

ログボックスを使って、リストの値を入力します。

Group Curvesのチェックボックスはどのようにグラフを表示するかを制御します。もし、チェックが入っていないと、それぞれの実行で曲線はそれぞれの凡例や曲線の色となります。もし、チェックが入っていると、全ての曲線は同じ色となり、単一の凡例を使用します。

12.5.4 SIMPLIS モンテカルロ解析の設定

例

モンテカルロ解析の設定では、最初にコンポーネントのトレランスを定義しなければなりません。これは関数Gauss()、Unif 又は WC()のどれかの表現で、それぞれの値を定義することが出来ます。ここにもう一つの例があります。上と同じ例の回路を開けます。そして、以下の設定を行います。

1. R3を選択して、shift-F7を押します。そして以下の値を入力します。
{100*GAUSS(0.05)}
2. C2を選択して、shift-F7を押します。そして以下の値を入力します
{100u*GAUSS(0.2)}
3. V1入力とR1のfixed probesを削除します(これは、ただ単にプロットされる不必要なカーブを減らすためです)

上の設定では、3シグマのガウス分布で、R3は5%のトレランス、C2は20%のトレランスとなります。次にモンテカルロ実行の設定を行います。:

1. メニューからSimulator|Setup Multi-step...を選択します
 2. Sweep modeで Monte Carloを選択します
 3. Number of stepsに所望の回数を入力します。概念のデモのためには、10で充分ですが、通常のモンテカルロの実行では最小でも30ステップ程度を入力します。
 4. Runを押します。
- 実行が進行すると、たくさんのカーブが現れます。

12.5.5 マルチコアマルチステップの SIMPLIS 解析

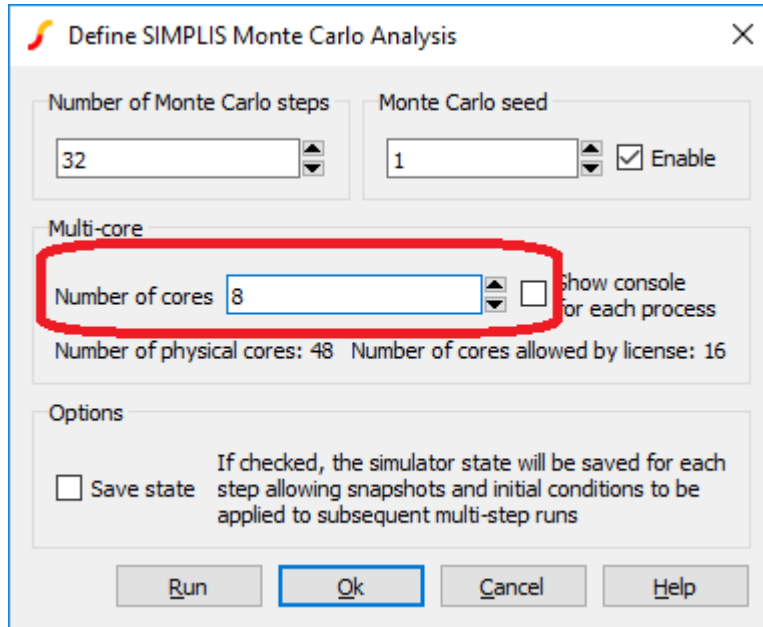
もしシステムとライセンスがあるのであれば、マルチプロセッサコアをマルチステップ解析に使うように指定することができます。このようにすれば実行速度が上がります。例えば、4コアシステムで100ステップモンテカルロ解析を実行したとすると、100ステップを四コアに分割して、それぞれのコアが25ステップを実行します。ほとんどの場合、このようにすることで実行時間が少なくとも3倍向上します。

この作業方法で複数のSIMPLISのプロセスは独立して実行され、それぞれが独自のデータファイルを作成します。

マルチコアマルチステップ SIMPLIS の設定

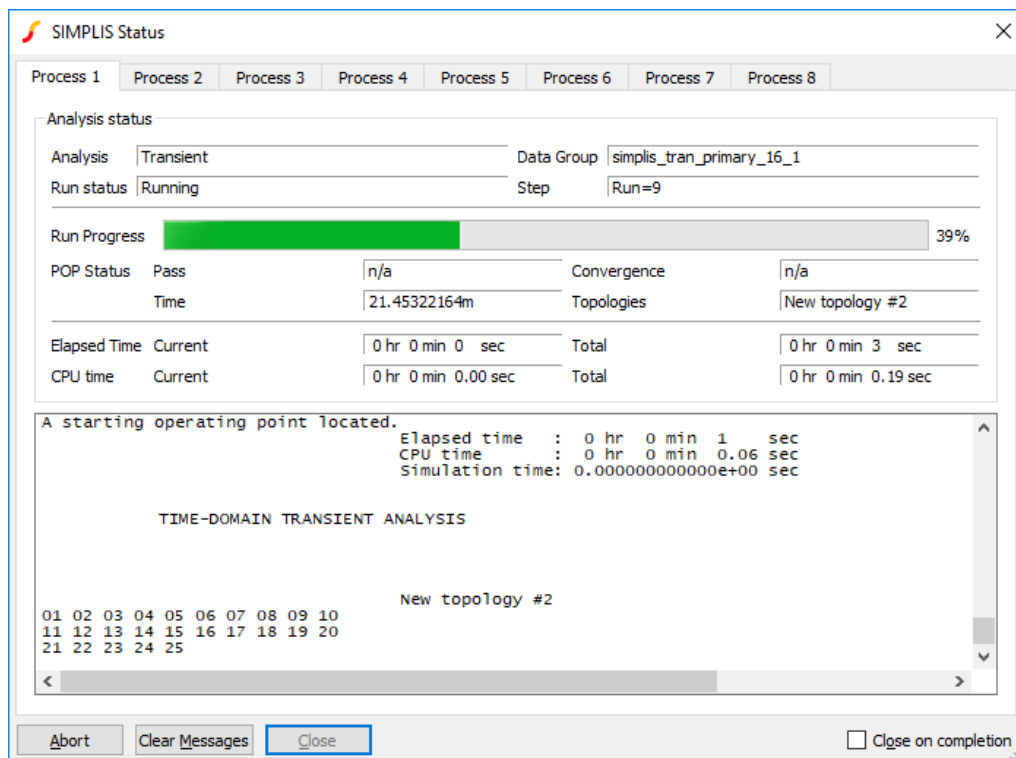
マルチステップ解析を通常通り設定します。Define SIMPLIS Multi Step Analysisのダイアログボックスに下記に表示された望ましい値にコア数を設定します。設定できる最大コア数

はライセンスとシステムによって決まるので、注意して下さい。それぞれの製品タイプに対する可能なコア数は224ページの「シミュレーションとマルチコアプロセッサ」をご覧ください。



SIMPLIS マルチコアマルチステップ解析の実行

マルチステップの実行は通常通り始めて下さい。通常通りのSIMPLISのstatus boxが見えますが、違いは並列のタブがあることです。それぞれのプロセスに対し、各タブが下のよう
に実行しています。



statusボックスの一番上にあるタブを使ってそれぞれのプロセスの進行状況を見ることができます。

SIMPLIS マルチコアマルチステップ解析の付いた固定プローブを使う

固定プローブは通常波形ビューアーを徐々に更新します。つまり、ディスプレイはシミュレーションが進む間更新されます。マルチコアマルチステップの実行ではこういうことは起こらず、実行が完了した時グラフが更新されます。

12.5.6 トレランスと分布関数

分布関数

トレランスは分布関数を使って定義されます。SIMPLIS のモンテカルロには、三つの関数があります。これらは以下の様に定義されます。

関数名	記述
GAUSS(tol)	平均1.0のランダム数を返します。標準偏差はtol/3です。 ランダム数はガウス分布又はノーマル分布を持ちます。
UNIF(tol)	均一分布で1.0 +/- tol の範囲のランダム数を返します。
WC(tol)	ランダムで選択された1.0-tol か 1.0+tolのどちらかを返します。

SIMetrixのモンテカルロでは‘L’と ‘E’のサフィックスの関数がありますが、SIMPLISではありません。

ロットとデバイストレランス

モデルのトレランスが追従するようにしたロットのトレランスというものを、実行するように特別には準備されていません。しかしながら、ランダムな変数として定義することでロットトレランスを実行することが可能です。例えば、0.2%以内に入る抵抗で、抵抗1Kを4個で構成される絶対トレランス2%の抵抗ネットワークがあるとします。絶対トレランスはロットのトレランスとなります。これは、以下の様に実施できます：

1. プリプロセッサ制御の.VARランダム変数を割り当てます。（SIMPLIS シミュレーションにある.PARAM は使えません）例えば：

```
.VAR rv1 = {UNIF(0.02)}
```

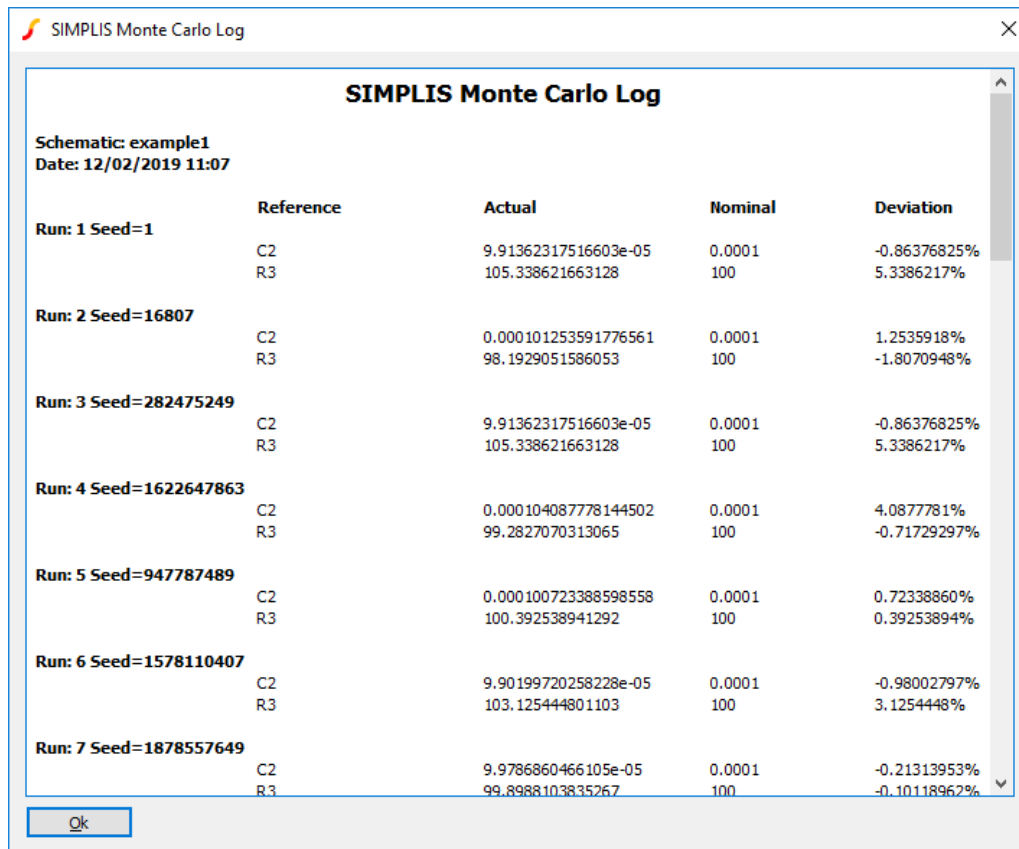
2. ネットワークにあるそれぞれの抵抗に以下の値を与えます：

```
{1K * rv1 * UNIF(0.002)}
```

rv1 はモンテカルロのそれぞれのステップで更新されますが、それが使われたそれぞれの場所では、いつも同じ値を持ちます。

12.5.7 モンテカルロのログファイル

モンテカルロ解析を実行すると、どのデバイスの値がどう変更されたかを詳しく記したログファイルが作成されます。2つのバージョンのログファイルが作成されます。一つはプレーンテキストでsimplis_mclog.logと呼ばれます。もう一つはHTML形式でsimplis_mclog.htmlと呼ばれます。HTML形式のログファイルを表示するには、メニュー Monte Carlo | View Log Fileを選択します。
以下はログファイルの例です：



SIMPLIS Monte Carlo Log

Schematic: example1
Date: 12/02/2019 11:07

Run	Seed	Reference	Actual	Nominal	Deviation
Run: 1	Seed=1	C2	9.91362317516603e-05	0.0001	-0.86376825%
		R3	105.338621663128	100	5.3386217%
Run: 2	Seed=16807	C2	0.000101253591776561	0.0001	1.2535918%
		R3	98.1929051586053	100	-1.8070948%
Run: 3	Seed=282475249	C2	9.91362317516603e-05	0.0001	-0.86376825%
		R3	105.338621663128	100	5.3386217%
Run: 4	Seed=1622647863	C2	0.000104087778144502	0.0001	4.0877781%
		R3	99.2827070313065	100	-0.71729297%
Run: 5	Seed=947787489	C2	0.000100723388598558	0.0001	0.72338860%
		R3	100.392538941292	100	0.39253894%
Run: 6	Seed=1578110407	C2	9.90199720258228e-05	0.0001	-0.98002797%
		R3	103.125444801103	100	3.1254448%
Run: 7	Seed=1878557649	C2	9.9786860466105e-05	0.0001	-0.21313953%
		R3	99.8988103835267	100	-0.10118962%

Ok

12.5.8 モンテカルロのシード値

概略

モンテカルロ解析で使われる乱数値は疑似乱数生成を使って作り出します。ランダムにみえて、かつ乱数値の統計的特性のある一連の数字を発生させます。しかし使われた配列は実際、シード規定値を設定することで繰り返し可能です。発生した配列は同じ初期シード値が使われる限り、ずっと同じです。

そのため、シード値が分かれば特定のモンテカルロのステップを繰り返すことができます。SIMetrix/SIMPLISはモンテカルロの実行の始めにランダムなシード値を明確に設定し、それをファイルに記録させます。ランダムシードを使うのではなく、シード値を明確に設定することで、特定のステップを繰り返すことが可能になります。これはモンテカルロ解析が説明の付かない結果を示して、さらに調べる必要がある場合に役立ちます。又、ある特定のモンテカルロ解析に使われたコンポーネントの値を見つけ出したいときにも有効です。

シード値の見つけ方

特定のステップでのシード値を見つけるためには、次のようにします。

1. もしまだ行っていないならば、シード値を規定せずに通常のモンテカルロを実行して下

- さい。
2. そのシード値が求める結果であるランナンバーを見つけて下さい。（そうすればそのステップを繰り返し替えることができます。）モンテカルロ実行のプロット波形からランナンバーを見つけてことができます。通常通り、結果を描画し、カーソル動作をONさせます。カーソルをカーブに乗せ、**Cursors | Show Curve Info**を選択して下さい。ランナンバーがコマンドセルに表示されます。グラフカーソルについてもっと詳しくは [351ページの「グラフカーソル」](#) をご覧下さい。
 3. メニュー**Monte Carlo | View Log File**を選択し、ログファイルを表示します。ランナンバーに対してシード値が表示されています。 [283ページの「モンテカルロ解析のログファイル」](#) を参照して下さい。

シード値を使う

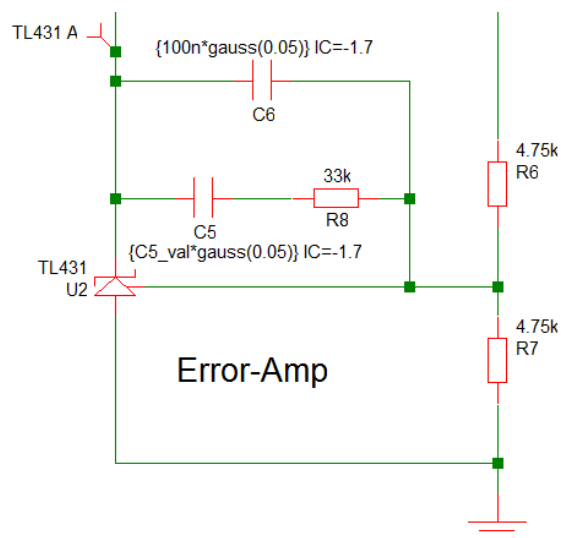
シード値を使って、それと関係する実行を繰り返すことができます。次のようにして下さい。

1. **Simulator | Setup Multi-step**を選択して下さい。Monte Carlo Seedグループの中で、Enableボックスをチェックし、上記の3で得られたシード値を入力して下さい。Number of stepを1に設定して下さい。
2. 通常通り、シミュレーションを実行して下さい

使用されたコンポーネント値の見つけ方

ある特定のステップで使われたコンポーネント値はSIMPLISの実行毎に作成される.deck fileを調べれば見つけることができます。そうするには、上述のシード値の見つけ方と使い方の手順に従って下さい。そのとき一つの実行が終了したら、.deck 拡張子の付いたファイルを見つけて下さい。これはSIMPLIS_DATAフォルダーに置かれ、トップレベルの回路図と同じ、ただし.deckの拡張子が付いた名前になります。もし、回路図がDC-DC-Converter.sxschという名前だったら、デッキファイルはDC-DCConverter.deckという名前になり、SIMPLIS_DATAフォルダーに置かれます。

デッキファイルはASCIIファイルで、接続と値の入った設計図の中の部品のリストです。その形式はSPICEのネットリストと同じです。下図は回路図の中の部品をデッキファイルの入力に合わせる過程を表しています。



- Locate .deck file in SIMPLIS_DATA directory
- View in text editor
- Find component value

```

simplis_mclog.log SelfOscillatingConverter_POP_AC_Tran_2.deck
10 X$C2 0 25 ELEC_CAP_L13$2
11 C3 27 29 2.2n
12 C4 13 17 0.01u
13 C5 37 39 2.27927033192142e-008 IC=-1.7
14 C6 35 39 9.64269647128782e-008 IC=-1.7
15 X$C7 16 0 ELEC_CAP_L13$3
16 C8 34 0 10n
17 X$D1 0 27 ZENER_DIODE$4
18 X$D2 14 15 DIODE_SPICE$5
19 X$D3 0 20 DIODE_SPICE$6

```

上記の図の中で、C5の行はデックファイルの中で2.27927033192142e-008の値を示しています。

12.5.9 性能解析とヒストグラム

一度SIMPLISマルチステップやモンテカルロ解析が完了すると、SIMetrixのマルチステップ解析と全く同じ方法でデータの解析できます。これには、性能解析とヒストグラムの特徴を含みます。更に詳しくは[380ページ](#)の“Performance Analysis and Histograms”をご覧ください。

12.6 バックアノテーション

12.6.1 概要

それぞれの実行で、SIMPLISは初期条件ファイルを生成します。これには実行の終わりで遂行される状態について、回路を初期化するSIMPLISのネットリストコマンドの順序が含まれています。これにより、前の実行が完了した所から、続けて新しい実行を行うことができます。

初期条件ファイルは、新しい実行のためにネットリストの中にこれを含めることができます。ま