

回路のパフォーマンスを掴もう！

PSpice 感度解析機能で攻める (Part 1/4)

投稿者-ロナク・シャー | 日付 火曜, 04/10/2018



今日の複雑化した電子回路に対処するために、回路設計者が備えるべきあらゆる技術手法を提示するブログのシリーズ物を書こうと考えていました。と、いうわけで、シリーズ第1回目の始まりです。

とにもかくにも、回路設計者はまず、設計しようとしている回路を完全に理解し、知識として頭に染み込ませていなければなりません。これはブログ4シリーズの第1回目なので、あらゆる回路を理解するのに役立つ、**PSpice Advanced Analysis** エンジンについて話します。

このブログでは1個のRFアンプ回路を例として用います。といっても、これらの高度な解析機能は、他どのような回路にも使用できます。

このブログを参考にして、これらの解析機能を、あなた独自の回路設計に使ってみましょう！

PSpice で RF アンプ回路の感度解析 (Sensitivity Analysis) を実行

大学では、電子回路のことは、すべて書物から学ぶことが出来ます。設計上、欠かすことが出来ない部品がどれか、とっくに分かっています。しかし、会社に入れば話は違ってきます。独自に構築するにしろ偶然出くわすにしろ、まったく新しいデザインがあり、最高のパフォーマンスを発揮する回路を完成させるために、どのコンポーネントが重要なのかを認識する必要があります。

OrCAD の**感度解析 (Sensitivity Analysis)** は、指定された部品の誤差範囲 (TOLERANCE) を守りながら、回路のそれぞれの部品に与えられる定数の変化に合わせ、回路性能のシミュレーションを行います。結果として、回路上の各部品が回路性能に与える影響度のリストが出力されます。達成目標のパフォーマンスにとって、影響度の低い、つまり感度の低い部品の誤差範囲を緩めれば、より低価格の部品で済みます。結局、安上がりということです。

回路設計者が、回路のデザインで感度解析を行う理由を見てみましょう。

感度解析の重要性：

課題	ソリューション
□ そのデザインで回路性能の目標を達成するための最重要部品を特定する	□ 感度解析が、デザインのキー・コンポーネントを検出
□ 最悪条件下での回路の性能を確認する方法	□ 部品の誤差範囲を基準にして回路の最悪シナリオを見積もる

➤ 複雑な微調整不要, **時間の節約**

➤ 精度の低い部品を選択, **コストの削減**

このブログの RF アンプ回路 (RF AMPLIFIER) の例が図 1 (下図) です。感度解析をこの例で実行し、出力された結果を理解しましょう。

RF AMPLIFIER

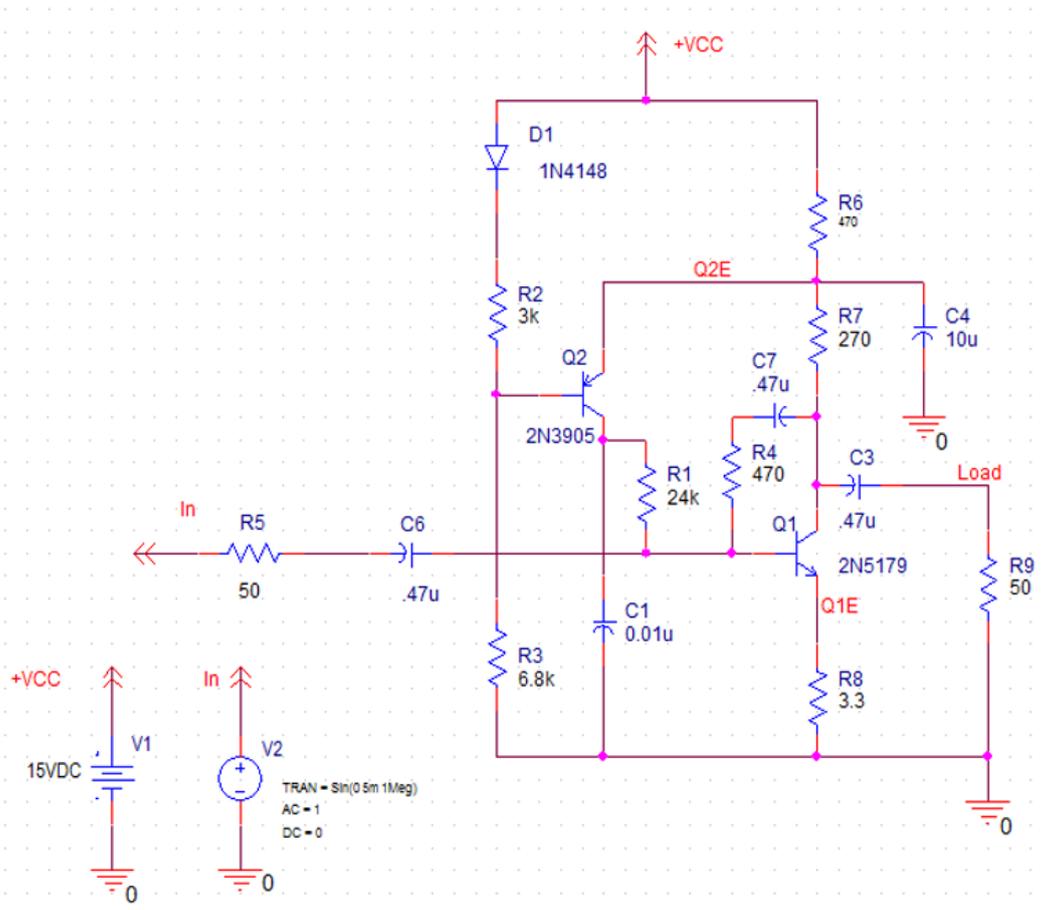


図 1: RF アンプ回路の例

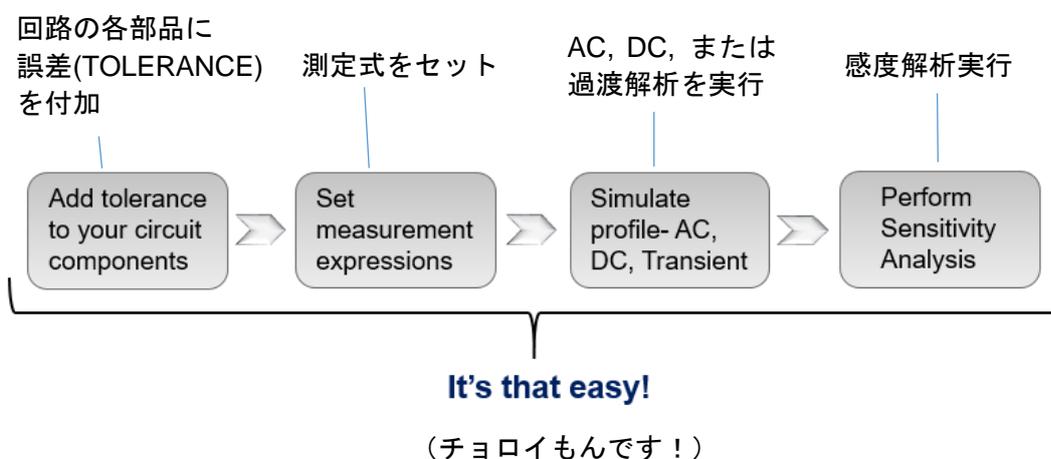
RF 回路の種類に関わらず設定するメイン・パラメータ群:

- バンド幅
- Gain
- O/P ノイズ・レベル
- I/P ノイズ・レベル

さて、感度解析はどのように実行するのでしょうか？ 実行するための手順は？

では、実行のフローを見てみましょう・・・・・・・・

感度解析の実行フロー：



感度解析用に回路のセットアップを行います。(下図)

感度解析 回路のセットアップ例 :

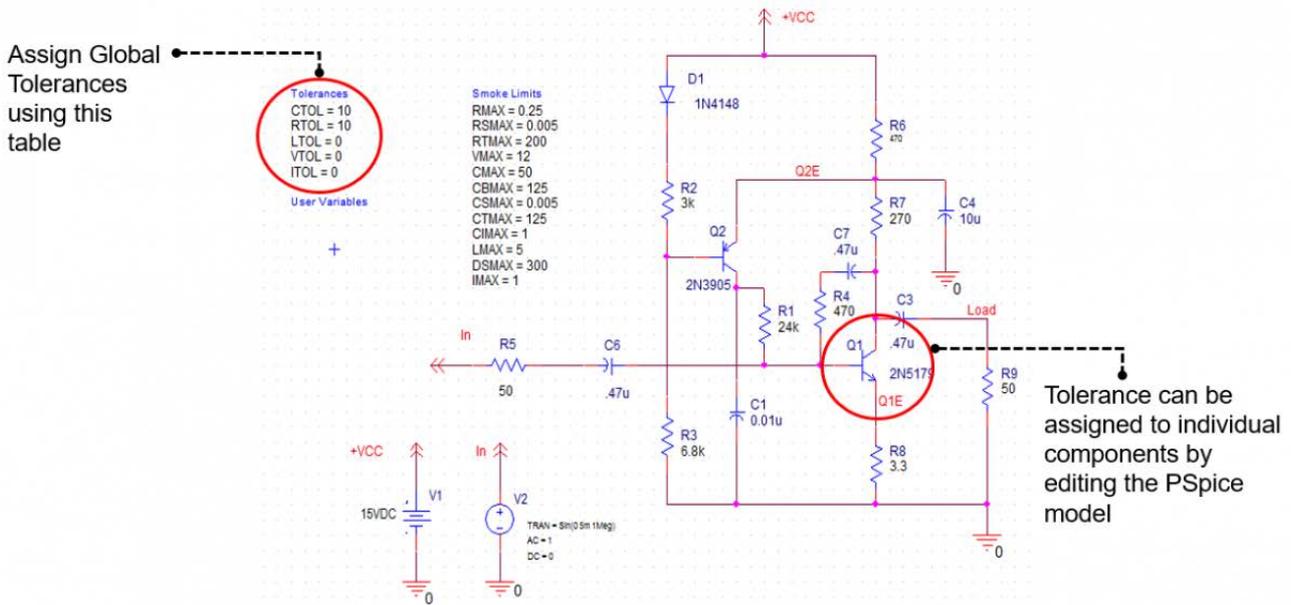


図2: 誤差範囲(TOLERANCE)をRFアンプ回路にアサインする

感度解析機能は、指定された誤差範囲 (TOLERANCE) に基づいて各部品の変化する値を、これらの部品が、測定目標にどの程度影響するかを表示してくれます。

図2を見て下さい。この回路の全コンデンサと抵抗には、 $\pm 10\%$ のグローバル・トレランス値を設定しています。ではこの回路を使って、感度解析を実行し、この解析ツールの素晴らしい働きを見てみましょう。図3の様な解析結果の出力ウィンドウが表示されます。

指定された誤差範囲に基づいた、
最小値/最大値

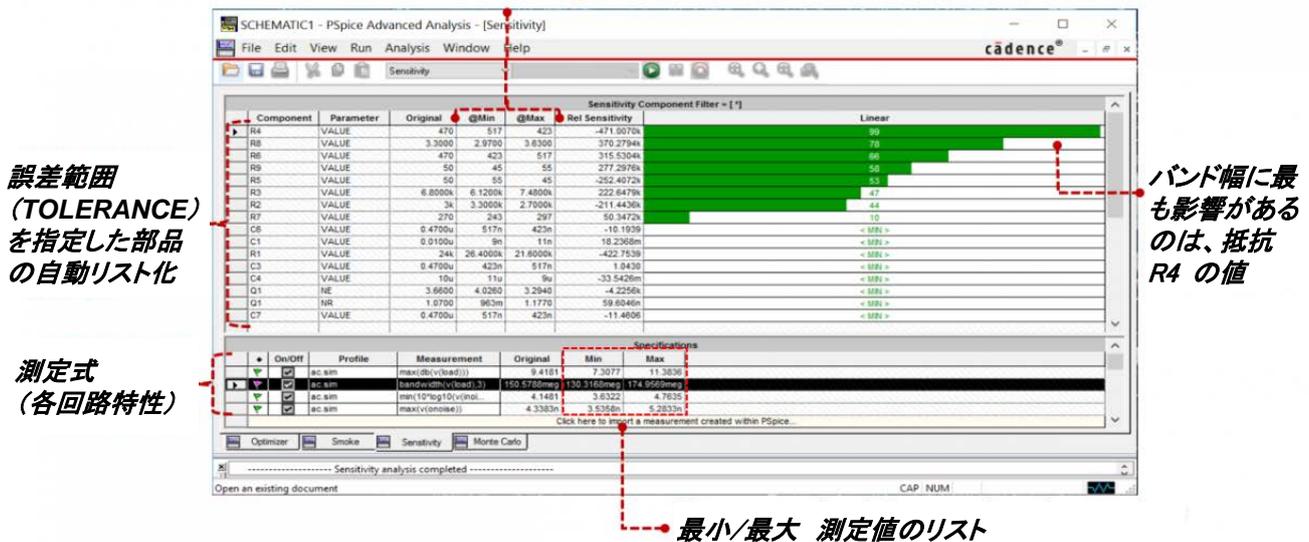
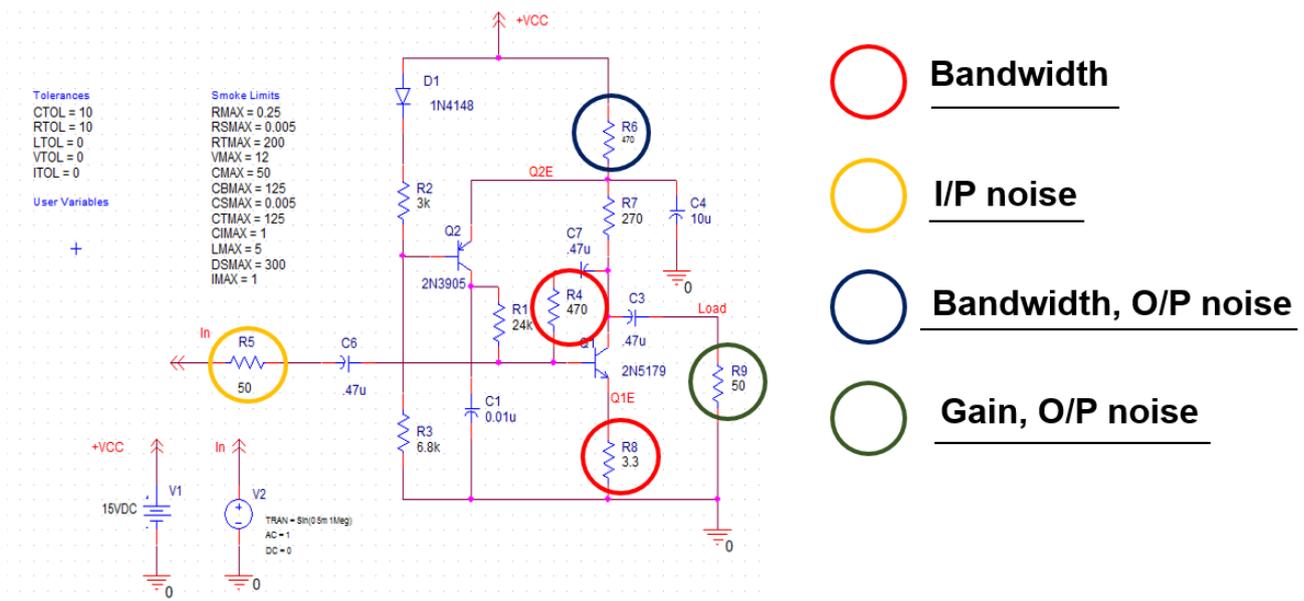


図3: 感度解析実行結果の出力ウィンドウ

目標測定値に対する影響度の大きい順に部品がリストされています。影響度が最も大きい部品は、リストのトップにあります。図 3 を見てください。バンド幅を目標測定値にした場合、最も重要なのは R4 コンポーネントの値だということがわかります。

OrCAD の感度解析機能は、測定式（回路特性）に基づいて、回路中の全てのキー部品を検出します。

検出された全キー部品：



さて、このデザインのキー部品を特定できたところで、今度は回路サンプルにあるバンド幅、ゲイン、出力レベルノイズ、ノイズ指数 (NF) の目標値をセットし、オプティマイザに作業を任せましょう！
 そうですねえ、ゲイン > 9dB、バンド幅 > 200 MHz など为目标測定値にしましょう。

間もなく掲載予定のシリーズ 2 回目 **Blog 2** では、今回と同じ回路を使って、オプティマイザの使い方を理解しましょう。

参考ビデオ：[活用 PSpice Advanced Analysis](#) — デザインのコスト削減、信頼性、設計者の生産性と製造歩留まりを向上させる。

[OrCAD の無償版](#)を試してみましょう。多くのデモ・デザインから利用できそうなものを 1 つ選び、ここで紹介した高度解析機能 (Advanced Analysis) を使ってみましょう。