

SignalAdviserV1.9

新機能紹介

SignalAdviser新機能紹介

DDRメモリアンターフェイス設計支援機能

スルーレート測定

DDR規格に準拠したオーバーシュート／アンダーシュート判定

IBIS変換精度向上

Waveformに対応

POS/NEGクロスポイントの精度向上

Sパラビューワ

Touchstoneファイルのグラフ表示

解析機能強化

トポロジ単位での.optionの指定

その他の改善項目

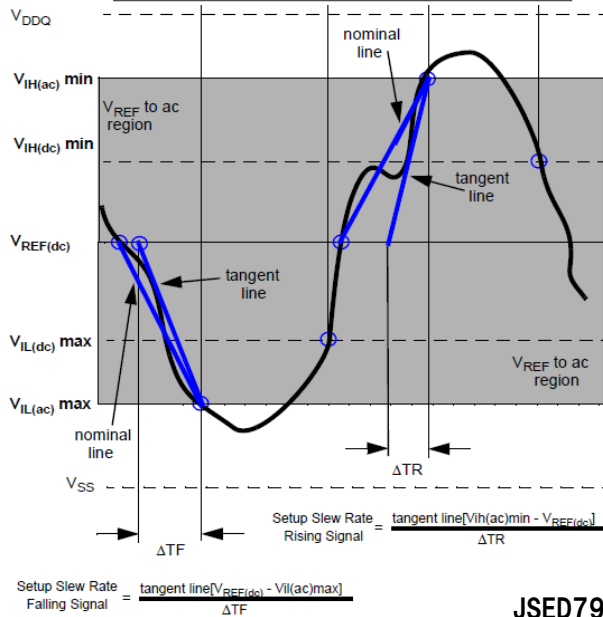
概要

DDRメモリアンターフェイス設計支援機能として、スルーレート測定機能を追加しました。

従来の運用

DDRメモリアンターフェイス設計においては、「波形のスルーレート（傾き）を測定し、その値を元に入力セットアップタイム、入力ホールドタイムを補正する」ことが、JEDECの仕様となっています。これまでのSignalAdviserでは、スルーレートを自動測定する機能がありませんでした。

スルーレート測定仕様例



JSED79-2Cより抜粋

Figure 86 — Illustration of tangent line for tDS (differential DQS, \overline{DQS})

入力セットアップタイム、ホールドタイム補正テーブル

Table 45 — DDR2-400/533 tDS1/tDH1 derating with single-ended data strobe

$\Delta tDS1, \Delta tDH1$ derating values for DDR2-400, DDR2-533 (All units in 'ps'; the note applies to the entire table)

		DQS Single-ended Slew Rate															
		2.0 V/ns		1.5 V/ns		1.0 V/ns		0.9 V/ns		0.8 V/ns		0.7 V/ns		0.6 V/ns		0.5 V/ns	
DQ Slew rate V/ns		$\Delta tD S1$	$\Delta tD H1$	$\Delta tD S1$	$\Delta tD H1$	$\Delta tD S1$	$\Delta tD H1$	$\Delta tD S1$	$\Delta tD H1$	$\Delta tD S1$	$\Delta tD H1$	$\Delta tD S1$	$\Delta tD H1$	$\Delta tD S1$	$\Delta tD H1$	$\Delta tD S1$	$\Delta tD H1$
	2.0		188	188	167	146	125	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5		146	167	125	125	83	42	81	43	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0		63	125	42	83	0	0	-2	1	-7	-13	-	-	-	-	-	-
0.9		-	-	31	69	-11	-14	-13	-13	-18	-27	-29	-45	-	-	-	-
0.8		-	-	-	-	-25	-31	-27	-30	-32	-44	-43	-62	-60	-86	-	-
0.7		-	-	-	-	-	-	-45	-53	-50	-67	-61	-85	-78	-109	-108	-152
0.6		-	-	-	-	-	-	-	-	-74	-96	-85	-114	-102	-138	-132	-181
0.5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-128	-156	-145	-180	-175	-223
0.4		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-210	-243	-240	-286

補正値をテーブルから求める

JSED79-2Cより抜粋

スルーレート自動測定機能

DDRの種類(DDR2, DDR3から選択できます)、転送レート、信号種別を選択することで、DDR規格に沿ったスルーレート測定を自動で行うことができます。

解析条件設定ダイアログ

解析条件設定

DDR利用測定 する しない

DDR規格: DDR2

転送レート: 400

信号種別: clock, data, strobe and mask

DDRの種類、転送レート、信号種別を指定

波形表示

AdviceManager - [c:\TeST3\Result\Project1_080728_143419]

グラフ表示

DDR規格に沿ったスルーレート測定を行い測定結果を表示

波形チェック[c:\TeST3\Result\Project1_080728_143419\080728143419.adv]

判定一覧 | レベル | Tr/Tf | Skew | ヒン間遅延 | スルーレート | Nominalスルーレート

Min/Maxケース すべて

ドライバ...	レセプタ...	測定ポイント	測定区間	測定種別	スルーレート[V/ns]	開始時刻[ns]	終了時刻[ns]	開始判定電圧[V]	終了判定電圧[V]
DV1	DV1	PIN	UP	output	0.240159	5.602876	7.684827	0.850000	1.150000
DV1	DV1	PIN	UP	output	0.245866	15.451670	17.485300	0.850000	1.150000
DV1	DV1	PIN	DOWN	output	0.252527	18.622860	20.602850	1.150000	0.850000
DV1	DV1	PIN	DOWN	output	0.255945	28.667300	30.620850	1.150000	0.850000
DV1	DV1	DIE	UP	output	0.239276	5.597532	7.687171	0.850000	1.150000
DV1	DV1	DIE	UP	output	0.245969	15.449600	17.482380	0.850000	1.150000
DV1	DV1	DIE	DOWN	output	0.250554	18.600000	20.595530	1.150000	0.850000
DV1	DV1	DIE	DOWN	output	0.254848	28.650980	30.612930	1.150000	0.850000

概要

従来のオーバershoot/アンダershoot判定機能に加え、DDR規格に従ったオーバershoot/アンダershoot判定が可能となりました。

DDR規格のオーバershoot/アンダershoot判定

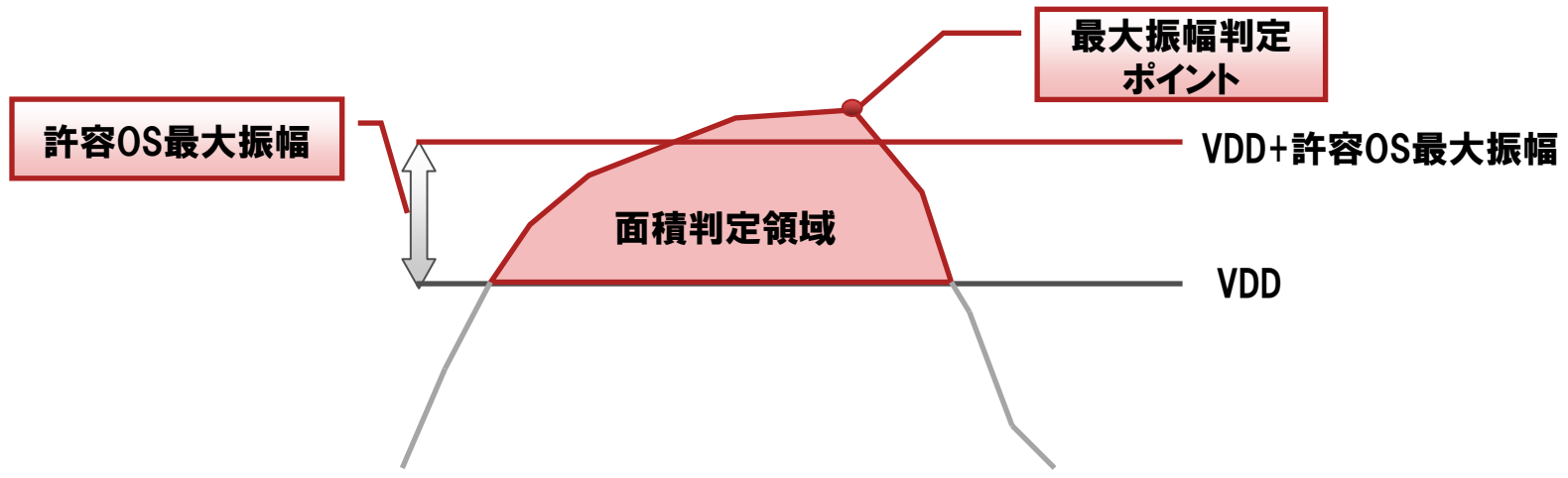
DDR規格のオーバershoot/アンダershoot判定は、2種類あります。

1. 最大振幅判定

- “波形の最大値 > {VDD (or VDDQ) + 許容OS最大振幅}” の場合、判定NGとする
- “波形の最小値 < {VSS (or VSSQ) - 許容US最大振幅}” の場合、判定NGとする

2. 面積判定

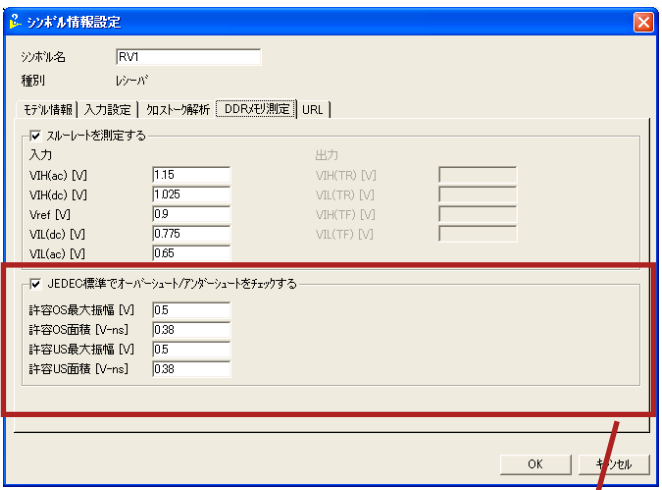
- “VDD (or VDDQ) ラインと波形が囲む面積 > 許容OS面積” の場合、判定NGとする
- “VSS (or VSSQ) ラインと波形が囲む面積 > 許容US面積” の場合、判定NGとする



SignalAdviserでの設定と表示

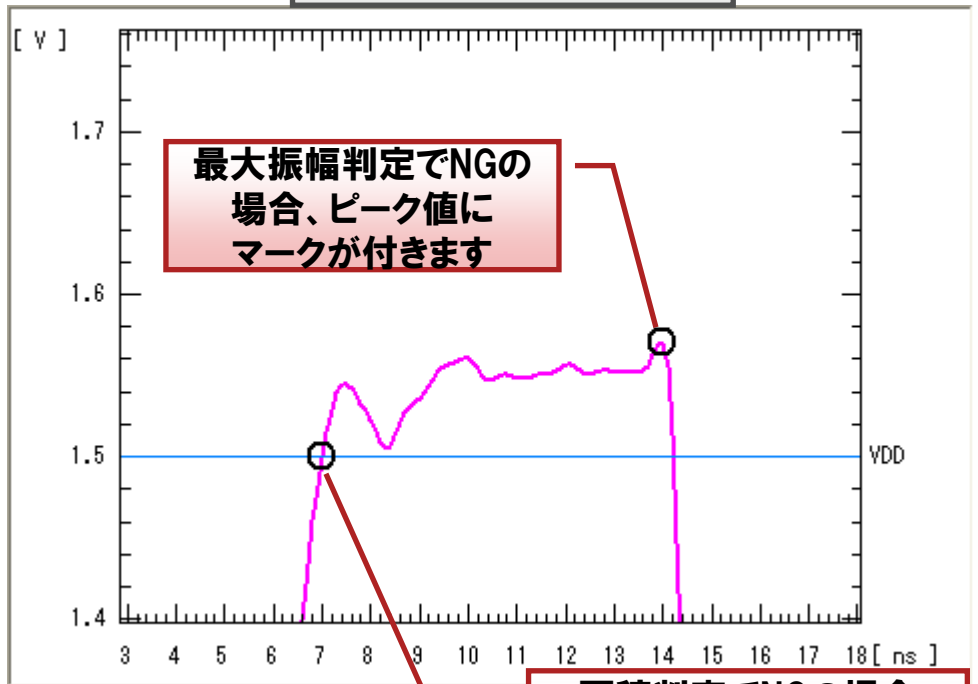
DDRメモリ測定を行う設定にすると、DDR規格に沿ったオーバershoot、アンダershoot判定を行います。

レシーバプロパティダイアログ



レシーバシンボルで
[JEDEC標準でオーバershoot/アンダershootをチェックする] を選択

波形ビューワでの表示



最大振幅判定でNGの場合、ピーク値にマークが付きます

面積判定でNGの場合 VDDラインを超えた時刻にマークが付きます

IBIS変換精度向上 – Waveformに対応

概要

モデル作成において、素子の立ち上がり／立下り特性（以下Tr/Tf特性）がWaveform波形通りに再現できるようになりました。作成されたモデルは、IBISをHSpiceのB素子として扱ったモデルと同等の精度を得ることが出来ます。

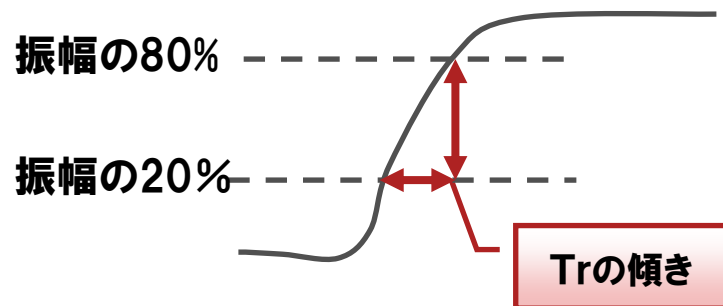
Waveformが定義されているIBISを変換する際には、本機能での変換を推奨いたします。（過去に変換したIBISの再変換も含む）

従来のIBIS変換方式

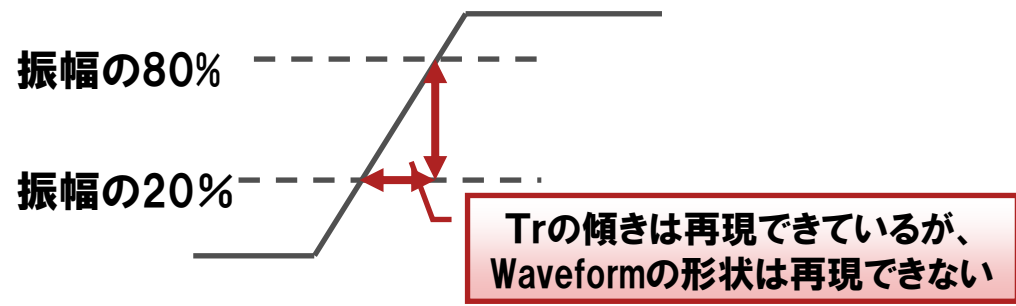
従来のIBIS変換では、素子のTr/Tf特性をIBISのRamp特性を基に作成していました。（従来のWaveformを使う変換モードでも、WaveformからTr/Tf特性を求めRamp特性に変換していました）

この変換手法で作成されたモデルは、Tr/Tf特性の傾きは再現できますが、Waveformの過渡特性を忠実に再現できませんでした。

IBISのWaveform特性



変換されたモデルのTr特性



IBIS変換精度向上 - Waveformに対応

新しい変換モード

[1つのWaveform] モード、[2つのWaveform] モードを指定して変換することにより、Tr/Tf特性はもちろん、Waveformの過渡特性も忠実に再現したモデルを作成することが出来るようになりました。

IBIS変換プロパティダイアログ

IBISモデルのプロパティ

全数 過渡特性設定

過渡特性選択 Ramp 1つのWaveform 2つのWaveform(推奨)

Rising Waveform 1 R_fixture=50 V_fixture=0V,0V,0V

Falling Waveform 1 R_fixture=50 V_fixture=0V,0V,0V

Rising Waveform 2 R_fixture=50 V_fixture=1.5V,1.425V,1.575V

Falling Waveform 2 R_fixture=50 V_fixture=1.5V,1.425V,1.575V

立上り/立下り波形

[RisingWaveform1] FallingWaveform1 RisingWaveform2 FallingWaveform2

電圧 V

0.4320
0.3573
0.2826
0.2079
0.1332
0.0585
-0.0163

時間ns

0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5

Typ
Min
Max

初期値 再描画

立上り/立下り時間[ps]

	373.546		
立下り(Typ)	0.0	0.309	0.185
立上り(Min)	0.0	0.206	0.124
立下り(Min)	0.0	0.207	0.124
立上り(Max)	0.0	0.432	0.259
立下り(Max)	0.0	0.432	0.259

OK キャンセル

2つのWaveformを使うモードを追加

立ち上がり波形の比較

AdviceManager - [c:\TeST3\Result\Ramp_Single_080728_153330]

ファイル(F) 表示(V) ウィンドウ(W) ツール(T)

装置名: 名: NET1

Rampで変換したモデル

グラフ表示

[V]

1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-0.1

-1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 [ns]

波形リスト

ライン1の値

ライン2の値

Ramp_Single_080728_153330(Wave&Ramp)

- DV_WAVE
 - R1
 - UP
 - PIN N2
 - DOWN
 - PIN N2
 - R2
 - UP
 - PIN N7
 - DOWN
 - PIN N7

Waveformを使って変換したモデル (立ち上がり前の沈み込みが再現できている)

IBIS変換精度向上 - POS/NEGクロスポイントの精度向上

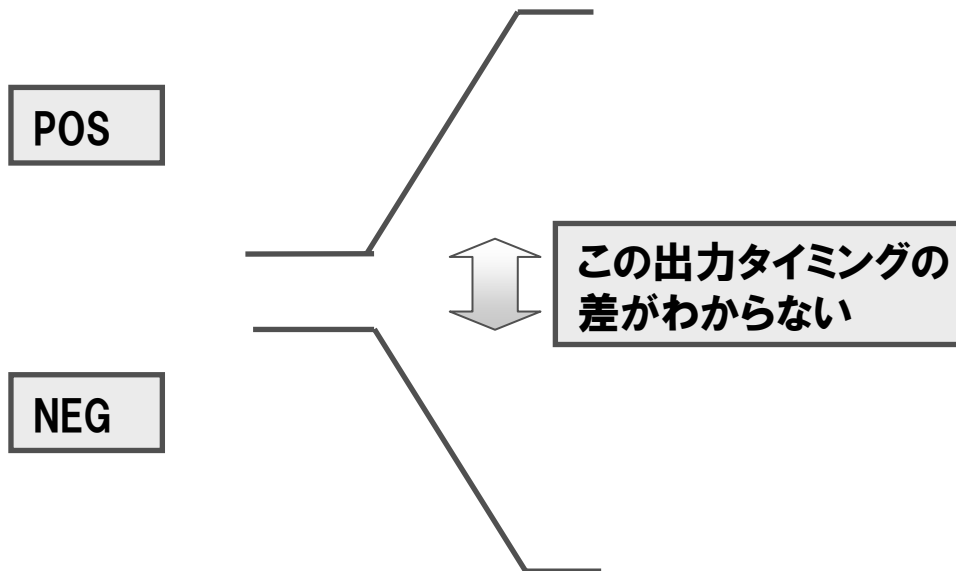
概要

差動解析におけるPOS/NEGの出力タイミング差を、IBISに記載されている通りに再現することが出来ます。

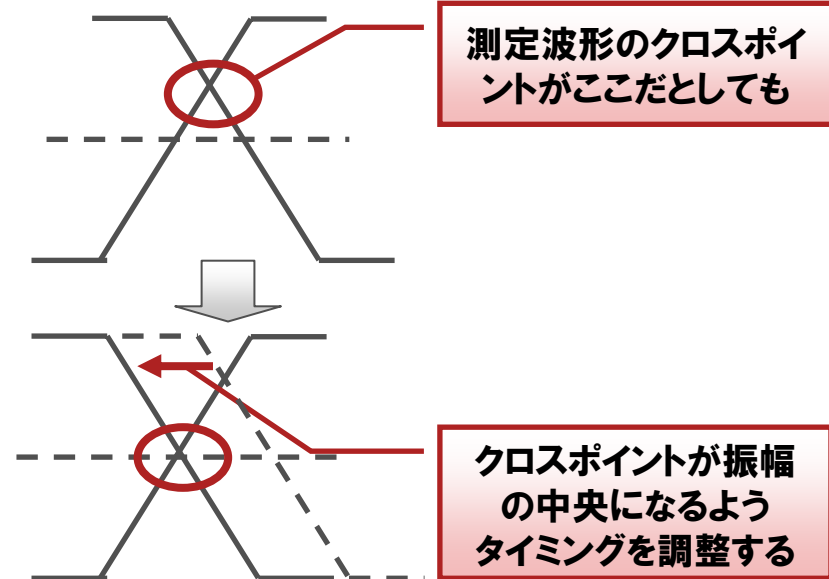
従来のIBIS変換方式

従来のIBIS変換では、素子のTr/Tf特性の傾きしか再現できません。したがってPOS/NEG間の出力タイミング差は不明です。このようなモデルに対し、SignalAdviserでは、POS/NEGのクロスポイントが振幅の中央になるように、強制的に出力タイミングを調整していました。

IBISのTr特性



変換されたモデルを使った差動解析

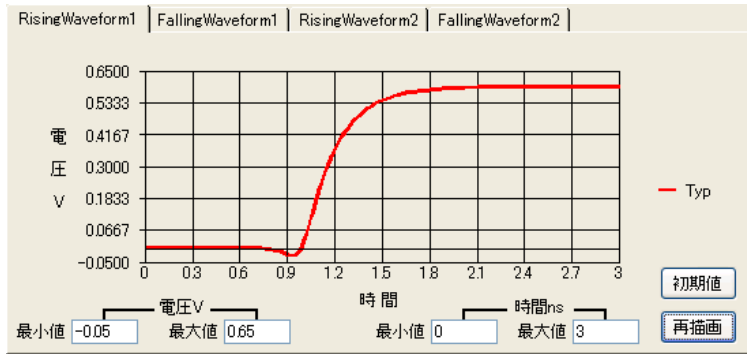


IBIS変換精度向上 - POS/NEGクロスポイントの精度向上

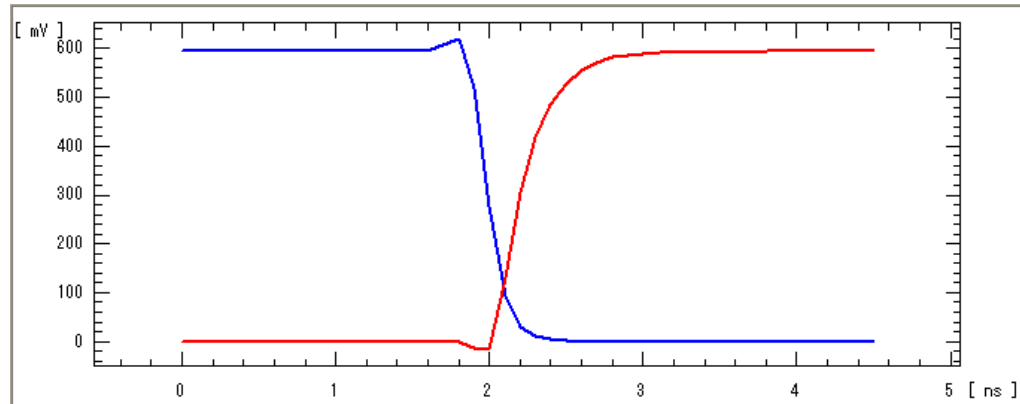
新しい変換モード

Waveformを使ってモデルを作成すると、今まで強制的に行っていたPOS/NEG間の出力タイミング調整をせず、IBISのWaveformに記載されたとおりのタイミング差を再現します。

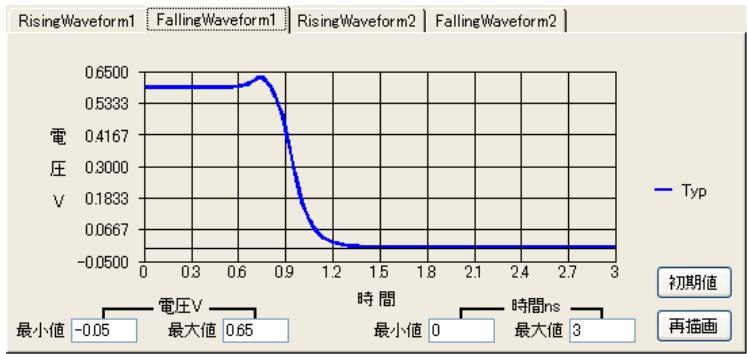
IBISのPOSTr特性



作成したモデルの特性



IBISのNEGTr特性



Waveformを使って変換したモデル
(左図のIBISの特性を精度良く再現している)

Sパラビューワ - Touchstoneのグラフ表示

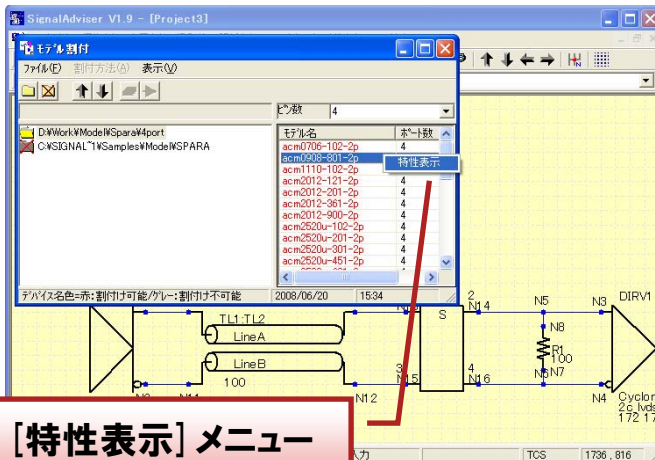
概要

Sパラメータを記述したTouchstoneファイルに記述されている特性を、グラフで表示することが出来ます。本機能により、Sパラメータ特性をさまざまな切り口で確認することが出来ます。

表示できるモード、パラメータ

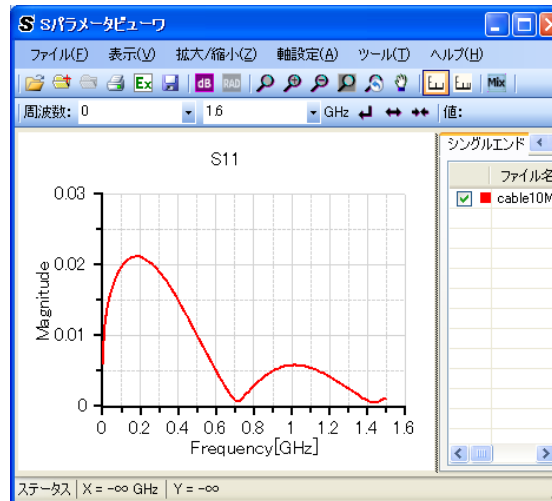
表示モードとしてシングルエンド、ミックスモードがあり、表示パラメータとしては、S11～Snnまでの、Magnitude、Angle、Real、Imaginary、Group Delayを表示できます。

Sパラシムボル配置ダイアログ

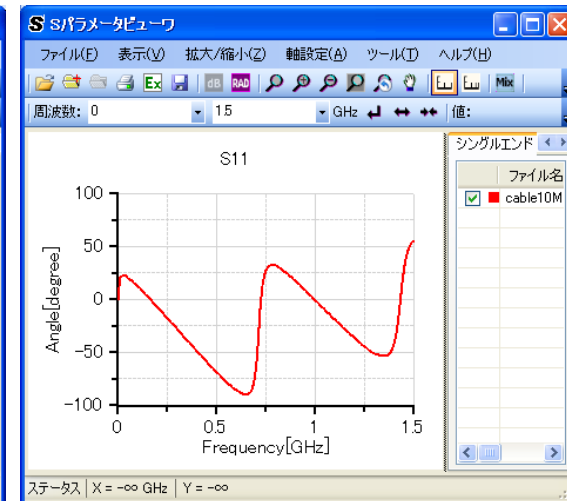


[特性表示] メニュー

S11 Magnitude



S11 Angle



※本機能をご利用になるには「Sパラメータオプション」が必要です
 ※Sパラビューワの操作については、Sパラビューワの[ヘルプ]を参照してください。

解析機能強化 トポロジ単位での.option指定

概要

トポロジ単位で、解析に必要な.optionの記述が設定できます。

従来の運用

Hspiceトランジスタモデルを使用するとき、.optionの指定が必要になる場合があります。従来は、解析するトポロジごとに、.option記述を保持することができませんでした。このため、.option記述が異なるトポロジを切り替える度に、設定を変更する必要がありました。

システム標準のSPDEFLLTファイル

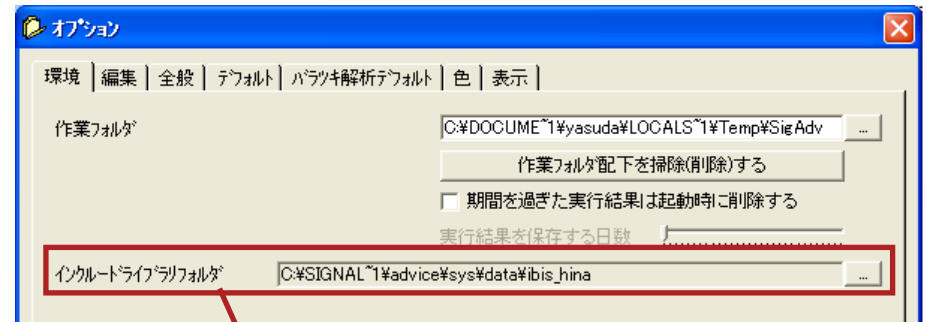
```

.option
+ nopage nomod ingold=2
+ scale=1 scalm=1 tnom=25 DELMAX=100p RMAX=1
+ itl5=0          $ transient analysis iteration limit(0=infini
+* dcon=-1 converge=-1 $ disable autoconvergence
+ pivot=1        $ prevent no convergence error
+ limpts=50000
+* method=gear    $ numerical integration method
+* lvtim=2        $ timestep algorithm(2=default in gear method
+ runlvl=0       $ disable automated runtime speed & simulatio
*****
.global VC VC VF V33 V25 VUP
.global VIP6 VIP8 VIP7
*****
VW01 VB 0 0.0
RV01 VB 0 1G
*****

```

SPDEFLLTファイルに必要な
.option記述を追記する

オプションダイアログ



[インクルードライブラリフォルダ]で参照
するSPDEFLLTファイルを切り替える

解析機能強化 -トポロジ単位での.option指定

新しい運用

解析条件設定ダイアログの[回路シミュレータ]タブに、.optionの記述がされているファイルを指定することが出来るようになりました。

これにより、トポロジ毎に.option記述を保持出来るようになりました。

解析条件設定ダイアログ

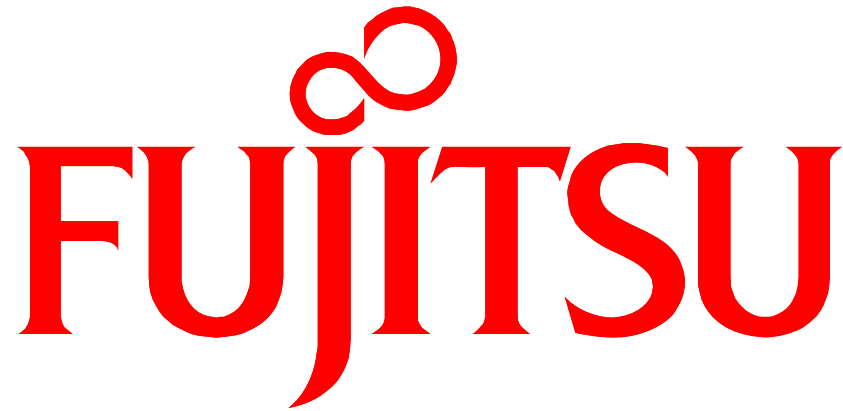
The image shows the 'Analysis Conditions' dialog box in a SPICE simulation environment. The 'Circuit Simulator' tab is selected, and the 'SPICEオプティマイザ' section is active. A text field contains the path 'C:\SignalAdviser\%Samples%\Options%Default_option.txt'. A red box highlights this field with the text '.optionが記述されているファイルを指定'. Below the dialog, a text editor window titled 'Default_option.txt - メモ帳' is open, displaying the following content:

```
.OPTION
+ nopage nomod ingold=2
+ scale=1 scalm=1 tnom=25 DELMAX=100p RMAX=1
+ itl5=0 $ transient analysis iteration limit(0=infinite)
*+ dcon=-1 converge=-1 $ disable autoconvergence
+ pivot=1 $ prevent no convergence error
+ limpts=50000
*+ method=gear $ numerical integration method
*+ lvltim=2 $ timestep algorithm(2=default in gear method)
+ runlvl=0 $ disable automated runtime speed & simulation control
```

その他、以下のような改善をしています。

- レポート出力をExcel2007※にも対応しました。
- 基板パラメータを指定しなくても、クロストーク解析が可能になりました。
この場合クロストーク成分を直接ラインに指定します。
- コメントの文字サイズを変更できるようにしました。
- トポロジの画像を、クリップボードに出力することが出来るようになりました。
- スイープ解析、バラツキ解析のトポロジ、解析結果もエクスポートできるようになりました。
- ばらつきモデルごとの判定値での判定が可能になりました。

※Excel2007はMicrosoft社の登録商標です。



THE POSSIBILITIES ARE INFINITE