

製造したら大失敗！とならないように、信頼できる設計を・・・

PSpice スモーク解析に任せろ (Part 3/4)

投稿者- ロナク シャー | 日付- 水, 04/25/2018

「製品リコールとは、消費者のために不良品を回収、交換するプロセス全体である。」

今日、特に自動車や携帯電話業界では、非常に多くの製品リコールが発生しています。残念なことです...。製品リコールは何としても避けないと、マーケットに背を向けられるかもしれません。製品リコールが企業に与える影響とは？（詳しくは[こちら](#) (英文)。）

通常の SPICE シミュレータは、たいていは回路シミュレーションを得意としています。しかし、回路デザインの“問題がある”部品を見つけ出すとなると、十分な機能を備えていません。ここで意味する“問題がある”とは、「将来故障しそうな部品」ということです。回路設計者であるならば、最も信頼性のある回路を設計するのは、あなたの仕事であり、また責務でもあります。製品リコールを起こさず、あなたの所属する企業の収益と評判を守る必要があります。

PSpice スモーク解析 (Smoke Analysis) を使用すれば、ストレスのかかっている部品を簡単に見つけ出すことができ、今以上に信頼性の高い回路をデザインできます。このツールは、回路全体の全てのコンポーネントごとの電流、電圧、パワー、温度条件を解析します。

スモーク解析の重要性:

課題	ソリューション
□長期間の使用で動作しなくなり、デザインした回路機能を果たせなくなりそうな部品を見つける	□設計時にコンポーネント・ストレス警告を出して、回路を将来的な故障から守る

➤ 回路の信頼性の向上

スモーク解析が正確に判定する項目:

- 各部品の最大消費電力
- ジャンクション温度
- 最大電流定格
- デバイス端子間のブレークダウン電圧
- 二次ブレークダウン・リミット

スモーク解析は、デザイン内のすべての部品の Peak、RMS、Average Values を計算します。スモーク解析の実行フローを見てみましょう。

スモーク解析実行フロー:

回路の各部品に
最大定格値(スモーク
パラメータ)を付加

過渡解析を実行

スモーク解析実行



スモーク解析用に下の図のように回路をセットアップします。

スモーク解析 回路セットアップ:

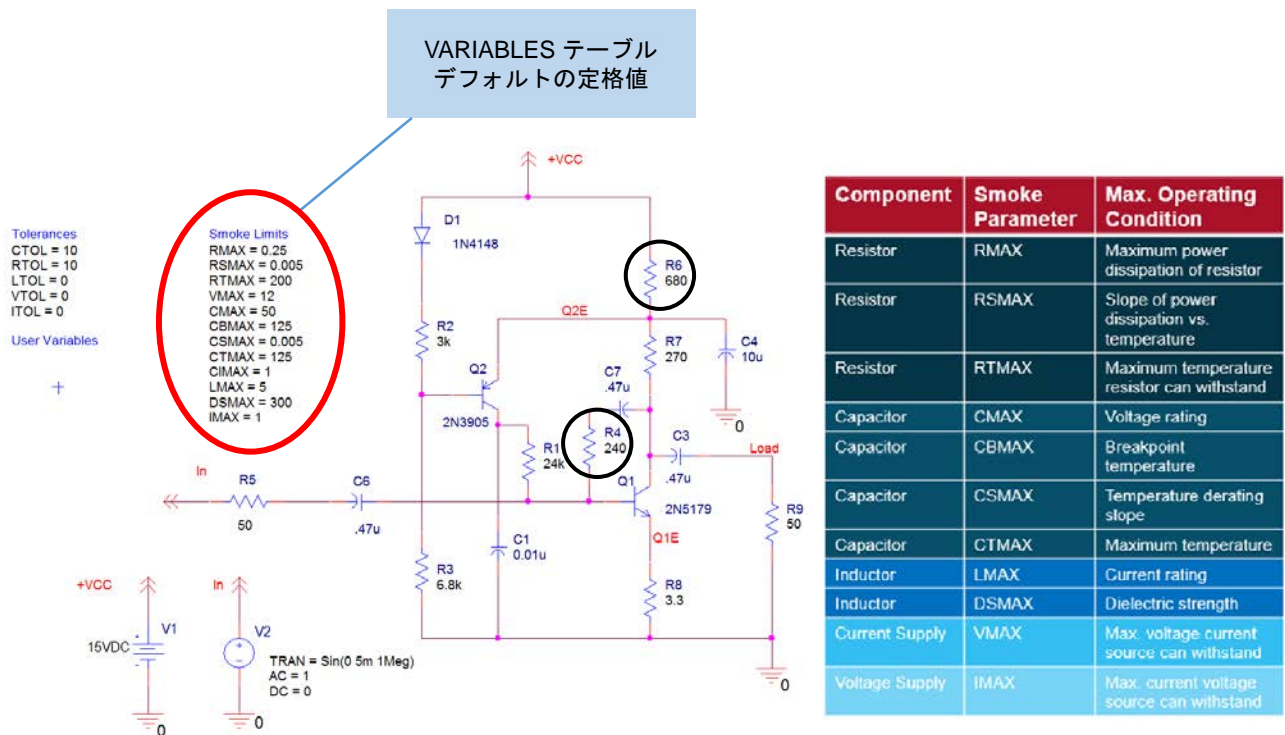


図 1 : スモーク・パラメータが指定された RF アンプ回路例

図 1 は、このシリーズの **Blog 1** (感度解析) と **Blog 2** (オプティマイザ) で使用した RF アンプ回路です。R4 と R6 の値は、**Blog 2** でゲットしたオプティマイズ後の値に更新されています。スモーク解析実行結果の出力ウィンドウは、図 2 のようになります。

スモーク解析ウィンドウ:

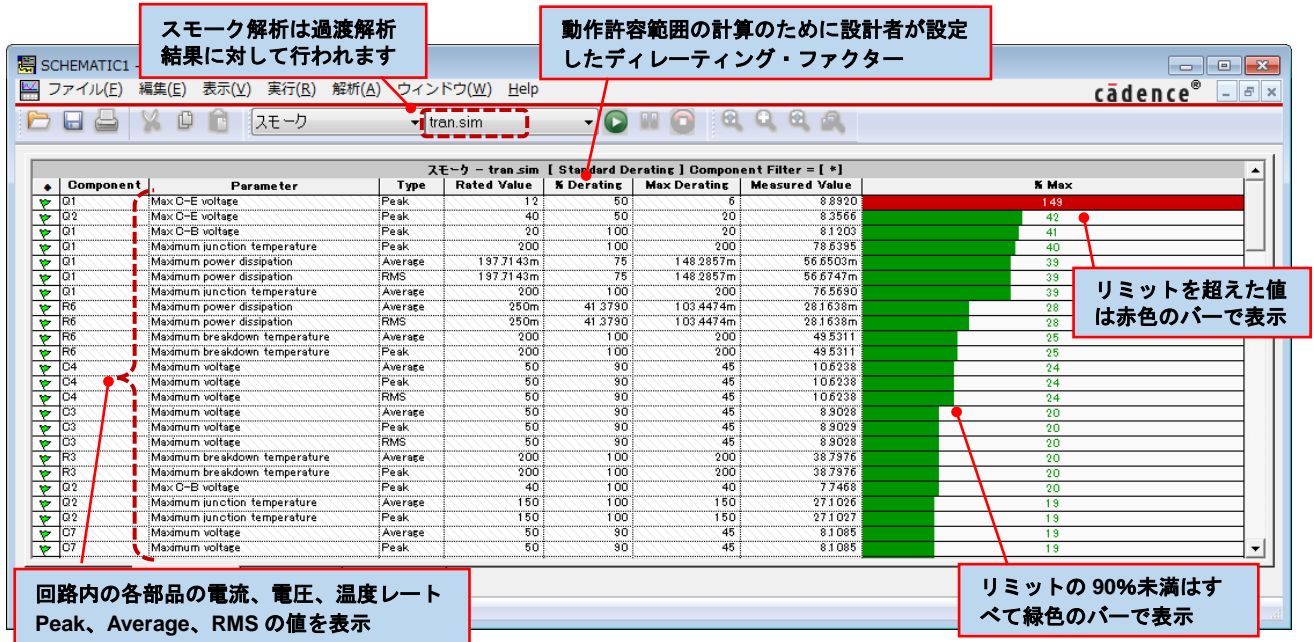


図 2 : スモーク解析実行結果の出カウィンドウ

図 2 を見てください。トランジスタ Q1 : 2N5179 の V_{C-E} 値に対する赤色のバーが表示されており、許容動作リミットを超えていることを示しています。デザインした回路の、将来故障しそうな部品を特定できたので、ここでの選択は、このコンポーネントを別の物に置き換えるか、デザインそのものを部品の定格に合わせるか、となります。

ここでは、「2N5179 の代わりに、2N4427 を使う」という選択にしましょう。

回路の変更:

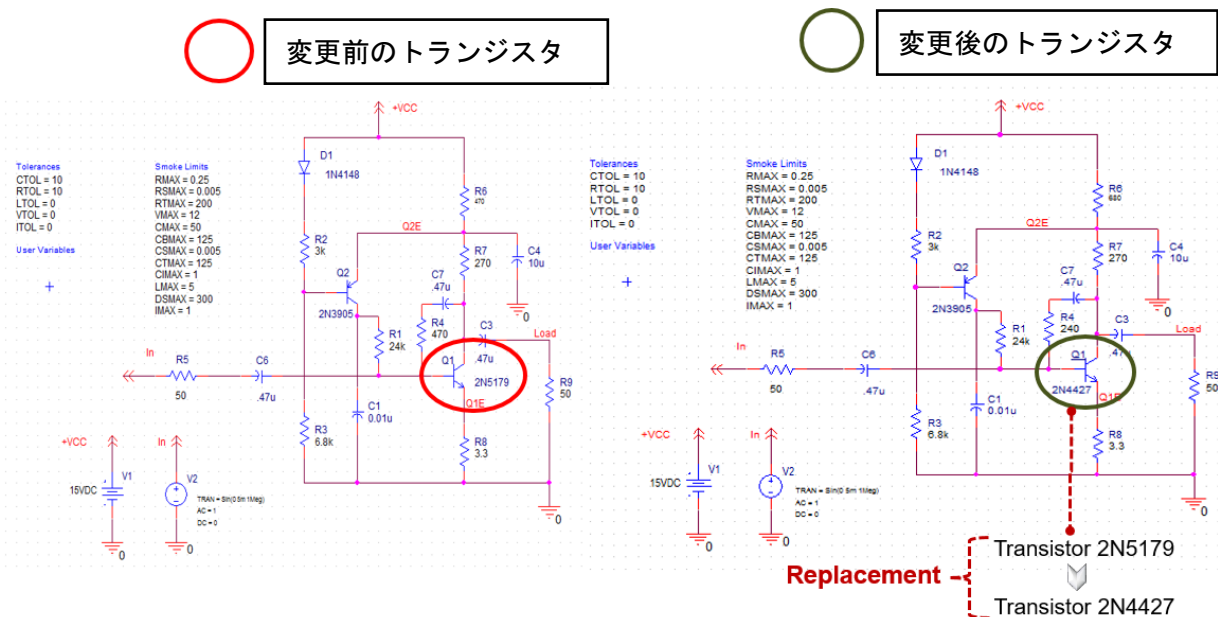


図 3 : トランジスタの変更

回路の変更が済んだら、もう一度過渡解析を実行し、スモーク解析を実行します。
結果は次のように表示されます。

新しいスモーク解析の結果:

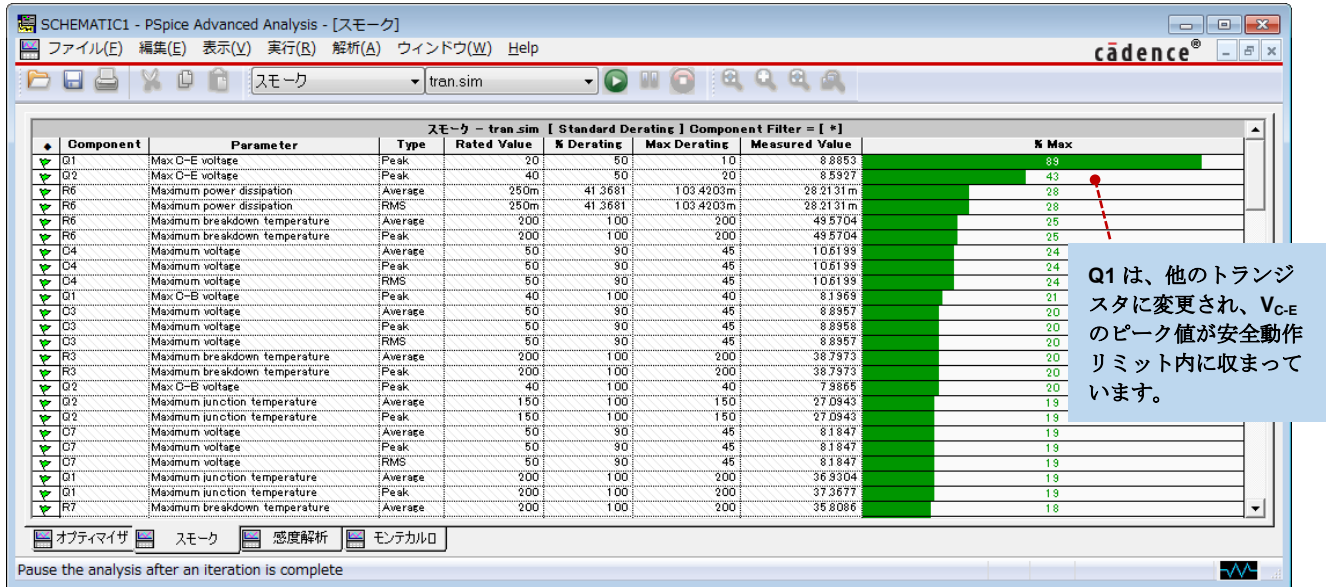


図 4 : 新しいトランジスタに変更した回路のスモーク解析実行結果の出カウィンドウ

新しいスモーク解析結果では、変更したトランジスタ : 2N4427 を含むすべてのコンポーネントが、安全な動作リミット内にあることがわかります。

さて、あなたは今ここで何を達成したのでしょうか？

- 製品が故障する可能性を排除しました。
- たとえば、膨大な数の製品のほんの 10% を故障に陥らせずに済んだに過ぎないとしても、巨額の損失をセーブすることになります。
- お金以上に評判が肝心です。製品の信頼性は企業の評判と結びついています。信用というものが一番大事です。あなたは、企業の信用を保ったのです！
- 訴訟を回避しました。言わずもがな、またまた巨額の損失を防ぎました。

信頼性の高い回路設計のために、PSpice Advanced Analysis のスモーク解析を活用しましょう。