

演算記号「*」の使用上の注意

演算記号「* (asterisk : アスタリスク)」は四則演算の「乗算 (掛け算)」に使う。しかし、SPICE系のシミュレータの構文規則では、例えばネット・リスト中でこの記号が行頭にあると、その行すべてがコメントとして扱われる。

また、必ずしも行頭になくても、「スペース (空白文字)」を入れてから「*」を書くと、それ以降がコメントとして扱われる。

さらに、「; (semicolon : セミコロン)」は行中にあると、そのセミコロン以降をコメントとして解釈する。

SPICEではネット・リスト以外でも「*」記号は、回路図中の乗算記号として頻繁に利用されるが、記述の仕方次第で、コメントとして扱われてしまうことがあり、注意が必要である。

失敗例は、.measure (.meas) 文の中に乗算のつもりで「*」を書いたが、正しく計算されない・・・という場合がある。

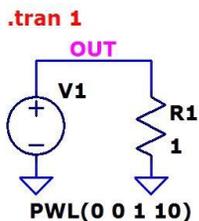
注意すべきポイントとして、「*」記号の前にスペース (空白) がある場合で、コメントとして解釈されることがある。また、コマンドの種類によっては、四則演算は { } でくくらないとエラーになるものもある。

それらの例を、以下のページで示す。

「*」を.measureで使うとき

.meas の中で「*」を使った場合にどのような結果になるかを確認する。

右側の表示は、シミュレーション後、.meas の結果をLogファイルで確認したもの。



```
.tran 1
.meas t1 FIND time WHEN V(out)=1
.meas t3 FIND time WHEN V(out) = 3
.meas ts1 param t3-t1
.meas ts2 param t3 - t1
.meas ts3 param t3 - t1
.meas ts4 param t3- t1
.meas ta1 param t3+t1
.meas ta2 param t3 + t1
.meas ta3 param t3 + t1
.meas ta4 param t3+ t1
.meas td1 param t3/t1
.meas td2 param t3 /t1
.meas td3 param t3 / t1
.meas td4 param t3/ t1
.meas tm1 param t3* t1
.meas tm2 param t3 *t1
.meas tm3 param t3 * t1
.meas tm4 param {t3 *t1}
.meas tm5 param {t3 * t1}
```

t1: time=0.1 at 0.1
t3: time=0.3 at 0.3
ts1: t3-t1=0.2
ts2: t3 -t1=0.2
ts3: t3 - t1=0.2
ts4: t3- t1=0.2
ta1: t3+t1=0.4
ta2: t3 + t1=0.4
ta3: t3 + t1=0.4
ta4: t3+ t1=0.4
td1: t3/t1=3
td2: t3 /t1=3
td3: t3 / t1=3
td4: t3/ t1=3
tm1: t3* t1=0.03
tm2: t3=0.3
tm3: t3=0.3
tm4: (t3*t1)=0.03
tm5: (t3*t1)=0.03

他の四則演算の記号のように「*」を使うと、*記号の前にスペースがなければ正しい演算をするが、スペースが入るとそれ以降がコメント扱いになる

「*」の前にスペースがあっても { } でくくれば算術式として認識される

「*」を回路中のパラメータ等で使うとき

回路図の中で「*」を使った場合の例をいくつか示す。抵抗/コンデンサ/電圧源などの部品の値に使う場合には、必ず { } で囲む。これは、すべての演算に対して必要である（「*」に限ったものではない）。ただし、BVなどB-sourceは { } でくくらずとも、算術演算を行うことができる。

.paramの中の 定義式では「*」記号の前にスペースがあっても掛け算として認識される

.tran 0 1 200m とすると、最初の200m秒分は、記録せずにシミュレーションする。したがって、グラフの表示時間の全体は800msになる。

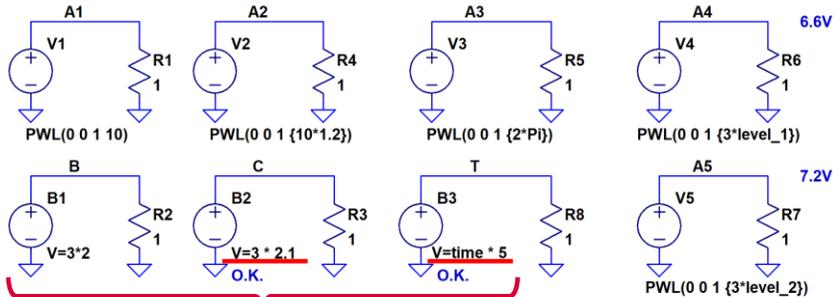
.tran 0 1 *200m とすると、「*」記号以降をコメントとみなすので、.tran 1 と同じコマンドになる。

演算を明確にするために、{ } でくくるとは、シミュレーションにおいても明示的な演算を示すので有効である。また、SPICEの基本構文として { } でくくったものは、シミュレーション開始時点で固定され、動的に変化するパラメータには適さない・・・となっているが、この例で示すように{time*5} のような使い方は可能である。

.tran 0 1*200m -- This notation is an error
.tran 0 1 200m
.tran 0 1 *200m

PWL(0 0 1 {2*Pi})
を単にカッコ('{,}')なしで
PWL(0 0 1 2*Pi)
と書くとerrorになる

both are Allowed
.param level_1 = 2*1.1
.param level_2 = 2 * 1.2



B-sourceは { } がなくても演算できる。
他のV1からV5は電圧源なので、パラメータは { } でくくる。