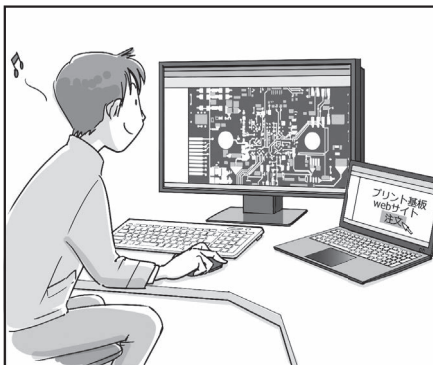


連載



理解が近道！信号設計から電源ノイズまで 回路動作から設計する プリント基板入門

第4回 デジタル信号シミュレーションに使う「IBISモデル」とは

柿本 哲也 Tetsuya Kakimoto

本連載ではここまでLSIのI/Oの話をしてきて、その中でシミュレーションに使うIBISモデルの話もおまけ程度にしました。今回からはIBISモデルを中心に解説していきます。IBISモデルを知ること、LSIのI/Oがもつ特性をより深く理解できます。

本連載では、IBISモデルを使った信号シミュレーションの基本的な知識を紹介します。イメージをつかんでもらうために、結構大胆に省いたり、大雑把になっていたりします。もっと詳細な解説を希望する方もいるとは思いますが、そうすると、わかるものもわからなくなりそうに感じています。適切なレベルまで知ってもらう目的の解説なので、そこらへんはご理解ください。

また前提として、ここでは単純なインバータの話だけを解説します。差動や貫通電流モデル、アナログ回路的な要素を含む次世代モデルであるIBIS-AIMなどの話はしません。

デジタルI/Oの信号シミュレーションに使う「IBISモデル」とは

IBISモデルについて説明した資料はたいい「IBISモデルとはテーブル・モデルです。対してSPICEモデルは数式モデルで…」という感じで始まります。

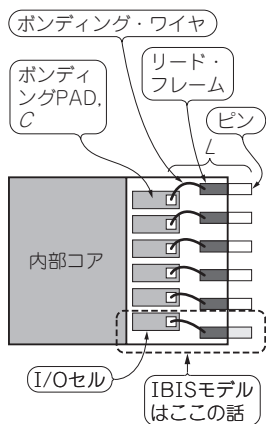


図1 LSIのデジタルI/Oの信号シミュレーションに使われる「IBISモデル」の場所
LSI内部にある半導体のI/O部分から外部に露出しているピンまでの特性を表わすのがIBISモデル

いきなりテーブル・モデルなんていう特殊ワードから始まったら、最初からあきらめてしまう人もいるでしょうに…。IBISモデルについて世の中で情報を出している人たちは「わざと難しく見せたいの？」と思ってしまう。自分たちの使う言葉を覚えるといわれているような感じです。

● わかりやすく言うと「特性表」

IBISモデルをわかりやすい一言で表わすと「表」です。テーブル・モデルというワードを理解する必要はなく表の概念で正しいです。

トランジスタ特性のグラフ($I_{DS}-V_{DS}$)がそのままテキスト・データの表で記載されているだけです。モデルというからには、何か回路的な表現をイメージする人もいるかもしれませんが、回路的な内容はほぼゼロと言ってよいです。

シミュレーションでIBISモデルが使われるときは、表の数字を吐き出しているだけで、何も計算していません。SPICEモデルに対してシミュレーションが速いといわれますが当たり前です。

ただし、IBISモデル自体は単なる特性表なのですが、その表の意味する内容や、付随する数値などはハードウェア設計において必要かつ意味のある情報です。

なので、ハードウェア設計者ならシミュレーション解析をすることはなくても、IBISモデルについて知っておくほうが良いでしょう。

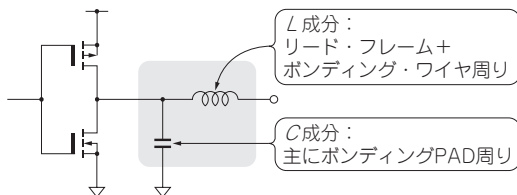


図2 IBISモデルにはLSIのI/O周りにある寄生成分も記述されている