

# 回路/ボード シミュレーションにおける 実践的デバイスモデル

2008年6月

サイバネットシステム株式会社 応用システム第2事業部

甘楽 / 西嶋

orcad@cybernet.co.jp

つくる情熱を、支える情熱。

**CYBERNET**

## PSpiceに於けるSPICEモデル

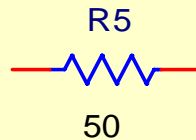
## PSpice のモデルに対する良くある**誤解**

- ✓ 受動部品以外は、SPICEモデル作成は困難
- ✓ 半導体メーカーの供給する  
モデル以外では精度がない
- ✓ Webから入手できるSPICEモデルは、  
PSpiceでは使えない
- ✓ PSpiceでIBISを使ったSI解析はできない

実は「全て可能」

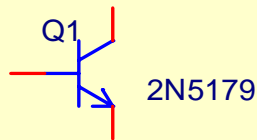
## PSpiceでは標準で20種以上のデバイスタイプ

**基本特性デバイス** ……R,L,Cの受動素子と

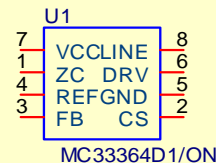


電圧源や電流源など

**デバイスモデル** ……ダイオード、バイポーラトランジスタ、  
FET,デジタルの基本部品など



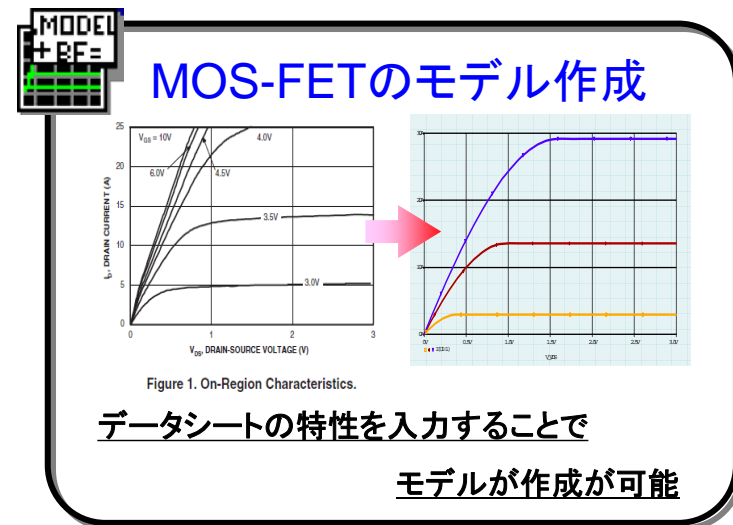
**サブサーキット** ……単一のデバイスモデルでは表すことが  
出来ないデバイスの特性を回路で表現し、  
モジュール化したもの



## OrCAD PSpiceA/Dの標準オプションツールで、 PSpiceモデルの作成・編集やシンボルの作成が可能

- 新しいモデルを作成し、自動または手動でシンボルを割付
- 回路図から該当デバイスのモデルの編集
- Model Editorでサポートしているデバイスは11種(D、Tr、FET、OP-AMP・・・)
- モデルライブラリの暗号化
- Model Editorは**IBIS**※をサポート  
(IBISモデルをSPICEモデルへ変換可能)

※IBISとは・・・  
(I/O Buffer Information Specification)  
SIシミュレーション用に特化したI/Oモデル  
ビヘイビアモデルの一種  
デジタルICのドライバー(出力)と  
レシーバ(入力)モデル



## Signal Integrity解析とIBISモデリング

## 回路設計

上流設計

### 回路設計段階でもSI解析を推奨

#### Merit:

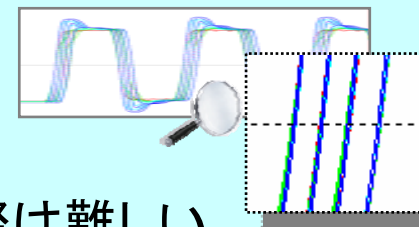
回路/FPGAの設計・調整へのフィードバック  
回路設計担当者が専門業者に発注する場合も  
クリティカル部分の設計・解析

⇒ **リアルな指示書**

タイミングバジェット

⇒ DDR2、DDR3など

パラレルI/Fの方が実際は難しい



## ボード設計

ボード設計分野では普及(しつつある)

# SI解析は反射波形だけじゃない

## SI解析で多様なシミュレーションが可能!!

PCB Editor & SI  
Signal Explorer  
OrCAD  
Allegro

なら

- 伝送線路波形解析
- クロストーク
- タイミング解析  
(アイパターン)
- 同時スイッチングノイズ(パッケージ)
- ディファレンシャルモードEMI解析

Reading Waveform

PCI Express

Differential mode EMI

上流設計段階で不具合要因をキャッチ



## IBIS使用上の問題点(SI解析でのネック)

### FPGAなど大きなIBISの編集

数MByteのテキストファイル編集

⇒ **編集に時間が掛かる**

### IBISモデルの不具合

データ間違い、データ異常

⇒ **修正作業の発生**

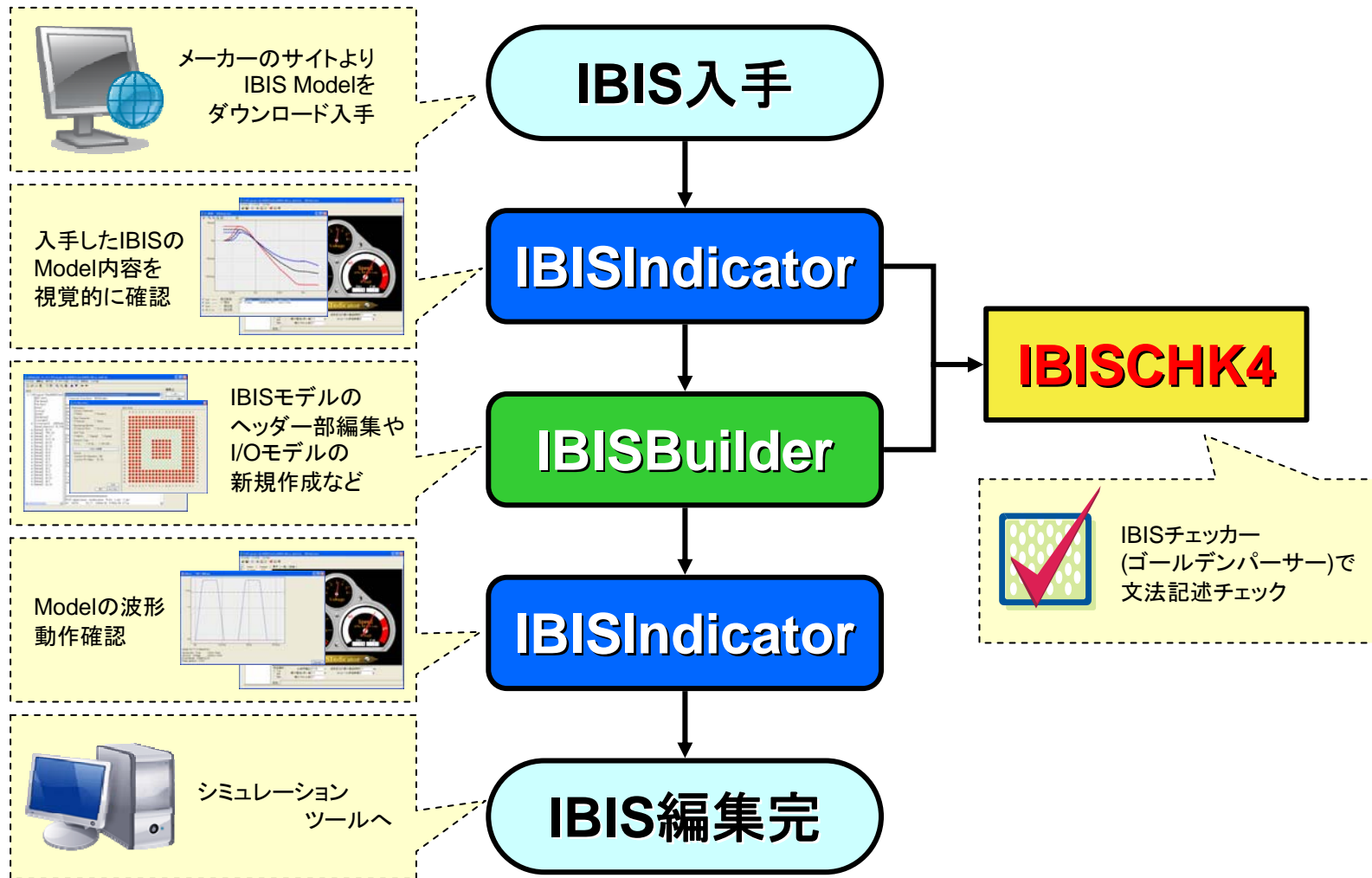
### シミュレーターとの相性

キーワードの対応、チェッカのWarning

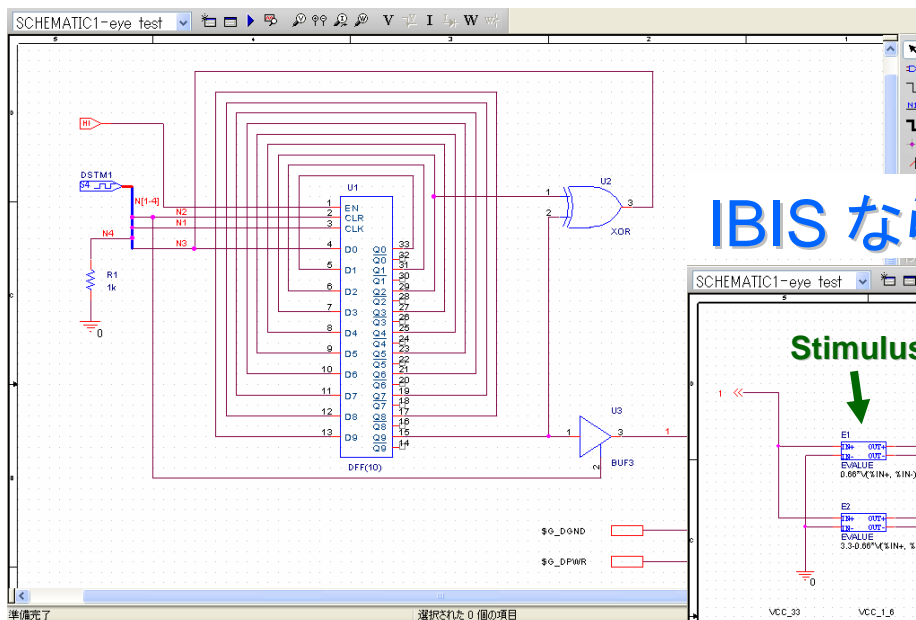
⇒ **シミュレーターに合わせて修正**

など...

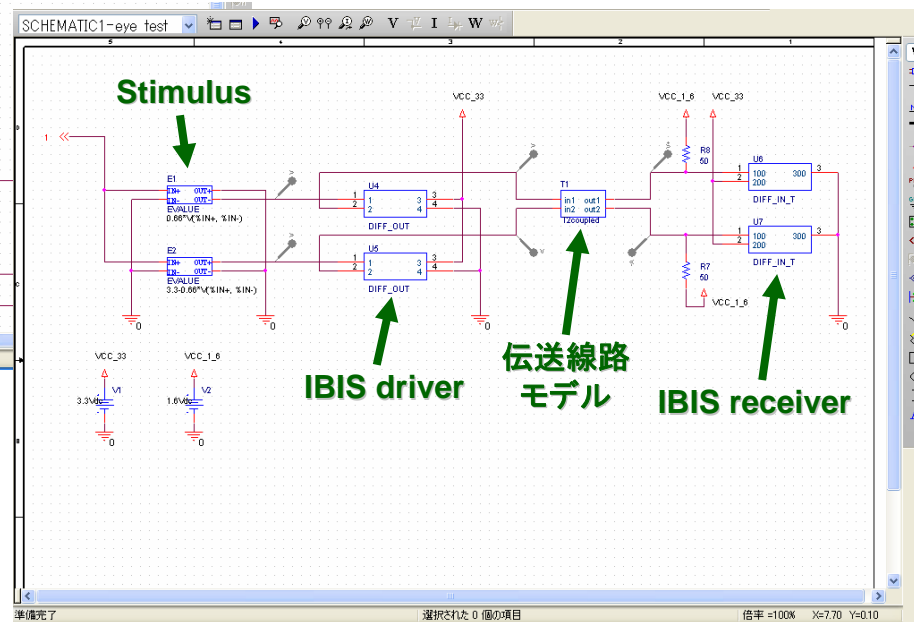
# SI解析におけるIBISモデリングフロー



## 疑似ランダムパターン発生回路

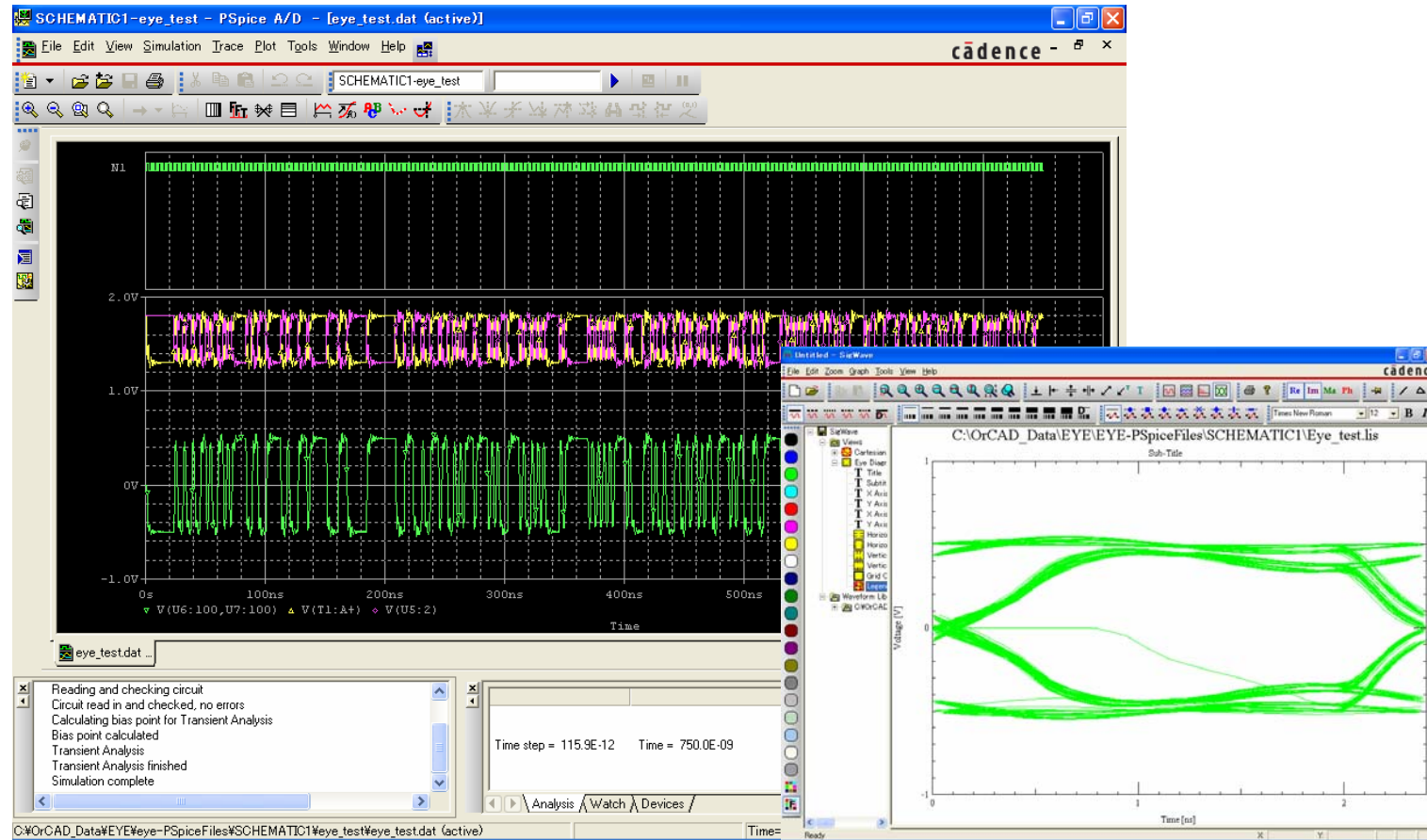


## IBIS ならびに 伝送線路部回路



# SI解析事例 (PSpice+SigWave)

## シミュレーション結果波形



# 『PCBソリューションセミナー』のご案内

**JPCA2008**  
Show  
第38回国際電子回路産業展

回路設計(エントリーから部品管理まで)から基板設計・解析(熱・SI・PI・EMIなど)まで  
本展示会でご紹介した内容をより詳しくご説明する技術セミナーを開催します！

東京(東京コンファレンスセンター品川) : 7/29(火)

大阪(マイドーム大阪) : 8/5(火)

いずれも 13:30~16:50 (受付開始13:15~)

- 基板搭載部品情報の管理手法
- 回路動作から推察するプリント基板熱解析(最新熱解析手法)
- 回路設計~プリント基板へのシームレスな環境提案
- SI解析における実戦的電気回路モデル
- 誰でも簡単にEMI検討



お申込・詳細はこちら

[http://www.cybernet.co.jp/eda/seminar\\_event/pcb.html](http://www.cybernet.co.jp/eda/seminar_event/pcb.html)