

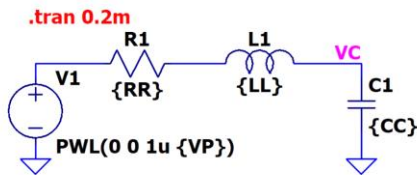
.STEPを複数組み合わせた場合の プライオリティー

.STEPを複数（最大3変数まで）組み合わせると実行するとき、通常は変数の変化する順序にこだわることなく、すべての組み合わせがシミュレーションできれば良い。しかし「Plot .step'ed .meas data」でグラフ表示する場合には、横軸をどの変数でグラフ化するか・・・が重要になる。この場合には、「.STEP」コマンドの書き順に注意して、SPICE directive として回路図中に配置しなければならない。

次のトピックでは、FRAでパラメータ掃引をする場合の注意点を示す。

簡単な例題で「.STEP」を試す

.STEP で組み合わせができる次元数(ネストの数)は3つまでである



.PARAM RR 10
.PARAM LL 1u
.PARAM CC 1u
.PARAM VP 1

.STEP を実行する前に、シミュレーション範囲などを確認するための暫定的なパラメータ設定。再利用を考慮して、コメントにして回路図中に残してある

.meas tau_rc param rr*cc
.meas tau_RL param ll/rr

.STEPでは3つまでの変数を扱える。4つめが使えないことの確認用

「Plot .step'ed .meas data」でグラフ化するときの準備

```
.step param RR 10 13 1
.STEP PARAM LL list 1u 2u
.STEP PARAM CC 1u 3u 1u
```

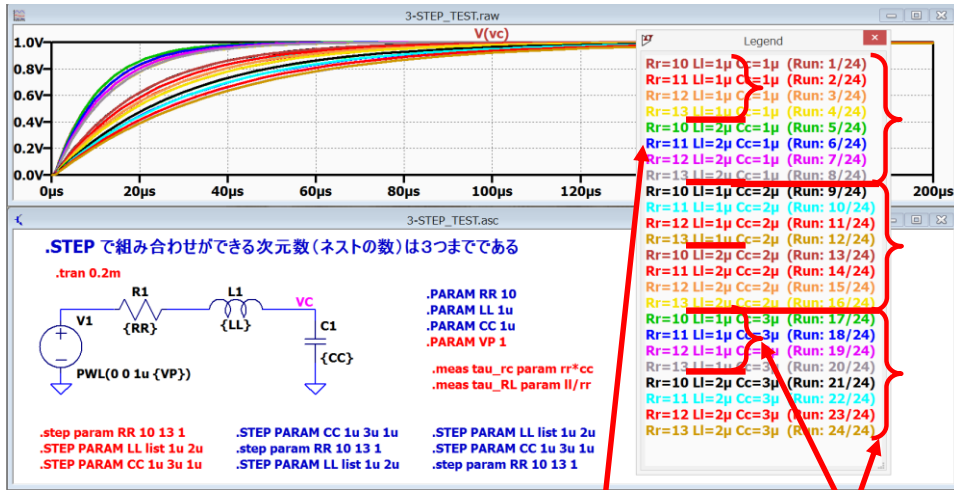
```
.STEP PARAM CC 1u 3u 1u
.step param RR 10 13 1
.STEP PARAM LL list 1u 2u
.STEP PARAM CC 1u 3u 1u
.step param RR 10 13 1
```

.STEPコマンドを1つずつ（バラバラに）回路図中に記述するのではなく、1つのSPICE directiveの枠の中に、3行を続けてまとめて記述する

RRの値は、10, 11, 12, 13 の4種類
LLの値は、1u, 2u の2種
CCの値は、1u, 2u, 3u の3種

3行の順序の違うものを用意して、シミュレーション結果がどのように違うかを確認するために、SPICE directive をあらかじめ用意し、コメントにしてある。実験では、3種類のSPICE directive をそれぞれ個別にアクティブにし、確認する。

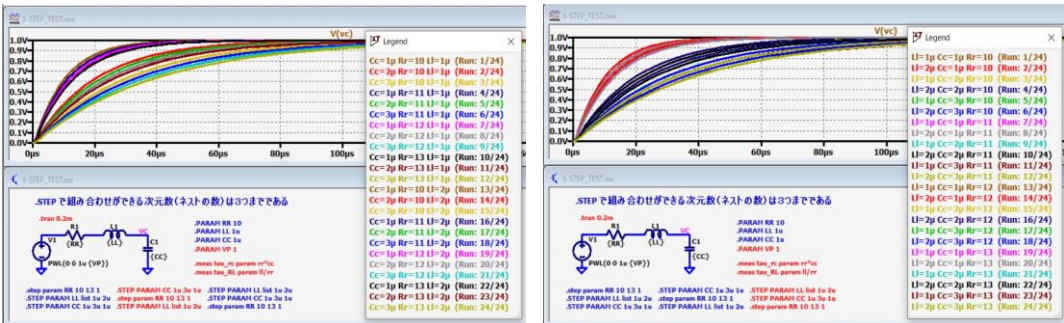
シミュレーション結果 (1)



.STEPの組み合わせの始めの部分を見ると、CCを1u、LLを1uに固定して、RRを10から13まで変化させていることがわかる。次に、CCはまだ1uのままで、LLを2uにし、RRをふたたび10から13まで変化させている。以下、CCを2uにして、同様の掃引をしていることが読み取れる。

STEP Legend で表示すると、CCのSTEPが最後で変化し、その前がLLを変化させていることがわかる。

シミュレーション結果 (2)



左右2つのシミュレーション結果の、それぞれのSTEP Legend (凡例) の一覧表を見ると、SPICE directive に書いた3行の上から順番に、変数の掃引順が並んでいることがわかる。ポイントは、.STEP を (2から3変数) 組み合わせると実行するときには、1つのSPICE directive の編集窓の中で、掃引の優先順位が高いものを上の行に書くことである。

Plot .step'ed .meas data の表示

シミュレーションが終了した段階で、回路図ペインあるいはグラフ・ペインのいずれかの中で、マウスの右クリックをし、「View」から「SPICE Error Log」をクリックする（ホット・キーは [Ctrl]+[L]）。

SPICE Error Log のテキスト・ファイルが表示された中で、マウスの右クリックをし、Plot .step'ed .meas data をクリックする。

新たなグラフ表示窓が開くので、その中でマウスの右クリックをし、Add trace をクリックする。

表示できる信号名（.measで第一番目に設定した変数と、計算結果を示す変数名）が表示されるので、信号名をクリックする。複数の変数を選択する場合は、続けて信号名をクリックする（[Ctrl]キーを押しながらクリックしなくても、単にクリックだけでよい）。

横軸の変数名を変更するときに利用できる変数は、Add traceで示されるものだけである。

.measで計算した結果の表示

横軸は.STEPで最初の行に記述したRR（自動的に選択される）を使って表示している。CCやLLを横軸に選択しようとしても、選択肢に無いので、任意の変数への変更はできない。

