

身につけておくべき回路設計コモンセンス

標準ロジックIC データシートの読み方～前編～

大橋 豊 Yutaka Ohashi

本稿では初級技術者を対象に、ICを使用する設計者が身につけておかなければならない常識(コモンセンス)…ICの機能や電氣的・機械的特性がまとめて示されている仕様書ともいえるデータシート(Data Sheet)の読み方について、もっとも広く使用されているCMOS標準ロジックICを例に、ICメーカーの技術者に解説してもらおうことにしました。マイコンのI/O特性を知る上でも役立つ回路設計のコモンセンスです。

〈編集部〉

標準ロジックICとは

● システムに欠かせない「ねじ・くぎ」役

「ロジック…デジタル回路」というと、多くの方はマイコンやFPGAのことを思い浮かべられるでしょうが、現実には標準ロジックと呼ばれるICが幅広く使用されています。デジタル回路システムの中で、“ねじ・くぎ”的な役割を果たしているICです。実際にデジタル・システムを設計していくと、

- 波形整形が必要
- 論理が合わない
- I/Oポートが不足する
- 電圧レベルが合わない

など、小さな修正や調整が必要になることがよくあります。そんなときに役立つのが標準ロジックICです。

● たとえば…鈍^{にぶ}った波形の整形

図1はボード間の(デジタル)信号伝送において、鈍った波形の信号を波形整形するために標準ロジックIC…この場合はバッファICを使用している例です。

メイン・ボードからインターフェース・ケーブルを経由して、サブボードに信号を伝送する場合、サブボードに入力される信号は(長さにもよるが)かなり鈍った信号が伝送される場合があります。メイン・ボード出力段には出力抵抗分があり、ケーブルには配線容量分などがあるためです。

波形が鈍った状態のままでは、ロジックにおける

スロー入力への応用

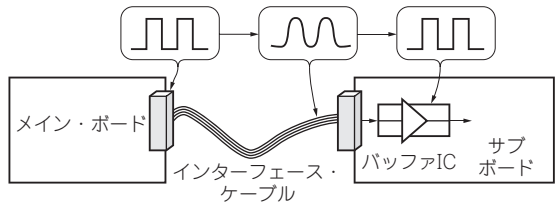


図1 標準ロジックIC(バッファ)の使用事例
基板間のインターフェースで波形が鈍っている場合、標準ロジックIC(バッファ)が鈍りを解決してくれる

「“H”か“L”かの判断」があいまいになり、結果、誤動作の原因になることが生じます。そのため、通常はバッファと呼ばれる標準ロジックIC(例：74VHC244FT)などを追加して、波形整形を行うことが一般的です。

● 機能・品名・特性などが標準化されているIC

標準ロジックICとはどういうものなのかをおさらいをしておきましょう。

標準ロジックICは品名の付与方法が標準化されており、その品番から機能、性能がすぐわかるようになっています。図2に品名・構成を簡単にまとめたものを示します。品名の先頭部分^{注1}は“74”の数字がついています。74のあとは使用電圧や入出力特性で分類したシリーズ名、ファンクション番号、標準パッケージ記号の順で品名が構成されています。

基本ロジックのファンクションとピン配置に互換性をもたせ、業界で標準化したICを標準ロジックICまたはスタンダード・ロジックICと呼んでいます。ファンクション番号が同じなら同一機能、同一ピン配置になっています。たとえば74VHC00FTの場合、00という番号は「2入力NAND」という機能を表しています。代表的な機能について、ファンクション番号対応表(例)を表1にまとめましたので参考にしてください。

注1 数字74の前にメーカー名を表す文字が付与されているケースもある