



第1章 非同期/同期サンプリングとトリガの種類を理解しよう！

ロジック・アナライザの動作原理

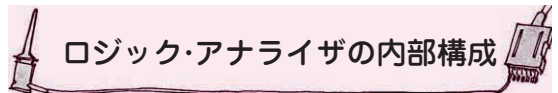
荒井 信隆
Nobutaka Arai

近年では、ソフトウェアやハードウェアという担当分野にかかわらず、ロジック・アナライザが利用されています。本章では、その基本であるサンプリング方式とトリガの種類を紹介します。これらを見直していただくことで、新しい活用方法を見いだしていただければ幸いです。

● 使用したロジック・アナライザの概要

写真1と写真2に外観を示します。仕様を表1に示します。使用した機種は必要に応じて本文中に明記します。

なお、本稿は評価するボードの種類や測定器に、できるだけ依存しないよう配慮して説明しました。

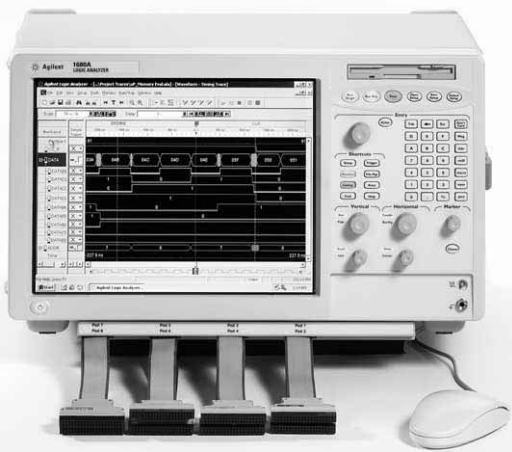


ロジック・アナライザの内部構成

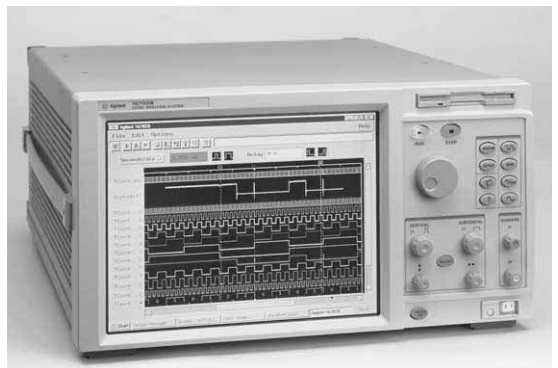
図1に示すとおりロジック・アナライザは、入力電圧が、指定したしきい値電圧を越えているかどうかで“L”と“H”を判定します。その結果を指定した形式で表示します。

メモリ容量は機種により大きく異なります。ロジック・アナライザと称して数万円で売られている機種は数Kワードです。高機能機種は64Mワード以上を搭載しています。

ロジック・アナライザは、オシロスコープのように電圧レベルを確認したり、電圧の時間的な変化を観測することはできませんが、多数の信号の論理的な状態を同時に捕らえられるので、問題を切り分け絞り込むには重宝します。



〈写真1〉ロジック・アナライザ 1680A[アジレント・テクノロジー(株)]



〈写真2〉システム型ロジック・アナライザ 16702B[アジレント・テクノロジー(株)]

Keywords

非同期サンプリング、同期サンプリング、ミックスド・シグナル・オシロスコープ、アドバンス・パターン、AND、OR、エッジ、ミッシング・トリガ、シングル・トレース・モード、リピート・モード、キュームレイティブ・トレース・モード、ラッチ・モード、グリッチ、MSO。

非同期サンプリングと同期サンプリング



ロジック・アナライザ内部のクロックを使ってデータを捕らえる測定を「非同期サンプリング」または「タイミング測定」と呼びます。非同期という呼び方はロジック・アナライザのサンプリングが被測定信号とまったく関係ないタイミングで行われることから、このように呼ばれます。測定される信号と関連した信号を使ってサンプリングする方式を「同期サンプリング」または「ステート測定」と呼んでいます。

ハードウェア解析には時間の分解能が高い非同期サンプリングを使い、ソフトウェア解析には記憶できる

データの量を増やせ、データ解析が得意な同期サンプリングを使う場合が多くみられます。

■ 非同期サンプリング

通常 200 MHz 以上の高速でサンプリングを行います。これは図 2 に示すように、時間軸の誤差を減らせるからです。しかし、測定器が記憶できるメモリ量は有限です。そのため、高速にサンプリングするほど、観測できる時間は短くなります。

高速でサンプリングし、かつメモリを効率よく利用する技術として、測定信号に変化が生じたときだけデータをメモリに取り込み、変化がない間は時間情報だけを保持するというトランジショナル・タイミング機

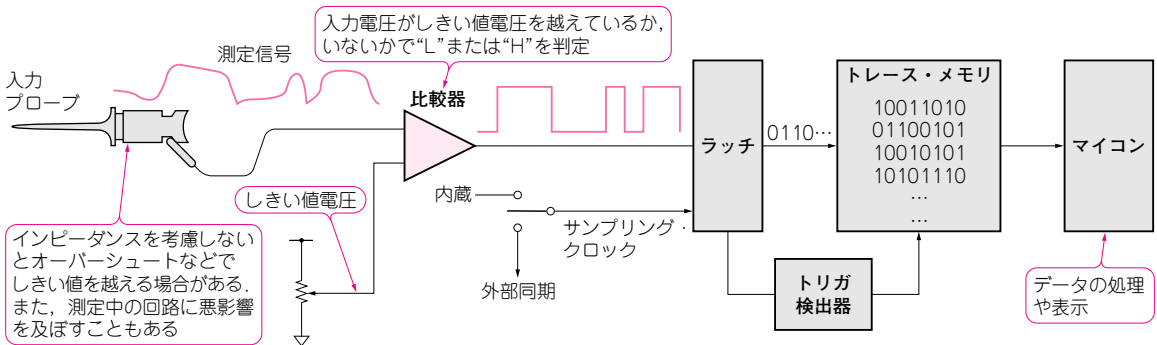
＜表 1＞ 写真 1 と写真 2 のロジック・アナライザの概略仕様

型名	チャンネル数	最大メモリ長	非同期サンプリング速度 (最大)	同期サンプリング速度 (最大)	価格
1680A	136	1 Mバイト	800 MHz	200 MHz	2,712,160 円
16702B	68 ⁽²⁾	64 Mバイト	4 GHz	1.5 GHz	1,541,655 円 ⁽¹⁾

(1) 本体だけの価格。これに必要な測定モジュールを追加する

(2) 1モジュール当たりのチャンネル数。本体 1 台に 5モジュールまで取り付けられる。拡張フレームを追加してチャンネル数を増加できる

＜図 1＞ ロジック・アナライザのサンプリング



＜図 2＞ サンプリング速度としきい値によるデータ捕捉の違い

