

ロジック・アナライザの 現状と動向

—— 仁科好雄 ——

デジタルLSIの高速化・高機能化にともないデジタル回路基板も当然、高速化・高機能化・複雑化しています。ロジック・アナライザはデジタル回路の解析・デバッグには欠かすことのできない測定器ですが、ターゲットとなるデジタル回路の高速化・複雑化にともなって機能の強化がなされ、従来のロジック・アナライザの概念を越える機能を持ちはじめています。また、機能が上がるのに反比例して価格は下がってきています。

機能面の変化は、

- (1) 従来から持っている機能の強化
 - (2) 従来の概念を越えた機能
- という二つに大きく分けられます。

以下ではそれぞれの立場から、従来から持っている機能の強化として、

- ・サンプリング・クロックの高速化
 - ・プロービング
 - ・ステート解析
 - ・ソフトウェア解析
 - ・モジュラ構造
 - ・デジタル・オシロスコープの内蔵
- を紹介し、また、従来の概念を越えた機能として、
- ・表示・解析機能の拡張
 - ・LAN機能
- を紹介します。

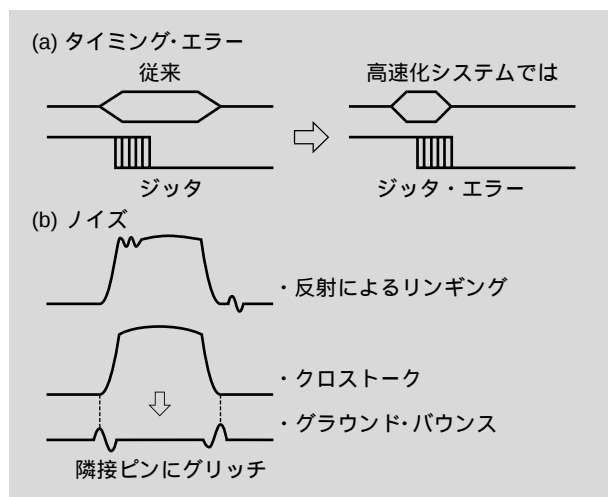
従来から持っている機能の強化

サンプリングの高速化

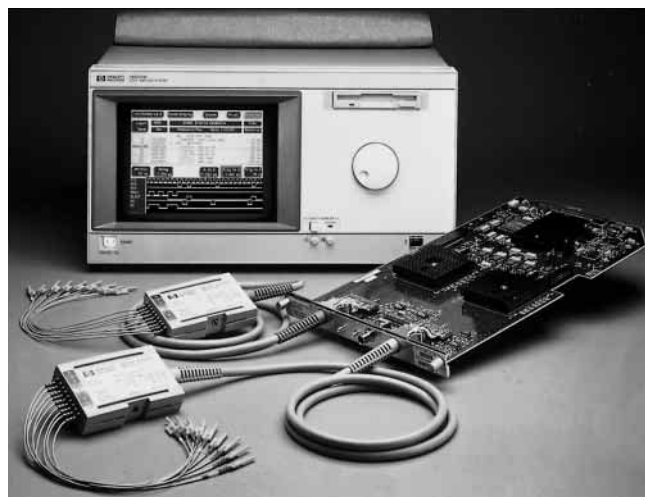
デジタル回路の動作クロックが100MHzオーダーになり、ロジック・アナライザのサンプリング・クロックもそ

れに応じて速くならなければ測定できません(図2.1)。現在、高速サンプリングが可能な機種として、4Gサンプリング/sでの測定が可能な製品が出ています(写真2.1)。

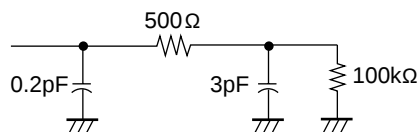
通常、正確なタイミング測定をしようとするときクロックの10倍程度のサンプリング・クロックが必要となります。たとえば、回路が100MHzのクロックで動作していた場合、そのタイミングを正確に測ろうとすると1Gサンプリング/s程度のスピードは必要になります。サンプリング・クロックが低い場合には、量子化誤差により実際のタイミングとは、異なったタイミングを測定しているなどということになりかねません。したがって、測定しようとする回路のクロック・スピードに応じたサンプリング性能を持った



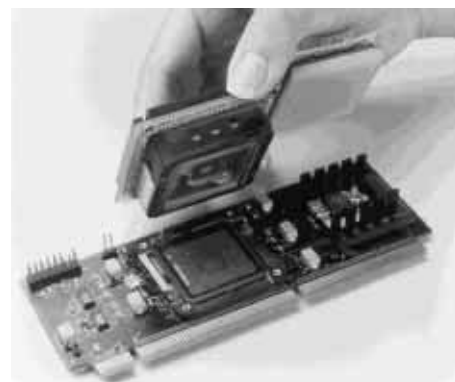
〔図2.1〕クロックの高速化にともなう問題点



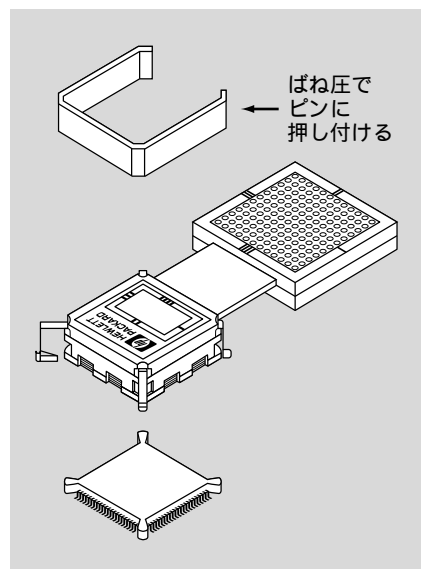
〔写真2.1〕4Gサンプリング/sの測定ができるロジック・アナライザ・モジュール HP16517A



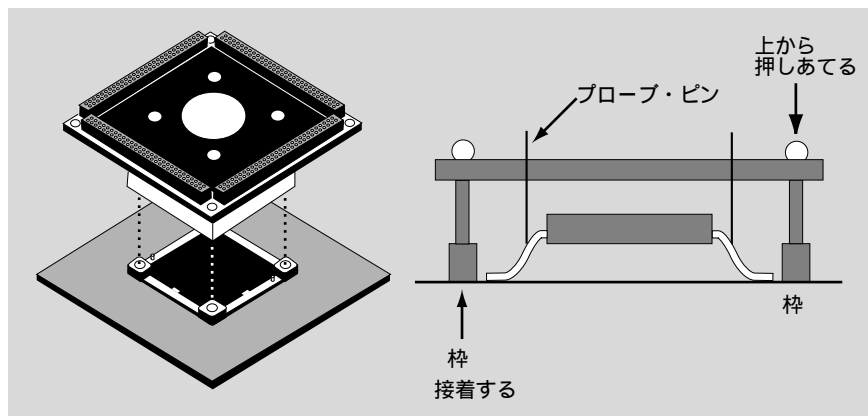
〔図2.2〕ロジック・アナライザのプローブの等価回路(4Gサンプリング/sのもの)



〔写真2.2〕クロー(claw)プローピング



〔図2.4〕PQFP用プローピング・アダプタ



〔図2.3〕クロー(claw)プローピング

ロジック・アナライザを選択する必要があります。

また、クロック・スキューなどを測定する場合、オシロスコープをよく使用しますが、500ps程度の精度であれば、4Gサンプリング/sのロジック・アナライザで測定することができます。

このように、現時点では、4Gサンプリング/sのロジック・アナライザでデジタル回路の測定は十分にカバーできます。また、これからさらにデジタル回路が高速化すること考えると、測定器の高速化が追求されていくことに間違いはありません。

プローピング

ICのパッケージが多ピン化・狭ピッチ化するのにもとない、プローピングが測定の重要な問題になってきています。

まず、標準的なロジック・アナライザ

のプローブは図2.2に示すような回路になっていますが、注意しなければならないのはグラウンドです。プローブのポッドにはグラウンドのラインが別についていますが、高速で動作している波形を測定しようとする場合、観測しようとする信号線ごとにグラウンドをとることが望ましくなります。

回路が低速の場合にはポッドごとに一つのグラウンドでも問題ありませんが、高速になると各信号線間のクロストークなどの問題が発生します。

さらに周波数が高くなるとキャパシタンスが問題になります。4Gサンプリング/sのロジック・アナライザでは特別なポッドを使用して容量を可能な限り小さくする工夫がなされています。

QFPのピン・ピッチが0.5mmになり、基板からの高さも低くなっているため従来のようなプローブやICクリップでは対

処できません。QFPのICを測定する新しい手法として、クロー(Claw)方式があります(写真2.2)。この手法は図2.3に示すようにプローブ・ピンをICの上から押しあてて観測を行います。図のようにICの周りに台を接着し、ネジで上から留めてしまうわけです。ただ、この手法で測定が可能な帯域は広くはなく、350MHz程度です。

紹介した手法はネジの台を基板に接着しなければならないので、測定の方法としては少しやっかいです。別の方法として図2.4に示すような方法もあります。この方法は測定用のアダプタをICをおおように被せ、バネ圧によってプローブをピンの横から押し付けます。ただ、この手法では0.65mmピッチのQFPのものまでしか測定できません。

どちらの方法もICパッケージの形状ごとにプローブを用意する必要があります。