジション・データの基準点となります。各データ・ウィンドウでの表示位置 (時間・ロケーション) は System Trigger に対し相対的に決まります。その他、System Trigger の際には後部パネル (TLA711 型、TLA720 型本体では前面パネル) の System Trigger Out よりトリガ信号が出力されます。

複数のモジュールが動作している場合で、単純に各々のモジュールで独立に[Trigger]をアクションとして発行した場合、個々のモジュールのトリガは Module Trigger となり、最後に発行された Module Trigger が System Trigger となります。そのため、動作しているモジュールが一つしか存在しない場合には、Module Trigger = System Trigger となりますので、特に意識する必要はありませんが、複数のモジュールが動作している場合には、System Trigger と Module Trigger に留意する必要があります。なぜならば、個々のモジュールで独立にトリガが掛かった場合、System Trigger となるモジュールが入れ変わったり、Module Trigger の表示位置が、データを取込み表示する動作を繰り返す都度、一定しなかったりするからです。

そのため、複数のモジュールを使用する場合には、個々にトリガをかけて事象を捕獲したい場合を除いて、インターモジュール・トリガ・アクション、すなわちモジュール間でトリガをリンクするように設定します。最も基本的な方法は、いずれかのモジュールで System Trigger ([Trigger All Modules]) を発行し、その他のモジュールを System Trigger 待

ちしておくことです。一例が、ここでご紹介したように、DSO モジュールを System Trigger 待ち ([Wait for System Trigger]) にしておき、ロジック・アナライザ・モジュールで System Trigger ([Trigger All Modules]) を発行する方法です。

## System Trigger と Module Trigger の表示

図 3-22 のように System Trigger は黄色の大きな T マークで、Module Trigger に対して識別表示されます。なお、ディスクに保存してあるデータを表示する場合には、グレーで表示されます。また、識別がしづらい場合には、T マークをダブル・クリック、あるいはクリックした後に、マウス右ボタン・メニューから表示できる [Properties] 内で識別できます。

*Tip* . DSO モジュールでは、Module Trigger の発行には、System Trigger から約 360ns 必要です。

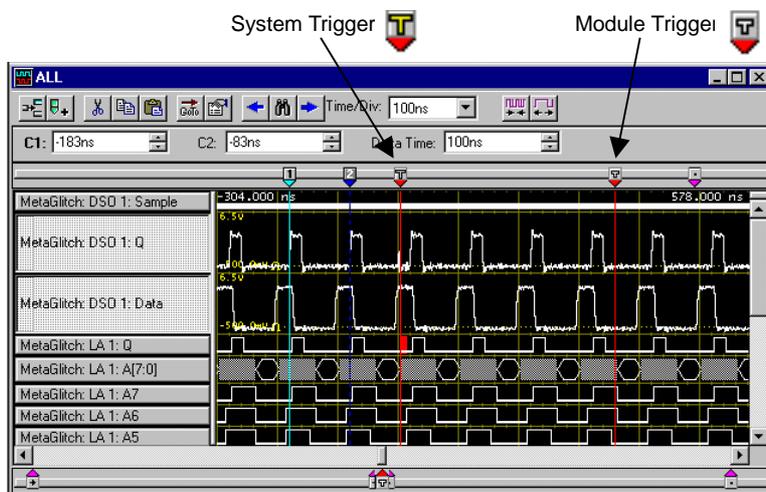


図 3-22 : ウェーブフォーム・ビュー内の System Trigger と Module Trigger の識別

# DSO からロジック・アナライザへのトリガ (TLA700 シリーズのみ)

今度は、逆に DSO モジュールのグリッチ・トリガにてグリッチを検出した際に、ロジック・アナライザに対しトリガを発行する方法についてご紹介します。

## DSO によるシステム・トリガ

DSO からロジック・アナライザへトリガをかける場合、DSO のトリガ・アクションに [Trigger All Modules] を設定します。

1. [Window] - [Setup: DSO 1] コマンド、あるいはツールバーの <System> ボタンをクリックして [System] ウィンドウから [Setup: DSO 1] ウィンドウを開きます。
2. [Trigger] パネルの [Event Type: ] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに [Glitch] を選択します。また [Mode: ] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスが [Normal] であることを確認します。
3. ここでは [Width] を 5ns に設定します ( キーボードから直接入力するか、汎用ノブを使用します )。
4. [Action: ] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに [Trigger All Modules] を選択します。

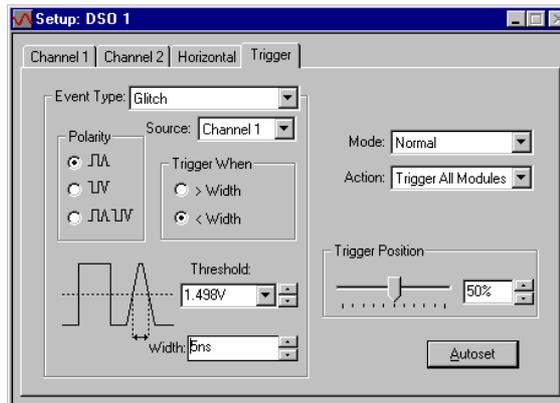


図 3-23 : グリッチ発生でシステム・トリガを発行する場合の DSO トリガ・セットアップ

## ロジック・アナライザのシステム・トリガ待機

ロジック・アナライザを DSO からトリガをかける場合、ロジック・アナライザは何もアクションしない状態に設定します ( 図 3-24 )。

1. [Window] - [Trigger: LA 1] コマンド、あるいはツールバーの <System> ボタンをクリックして [System] ウィンドウから [Trigger: LA 1] ウィンドウを開きます。
2. State 1 下の <If-Then> ボタンをクリックし、[Clause Definition] ダイアログ・ボックスを開きます。
3. [If] ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内に [Anything] を選択します。

4. [Then] ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内に[Do Nothing]を選択します。
5. <OK>ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを閉じます。

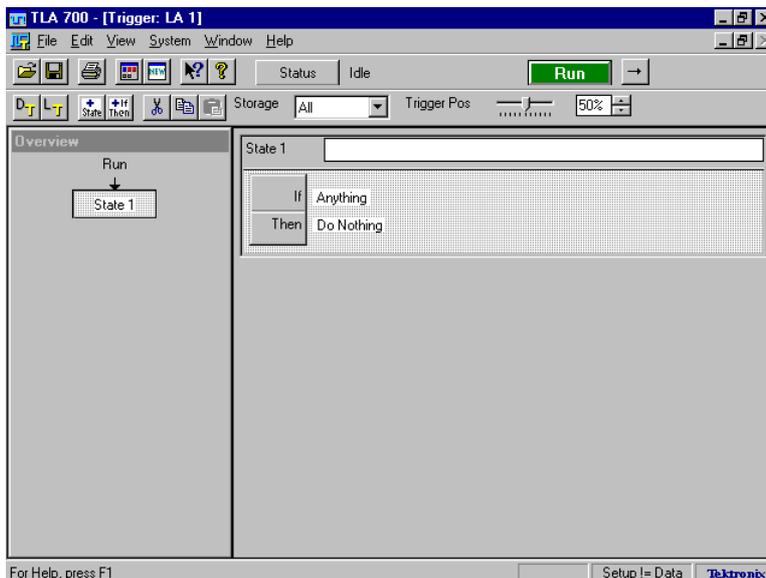


図 3-24 : システム・トリガ待機の LA トリガ・セットアップ

6. <RUN>ボタンをクリックします。
7. トリガとなることを確認します。
8. [Waveform 1]に新たにデータが表示されたら、DSO 1: Channel1 のトリガ付近にグリッチ波形が表示され、さらに LA 1: FF-Q に赤くグリッチが識別表示されていることを確認します。

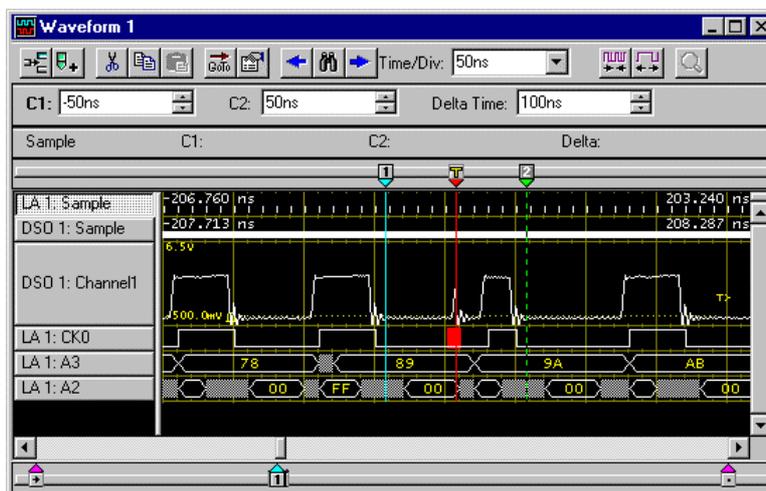


図 3-25 : DSO トリガによるウエーブフォーム・ビュー

# セットアップ&ホールド時間違反の検出

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズ ロジック・アナライザは、全チャンネルにわたり 500ps 分解能で設定可能なセットアップ&ホールド時間違反トリガを装備しています。設定した許容値に対する違反をトリガで直接捕獲した上で、各信号の詳細なタイミングを MagniVu により 500ps 分解能で確認することが可能です。ここでは TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズが持つ 500ps 分解能セットアップ&ホールド時間違反トリガ機能の基本的な使い方についてご紹介します。

## トレーニング・キットの設定

プローブを接続する位置は、図 3-26 をご参照ください。

下記接続がすでに行われていて、TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズが起動された状態になっている場合には、[File] - [Default System] コマンドにてシステムを初期状態に戻してください。

1. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) が OFF になっていることをまず確認します。
2. P6418 型あるいは P6417 型プローブ (茶) の A3 (7-0) ポッドレットを TLA7QS ボードの"SETUP-HOLD SIGNALS" (J850) に接続します。
3. 同プローブの A2 (7-0) ポッドレットを TLA7QS ボードの"TAPPED DELAY" (J950) に接続します。
4. 同プローブの CK0 を"SHCLK" (J751) に接続します。

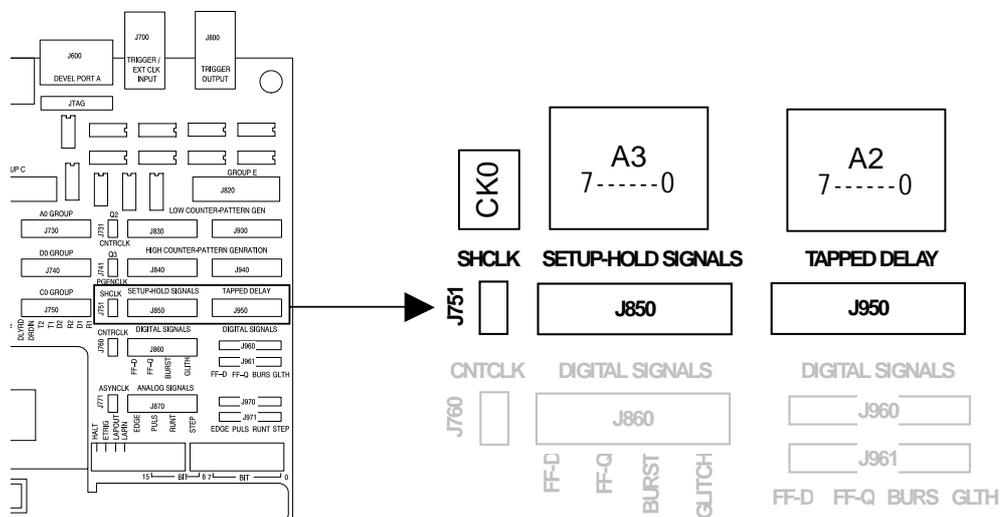


図 3-26 : TLA7QS 型トレーニング・ボードと「セットアップ&ホールド時間違反の検出」でプローブを接続する位置

5. TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズの電源を投入し、TLA アプリケーションが起動するのを待ちます。
6. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) を ON にし、LCD に"LITES"が表示されるのを待ちます。

7. "LITES"表示後、"SETUP/HOLD"が表示されるまで、UP ( F1 )、あるいはDOWN ( F2 ) ボタンを何回か押します。
8. F3 ( RUN ) ボタンを押します。
9. LCD に"CLK=NORM TOG=NO CHANGE..."が表示されたことを確認し、F1 から F3 の任意のボタンを押します。
10. LCD のF1 ボタンの位置に" NORM"が表示されたことを確認し、F1 ボタンを押し、"CLK2"に変更します。
11. F4 ( OK ) ボタンを押し、LCD に"CLK=CLK2 TOG=NO CHANGE..."と表示されていることを確認します。

## DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ )

TLA700 シリーズで DSO モジュールが組込まれている場合には、[System]ウィンドウにて DSO モジュールを Off にします。

## [Setup]ウィンドウの設定

### チャンネル グルーピングの設定 外部クロック・モード の設定

通常ロジック・アナライザを使用する場合、まずチャンネル・グルーピング、スレッショルド電圧を設定します。ここでは変更せずにそのまま使用します。

セットアップ&ホールド時間違反トリガを利用するためには外部クロック・モードに設定する必要があります。外部クロック・モードに設定するには下記のようにします。

1. [Window] - [Setup:LA 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[Setup:LA 1]ウィンドウを開きます。
2. [Clocking:]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスを[Internal]から[External]に変更します。

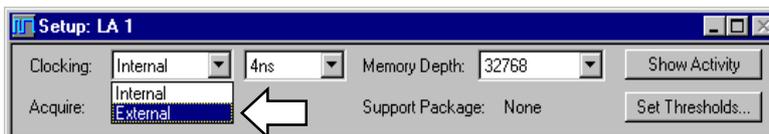


図 3-27 : [Setup]ウィンドウに対する[Clocking]モードの設定

3. 表示された<More>ボタンをクリックし、[Clocking]ダイアログ・ボックスを開きます。

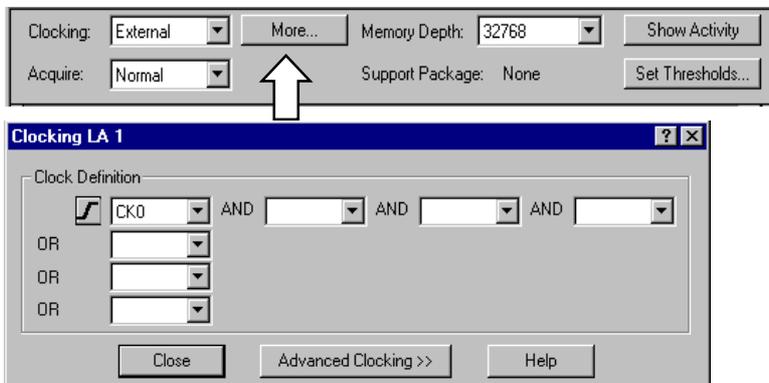


図 3-28 : [Clocking]ダイアログ・ボックスの表示

[Clocking]ダイアログ・ボックスは外部クロックとして使用するクロックを定義する画面です。

4. CK0 の立上りエッジに設定されていることを確認します。
5. <Close>ボタンをクリックし、[Clocking]ダイアログ・ボックスを閉じます。

## セットアップ&ホールド時間違反トリガの設定

外部クロック・モードに設定した後にトリガにセットアップ&ホールド時間違反を設定するためには次のように設定します。

1. [Window] - [Trigger: LA 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[Trigger: LA 1]ウィンドウを開きます。
2. State 1 下の<If-Then>ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを表示します。

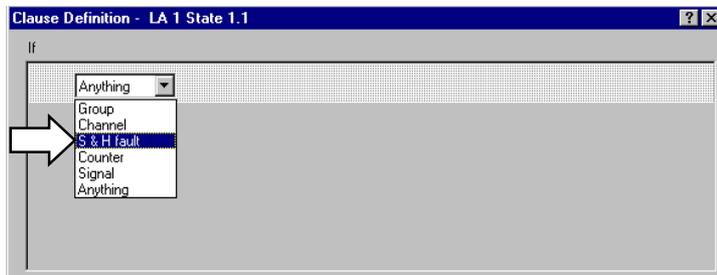


図 3-29 : [Clause Definition]ダイアログ・ボックスに対する[S & H fault]イベントの設定

3. [If]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内に[S & H fault]を選択します。
4. 表示された<Define Violation>ボタンをクリックし、[Setup and Hold Event]ダイアログ・ボックスを表示します。

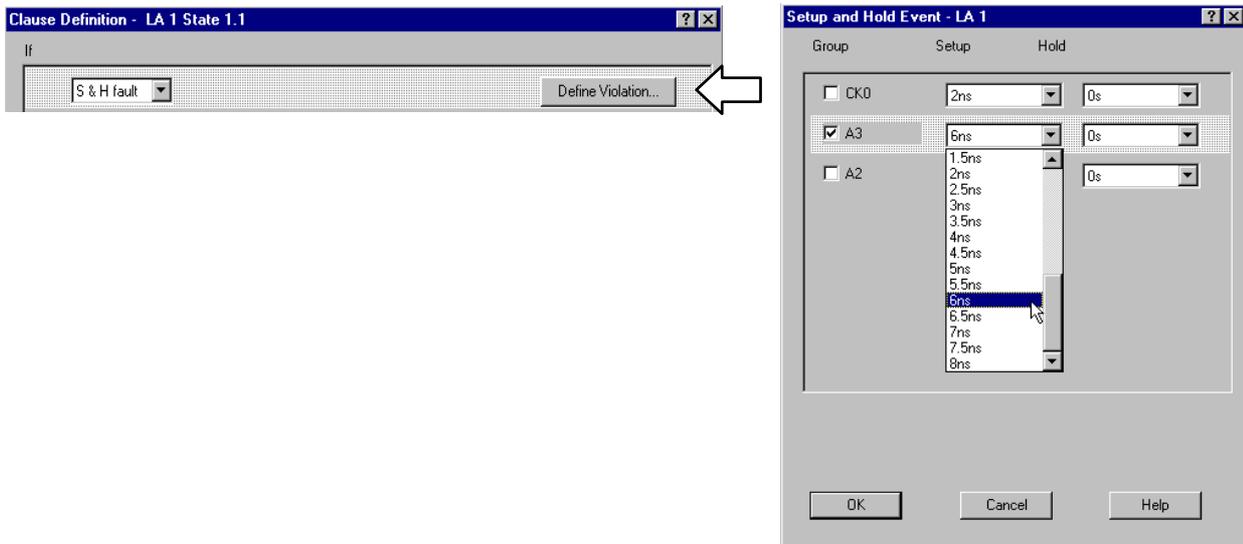


図 3-30 : [Setup and Hold Event]ダイアログ・ボックス

[Setup and Hold Event]ダイアログ・ボックスにて、チェック・ボックスがチェック(✓)されているグループに対してセットアップ&ホールド時間違反の検出が有効となります。初期設定では全グループに対して有効となっています。セットアップ&ホールド時間違反を検出たくないグループのチェックを消去します。またセットアップ&ホールド時間違反の検出を有効にしたグループには、セットアップ&ホールド時間のテスト・パラメータを設定します。テスト・パラメータは+8ns ~ -8ns の範囲にわたり 500ps 分解能で設定できます。

---

*Tip* . もし特定のチャンネルのセットアップ&ホールド時間違反だけを検出したい場合には、[Setup] ウィンドウで個々のチャンネルのグループを作成します。

---

5. CK0、A2グループのチェック・ボックスをクリックしてチェックを消去します。
6. A3グループの[Setup]を6nsに変更します。[Hold]は0nsのままにしておきます。
7. <OK>ボタンをクリックし、[Setup and Hold Event]ダイアログ・ボックスを閉じます。
8. 再度、<OK>ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを閉じます。
9. <RUN>ボタンをクリックします。
10. Running 状態でトリガにならないことを確認します。

トリガとならないのは被測定回路の信号がセットアップ&ホールド時間が規定内にあることを意味します。

## セットアップ&ホールド時間違反の発生と MagniVu による詳細なタイミングの観測

ここで故意にセットアップ&ホールド時間を満足していない信号を発生してみましょう。

1. TLA7QS 型の LCD に”CLK=CLK2 TOG=NO CHANGE...”と表示されていることを確認し、F1 から F3 の任意のボタンを押します。
2. LCD の F1 ボタンの位置に”CLK2”が表示されたことを確認し、F1 ボタンをクリックし、”NORM”に変更します。
3. F4 (OK) ボタンを押します。
4. トリガとなります。

[Waveform 1]は外部クロックの立上りエッジで取込まれたデータですので、すべてのクロックは立上りエッジ直前の値、つまり“0”となっています。このままではクロックとデータのタイミングを測定することができません。そこで MagniVu データを表示します。MagniVu データは[Waveform 2]に初期設定で表示されますが、ここでは MagniVu データだけの新たなデータ・ウィンドウを追加します。MagniVu はメイン・タイムベースが内部であろうと外部であろうとも、常にトリガ付近の 500ps 分解能のデータを保持しています。そのため、セットアップ&ホールド時間の違反が検出された箇所の実際の詳細なタイミングを観測できます。

5. [Waveform 1]を最小化します。
6. メニューバーの[Window]ウィンドウから、あるいはツールバーの<New Data Window>ボタンをクリックし、図 3-31 の[New Data Window]ウィザードを起動します。
7. リスト・ボックスの[Waveform]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

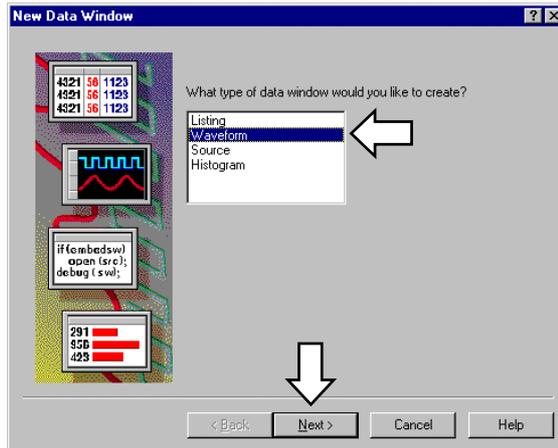


図 3-31 : [New Data Window]ウィザードの最初の画面

8. 図 3-32 のダイアログ・ボックスが現れるので、[Data from]オプション・ボックスを選択し、リスト・ボックスの[LA1 - MagniVu]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

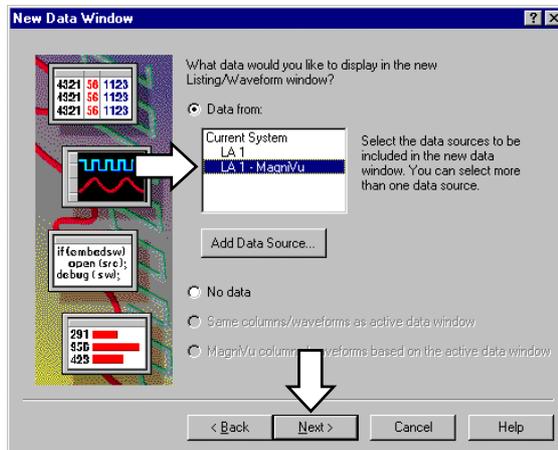


図 3-32 : [New Data Window]ウィザードのデータ・ソースを選択するためのダイアログ・ボックス

9. 図 3-33 のデータ・ウィンドウの名前を定義するダイアログ・ボックスが現れるので、必要に応じてデータ・ウィンドウの名前（ここでは Waveform 3）を入力し、<Finish>ボタンをクリックして[New Data Window]ウィザードを終了します。

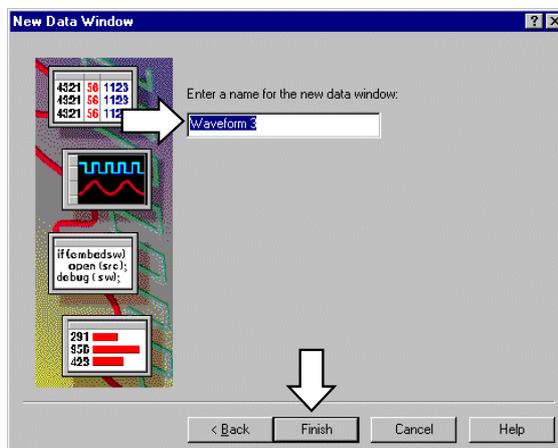


図 3-33 : データ・ウィンドウの名前を定義するためのダイアログ・ボックス

- トリガ付近が表示されていない場合には[Goto] コマンドの[System Trigger]でトリガ付近を表示します。
- トリガ付近を拡大し、CK0 の立上りと A3 グループの変化の時間をカーソルで測定します。

この例では、実際の結果は 4.5ns で、セットアップ時間 6ns に対して満足していないためトリガとなったことがわかります。

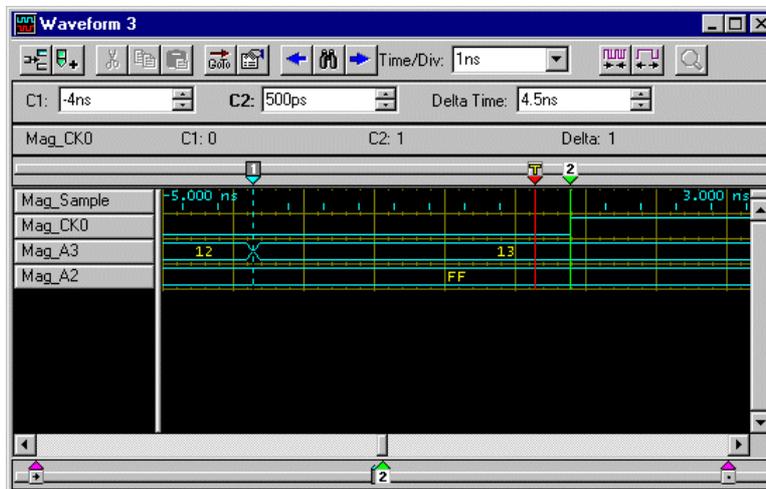


図 3-34 : MagniVu で測定したクロックとデータとの実際のセットアップ&ホールド時間

セットアップ&ホールド時間違反トリガにより、セットアップ&ホールド時間に対する違反を直接トリガで検出することができました。この場合、以上のように MagniVu により実際のクロックとデータとのタイミングをそのまま測定できます。

# トランジショナル・ストア

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズ ロジック・アナライザは、通常のサンプルする都度メモリにデータを格納するコンベンショナル・モード以外にも、入力データが変化した時のみデータをメモリに格納し、変化と変化の間の時間をタイムスタンプで記録するトランジショナル・ストアが可能です（図 3-35 参照）。ここではトランジショナル・ストア・モードの基本的な設定方法についてご紹介します。

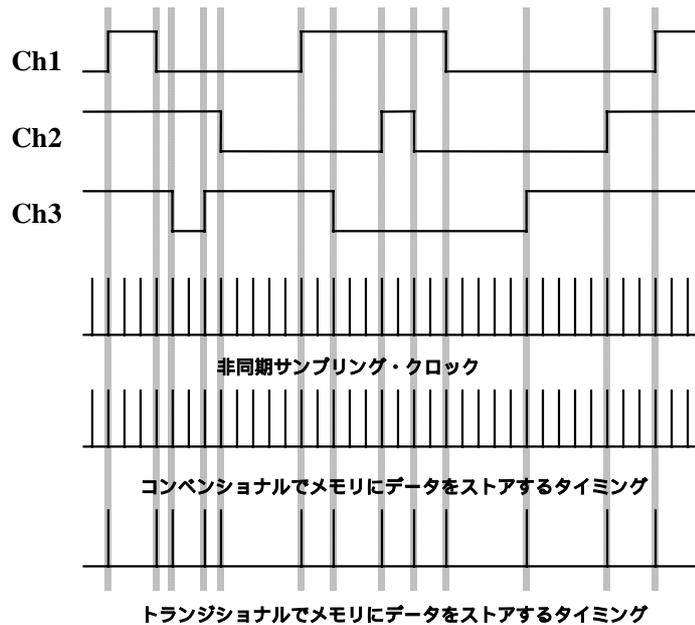


図 3-35 : コンベンショナルとトランジショナル・ストア

## トレーニング・キットの設定

プローブを接続する位置は、図 3-36 をご参照ください。

下記接続がすでに行われていて、TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズが起動された状態になっている場合には、[File]- [Default System] コマンドを実行してシステムを初期状態に戻してください。

1. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) が OFF になっていることをまず確認します。
2. P6418 型あるいは P6417 型プローブ (ページュ) の A3 (7-0) ポッドレットを TLA7QS ボードの "SETUP-HOLD SIGNALS" (J850) に接続します。
3. 同プローブの A2 (7-0) ポッドレットを "TAPPED DELAY" (J950) に接続します。
4. 同プローブの CK0 を "BURST" (J860) に接続します。
5. TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズの電源を投入し、TLA アプリケーションが起動するのを待ちます。
6. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) を ON にし、LCD に "LITES" が表示されるのを待ちます。

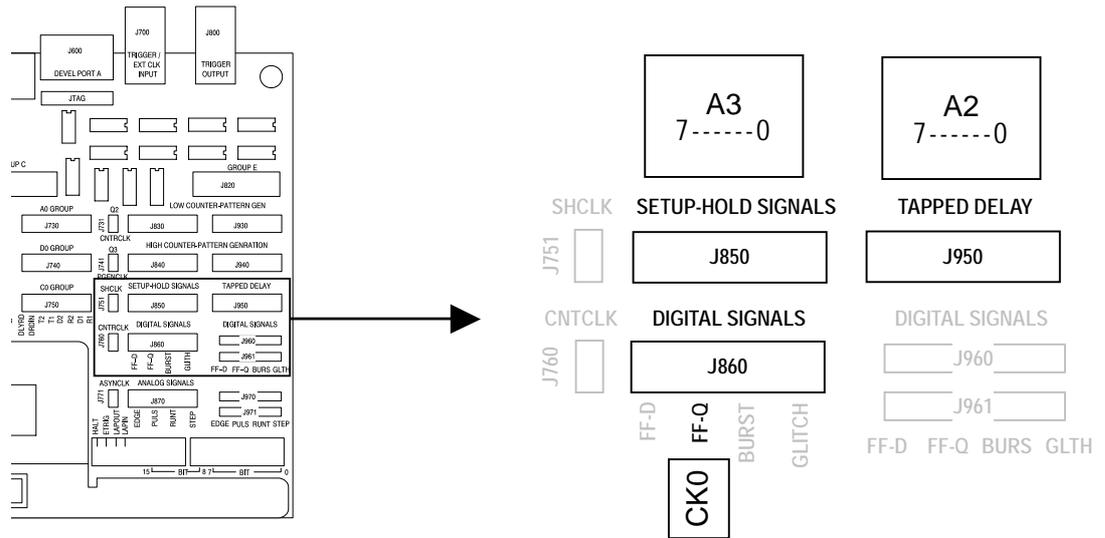


図 3-36 : TLA7QS 型トレーニング・ボードと「トランジショナル・ストア」でプローブを接続する位置

## DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ )

TLA700 シリーズで DSO モジュールが組込まれている場合には、[System]ウィンドウにて DSO モジュールを Off にします。

## トランジショナル・モードの設定

トランジショナル・ストア・モードを利用するには[Trigger]ウィンドウのストレージ・コントロール条件で[Transitional]に設定する必要があります。

1. [Window] - [Trigger: LA 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[Trigger: LA 1]ウィンドウを開きます。
2. [Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスを[All]から[Transitional]に変更します ( 図 3-37 )。

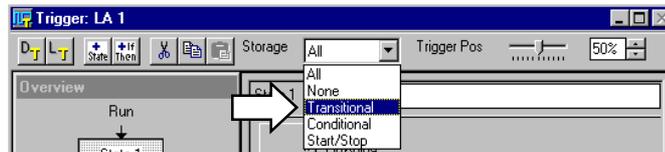


図 3-37 : [Trigger:LA 1]ウィンドウに対する[Storage]コントロールの設定

ここではトリガ位置をメモリの先頭に設定して試してみます。

3. [Trigger Pos]スライドをドラッグするか、リスト・ボックスに 0%を設定します。

初期設定では全グループの信号変化を検出します。もし特定のグループのみの信号変化だけを検出したい場合には、[Changing Detection]ダイアログ・ボックスで設定します。

4. [Storage]下の<Change Detect>ボタンをクリックします。

[Changing Detection]ダイアログ・ボックスにて、チェック・ボックスがチェック (✓) されているグループに対して変化が検出されます。信号変化を検出たくないグループにはチェック・ボックスをクリックしてチェックを消去します。ここでは CK0 の変化だけを検出

するようにしてみましょう。

5. A3、A2グループのチェック・ボックスをクリックしてチェックを消去します
6. <OK>ボタンをクリックし、[Changing Detection]ダイアログ・ボックスを閉じます。
7. <RUN>ボタンをクリックします。
8. トリガとなるので、[Waveform 1]を表示します。

*Tip* . もし特定のチャンネルの信号変化だけを検出したい場合には、[Setup] ウィンドウで個々のチャンネルのグループを作成しておきます。

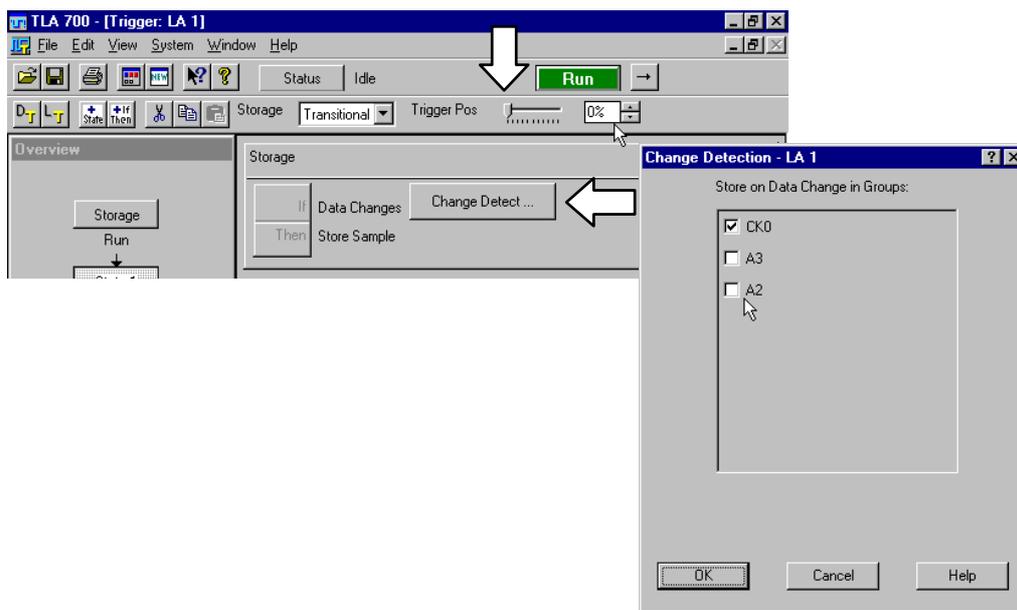


図 3-38 : [Change Detection]ダイアログ・ボックス

## サンプル点までの移動 : マウス右ボタン・メニューの[Go To] - [Next Sample]

もし画面内に信号変化が表示されていない場合には、図 3-39 のようにマウス右ボタン・メニューの[Go To] - [Next Sample]で次のサンプル点まで画面を移動します。

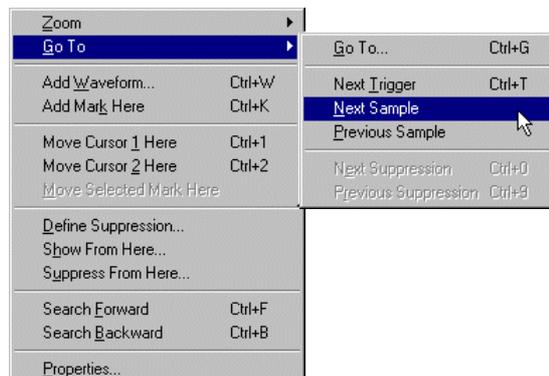


図 3-39 : マウス右ボタン・メニューの[Go To] - [Next Sample]

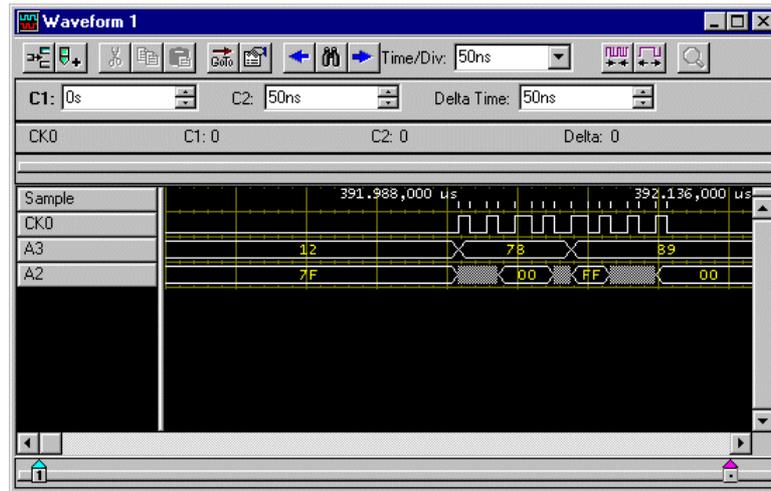


図 3-40 : CK0 の変化点だけを取込んだデータのウェーブフォーム・ビュー

*Tip* . 一番上に表示されている Sample の間隔が一定でないのは、信号が変化した時のみ記録しているからです。CK0 の信号変化に一致していることを確認してください。

## サーチ : 信号変化点の検索

下記方法にて立上りエッジを検索することもできます。

1. サーチ・ボタン（下向き双眼鏡）を選択し、[Define Search]ダイアログ・ボックスを開きます。
2. [Waveform/Column Name]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[CK0]、[Condition]として立上りエッジを選択します（図 3-42）。
3. <Search Fwd>ボタンをクリックします。
4. <OK>ボタンをクリックします。
5. CK0 の立上りエッジがサーチされたことを確認し、Time/Div を適当に変えてバースト信号の状況を観測し、最後適切な設定にします。

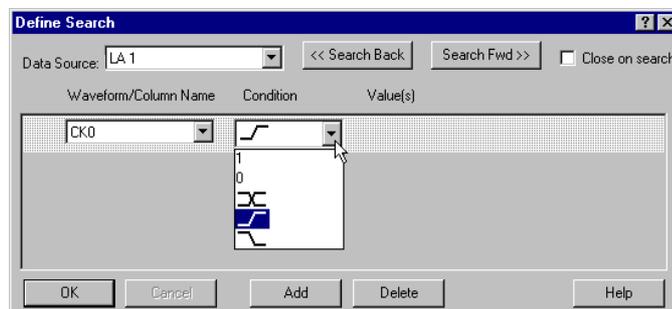


図 3-41 : [Define Search]ダイアログ・ボックスに対するサーチ条件の設定

## タイムスタンプによるデータ変化間隔の表示

リスティング・ビューに表示されるタイムスタンプにて信号の変化の間隔を知ることができます。そこでリスティング・ビューを表示します。

1. メニューバーの[Window]ウィンドウ、あるいはツールバーの<New Data Window>ボタンをクリックし、図 3-42 の[New Data Window]ウィザードを起動します。
2. リスト・ボックスの[Listing]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

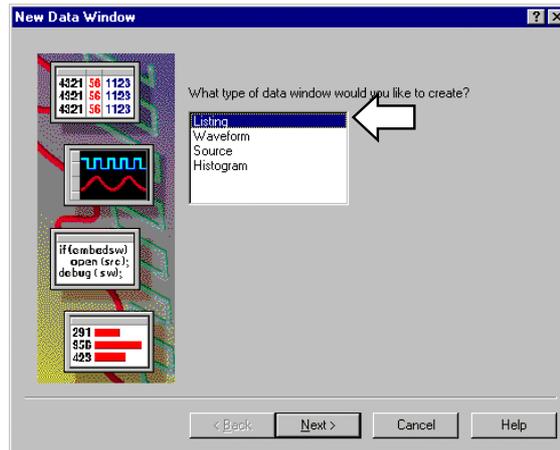


図 3-42 : [New Data Window]ウィザードの最初の画面

3. 図 3-43 のダイアログ・ボックスが現れるので、[Data from]オプション・ボックスを選択し、リスト・ボックスの[LA 1]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

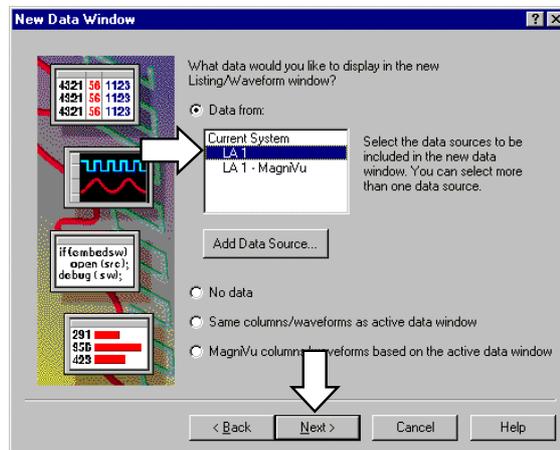


図 3-43 : [New Data Window]ウィザードのデータ・ソースを選択するためのダイアログ・ボックス

4. 図 3-44 のデータ・ウィンドウの名前を定義するダイアログ・ボックスが現れるので、必要に応じてデータ・ウィンドウの名前を入力（ここでは Listing 1）し、<Finish>ボタンをクリックして[New Data Window]ウィザードを終了します。

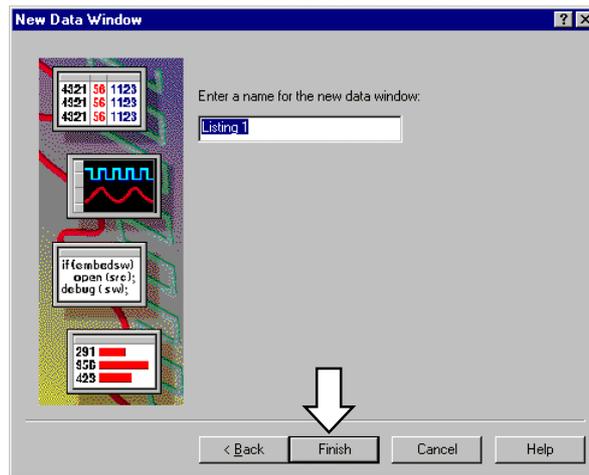


図 3-44 : データ・ウィンドウの名前を定義するためのダイアログ・ボックス

5. [Listing 1]が表示されたら、フォント・サイズを適当に見易く変更します。

図 3-45 で Timestamp はここでは各々のデータの変化間の時間を示します。また横罫線は、データが所定のクロックで連続的にサンプルされなかったこと ("Qualification Gap") を示します。

Sample	CKO	A3	A2	Timestamp
0	0	12	7F	0 ps
1	1	78	FC	391.988,000 us
2	0	78	FO	8.000 ns
3	1	78	80	12.000 ns
4	0	78	00	8.000 ns
5	1	78	00	12.000 ns
6	0	78	00	12.000 ns
7	1	78	00	8.000 ns
8	0	78	07	8.000 ns

図 3-45 : リスティング・ビューによるトランジショナル・モードでサンプルされたデータ表示

6. 最後のデータを表示するために、ツールバーの<Goto>ボタンをクリックし、<Go To>ダイアログ・ボックスの[Select Mark:]リスト・ボックスに[LA 1: End]を選択し、<Goto>ボタンをクリックします (図 3-46)。

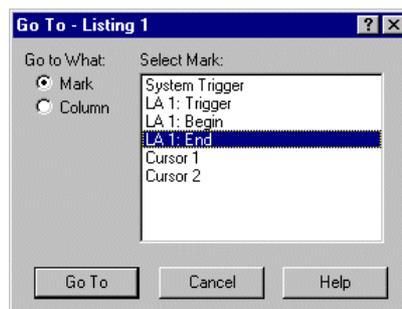


図 3-46 : <Go To>ダイアログ・ボックス

7. 最後のデータの Sample がフルメモリ長 ( 32,767、65,535、131,071、262,143、524,287、1,048,575、4,194,303、16,777,215、あるいは 67,108,863 ) であることを確認します。
8. [Properties] – [Column]タブにて、タイムスタンプの表示を[System Trigger]に変更します。

Sample	CKO	A3	A2	Timestamp
65526	0	56	00	5.367,874,780,000 s
65527	1	56	00	5.367,874,788,000 s
65528	0	56	00	5.367,874,800,000 s
65529	1	56	01	5.367,874,808,000 s
65530	0	66	FF	5.367,874,820,000 s
65531	1	67	FF	5.367,874,828,000 s
65532	0	67	FF	5.367,874,840,000 s
65533	1	67	FE	5.367,874,848,000 s
65534	0	67	F8	5.367,874,856,000 s
65535	1	67	CO	5.367,874,868,000 s

図 3-47 : 最終サンプル点

タイムスタンプ値より、どの程度の時間、先頭から収録することができたかわかります。図 3-47 の例では約 5.4s であり、4ns でサンプルしているわけですから実にコンベンショナル・モードの 1,350M メモリに相当することがわかります。

トランジショナル・ストアでは、以上のように変化点間の時間をどの程度まで記録できるかはタイムスタンプにより決定されます。TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズのタイムスタンプは 500ps 分解能・51 ビット幅なので、変化点間の時間を 6.5 日までカウントでき、実際使用上制約がありません。



# ストレージ機能

通常の設定では、サンプルしたデータを連続的にメモリに記録しますが、ある特定のデータだけを選択し、不要なデータを取り除いてメモリに取込むことができます。前述のトランジショナル・ストアもこの一例で、データの変化を検出した時のみデータをメモリに記録しています。ここではこのストレージ機能の使い方をご説明します。

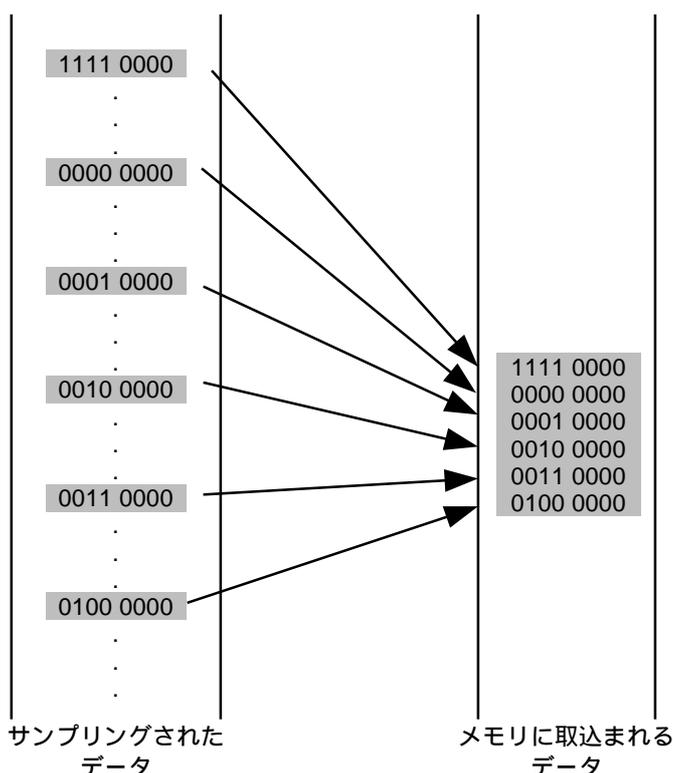


図 3-48 : ストレージ機能の概念図

## トレーニング・キットの設定

プローブを接続する位置は、図 3-49 をご参照ください。

下記接続がすでに行われていて、TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズが起動された状態になっている場合には、[File] - [Default System] コマンドでシステムを初期状態に戻してください。

1. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) が OFF になっていることをまず確認します。
2. P6418 型および P6417 型プローブ (茶) の A3 (7-0) ポッドレットを TLA7QS ボードの "LOW COUNTER PATGEN" の J830 に、A2 (7-0) ポッドレットを J930 に接続します。
3. 同プローブの CK0 を "CNTRCLK" (J760) に接続します。
4. TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズの電源を投入し、TLA アプリケーションが起動するのを待ちます。

5. TLA7QS 型初期設定では、"LOW COUNTER PATGEN"にバイナリのダウンカウンタ・パターンが出力されます。

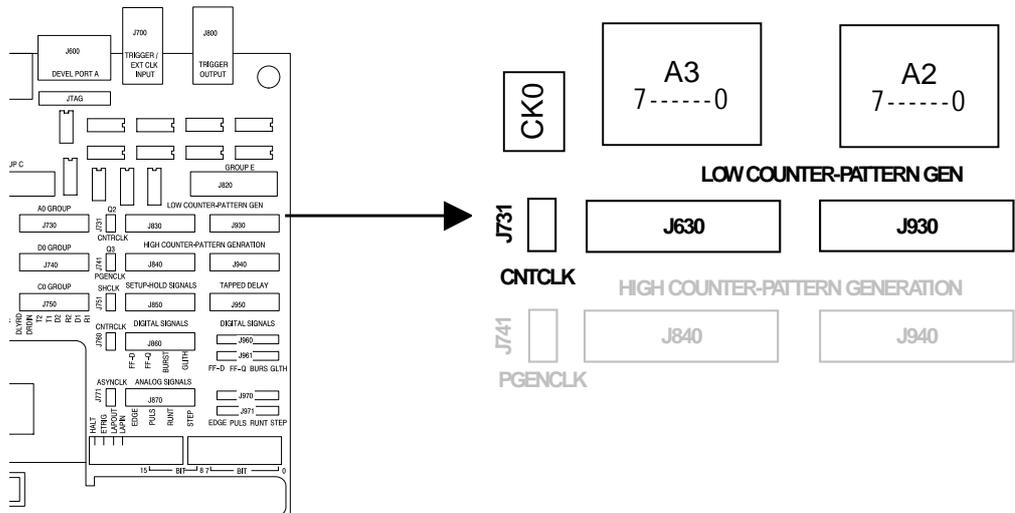


図 3-49 : TLA7QS 型トレーニング・ボードと「ストレージ機能」でプローブを接続する位置

## DSO モジュールの Off ( TLA700 シリーズのみ )

TLA700 シリーズで DSO モジュールが組込まれている場合には、[System]ウィンドウにて DSO モジュールを Off にします。

## [Setup]ウィンドウの設定

### チャンネル・グルーピングの設定 外部クロック・モードの設定

通常、ロジック・アナライザを使用する場合、まずチャンネル・グルーピング、スレッシュホールド電圧を設定します。ここでは変更せずにそのまま使用します。

ここでは外部クロックに同期してデータを取込むように設定します。

1. [Window] - [Setup:LA 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[Setup:LA 1]ウィンドウを開きます。
2. [Clocking:] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスを[Internal]から[External]に変更します。
3. 表示された<More...>ボタンを選択し、[Clocking]ダイアログ・ボックスを開きます。
4. CK0 の立上りエッジに設定されていることを確認します。
5. <Close>ボタンをクリックし、[Clocking]ダイアログ・ボックスを閉じます。

## [Trigger]ウィンドウの設定

ここではグループ A3 と A2 が各々同時に“00h”となった時にトリガをかけ、通常のモードでデータを確認してみます。

1. [Window] - [Trigger:LA 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[Trigger:LA 1]ウィンドウを開きます。
2. State 1 下の<If-Then>ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを表示します。

3. [If]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Group]を選択します。表示された最初のドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[A3]を選択し、最後のテキスト・ボックスに“00”を入力します。
4. [If]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス（イベント）を追加するために<Add>ボタンをクリックします。
5. 追加されたドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Group]を選択します。表示された最初のドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[A2]を選択し、最後のテキスト・ボックスに“00”を入力します（図 3-50）。
6. <OK>ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを閉じます。
7. <RUN>ボタンをクリックします。
8. Running 状態となり、やがてトリガになることを確認します。

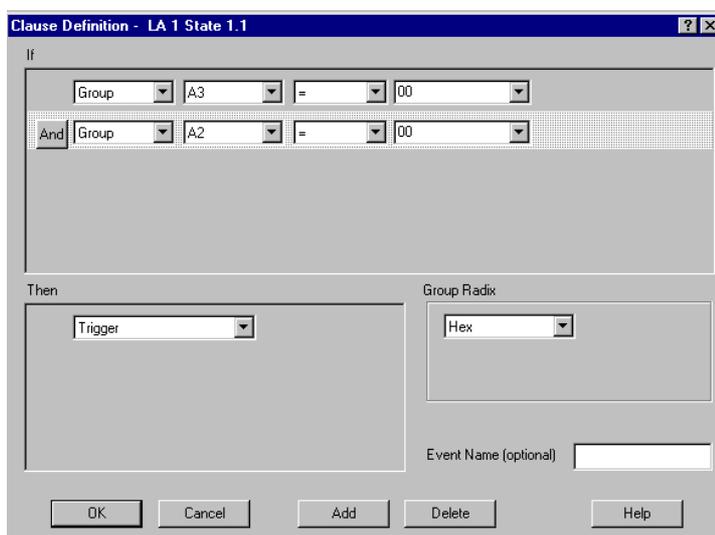


図 3-50 : State 1 の設定

ここでは、データをリスティング・ビューで観察します。

9. メニューバーの[Window]メニュー、あるいはツールバーの<New Data Window>ボタンをクリックし、図 3-51 の[New Data Window]ウィザードを起動します。
10. リスト・ボックスの[Listing]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

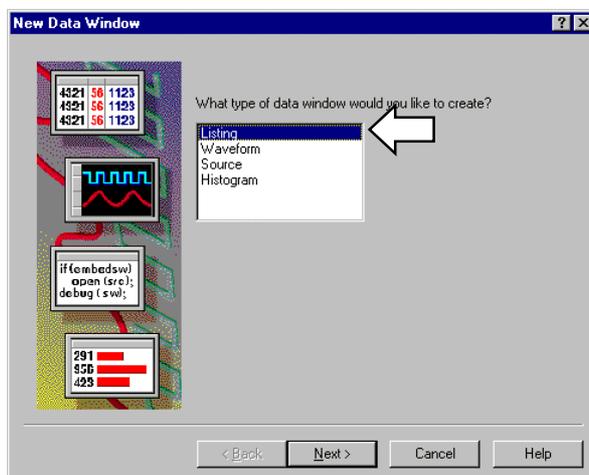


図 3-51 : [New Data Window]ウィザードの最初の画面

11. 図 3-52 のダイアログ・ボックスが現れるので、[Data from]オプション・ボックスを選択し、リスト・ボックスの[LA 1]を選択し、<Next>ボタンをクリックします。

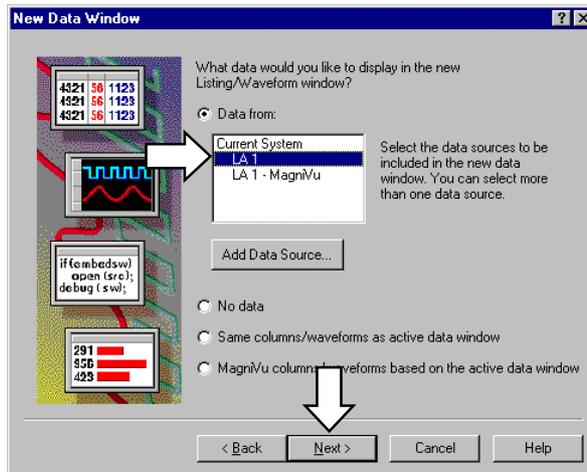


図 3-52 : [New Data Window]ウィザードのデータ・ソースを選択するためのダイアログ・ボックス

12. 図 3-53 のデータ・ウィンドウの名前を定義するダイアログ・ボックスが現れるので、必要に応じてデータ・ウィンドウの名前を入力（ここでは Listing 1）し、<Finish>ボタンをクリックして[New Data Window]ウィザードを終了します。

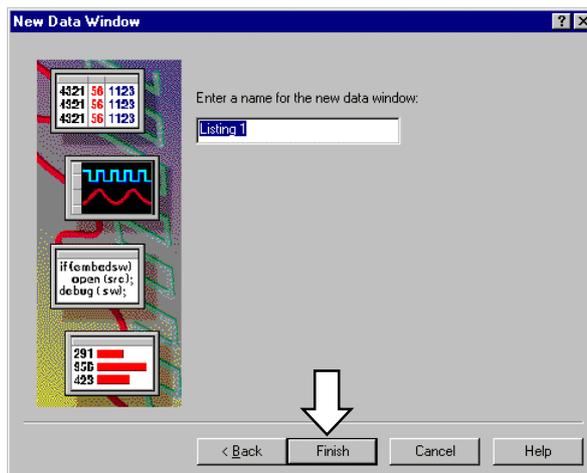


図 3-53 : データ・ウィンドウの名前を定義するためのダイアログ・ボックス

13. フォント・サイズを適当に見易く変更します。
14. トリガ付近が表示されていない場合には[Goto]コマンドの[LA1: Trigger]でトリガ付近を表示します。
15. A3、A2 ともトリガ点のデータが“00”であり、A3 はその後“FF”に、A2 は 8 ビットのカウンタ・ダウン・パターンになっていることを確認します（図 3-54）。

Sample	CK0	A3	A2	Timestamp
63494	0	00	0B	-220.000 ns
63495	0	00	0A	-200.000 ns
63496	0	00	09	-180.000 ns
63497	0	00	08	-160.000 ns
63498	0	00	07	-140.000 ns
63499	0	00	06	-120.000 ns
63500	0	00	05	-100.000 ns
63501	0	00	04	-80.000 ns
63502	0	00	03	-60.000 ns
63503	0	00	02	-40.000 ns
63504	0	00	01	-20.000 ns
63505	0	00	00	0 ps
63506	0	FF	FF	20.000 ns
63507	0	FF	FE	40.000 ns
63508	0	FF	FD	60.000 ns
63509	0	FF	FC	80.000 ns
63510	0	FF	FB	100.000 ns
63511	0	FF	FA	120.000 ns
63512	0	FF	F9	140.000 ns
63513	0	FF	F8	160.000 ns
63514	0	FF	F7	180.000 ns
63515	0	FF	F6	200.000 ns
63516	0	FF	F5	220.000 ns

図 3-54 : リスティング・ビューによるデータの表示

## ストレージ・コントロールの設定

次にこのデータを使ってストレージ機能を使用してみます。ストレージ機能を利用するには、[Trigger]ウィンドウの[Storage]を[All]以外の下記に設定する必要があります。

**[Conditional]** . [Storage Definition]ダイアログ・ボックスで定義された条件に一致したデータがメモリに記録されます。各ステートでのアクションとして[Store Sampling]が定義されている場合には、その条件を満足した時もデータがメモリに記録されます。つまり[Storage Definition]ダイアログ・ボックスで設定された条件とステート内の条件の双方が記録されます。

**[Start/Stop]** . ステートでのアクションとして[Start Storing]が実行されてから[Stop Storing]が実行されるまでの間のデータのみがメモリに記録されます。この場合、初期設定として[Start Storing]か[Stop Storing]かトグルで選択します。

**[None]** . 初期設定ではデータを取込みません。ステートのアクションで[Store Sampling]が実行された時のデータのみメモリに記録されます。

**[Transitional]** . 取込んだデータを一つ前にサンプルしたデータと比較し、一致しない場合にデータをメモリに記録することで、データの変化点だけを取込むトランジショナル・ストアを実現します。詳細は「応用」章の「トランジショナル・ストア」をご参照ください。

ここでは[Conditional]を使用して、グループ A2 のデータが“00”に一致した時のみデータがメモリに格納されるようにしてみます。

1. [Window] - [Setup:LA 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[Trigger:LA 1]ウィンドウを開きます。
2. [Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内を[All]から[Conditional]に変更します(図 3-55)。

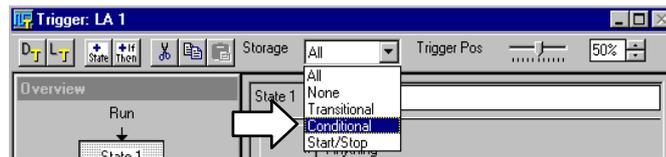


図 3-55 : [Trigger]ウィンドウに対する[Storage]コントロールの設定

ストレージ条件は、[Storage Definition]ダイアログ・ボックスに設定します。

3. 表示された Storage 下の<If-Then>ボタンをクリックし、[Storage Definition]ダイアログ・ボックスを表示します。
4. [If]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Group]を選択します。表示された最初のドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[A2]を選択し、最後のテキスト・ボックスに“00”を入力します（図 3-56）。
5. <OK>ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを閉じます。
6. <RUN>ボタンをクリックします。
7. Running 状態となり、やがてトリガになることを確認します。

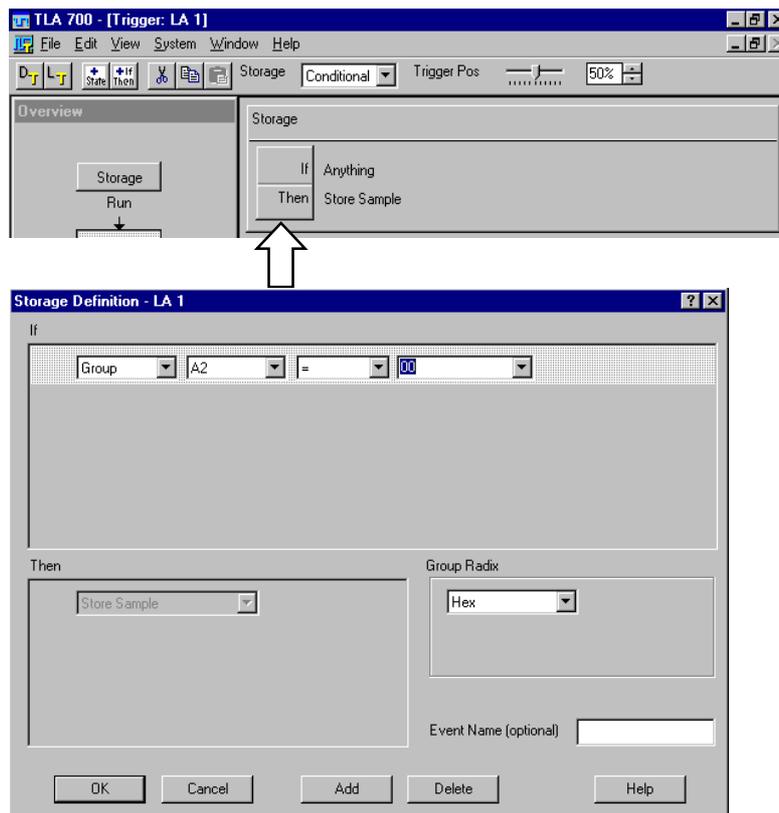


図 3-56 : [Storage Definition]ダイアログ・ボックスの設定

リスティング・ビューで取込まれたデータで、A2 グループのデータがすべて“00h”で、A3 グループのデータがバイナリ・カウント・ダウン・パターンとなっていることを確認します。上位 8 ビットの A3 グループが連続していますので 256 サイクルに一度データが取込まれていることがわかります。このことは[Properties]シートの[Column]タブにて[Timestamp Reference]に対する設定を[Previous]に戻すことにより、データの間隔が 20ns × 256 で 5.12 μs 間隔になっていることでもわかります（図 3-57）。



[Block]アキュイジション・モードを使用する場合、ストレージ条件を設定後、下記のように設定します。

1. [Window] - [Setup:LA 1]コマンド、あるいはツールバーの<System>ボタンをクリックして[System]ウィンドウから[Setup:LA 1]ウィンドウを開きます。
2. [Acquire:]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Block]を設定します(図 3-59)。

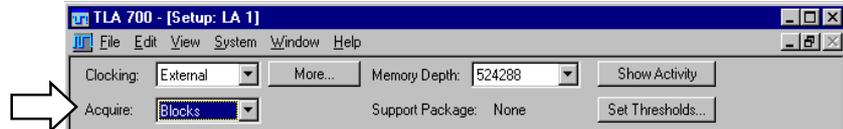


図 3-59 : [Setup]ウィンドウに対する[Acquire:] [Block]の設定

3. <RUN>ボタンをクリックします。
4. Running 状態となりやがてトリガになることを確認します。

ここではデータの表示をわかりやすくするために A2 グループの基数を符号付き 10 進 (2 の補数) で表示します。

5. A2 をクリックし、[Properties] – [Column]タブの[Radix]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Signed Decimal]を設定します。
6. データをスクロールさせると、“31”から“- 31”までデータが連続して取込まれ、その後、ギャップが示され、再度“31”から“- 31”までデータが連続して取込まれていることを確認します。つまり“00”を中心に前後 31 サンプルずつ連続してブロックとしてメモリに書込まれていることを確認します(図 3-60)。

Sample	CK0	A3	A2	Timestamp
7810	0	00	-30	20.000 ns
7811	0	00	-31	20.000 ns
7812	0	00	31	3.880,000 us
7813	0	00	30	20.000 ns
7814	0	00	29	20.000 ns
7815	0	00	28	20.000 ns
7816	0	00	27	20.000 ns
7817	0	00	26	20.000 ns
7818	0	00	25	20.000 ns
7819	0	00	24	20.000 ns
7820	0	00	23	20.000 ns
7821	0	00	22	20.000 ns
7822	0	00	21	20.000 ns
7823	0	00	20	20.000 ns
7824	0	00	19	20.000 ns
7825	0	00	18	20.000 ns
7826	0	00	17	20.000 ns
7827	0	00	16	20.000 ns
7828	0	00	15	20.000 ns
7829	0	00	14	20.000 ns
7830	0	00	13	20.000 ns
7831	0	00	12	20.000 ns
7832	0	00	11	20.000 ns
7833	0	00	10	20.000 ns
7834	0	00	9	19.500 ns
7835	0	00	8	20.500 ns
7836	0	00	7	20.000 ns
7837	0	00	6	20.000 ns
7838	0	00	5	20.000 ns
7839	0	00	4	20.000 ns
7840	0	00	3	20.000 ns
7841	0	00	2	20.000 ns
7842	0	00	1	20.000 ns
7843	0	00	0	20.000 ns
7844	0	FF	-1	19.500 ns
7845	0	FF	-2	20.500 ns
7846	0	FF	-3	20.000 ns

図 3-60 : リスティング・ビューによる[Block]アキュイジション・モードで取込んだデータの表示

# データの比較その 1

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズ ロジック・アナライザでは、正常に動作している回路から取込んだデータをリファレンス・データ・ソースとしてあらかじめディスクに保存しておき、新たに取込んだデータ（アキュジション・データ・ソース）とを比較し、一致あるいは不一致の箇所を表示したり、サーチしたりできます。またデータの取込み・比較動作を、一致、あるいは不一致するまで繰返すことも可能です。ここではまず比較するまでの設定についてご紹介します。

## トレーニング・キットの設定

プローブを接続する位置は、図 3-61 をご参照ください。

下記接続がすでに行われていて、TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズが起動された状態になっている場合には、[File] - [Default System] コマンドにてシステムを初期状態に戻してください。

1. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) が OFF になっていることをまず確認します。
2. P6418 型あるいは P6417 型プローブ（茶）の A3 (7-0) ポッドレットを TLA7QS ボードの"SETUP-HOLD SIGNALS" (J850) に接続します。
3. 同プローブの A2 (7-0) ポッドレットを TLA7QS ボードの"TAPPED DELAY" (J950) に接続します。
4. 同プローブの CK0 を"SHCLK" (J751) に接続します。
5. TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズの電源を投入し、TLA アプリケーションが起動するのを待ちます。
6. TLA7QS 型の電源スイッチ (S110) を ON にし、LCD に"LITES"が表示されるのを待ちます。

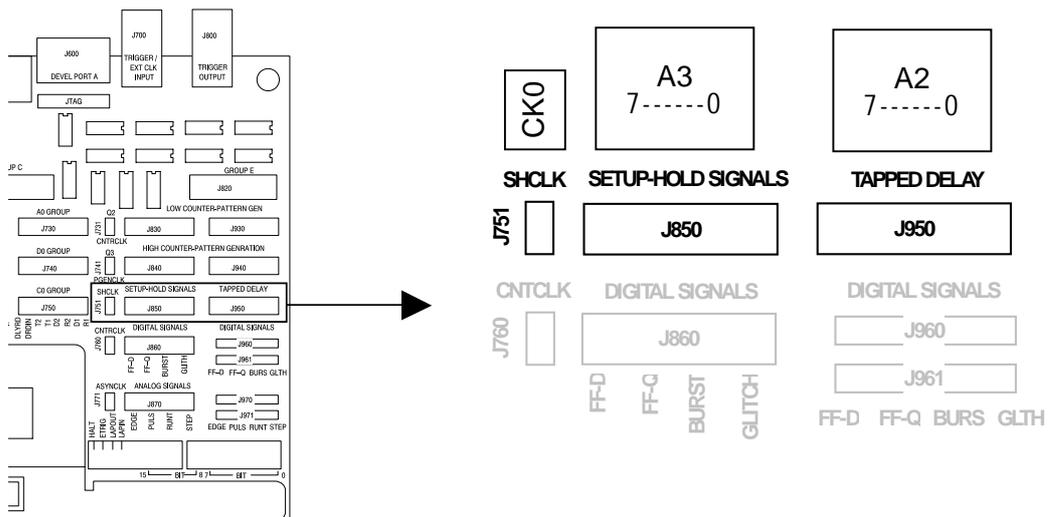


図 3-61 : TLA7QS 型トレーニング・ボードと「データの比較その 1、その 2」でプローブを接続する位置

7. "LITES"表示後、"SETUP/HOLD"が表示されるまで、UP ( F1 )、あるいは DOWN ( F2 ) ボタンを何回か押します。
8. F3 ( RUN ) ボタンを押します。
9. LCD に"CLK=NORM TOG=NO CHANGE..."が表示されたことを確認し、F1 から F3 の任意のボタンを押します。
10. LCD の F1 ボタンの位置に" NORM"が表示されたことを確認し、F1 ボタンを押し、"CLK2"に変更します。
11. F4 ( OK ) ボタンを押し、LCD に"CLK=CLK2 TOG=NO CHANGE..."と表示されていることを確認します。

## DSO モジュールの Off

TLA700 シリーズで DSO モジュールが組込まれている場合には、[System]ウィンドウにて DSO モジュールを Off にします。

## [Setup]ウィンドウの設定

### チャンネル グルーピングの設定 外部クロック・モード の設定

通常、ロジック・アナライザを使用する場合、まずチャンネル・グループ、スレッシュホールド電圧を設定しますが、ここでは変更せずにそのまま使用します。

データ・コンペアを利用するためには外部クロック・モードで使用する必要があります。内部クロックでは非同期性のためにエラーが発生するためです。外部クロック・モードに設定するには下記のようにします。

1. [Window] - [Setup:LA1]コマンドの選択、あるいはツールバーの<System>ボタンのクリックにより表示される [System]ウィンドウから[Setup:LA1]ウィンドウを開きます。
2. [Clocking:] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスを[Internal]から[External]に変更します。

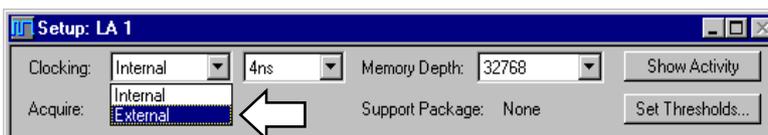


図 3-62 : [Setup]ウィンドウに対する[Clocking]モードの設定

3. 表示された<More>ボタンをクリックし、[Clocking]ダイアログ・ボックスを開きます。

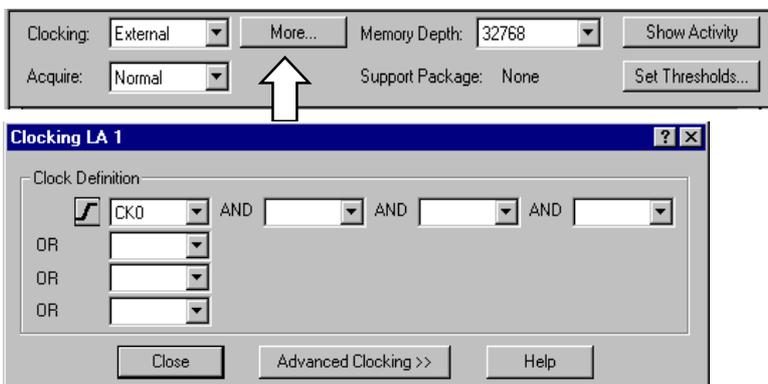


図 3-63 : [Clocking]ダイアログ・ボックスの表示

[Clocking]ダイアログ・ボックスは外部クロックとして使用するクロックを定義する画面です。

4. CK0 の立上りエッジに設定されていることを確認します。
5. <Close>ボタンをクリックし、[Clocking]ダイアログ・ボックスを閉じます。

## メモリ長の設定

今回使用するデータは17バイトの繰り返しパターンですので、不要に長いデータを取込むことを避けるため、メモリ長を最短に設定します。

1. [Memory Depth:]ダウン・リスト・ボックスをクリックし、[128]を選択します。

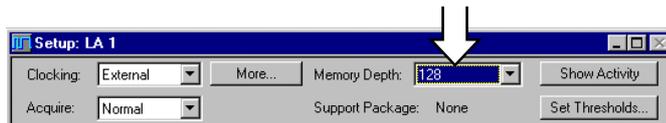


図 3-64 : [Setup]ウィンドウに対する[Memory Depth]の設定

## [Trigger]ウィンドウの設定

ここでは[A3]グループが“01”になった際にトリガが掛かるように設定します。

1. [State 1]を選択し、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを開きます。
2. [If]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Group]を選択します。
3. 表示されたグループ・ダウン・リスト・ボックスに[A3]を設定します。
4. 最後のテキスト・ボックスに“01”を入力します。

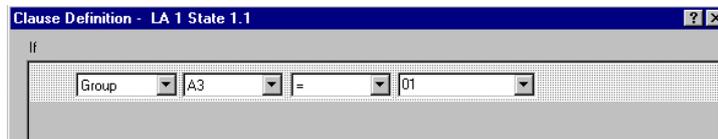


図 3-65 : [If]ボックスへのイベントの設定

4. <OK>ボタンをクリックし、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスを閉じます。

## 正常なデータの取込みと保存

上記の設定でまず正常なデータを取込み、ディスクに保存しておきます。

1. <RUN>ボタンをクリックします。
2. トリガとなりますので、ウェーブフォーム・ビュー (“Waveform 1”)を表示します(図 3-66)。



図 3-66 : 正常なデータとしてのウエーブフォーム・ビュー (ウィンドウ・サイズを最適化し、A3 グループの個々の信号を同時に表示しています)

3. [File] – [Save Module As...]コマンドにてデータをセーブしますが、あらかじめデータ・ソースとなる LA モジュールを指定しておく必要があります。そこで、[System] ウィンドウにて LA モジュール (ここでは"LA 1") を指定します。

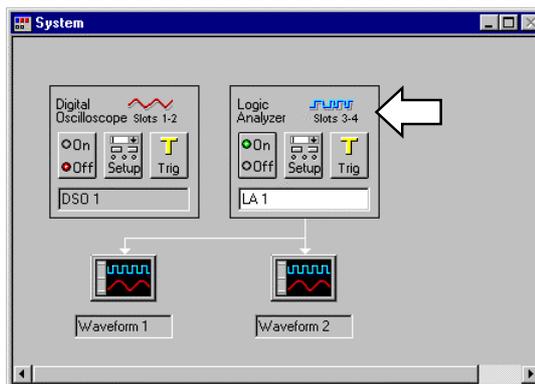


図 3-67 : [File] – [Save Module As...]コマンドの実行に先立つ[System]ウィンドウでの LA モジュールの指定

4. [File] – [Save Module As...]コマンドにてデータをセーブします。ここでは¥My Document¥GoodData としてセーブしておきます。

## 比較対象となるグループ、チャンネルの設定

データの比較を行う場合、初期設定ではすべてのチャンネルにわたり比較されますが、比較対象グループ、およびチャンネルを絞る場合、[Setup]ウィンドウで設定します。[Setup]ウィンドウの[Table Shows]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内の設定を[Channel Compare]に変更することにより、Probe Channels/Name テーブルは比較する、比較しない入力チャンネルを設定する画面に変更されます。

比較するグループ、チャンネルは、[Table Shows]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内の設定を[Channel Compare]に変更した際にドロップ・ダウン・リスト・ボックスの右側に表示されるチェック・ボックスの設定によって変わります。

- [All Compare]がチェックされている状態では、すべてのチャンネルが比較されます。
- [All Compare]にチェックされていない状態では、[Probe Channels/Name]テーブルでチェックされたチャンネルが比較されます。
- [All Compare]にチェックされていない状態で、[Group Name]にてグループを選択し、[Group Compare]チェック・ボックスにチェックを設定すると、チェックが設定されたグループで比較されます。

ここでは[A3]グループのデータだけを比較するように設定します。

1. [Window] - [Setup:LA1]コマンドの選択、あるいはツールバーの<System>ボタンのクリックにより表示される [System]ウィンドウから[Setup:LA1]ウィンドウを開きます。
2. [Table Shows]ドロップ・ダウン・リスト・ボックス内の設定を[Channel Compare]に変更します。
3. [All Compare]をクリックし、チェックを消します。
4. [Group Name]の A3 をクリックすることにより A3 グループをまず選択します。続いて[Group Compare]をクリックし、チェックされた状態にします。

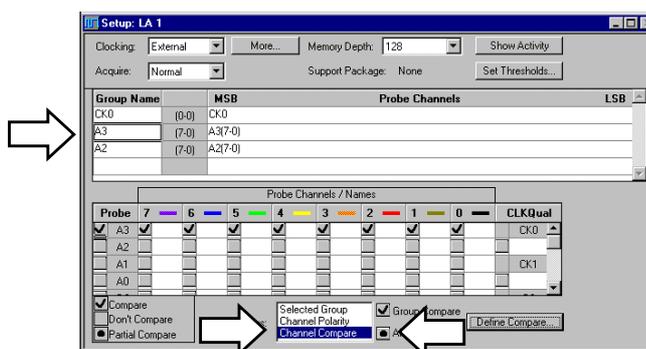


図 3-68 : 比較対象グループ、およびチャンネルを設定するように変更された[Setup]ウィンドウ

## 比較するデータ・ソース、範囲、オフセットの設定

データの比較を行う場合、まず [Setup]ウィンドウの<Define Compare...>ボタンをクリックすることにより表示される[Define Compare]ダイアログ・ボックスにて、比較範囲およびオフセットをかけることもできます。

[Define Compare]ダイアログ・ボックスでは下記設定を行えます。

- 比較するかしないか。
- データ・ソース。
- 比較範囲と基準（初期設定ではすべてのサンプル・データの比較を行います）。
- オフセット。

1. <Define Compare...>ボタンをクリックし、[Define Compare]ダイアログ・ボックスを開きます。

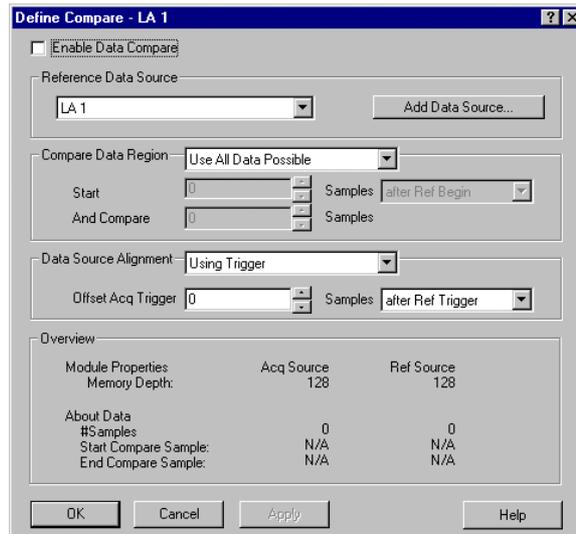


図 3-69 : [Define Compare]ダイアログ・ボックス

比較する元データとなる[Reference Data Source]を設定します。

2. <Add Data Source...>ボタンにて[Add Data Source]ダイアログ・ボックスを開き、ファイル名およびモジュールを設定します。

ここでは[File Name:]ボックスに¥My Document¥GoodData を、[Module:]ボックスに LA 1 を設定します。必要に応じて<Browse...>ボタンを使い、 [Add Data Source]ファイル・ダイアログ・ボックスにてファイルを選択します。

3. <Add>ボタンをクリックし、[Add Data Source]ダイアログ・ボックスを閉じます。

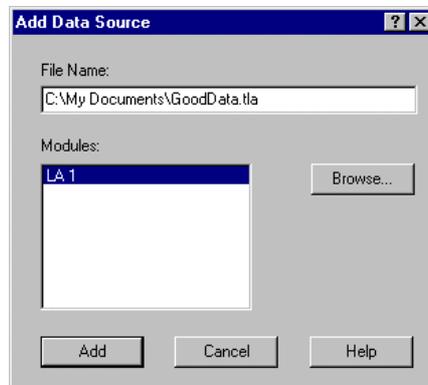


図 3-70 : [Add Data Source]ダイアログ・ボックス

4. [Reference Data Source]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[GoodData.tla:LA 1]を選択します。

[Compare Data Region]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスは比較範囲と基準を設定します。

Use All Data Possible . すべてのデータを比較します。

**Partial Data around Ref Begin** . リファレンス・データの先頭部分を基準として部分比較します。比較する箇所は、[Start]を基準、つまり 0 はデータの先頭を基準に[And Compare]で範囲を設定します。

**Partial Data around Ref Trigger** . リファレンス・データのトリガ点を基準として部分比較します。比較する箇所は、[Start]を基準、つまり 0 はトリガ点を基準に[And Compare]で範

囲を設定します。

- ここでは[Compare Data Region]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Partial Data around Ref Trigger]に設定し、[Start]は0のまま、[And Compare]を16に設定します。

[Data Source Alignment]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスは、データをオフセットさせて比較する場合の設定で比較位置を相対的にずらすことができます。

**Using Trigger** . データ・ソースのトリガ点を基準としてオフセットを設定します。

**Using Begin** . データ・ソースの先頭を基準としてオフセットを設定します。

- ここではオフセットを付けないため、[Compare Source Alignment] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Using Trigger]が選択されていて、[Offset Acq Trigger]が0であることを確認します。
- 最後に[Enable Data Compare]チェック・ボックスをクリックしてチェックを付け、<OK>ボタンをクリックし、[Define Compare]ダイアログ・ボックスを閉じます。

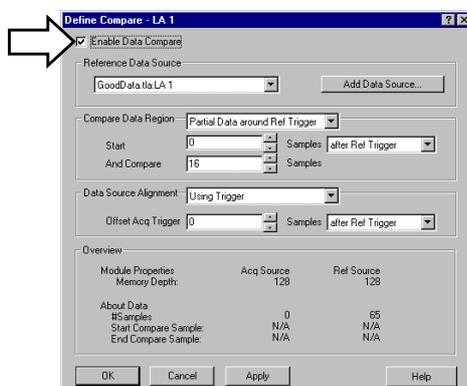


図 3-71 : [Define Compare]ダイアログ・ボックス

ここまでの設定で新たに取込んだデータと比較できるようになります。

## トレーニング・キットの設定

ここでエラーのあるデータを発生します。

- TLA7QS 型の LCD に”CLK=CLK2 TOG=NO CHANGE...”が表示されていることを確認し、F1 から F3 の任意のボタンを押します。
- LCD の F2 ボタンの位置に” NO” ( Toggle No) が表示されたことを確認し、F2 ボタンを押し、”YES” ( Toggle Yes) に変更します。
- F4 ( OK ) ボタンを押し、LCD に”CLK=CLK2 TOG=YES CHANGE...”と表示されていることを確認します。

## データの取込みと比較表示

- <Run>ボタンをクリックします。
- トリガがかかり、[Waveform 1]が表示され、A3、および A3 を構成している信号に灰色の帯がかかった部分のあることを確認します。

色で識別表示された箇所が、リファレンス・データと比較した結果、一致していない箇所を示しています。

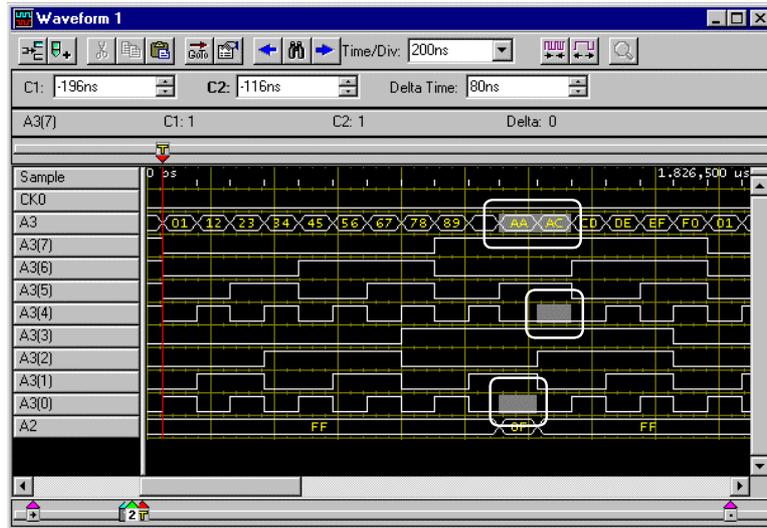


図 3-72 : 比較範囲の Sample に対し、一致していない箇所が識別表示されたウェブフォーム・ビュー

一致箇所、あるいは不一致箇所の表示、および表示色は[Waveform]プロパティの[Waveform Window]タブ・ページで設定できます。

Show Compare Acq! = Ref . 不一致箇所の表示色を設定します。チェック・ボックスがチェックされている場合に表示します。

Acq = Ref . 一致箇所の表示色を設定します。チェック・ボックスがチェックされている場合に表示します。初期設定では一致箇所は表示しません。

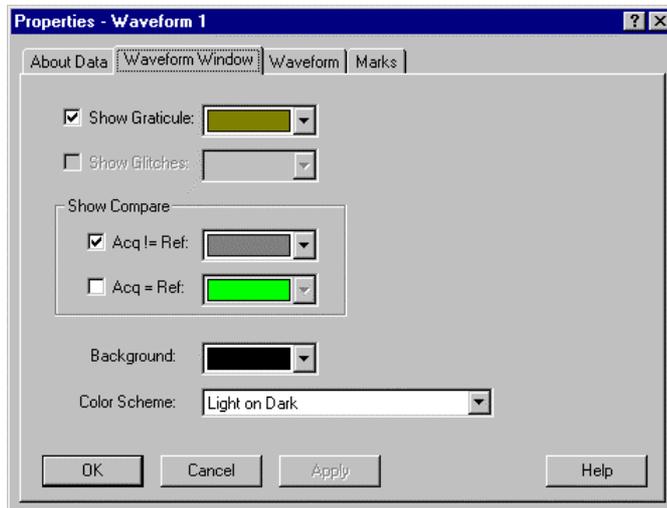


図 3-73 : [Waveform]プロパティの[Waveform Window]タブ・ページ。一致箇所、あるいは不一致箇所の表示色の設定が行えます。

同様な表示はリスティング・ビューでも可能です。

## データの比較その 2

「データの比較その 1」に続いて、データの取込みとリファレンス・データとの比較動作を、一致、あるいは不一致まで自動的に繰返す操作方法について紹介します。電源電圧・周囲温度を変化させるテストで、パラメータを変化させながらエラーが出たら停止、あるいはエラーがなくなった時を検出する場合に便利です。

### 停止条件の設定：[Repetitive Properties]プロパティ

「データの比較その 1」での設定に加え、[System] - [Repetitive Properties...]コマンドにて表示される[Repetitive Properties]プロパティにて停止条件を設定します。

[Repetitive Properties]プロパティでは下記設定を行えます。

- データを取込み後のデータのディスクへの自動保存
- データの取込み・比較動作を、一致、あるいは不一致のどちらで停止するか
- 停止した際、オープン、あるいは実行するファイル、プログラムの指定
- 繰返回数の指定

[Stop if Compare with Reference is:]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスでは下記停止条件を設定します。

**Not Equal** . 一致しなくなったら繰返動作を停止します。

**Equal** . 一致したら繰返動作を停止します。

1. ここではエラーの発生時を監視するので[Not Equal]に設定します。
2. [Stop if Compare with Reference is:]の前のチェック・ボックスをクリックしてチェック・マークを付けます。

---

**注意** . [Define Compare]ダイアログ・ボックスの[Enable Data Compare]チェック・ボックスにチェック・マークを付け忘れると[Stop if Compare with Reference is:]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスは設定できません。

---

3. <Run>ボタン隣の<Repetitive/Single Run>ボタンをクリックし、Repetitive に切り替えます。



図 3-74 : リファレンス・データと不一致になるまでデータ取込み・比較動作を自動的に繰返す場合の[Repetitive Properties]プロパティの設定

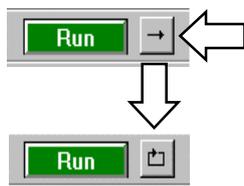


図 3-75 : リピーティティブ・モードへの切替え

## トレーニング・キットの設定

1. TLA7QS 型の LCD に”CLK=CLK2 TOG=YES CHANGE...”が表示されていることを確認し、F1 から F3 の任意のボタンを押します。
2. LCD の F2 ボタンの位置に” YES” ( Toggle Yes ) が表示されたことを確認し、F2 ボタンを押し、”NO” ( Toggle No ) に変更します。
3. F4 ( OK ) ボタンを押し、LCD に”CLK=CLK2 TOG=NO CHANGE...”と表示されていることを確認し、再度 F1 から F3 の任意のボタンを押します。
4. LCD の F2 ボタンの位置に” NO”が表示されたことを確認し、F2 ボタンを押し、”YES”に変更します。

## データの取込み・比較動作の繰返し

1. TLA700 シリーズあるいは TLA600 シリーズの<Run>ボタンをクリックします。
2. <Status>ボタンの右側の表示が、Starting      Waiting for Trigger      Processing  
Comparing Data と繰返されることを確認します。
3. TLA7QS 型の F4 ( OK ) ボタンを押すと同時にデータの取込みの繰返しが停止したことを確認します。
4. [Waveform 1]にてエラーがあった箇所が識別表示されていることを確認します。

---

*Tip* . <Status> ボタンをクリックすることにより開く [Status Monitor] に [Repeat Count] が表示され、繰返し回数をモニタできます。

---

# データの自動ロギング

「データの比較その2」と同じく[Repetitive Properties]プロパティの設定により、トリガとなる都度、データを自動的にディスクに保存できます。

## ロギングの設定：[Repetitive Properties]プロパティ

データを自動的に保存する場合、[System]-[Repetitive Properties...]コマンドの選択にて表示される[Repetitive Properties]プロパティの Save チェック・ボックスをチェック(✓)し、下記条件から希望の条件を設定します。

[Save System and Data] . システム全体のデータを設定も含む標準形式で保存します。

[Save Module and Data] . 特定のモジュールだけのデータを設定を含む標準形式で保存します。[Save Module and Data]を選択した場合、モジュールを指定するためのドロップ・ダウン・リスト・ボックスが表示されます。

[Export Data] . 他のアプリケーションで利用するためのテキスト、あるいはバイナリ形式でデータを保存します。あらかじめリスティング・ビューを表示しておく必要があり、[Export Data]を選択した場合、リスティング・ビューを指定するためのドロップ・ダウン・リスト・ボックスが表示されます。詳細な設定は、リスティング・ビュー内の[File] - [Export Data...]コマンドの選択で表示される[Export Data]ダイアログ・ボックスで行います。この場合、[To File]で指定したパスおよびファイル名でデータが保存されます。

[Save in same file each acquisition] . 取込んだデータを同じファイルに上書きします。

[Save in new file each acquisition] . データを保存する都度、新たなファイルに書込みます。この場合、[To File]で指定したパスおよびファイル名の最後に、[Starting file Suffix]で指定した番号から、データを保存する都度、自動的にインクリメントされた番号が付加されます。

[Stop if Compare with Reference is:]の前のチェック・ボックスをチェック(✓)しない場合は、比較を行わずにトリガとなる都度、データを自動的にファイルに保存します。例えば図 3-76 では、トリガが掛かる都度、システム全体のデータの標準形式での保存を 5 回繰り返します。その結果、C ドライブの¥My Documents フォルダに Error1.tla から Error5.tla までの 5 つのファイルがデータ取込みごとに作られます。

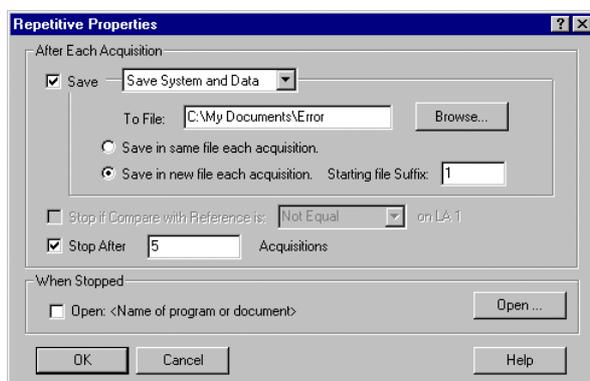


図 3-76 : データを自動的にディスクに繰り返し保存する場合の[Repetitive Properties]プロパティ







# 付録 A:

## ロジック・アナライザのトリガ、 ストレージ・コントロールについて

TLA700 シリーズの TLA7Lx/Mx/Nx/Px/Qx 型ロジック・アナライザ・モジュールおよび TLA600 シリーズ ロジック・アナライザのトリガについての詳細な説明です。なお、本文中と一部説明が重複する部分もあります。

ロジック・アナライザのトリガ、ストレージ・コントロールは、[LA Trigger]ウィンドウで設定します。[LA Trigger]ウィンドウではライブラリ・トリガにより、設定したトリガ条件をリストアしたり、ライブラリから標準のトリガ設定をロードしたりできます。

TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズのロジック・アナライザのトリガは、トリガまでの条件判断フローを一連の条件判断を行うステートの接続で設定するプログラマブルなステート・マシーンとして実現されています。トリガ・プログラムは最大 16 個までのステートで構成することができ、各ステート内では、If ( イベント : 事象 ) Then ( アクション : 動作 ) という If-Then ( Else If Then ) 文を用いて条件となる事象とその際に実行すべき動作を定義します。

すなわち、

If ( 条件 : イベント A )	イベント A が真ならば、
Then ( 動作 : アクション A )	アクション A を実行し、
Else If ( 条件 : イベント B )	上記以外の場合で、イベント B が真ならば、
Then ( 動作 : アクション B )	アクション B を実行する

と定義されます。If-Then ( Else If Then ) 文は最大 16 個まで構成できます (バージョン 2.0 以前では 4 個まで)。

ステート内のすべての If-Then ( Else If Then ) 文はクロック・サイクルごとに同時に評価されますが、上から見て最初にイベントが真と判断された If-Then ( Else If Then ) 文のアクションのみ実行されます。

イベントは、8 個までを AND または OR で組合せることができます。アクションも 8 個まで設定でき、イベントが真になると、設定されたアクションが同時に実行されます。

同時に実行されるステートは 1 つだけで、他のステートに移るようにアクションが実行されるまでそのステート内に留まります。

ステート・トリガに類似したトリガ機能としてシーケンシャル・トリガがあります。ステート・トリガとの違いは、シーケンシャル・トリガはレベル間の連続的な遷移を基本とすることに対し、ステート・トリガは、連続的な遷移はもちろんのこと、任意のステートに自由に遷移でき、しかも条件判断の同時並列性が高い点が、シーケンシャル・トリガとの大きな相違点です。その結果、複雑なトリガ設定、ストレージ設定に柔軟に対応できます。

ストレージ・コントロールを使用すると、必要としないデータでメモリが埋まるのを避けることができます。例えば、必要とするイベントが全サンプルの 1% しかない場合、必要とするイベントは、アキュイジション・メモリのごく一部にのみしかストアされないことにな

ります。つまりアキュイジション・メモリのほとんどが不要なデータで埋まってしまうわけですが、ストレージ・コントロールにより、データ取込み時に必要としないデータを排除し、必要なデータのみをメモリにストアできます。

ストレージ条件は[LA Trigger]ウィンドウの[Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスとトリガ・プログラムで設定します。

下記に TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズでトリガ・プログラムで使用できるリソースをまとめます。

- 最大 16 ステート
- ステートあたりの最大 If-Then ( Else If Then ) 数 - 16 ( バージョン 2.0 以前では 4 )
- If-Then ( Else If Then ) あたりの最大検出イベント数 - 8
- If-Then ( Else If Then ) あたりの最大同時アクション数 - 8
- ワード・リコグナイザ数 - 16 ( レンジ・リコグナイザとトレードオフ )
- レンジ・リコグナイザ数 - 4
- エッジ・リコグナイザ数 - 1
- カウンタ/タイマ数 - 2
- カウンタおよびトリガ・シーケンス・レート - DC ~ 250MHz ( 4ns )
- カウンタ範囲 - 各 51 ビット ( 100 日以上@4ns )
- 外部、あるいはモジュール間信号 - 4

## [Trigger]ウィンドウ

図 A-1 に、[Trigger]ウィンドウの表示例を示します。



図 A-1 : [Trigger]ウィンドウ例

[Trigger]ウィンドウは下記 2 つの表示部で構成されています。

**オーバービュー** . ステート間のフローを矢印で表示します。

**トリガ詳細** . If-Then 構造の設定が表示されます。トリガ詳細部の所望のステートの If Then

( Else If Then ) ボタンを選択することにより、[Clause Definition]ダイアログ・ボックスが開きます。各 If Then の設定は[Clause Definition]ダイアログ・ボックスで行います。

## [Clause Definition] ダイアログ・ボックス

[Clause Definition]ダイアログ・ボックスの例を図A-2に示します。

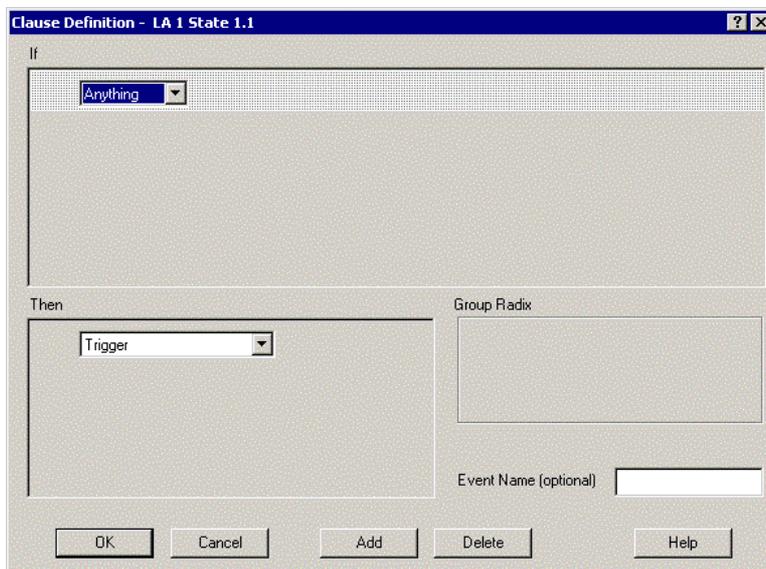


図 A-2 : [Clause Definition]ダイアログ・ボックス

トリガ・イベント・リスト・ボックス。リスト・ボックスで、設定したトリガ・イベントが真 (TRUE) の場合、アクション文で設定したアクションが実行されます。A-7 ページの表 A-1 にイベント一覧表を表示します。イベントを選択後、<Add>あるいは<Delete>ボタンでイベントの追加と削除を行います。イベントは1つのステート内で AND、あるいは OR として 8 個まで設定できます。

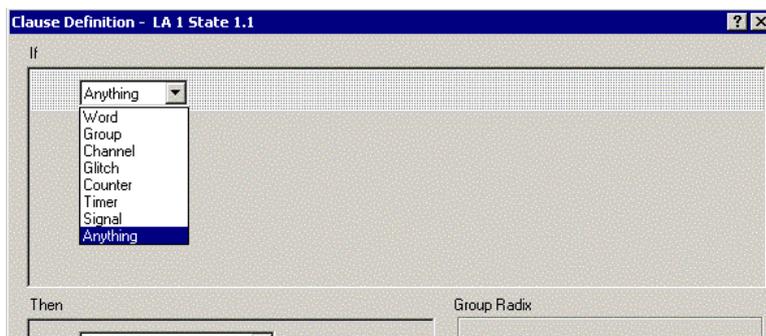


図 A-3 : トリガ・イベント・ダウン・リスト・ボックス

トリガ・アクション・ダウン・リスト・ボックス。トリガ・イベントが真 (TRUE) の場合に実行されるアクションを設定するリスト・ボックスです。図 A-4 にアクションの一覧を表示します。アクションを選択後、<Add>あるいは<Delete>ボタンでアクションの追加と削除を行います。アクションは1つのステートで 8 個まで設定できます。

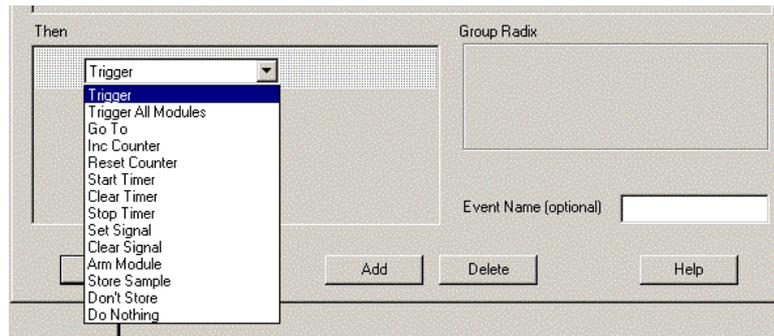


図 A-4 : トリガ・アクション・リスト・ダウン・ボックス

<Delete> . 選択されているイベント、あるいはアクションを削除します。

<Add> . 選択されているイベントの後ろにイベント、あるいは選択されているアクションの後ろにアクションを追加します。

[Event Name] . 必要に応じてイベントの名称を定義できます。名称を定義した場合、トリガ詳細部の状態内のイベントが名称で表示されます。複数のイベントが設定されている場合も 1 つの名称のイベントで扱われます。

<Group Radix> . イベントとして[Group]が設定されている場合の入力基数を選択します。なお、[Word]の場合には、[Word]イベントが選択されることにより表示される< Define Word... >ボタンをクリックすることにより得られる<Word Define>ダイアログ・ボックスにて基数を選択します。基数は[Hex]、[Oct]、[Binary]、[Decimal]、[Signed Decimal]、[Symbolic]から選択できます。[Symbolic]では、英数字のシンボル名とデータ値から構成されるシンボル・テーブル・ファイルを定義しておけば、データ値がシンボルに置換して表示されます。また、ドロップ・ダウン・リストで選択できるようにもなります。[Symbolic]を選択すると、さらにシンボル・ファイルを設定するためのファイル・ダイアログ・ボックスを表示するためのボタンとドロップ・ダウン・リスト・ボックスが表示されます。

---

**注意** . パターン設定に x (Don't care) を含んで設定した場合、表示基数を変更すると、x (Don't care) に設定した部分が不定となるため、その部分は"\$" で表示されます。例えば表示基数が[Binary]の時にパターンとして" x0000000"に設定した場合、表示基数をHex に変更するとパターンは"\$0"になります。表示基数を元に戻すと、パターンも元に戻ります。

---

## ツールバー

[LA Trigger]ウィンドウのツール・バーには、下記のようなボタンとフィールドがあります。下記操作はマウス右ボタンやショート・キーでも行えます。

ツールバーは[View]メニューの中で ToolBar のチェックを外すことにより表示を隠すことができます。

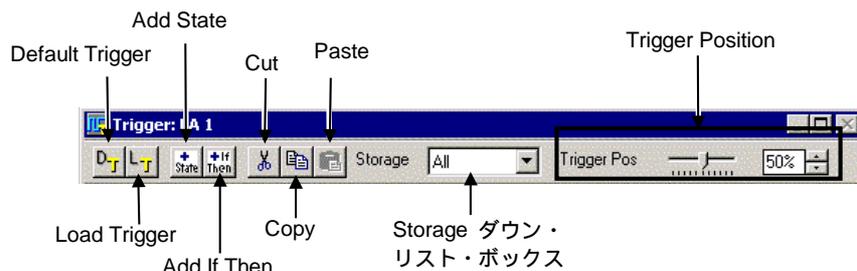


図 A-5 : ツールバー

**[Default Trigger] ボタン** トリガ設定を初期化 ( イベント : Anything、アクション : Trigger、[Storage] : [All]、[Trigger\_Pos] : 50% ) します。

**[Load Trigger] ボタン** ライブラリとして提供されているトリガ設定、あるいはTLAシステム・ファイル、TLAモジュール・ファイルからトリガ設定を読み込みます。

**[Add State] ボタン** 選択されているステートの下に新たにステートを追加します。ステートは最大16まで追加できます。

**[Add If Then] ボタン** 選択されているIf\_Then、あるいはElse If\_Thenの後ろにElse If\_Then文を追加します。選択されているIf Then、あるいはElse If\_Thenがない場合、選択されているステートにElse If\_Then文を追加します。If\_ThenはIf\_Thenを含めて最大16 (バージョン2.0以前では4) までElse If\_Thenを追加できます。

**[Cut] ボタン** 選択されている If\_Then、あるいは Else If\_Then 文を削除します。選択されている If Then、あるいは Else If\_Then 文がない場合、選択されているステートを削除します。ただし、下記の場合は削除できません。

- ステート内に If Then 文が 1 つのみの場合、その If-Then 文の削除。この場合、その If-Then 文を含むステートは削除できます。
- 残ったステートが 1 つのみの場合。

**[Copy] ボタン** 選択されている If\_Then、あるいは Else If\_Then 文をコピーします。If Then、あるいは Else If\_Then 文が選択されていない場合、選択されているステートをコピーします。

**[Paste] ボタン** Copy ボタンにてコピーされたアイテムを選択された箇所に貼り付けます。If\_Then 文がコピーされている場合は、選択された If Then、あるいは Else If\_Then 文の後に、If Then、あるいは Else If\_Then 文が選択されていない場合、選択されているステートの最後の If Then 文の後に貼り付けます。ステートがコピーされている場合には選択されたステートの次に貼り付けます。

**[Storage] ドロップ・ダウン・リスト・ボックス** ストレージ・コントロールの種類を選択します。選択するストレージ・コントロールの種類によって、表示されるフィールドは異なります (3-39 ページ参照)。

**Trigger\_Pos** アクイジション・メモリ内のトリガ位置を設定します。その位置はメモリ長の 1% きざみで設定できます。

**注意** . トリガ・ポジションは、トリガ以後の取込むデータを保証するものですので、アキュイジション開始後ただちにトリガが発生すると、トリガ・ポジション以前に期待したようにデータを取込まないことがあります。例えば、トリガ・ポジションをアキュイジション・メモリの50%点に設定してアキュイジションを開始したとします。ここで、ただちにトリガが発生すると、アキュイジション・メモリのトリガ点より後にのみデータが取込まれ、トリガより前にはデータが取込まれません。

## マウス右ボタン・メニュー

指定されているアイテムにより、マウス右ボタン・メニューで選択される項目が変わります。

- If Then 文 ( Else If Then 文 ) が選択されている場合 : [Clause Definition]ダイアログ・ボックスを開く、ステートの追加、If Then 文 ( Else If Then 文 ) の追加、削除、コピー、ペースト、消去
- ステートが選択されている場合 : ステートの追加、削除、コピー、ペースト、消去

*Tip* . 削除はクリップボードに転送されますが、消去では転送されません。

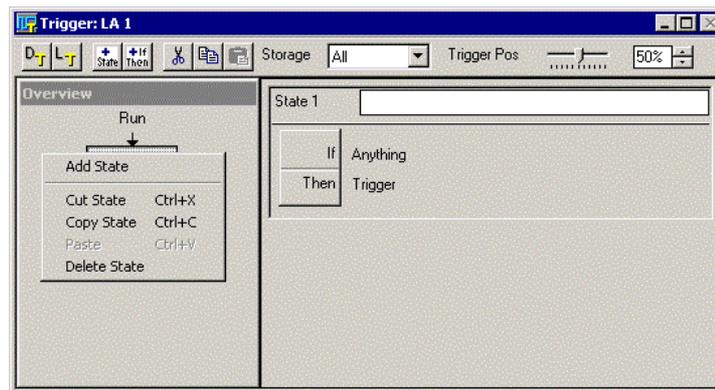


図 A-6a : マウス右ボタン・メニュー : ステートが選択されている場合

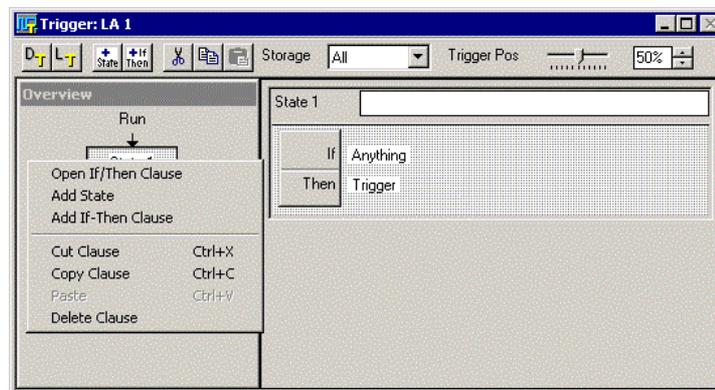


図 A-6b : マウス・右ボタン・メニュー : If Then ( Else If Then ) が選択されている場合

# イベント

表 A-1: イベント一覧表

Word		{ = Is Not }	[ワード名]
Group	[グループ名]	{ = Is Not < <= > >= Is In Is Not In Changes }	データ・パターン データ範囲
Channel	[チャンネル名] [チャンネル]	{ = Goes Doesn't go }	{ High Low Hi or Lo }
Glitch*			
S&H*			
Counter	{ 1 2 }	{ > <= }	カウンタ値
Timer**	{ 1 2 }	{ > <= }	タイマ値
Signal	{ 1 2 3 4 }	{ is True is False }	
Anything			

\*Clocking が[Internal]か[External]により切替わります。

\*\*B020000 以下の製造番号の TLA7Lx 型、TLA7Mx 型では利用できません。

**Word** [LA Setup]ウィンドウで定義された各グループに対してデータ・パターンを同時に設定でき、設定したデータ・パターンあるいは値と一致した場合に真となります。

各グループに対するデータ・パターンおよび基数の設定は、[Word]を選択した場合に表示される<Define Word...>ボタンにより開く[Word Definition]ダイアログ・ボックスで設定します。初期設定では全グループに対して検出を行います。データ・パターンは× (Don't Care) が設定されます。データ・パターンを検出しないグループはチェック・ボックスをクリックしてチェック・マークを消します。

一度設定された [Word]は再利用でき、イベントに[Word]を選択した際の最後のドロップ・ダウン・リスト・ボックスで選択します。

= . 設定した[Word]が真の場合に真となります。

Is Not . 設定した[Word]が真でない場合に真となります。

**Group** [LA Setup]ウィンドウで定義されたグループに対し、下記条件をテストします。割当てられるリソースは設定により異なります。

= . 設定したデータ、パターンあるいは値と一致した場合に真となります (ワード・リコグナイザが割当てられます)。

Is Not . 設定したデータ、パターンあるいは値と一致しなかった場合に真となります (ワード・リコグナイザが割当てられます)。

< , <= , > , >= . 設定したデータ、あるいは値より、大きい、以上、小さい、以下の場合に真となります (レンジ・リコグナイザが割当てられます)。

Is In, Is Not In . 2つのデータ設定フィールドにより指定された範囲の内、および外の場合に真となります (レンジ・リコグナイザが割当てられます)。

Changes . サンプルされたデータが一つ前にサンプルされたデータと異なる場合 (変化した場合) に真となります (エッジ・リコグナイザが割当てられます)。

---

**注意** . Changes はリソースの制約から下記場合には使用できません。

1. [Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスにて[Transitional]が選択されている場合 (トランジショナル・ストア・モード)
  2. すでに[Changes]が使用されている場合
  3. すでに[Channel]にて[Goes]、[Doesn't go]が使用されている場合
- 

**注意** . スタートした最初のサンプルでは、不定状態からの変化と見なすため、[Changes]は真となります。そのため、State 1 で[Changes]は使用しないようにします。

State 1

```
If      Anything
Then    Goto State 2
```

State 2

```
If      Group A Changes
Then    Trigger
```

---

**Channel** プローブ・チャンネル、あるいは[LA Setup]ウィンドウで名称が定義されている場合には指定された信号に対し、下記条件をテストします。割当てられるリソースは設定により異なります。

= . 設定した論理状態と一致した場合に真となります (ワード・リコグナイザが割当てられます)。

Goes . 設定した論理状態に変化した (論理状態になった) 場合に真となります (エッジ・リコグナイザが割当てられます)。

Doesn't go . 設定した論理状態から変化した (論理状態でなくなった) 場合に真となります (エッジ・リコグナイザが割当てられます)。

**注意** . [Goes]、[Doesn't go] はリソースの制約から下記場合には使用できません。

1. [Storage] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスにて[Transitional]が選択されている場合 (トランジショナル・ストア・モード)
2. すでに[Group]にて[Changes]が使用されている場合
3. すでに[Goes]、[Doesn't go]が使用されている場合

**注意** . スタートした最初のサンプルでは、不定状態からの変化と見なすため、[Goes]、[Doesn't go]は真となります。そのため、State 1 で[Goes]、[Doesn't go]は使用しないようにします。単純に Channel A の立ち上がりでトリガとしたい場合は下記のように設定します。

State 1

```
If      Anything
Then    Goto State 2
```

State 2

```
If      Channel A Goes High
Then    Trigger
```

## Glitch

[Clocking]が[Internal]の場合のみ選択可能で、特定のグループ内の信号にグリッチが検出された場合に真となります。グリッチ検出を行うグループは、[Glitch]を選択した場合に表示される<Define Glitches...>ボタンにより開く[Glitch Detection]ダイアログ・ボックス内で設定します。初期設定では全グループに対して検出されるように設定されます。検出しないグループはチェック・ボックスをクリックしてチェック・マークを消し、オフにします。

**Tip** . 現在のサンプル周期のサンプルとサンプルの間で2回以上スレッシュホールド・レベルを横切ったパルスがグリッチとして扱われます。例え被測定回路上ではグリッチであってもたまたまサンプル点と一致し取込まれたグリッチは通常データとして扱われます

**Tip** . グループ内の特定の信号に対しグリッチを検出したい場合には、所望の信号だけのグループを分けて作成することで可能となります。

## S&H fault

Clockingが[External]の場合のみ選択可能で、特定のグループ内の信号にセットアップ、あるいはホールド時間の違反が検出された場合に真となります。違反検出を行うグループ、およびセットアップ時間とホールド時間の設定は、[S&H fault]を選択した場合に表示される<Define Violation>ボタンにより開く[Setup and Hold Event]ダイアログ・ボックス内で設定します。初期設定では全グループに対して検出されるように設定されます。検出しないグループはチェック・ボックスをクリックしてチェック・マークを消し、オフにします。

**Tip** . グループ内の特定の信号に対しセットアップ、あるいはホールド時間を検出したい場合には、所望の信号のグループを作成することで可能となります。

## Counter

指定されたCounterに対し、設定した値より大きい (>)、あるいは以下 (<=) の場合に真となります。設定できる値は最大  $2^{51}$  です。

## Timer\*

指定されたTimerに対し、設定した値より大きい (>)、あるいは以下 (<=) の場合に真となります。設定できる値は最大2,000,000秒 (約23日間) です。

*Tip* . タイマの実際のハードウェアは  $4ns \times 2^{51}$  まで動作し、[Status Monitor]内に測定値として表示します。

**Signal** 指定されたSignalが真 ( is True )、あるいは偽 ( is False ) の場合に真となります。

**Anything** 無条件に真となります。

\* B020000 未満の製造番号の TLA7Lx 型、TLA7Mx 型モジュールでは設定できません。

## アクション

表 A-2 に利用可能なアクションの一覧を示します。

表 A-2 : アクション一覧表

Trigger	
Trigger All Modules	
Go To	ステート番号
Inc Counter	
Reset Counter	
Start Timer	
Clear Timer	
Stop Timer	
Set Signal	
Clear Signal	
Arm Module	
Store Sample	
Start Store*	
Stop Store*	
Store Sample*	
Don't Store*	
Do Nothing	

\*[Storage]フィールドの設定により利用できるリソースが変わります。

**Trigger** モジュールに対しトリガが発行されます。システム内に複数のモジュールが存在して使用可能になっている場合 ( SystemウィンドウでOnになっているモジュールが複数ある場合 )、最後に発行されたトリガがシステム・トリガとなります。オーバビュー内の設定されたステートにTマークが設定されます。

**Trigger All Module** トリガ待ち状態のモジュールに対してトリガが発行され、同時にシステム・トリガとなります。オーバビュー内の設定されたステートにTマークが設定されます。

<b>Go to</b>	指定された番号のステートに移行します。なお、[Go to]を選択すると自動的に次の番号のステートが選択できるようになります。
<i>Tip</i> . ステートの移行は1 クロック・サイクルで実行されます (最高 4ns)。	
<b>Inc Counter</b>	指定されたカウンタ値を1増やします。
<b>Reset Counter</b>	指定されたカウンタ値を0にします。
<i>Tip</i> . リセット後の遅れは0 で、次のサイクルから <i>Inc Counter</i> を実行できます。	
<b>Start Timer</b>	指定されたタイマの時間計測を開始します。4ns分解能 (250MHz) で最大104日間計測できます。タイマが停止中の場合には時間計測を再開します。すでに計測中のタイマに対して <i>Start Timer</i> を発行しても影響はありません。
<b>Clear Timer</b>	指定されたタイマをクリアします。
<i>Tip</i> . クリア後の遅れは0 で、次のサイクルで <i>Start Timer</i> を実行できます。	
<b>注意</b> . B020000 未満の製造番号の TLA7Lx 型、TLA7Mx 型モジュールには、イベントにタイマのテスト項目はありませんので、時間の評価は行えません。時間の評価を行う場合には、カウンタをサンプル数で評価します。この場合、サンプル間の時間が内部クロックのように既知である必要があります。	
<b>Stop Timer</b>	指定されたタイマの時間計測を停止します。
<i>Tip</i> . 停止後の遅れは0 で、次のサイクルで <i>Start Timer</i> を実行できます。	
<b>Start Storing</b>	[Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Start/Stop]が選択されている時のみ選択可能で、サンプルされたデータのメモリへの書込みを開始、あるいは再開します。すでに開始されている場合は影響ありません。
<b>Stop Storing</b>	[Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[Start/Stop]が選択されている時のみ選択可能で、サンプルされたデータのメモリへの書込みを停止します。すでに停止されている場合は影響ありません。
<b>Store Sample</b>	[Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[None]、あるいは[Conditional]が選択されている時のみ選択可能で、サンプルされたデータをメモリへ書込みます。
<b>Don't Store</b>	[Storage]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスに[All]、あるいは[Conditional] が選択されている時のみ選択可能で、サンプルされたデータをメモリへ書込みません。
<b>Set Signal</b>	指定された内部信号をセットします。すでにセットされている場合には影響がありません。オーバビュー内の設定されたステートにSマークが設定されます。
<b>Clear Signal</b>	指定された内部信号をクリアします。すでにクリアされている場合には影響がありません。オーバビュー内の設定されたステートにSマークが設定されます。
<b>信号ライン</b> . 全部で4本の内部信号が選択できます。1、2は高速で1ソースのみ、3、4は複数のソースをAND、あるいはORできます。また外部信号入出力 (External Signal In/Out) を割当てすることもできます。外部信号入出力を使用する場合は[System] - [System Configuration]ダイアログ・ボックスで設定します。	

**Do Nothing** 何も実行しません

## トリガ設定：初期

初期設定、すなわち If Anything Then Trigger に戻す場合は下記のように操作します。

1. [Trigger]ウィンドウのツールバーの<Default Trigger>ボタンを選択します。
2. トリガ設定を初期化するための確認のための TLA ダイアログ・ボックス (図 A-7) が表示されますので、初期化するには<OK>ボタンを選択するか、[Enter] キーを押します。

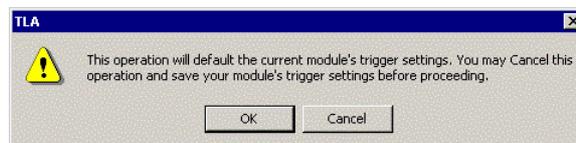


図 A-7：トリガ設定初期化確認の TLA700 ダイアログ・ボックス

## 基本的なトリガ設定

一番簡単な基本的な設定が図 A-8 です。ここではイベントとして[Anything]、アクションとして[Trigger]となっており、どんな状態でもトリガとなります。

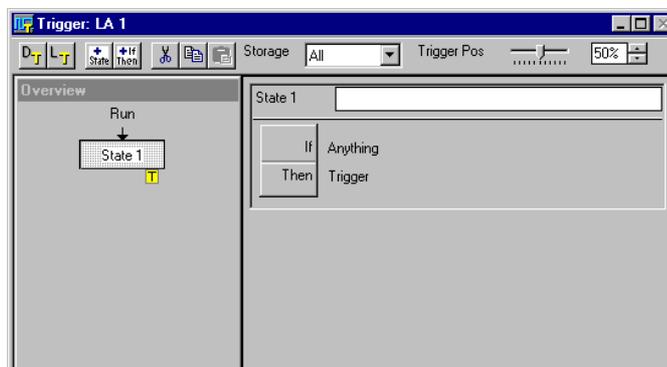


図 A-8：[Trigger]ウィンドウ

## 複数の If-Then 文

1 つのトリガ・ステート (State) 文には、16 までの If-Then 文を設定できます。図 A-9 に、その例を示します。

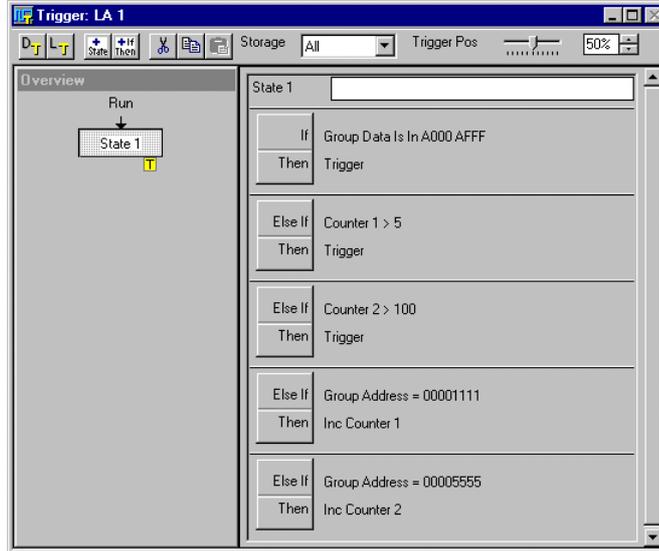


図 A-9 : 複数の If-Then 文を使用したトリガ・プログラム例

図 A-9 の例では、アドレス 00001111 が 5 回アクセスされるか、アドレス 00005555 が 100 回アクセスされるか、または、Data グループの値が A000 ~ AFFF ならば、トリガするように設定されています。

ステートの最初は、If で始まります。If-Then 文が続く場合には、Else If で始まるようになります。

なお、Else If を追加する方法は、A-4 ページのツールバー、あるいは A-6 ページのマウス右ボタン・メニューをご参照ください。

---

**注意** . If ~ Then 文を多重に定義する場合に注意しなければならないのは、条件が多重に成立する場合には、If ~ Then ~ Else という制御構造ですので、上から見て最初にイベントが真と判断された If-Then 文のアクションのみ実行されるということです。

例えば下記例では

```
If      Anything
Then    Inc Counter 1
```

```
Else If Event A
Then    Trigger
```

常に最初の If-Then 文が成立するためにトリガとなりません。

---

**注意** . 1 つのステートの中には If-Then 文が 8 つまで設定できますが、イベントとしてワード・リコグナイザを使う If-Then 文は最大 4 つまでに限定されます。

---

## 複合イベント / アクションについて

1 つの If-Then 文には、AND または OR 演算子を使って 8 個までのイベントを設定できます。すべてのイベントは同時にテストされます。

また、1 つの If-Then 文には、8 個までのアクションが AND で組合せて設定できます。イベントが TRUE になると、すべてのアクションが同時に実行されます。

複合イベントを設定するには、[Clause Definition] ダイアログ・ボックスにて、イベント・フィールドが選択されている状態で、<Add> ボタンをクリックすることにより、現在のイベント・フィールドの下にイベント・フィールドが表示されます。OR に変更したい場合には <And> ボタンをクリックすると <OR> に変更できます。

複合アクションを設定する場合には、アクション・フィールドが選択されている状態で、<Add> ボタンをクリックすることにより、現在選択されているアクション・フィールドの下にアクション・フィールドが表示されます。アクションは、常に AND で組合せられます。

複合イベント / アクションを使用したトリガ・プログラム例を図 A-10 に示します。

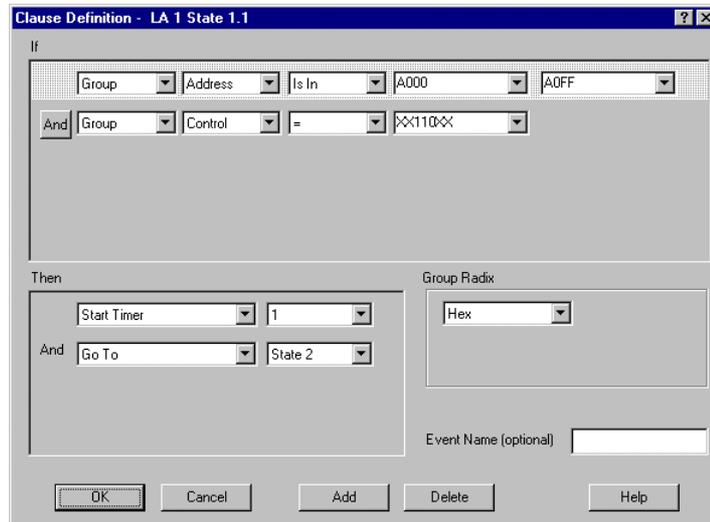


図 A-10 : 条件分岐を含むトリガ・プログラム

## ステート文のリンク

ステート文をリンクすることで、より厳密にトリガ条件を設定でき、必要なデータだけを検出することができるようになります。トリガ・プログラムでは、[Go To]アクションにより 16 までのステート文をリンクできます。図 A-11 に 2 つのステート文をリンクした例を示します。

[Go To]アクションを選択すると、自動的に現在のステートと、新しいステートが選択できるようになり、後者を選択した場合、ステートが追加されます。またオーバービュー内にステート間の結合が示され、状態遷移の向きが矢印で追加されます。

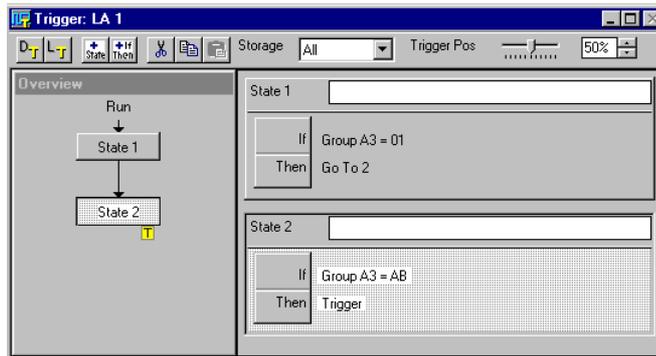


図 A-11 : 複数のステート文によるトリガ・プログラム

図 A-11 では、A3 グループに”01”が検出されてから、次に”AB”が検出された場合にトリガするように設定されています。

*Tip* . ステート文が表示しきれない場合は、マウスでスクロールします。

1 つのステートでは並列に If-Then 文を 16 まで併記できますので、条件分岐させることも可能です。

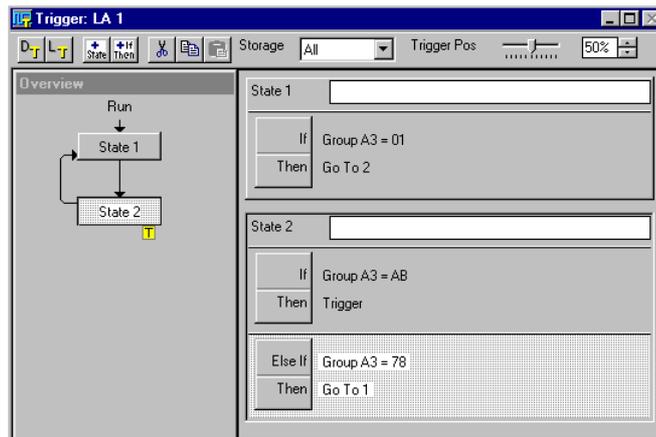


図 A-12 : 条件分岐を含むトリガ・プログラム

図 A-12 では、A3 グループに”01”が検出されてから、次に”AB”が検出された場合にトリガ、ただし、”AB”が検出されるより以前に”78”が検出された場合には、State1 に戻り、再度、”01”の検出から始めます。

If-Then-Else 制御構造ですので、Else If 文の判断は、最初の If-Then が真にならなかった場

合、すなわち、それ以外ということの意味しますので、次の Else のイベントに含まれる Anything イベントは最初の If-Then に含まれるイベント以外と等価となります。図 A-13 に一例を示します。この例では Data グループに”FF”に続いて”00”が検出されればトリガ、さもなくばまた最初から”FF”を探します。図 A-13 と図 A-14 は同じ動作となります。

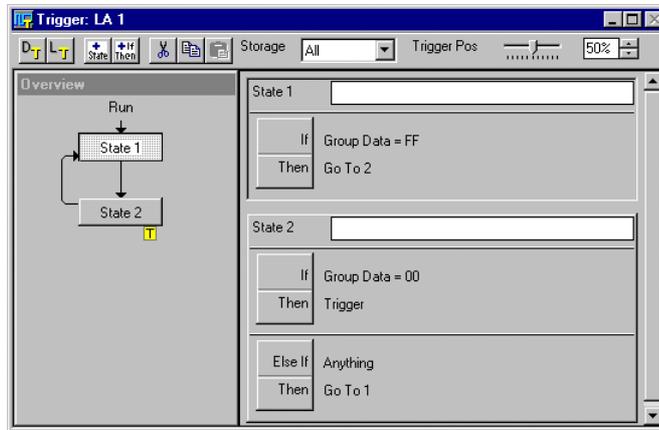


図 A-13 : Else If に Anything イベントを使用したトリガ・プログラム

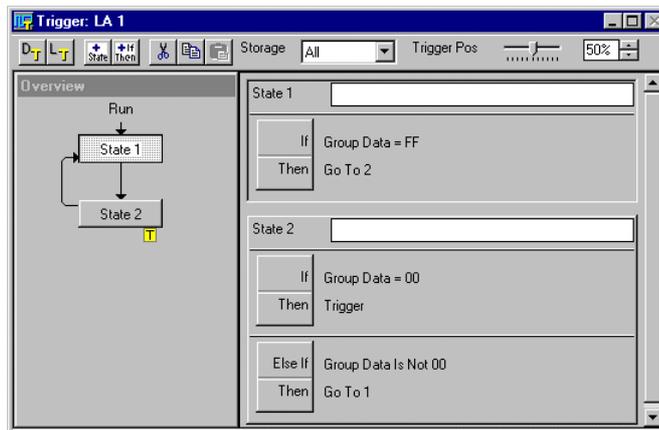


図 A-14 : 図 A-13 と等価のトリガ・プログラム

## カウンタ、タイマの使用方法

2つのタイマ / カウンタがあり、イベントの計測やアクションをコントロールできます。カウンタまたはタイマの最終値は、<Status>、あるいはウエーブフォーム、リスティング・ビューの[Properties] – [About Data]タブ・ページに表示されます。

カウンタ / タイマを1つのトリガ・プログラムで使用する場合、2つのタイマ、2つのカウンタまたは1つのタイマと1つのカウンタで使い分けます。

カウンタのアクションは、Inc Counter または Reset Counter が選択できます。イベントでカウンタを使用する場合は、設定した値に対して>または<=で定義します。例えば、サブルーチンごとにカウンタをインクリメントし、5を超えたところでトリガする、のように定義します。図 A-15 に、カウンタを使用したトリガ・プログラム例を示します。

図 A-15 のトリガ・プログラムでは、カウンタ 1 をイベントとアクションで使用しています。ここでは、イベント A が 6 回実行されるとトリガするようにプログラムされています。

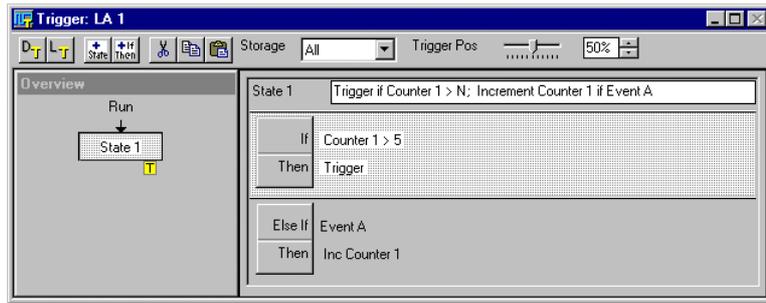


図 A-15 : カウンタを使用したトリガ・プログラム例

タイマのアクションは、Start Timer、Clear Timer または Stop Timer が選択できます。例としてイベント A からイベント B 間の時間を測定するプログラムを図 A-16 に示します。

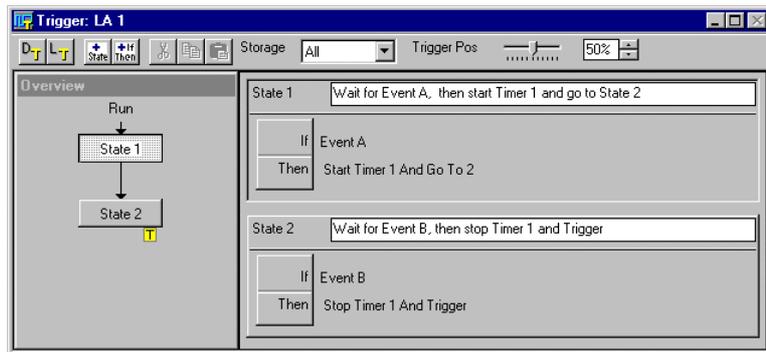


図 A-16 : タイマを使用したトリガ・プログラム例

## 信号ラインの使用法

Signal をイベントまたはアクションに設定すると、アーム、トリガとは別にモジュール間および外部との信号の受渡しが可能になります。

信号ラインは全部で 4 本選択できます。1、2 は高速で 1 ソースのみ、3、4 は複数のソースを AND、あるいは OR できます。いずれの信号ラインに外部信号入出力 (External Signal In/Out) を割当てすることもできます。外部信号入出力を使用する場合は図 A-17 の[System] - [System Configuration]ダイアログ・ボックスで設定します。

外部との信号は、TLA714 型および TLA600 シリーズでは本体後部に BNC コネクタで、また TLA720 型では CPU モジュール前面パネルに SMB コネクタとして System Trig In と Out、および External Signal In と Out があります。どちらも TTL レベルで TLA711 型、TLA720 型には SMB-BNC 変換ケーブルが付属しています。

System Trigger In は信号をセットすると強制的にシステム・トリガが発行されます。

System Trigger Out はシステム・トリガが発行されるとアサートされ、次にスタートした後アンアサートされます。

一方、External Signal 入出力はトリガ設定の中で信号の入出力をコントロールできます。この場合、[System Configuration]の[Signals]タブにて 4 本の内部信号のいずれかに割り付ける必要があります (図 A-17)。

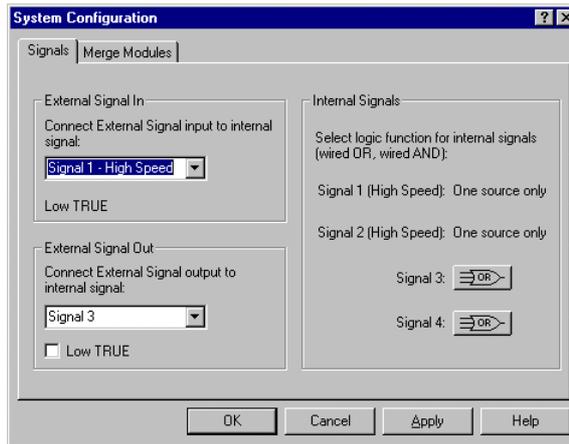


図 A-17 : [System Configuration]の[Signals]タブ

どちらもオシロスコープなどの外部装置を接続し、トリガをかけることができますが、System Trigger Out はトリガ発行に伴うため、トリガ以外の任意のイベントで信号を出力したり、あるいはロジック・アナライザのトリガを掛けずに、すなわちリアルタイムで連続的にイベントを検出して信号を出力したりする場合には、External Signal を使用します。また External Signal 出力は極性も設定できます。

**注意** . 同一の信号に対して Set/Clear を設定することはできません。

図 A-18 に、Signal の使用例を示します。図 A-18 では、入力信号を検出した後にイベント A が検出された場合、トリガし、出力信号をアサート（セット）します。



図 A-18 : Signal を使用したトリガ・プログラムその 1

図 A-19 に、別の Signal の使用例を示します。図 A-19 では、イベント A が検出された場合、出力信号をアサートし、次のサイクルで出力信号をクリアし、次のイベント A の検出を待つように設定しています。トリガの発行を伴いませんので最小間隔（原理上は 4ns）でイベント A の発生に伴い信号を外部機器に送出できます。

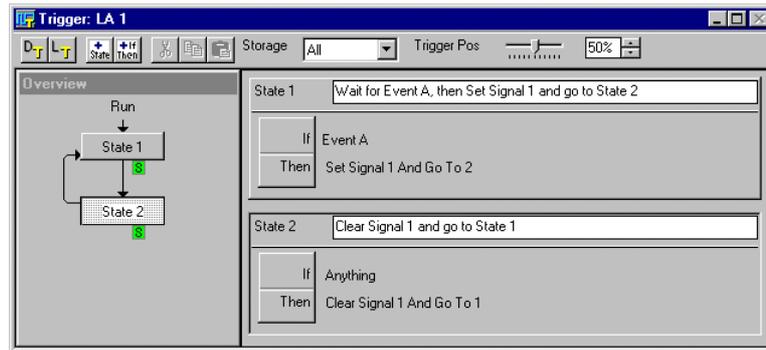


図 A-19 : Signal を使用したトリガ・プログラムその 2

## ストレージ・コントロールの使用

ストレージ・コントロールを使用すると、解析に必要としないデータでメモリが埋まることを避けることができます。例えば、必要とするイベントが全サンプルの 1% のみの場合、必要とするイベントは、アキュイジション・メモリのごく一部にのみストアされることとなります。ストレージ・コントロールにより、必要としないデータを排除し、必要なデータのみを選択し、メモリにストアできます。

例えばあるメモリ、I/O ポートにリード/ライトされるデータだけを取込む（特定のバス・サイクルだけ取込む）、特定のサブルーチンだけを取込む、転送されるデータに決まったコードがある場合、それを取り除く、あるデータから特定サンプル数だけ取込むなどです。

[Trigger] ウィンドウの [Storage] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスでは、以下のストレージ・コントロールが選択できます。

**[All]** . すべてのサイクルがストアされます。ただし、ステートのアクションで [Don't Store] が実行された時はデータを取り込みません。

**[Conditional]** . [Storage Definition] ダイアログ・ボックスで定義されたイベントに一致したデータがメモリに記録されます。イベントは、単純なイベントまたは複合イベントで定義します。各ステートでのアクションとして [Store Sample] が定義されている場合には、その条件を満足した時もデータがメモリに記録されます。つまり [Storage Definition] ダイアログ・ボックスで設定された条件とステート内の条件の双方が記録されます。詳細は「複合ストレージ・コントロール」をご参照ください。

**[Start/Stop]** . ステートでのアクションとして [Start Storing] が実行されてから [Stop Storing] が実行されるまでの間のデータのみがメモリに記録されます。この場合、初期設定として [Start Storing] か [Stop Storing] かトグルで選択します。

**[None]** . 初期設定ではデータを取込みません。ステートのアクションで [Store Sampling] が実行された時のデータのみメモリに記録されます。

**[Transitional]** . 取込んだデータを一つ前にサンプルしたデータと比較し、一致しない場合にデータをメモリに記録することで、データの変化点だけを取込み、トランジショナル・ストアを実現します。詳細は「応用」章の「トランジショナル・ストア」をご参照ください。

## 複合ストレージ・コントロール

[Storage] ドロップ・ダウン・リスト・ボックスで[Conditional]を選択すると、[Storage]ボックスが追加されます。[Storage]ボックスでは、[Storage Definition]ダイアログ・ボックスで定義されたイベントに一致したデータがメモリに記録されます。さらに、トリガ・プログラム内のアクションに[Store Sample]を設定すると、双方が OR され、どちらかの条件が TRUE の場合にサンプルをストアします。図 A-20 に例を示します。

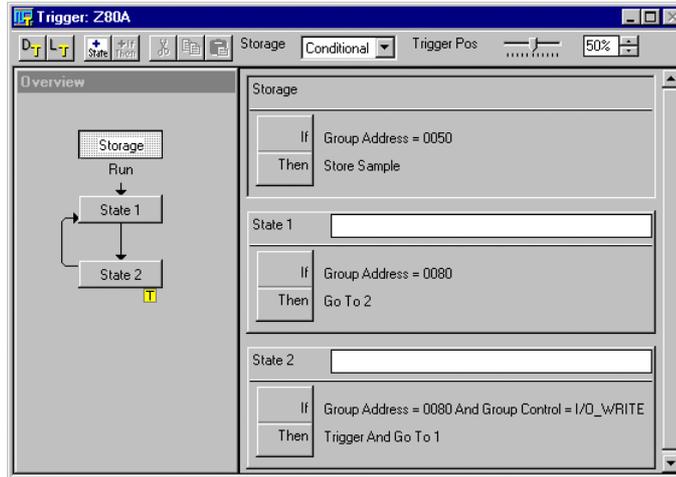


図 A-20 : 複合ストレージ・コントロール

図 A-20 の例で Address グループはマイクロプロセッサのアドレス・バスだとします。サンプルされたデータが 0050 番地の時のみメモリへストアしますが、トリガ・プログラム内では A000 番地を通過してからの 0080 番地への I/O\_WRITE サイクルもストアします。例えば、0050 番地に読み書きされるデータを常にメモリにストアしながら、同時に A000 番地から始まるルーチンの中からアクセスされた 0080 番地に書込まれるデータだけをストアしたい場合にこの設定を用います。

## ストレージ・コントロール使用時の注意点

- [Trigger]、あるいは[Trigger All Modules]発行時のサンプルは常にストアされます
- [Stop Storing]では実行された時点のデータはメモリにストアされません。

もし[Stop Storing]の条件のサンプルもストアしたい場合には、以下の方法を使用します。

1. [Stop Storing]と[Trigger]を同時に実行する。
2. [Start/Stop]の代わりに、[Conditional]、あるいは[None]にて、ステートの中に留まっている間に[Store Sample]、あるいは[Don't Store]を実行させる。

図 A-21 と図 A-22 をご参照ください。図 A-21 と図 A-22 の設定では、どちらも図 A-23 のように A2 グループに 01 が現れてから 01 も含めて 10 サンプルをメモリにストアを繰り返します。

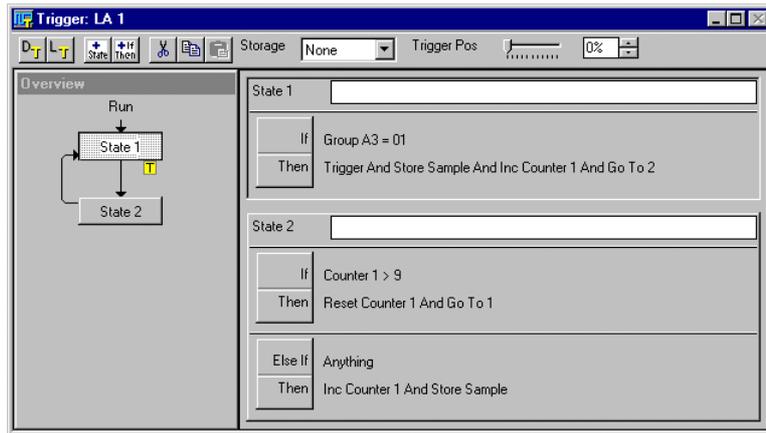


図 A-21 : [None]に対し、[Store Sample]を組合せたストレージ・コントロール

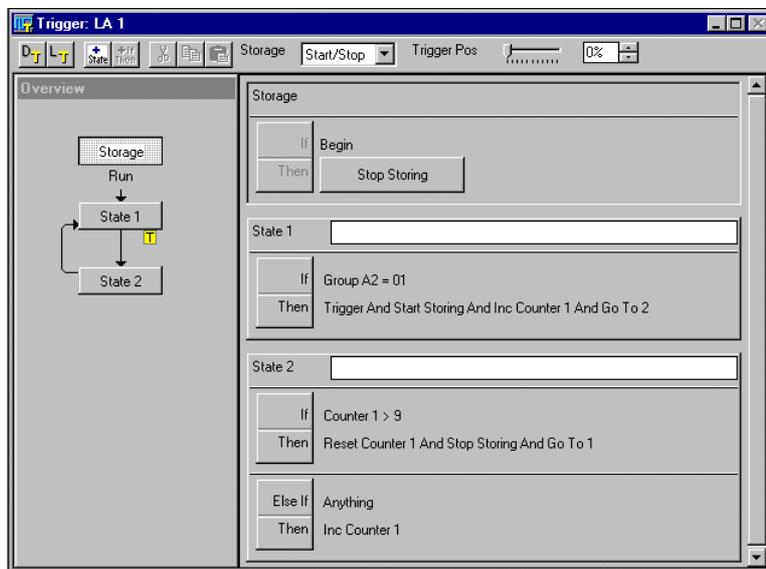


図 A-22 : [Start/Stop]に対し、[Start Storing]を組合せた例

TLA 700 - [Listing 1]

File Edit View Data System Window Help

Status: Idle Run

C1: LA 1 125 C2: LA 1 125 Delta Time: 0s

Sample	CK0	A3	A2	Timestamp
0	0	01	01	0 ps
1	0	01	02	20,000 ns
2	0	01	03	20,000 ns
3	0	01	04	20,000 ns
4	0	01	05	20,000 ns
5	0	01	06	20,000 ns
6	0	01	07	20,000 ns
7	0	01	08	20,000 ns
8	0	01	09	20,000 ns
9	0	01	0A	20,000 ns
10	0	02	01	4,940,000 us
11	0	02	02	20,000 ns
12	0	02	03	20,000 ns
13	0	02	04	20,000 ns
14	0	02	05	20,000 ns
15	0	02	06	20,000 ns
16	0	02	07	20,000 ns
17	0	02	08	20,000 ns
18	0	02	09	20,000 ns
19	0	02	0A	20,000 ns
20	0	03	01	4,940,000 us
21	0	03	02	20,000 ns

図 A-23 : 図 A-21、図 A-22 のストレージ・コントロールの設定で取込んだデータ

ロジック・アナライザは通常では、トリガの後に Trigger Pos の設定に応じたメモリがフルになった時点でデータの取込みを停止し、データを自動的に表示しますが、ストレージ・コントロールを使用した場合に、メモリがフルにならない場合があります。その場合は、メモリ長とトリガの位置の最適化を図るか、手動で<Stop>しないと停止しません。

## ライブラリ・トリガによるトリガ設定

TLA700シリーズ、TLA600シリーズでは、トリガ・プログラムを構成する際のテンプレートとなるライブラリを提供しています。ライブラリの読み込みは下記のように行います。

各ファイルの設定内容については表A-3をご参照ください。

1. [Trigger]ウィンドウのツールバーの[Load Trigger]ボタンを選択します。
2. [Load LA Trigger]ダイアログ・ボックスが表示されますので<Browser Library...>ボタンを選択します。
3. 所望のファイルを選択します (図 A-25)。
4. <Open>ボタンを選択します。
5. <Load>ボタンを選択します。
6. 新たなトリガ設定を読み込むにあたって、現在のトリガ設定を保存するか、廃棄するかの判断を求める TLA ダイアログ・ボックス (図 A-24) が表示されますので、保存せず変更して良い場合には<Yes>ボタンを選択するか、[Enter]キーを押します。保存する場合には<No>ボタンを選択します。



図 A-24 : 新たなトリガ設定を読み込むにあたって、現在のトリガ設定を保存するか、廃棄するかの判断を求める TLA ダイアログ・ボックス

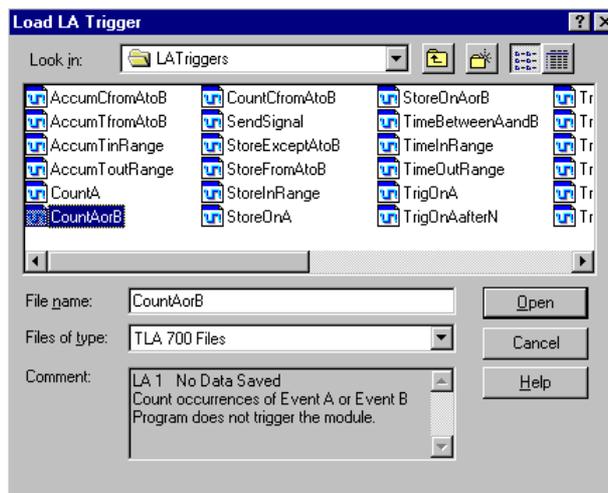


図 A-25 : ライブラリ・トリガ・ブラウザ

表 A-3 : ライブラリ・トリガー一覧

ファイル名	内容	
TrigOnA	最初のイベント A の発生によりトリガ	
TrigOnAafterN	イベント A の発生後、任意のサンプル N を超えたらトリガ	
TrigOnNthA	イベント A が N 回超えたらトリガ	
TrigOnNthAorB	イベント A、あるいはイベント B が合計 N 回超えて発生したらトリガ	
TrigOnAthenB	イベント A の発生後、イベント B を発生したらトリガ	
TrigOnAimedB	イベント A の発生後、ただちにイベント B を発生したらトリガ	
TrigOnAthenBresetC	イベント A の発生後、イベント B が発生したらトリガ、ただしその間にイベント C を検出したらイベント A の発生を待つ	
TrigOnAtoBlitNCs	イベント A の発生後、イベント C が N 回以下の発生回数でイベント B が発生したらトリガ、ただしその間にイベント A が発生したらイベント C のカウントをリセット	
TrigOnAtoBgtNCs	イベント A の発生後、イベント C が N 回を超えた発生回数でイベント B が発生したらトリガ、ただしその間にイベント A が発生したらイベント C のカウントをリセット	
TrigOnAthenBinN	イベント A の発生後、N サイクル内に発生するイベント B でトリガ	
TrigOnAinRange	グループ値が特定のレンジ内ならばトリガ	
TrigOnGlicth	グリッチでトリガ	内部クロックでのみ有効
TrigOnSetHold	セットアップ&ホールド時間違反でトリガ	外部、あるいはカスタム・クロックでのみ有効
TrigOnAtoBinT	イベント A の発生後、時間ウィンドウ T 以内に発生するイベント B でトリガ*	
TrigOnAtoBafterT	イベント A の発生後、時間 T を超えて発生するイベント B でトリガ*	
CountA	イベント A の発生回数をカウント	トリガは設定されていません。
CountAorB	イベント A、あるいはイベント B の合計発生回数をカウント	トリガは設定されていません。
CountCfromAtoB	イベント A からイベント B 間のイベント C の発生回数をカウント	トリガは設定されていません。
AccumCfromAtoB	イベント A からイベント B 間のイベント C の発生回数を積算	トリガは設定されていません。
AccumTfromAtoB	イベント A からイベント B 間の時間を積算	トリガは設定されていません。
AccumTinRange	レンジ A 内の時間を積算	トリガは設定されていません。
AccumToutRange	レンジ A 外の時間を積算	トリガは設定されていません。
TimeBetweenAandB	イベント A からイベント B 間の時間を測定	トリガは設定されていません。
TimeInRange	レンジ A 内の時間を測定	トリガは設定されていません。
TimeOutRange	レンジ A 外の時間を測定	トリガは設定されていません。
StoreOnA	イベント A だけをストア	トリガは設定されていません。

付録 A: ロジック・アナライザのトリガ、ストレージ・コントロールについて

---

StoreOnAorB	イベント A、あるいはイベント B だけをストア	トリガは設定されていません。
StoreFromAtoB	イベント A からイベント B 間だけをストア	トリガは設定されていません。
StoreExceptAtoB	イベント A からイベント B 間以外をストア	トリガは設定されていません。
StoreInRange	レンジ A 内のデータをストア	トリガは設定されていません。
TrigOnSignal	信号 1 が真でトリガ	
SendSignal	イベント A で信号 1 をセット	トリガは設定されていません。
TriggerSysOnA	イベント A でシステム・トリガ	

\* B020000 未満の製造番号の TLA7Lx 型、TLA7Mx 型モジュールでは設定できません。

## 付録 B: エクスポートについて

リスティング・ビューからデータ・ファイルをエクスポートすることができ、Excelをはじめ他のアプリケーションでデータを利用できます。セットアップとともにセーブされるデータ・ファイルは内部データ・フォーマットに基づきすべてのデータが含まれるため、他のアプリケーションでの利用には不都合な場合もあります。その点、Export Data で出力されるファイルは、表示されているグループに基づき、かつエクスポート範囲が指定可能ですので、手軽に利用できます。

### エクスポートの方法

1. [File] - [Export Data...]コマンドを選択し、[Export Data]ダイアログ・ボックスを表示します。
2. フォルダ、ファイル名を指定して、所望の範囲を定義して<Save>ボタンをクリックすれば、データ・ファイルが生成されます。

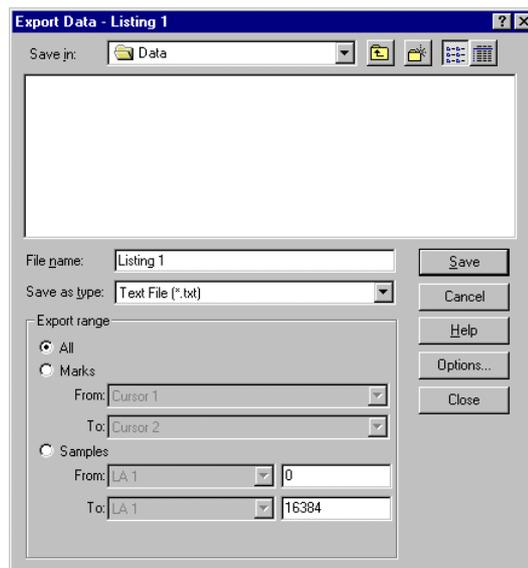


図 B-1 : [Export Data]ダイアログ・ボックス

---

**注意** . エクスポートできるのはリスティング・ビューからのみであり、他のウィンドウを表示している場合には、[File] - [Export Data...]は選択できません。

---

**データ形式** データ形式は[Save as type]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスで下記から選択できます。

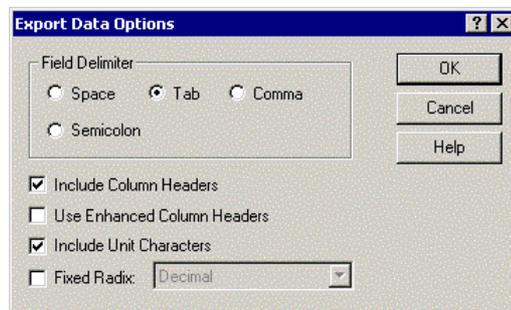
**Text File (\*.txt)** . テキスト形式でエクスポートします。汎用性があり、WordPad などのエディタで開くことができます。後述の<Options...>ボタンのクリックで表示される[Export Data Options]ダイアログ・ボックスで様々なオプションを選択できます。

**Tektronix Data Exchange Format (\*.txt)** . テキスト形式でエクスポートされますが、CAD ブリッジ・ソフトウェアである SynaptiCAD 社の WaveFormer Pro や VeriLogger Pro、あるいは TLAPG アプリケーションに読み込ませて TLA700 シリーズの TLA7PG2 型パターン・ゼネレータに受け渡す場合に使用します。

**Binary File (.tbf)** . バイナリ形式でエクスポートされます。テキスト形式に比べファイル・サイズがコンパクトになり、カスタムのアプリケーション・ソフトウェアで利用する場合に使用します。

**[Export Data Options]**

テキスト形式でエクスポートする場合、<Options...>ボタンのクリックで表示される図B-2 の[Export Data Options]ダイアログ・ボックスで下記項目を選択できます。



**図 B-2 : [Export Data Options]ダイアログ・ボックス**

**Field Delimiter** . 各列を分離するための文字が選択できます。初期設定ではタブとなります。

**Include Column Headers** . グループ名などを含むか含まないかを選択します。含まない場合、先頭行は指定した範囲の一番先頭のデータからになります。初期設定では含みます。

**Use Enhanced Column Headers** . CAD ブリッジ・ソフトウェアである SynaptiCAD 社の WaveFormer Pro や VeriLogger Pro に対してエクスポートする場合に必要なヘッダを含むか含まないかを選択します。ヘッダを含ませた場合、結果は[Save as type]ドロップ・ダウン・リスト・ボックスで[Tektronix Data Exchange Format (\*.txt)]を選択した場合と同じになります。初期設定では含みません。

**Include Unit Characters** . DSO のデータ、Timestamp に単位を含めるか含まないか選択できます。単位を含める場合には、各データは自動的に単位がスケールされますが、単位を含めない場合、固定したスケールになります。初期設定では含みます。

**Fixed Radix** . テキスト形式では、通常は表示されている基数でエクスポートされますが、実際の表示と異なり、特定の基数でエクスポートしたい場合に選択します。Fixed Radix を選択した場合に選択可能となるダウンリスト・ボックスから所望の基数を選択します。

*Tip . あらかじめ TLA700 シリーズ、TLA600 シリーズをネットワークで自分の手元のコンピュータ (Windows-PC) に接続しておけば、自分の PC の共有フォルダに直接書込むことができます。*

## オプション設定の違いによるエクスポート・ファイルの例

オプション設定の違いによるエクスポート・ファイルの例を下記に示します。

**初期設定** すなわち、Include Column Headers、Include Unit Charactersが選択された場合です。

Sample	CK0	A3	A2	Timestamp
0	1	01	FC	0 ps
1	0	01	0F	65.500 ns
2	1	12	FC	42.500 ns
3	0	12	0F	66.000 ns
4	1	23	FC	42.500 ns
5	0	23	0F	66.000 ns
6	1	34	FC	42.000 ns
7	0	34	0F	65.500 ns
8	1	45	FC	42.500 ns
9	0	45	0F	66.000 ns
10	1	56	FC	42.500 ns
11	0	56	0F	66.000 ns

**オプションなし** いずれのオプションも選択されていない場合です。

0	1	01	FC	0
1	0	01	0F	65500
2	1	12	FC	42500
3	0	12	0F	66000
4	1	23	FC	42500
5	0	23	0F	66000
6	1	34	FC	42000
7	0	34	0F	65500
8	1	45	FC	42500
9	0	45	0F	66000
10	1	56	FC	42500
11	0	56	0F	66000
12	1	67	FC	42500

**エンハンスド・ヘッダ** Use Enhanced Column Headersが選択された場合です。

[Vectors]				
Sample[]	CK0[0:0](Binary)	A3[7:0](Hex)	A2[7:0](Hex)	Timestamp[]
0	1	01	FC	0 ps
1	0	01	0F	65.500 ns
2	1	12	FC	42.500 ns
3	0	12	0F	66.000 ns
4	1	23	FC	42.500 ns
5	0	23	0F	66.000 ns
6	1	34	FC	42.000 ns
7	0	34	0F	65.500 ns
8	1	45	FC	42.500 ns
9	0	45	0F	66.000 ns
10	1	56	FC	42.500 ns
11	0	56	0F	66.000 ns

**特定基数での  
エクスポート**

Fixed Radixを選択し、基数としてBinaryを選択した場合です。

Sample	CK0	A3	A2	Timestamp
0	1	00000001	11111100	0 ps
1	0	00000001	00001111	65.500 ns
2	1	00010010	11111100	42.500 ns
3	0	00010010	00001111	66.000 ns
4	1	00100011	11111100	42.500 ns
5	0	00100011	00001111	66.000 ns
6	1	00110100	11111100	42.000 ns
7	0	00110100	00001111	65.500 ns
8	1	01000101	11111100	42.500 ns
9	0	01000101	00001111	66.000 ns
10	1	01010110	11111100	42.500 ns
11	0	01010110	00001111	66.000 ns

**DSO : 初期設定**

TLA700シリーズでは、DSOモジュールのデータをリスティング・ビューで表示してエクスポートできます。初期設定、すなわちInclude Column Headers、Include Unit Charactersが選択された場合です。Include Unit Charactersが選択されているとオートスケーリングされます。

Sample	Channel1	Channel2	Timestamp
0	3.695V	5.859mV	0 ps
1	3.765V	-37.98mV	1.000 ns
2	3.905V	-49.05mV	1.000 ns
3	3.714V	108.5uV	1.000 ns
4	3.684V	21.70mV	1.000 ns
5	3.807V	-35.70mV	1.000 ns
6	3.695V	-15.84mV	1.000 ns
7	3.648V	-3.906mV	1.000 ns
8	3.812V	3.906mV	1.000 ns
9	3.738V	-52.52mV	1.000 ns
10	3.703V	-217.0uV	1.000 ns
11	3.773V	43.73mV	1.000 ns

**DSO : 単位を  
含まない場合**

DSOモジュールのデータでInclude Unit Charactersを選択しない場合です。スケールを固定してエクスポートされます。

Sample	Channel1	Channel2	Timestamp
0	3.695	0.006	0
1	3.765	-0.038	1000
2	3.905	-0.049	1000
3	3.714	0.000	1000
4	3.684	0.022	1000
5	3.807	-0.036	1000
6	3.695	-0.016	1000
7	3.648	-0.004	1000
8	3.812	0.004	1000
9	3.738	-0.053	1000
10	3.703	-0.000	1000
11	3.773	0.044	1000
12	3.747	-0.036	1000