

vol.024



Bee Style:

Apr 2011: Bee Technologies

セミナー開催情報

スパイスモデル解説:
トランスモデル編パート2

スパイス・パークアップデート

2011年4月度アップデート(IGBT)

トランジスタ技術

2011年5月号(SiC SBD, SiC MOSFET)

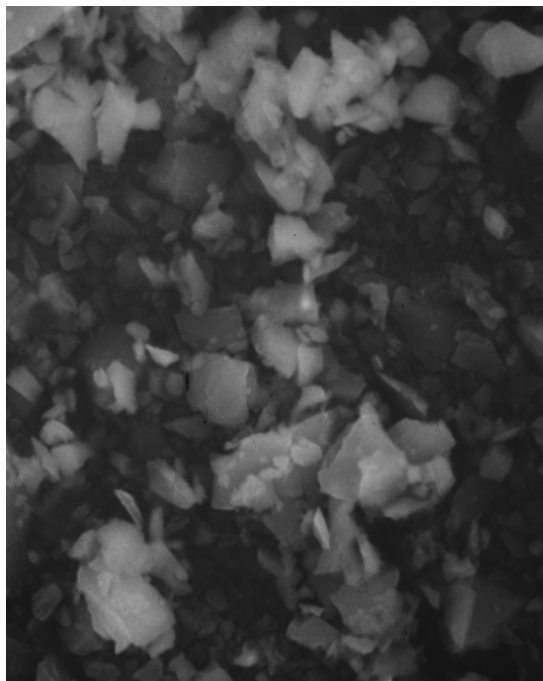
サイリスタのスパイスモデル

序論

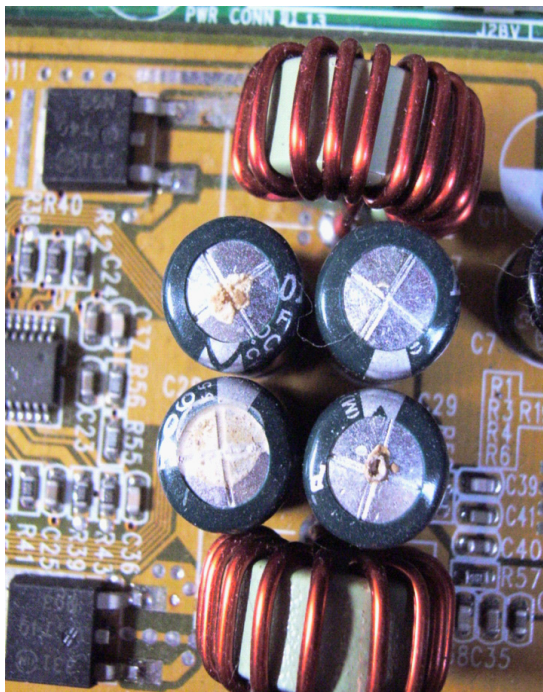
派生していったパワーデバイスとトリガ素子

道具箱

mbed



株式会社ビー・テクノロジー



セミナー開催

スパイスモデル解説 トランスモデル編パート2

開催地: 東京(芝大門)

2011年6月3日(金)



今回はスパイスモデル解説の第5弾として、「トランスモデル」についての解説を行います。セミナーは座学形式(デバイスモデリングセミナーではありません)です。トランスの場合、汎用品ではなく、カスタム品が多く、自分自身でスパイスモデルを準備する機会が多いと思います。前回のスパイスモデル解説では主に「周波数特性モデル」を中心に解説致しました。今回は、次のテーマについての開発している等価回路モデルの解説と、これらのユレ

ーションに役立つのか?を解説致します。是非、スパイスモデルのご理解に、この機会をご活用下さい。今回のテーマにつきましては、Fig.1のマインドマップをご参照下さい。オレンジ色の開発分野がメインになります。また、受講後、回路解析シミュレーション及びデバイスモデリングに関するご相談を受け付けます。シミュレーション導入前、導入後、困っている事など、是非、ご相談下さい。また、希望者の方は、事前にご連絡下さい。

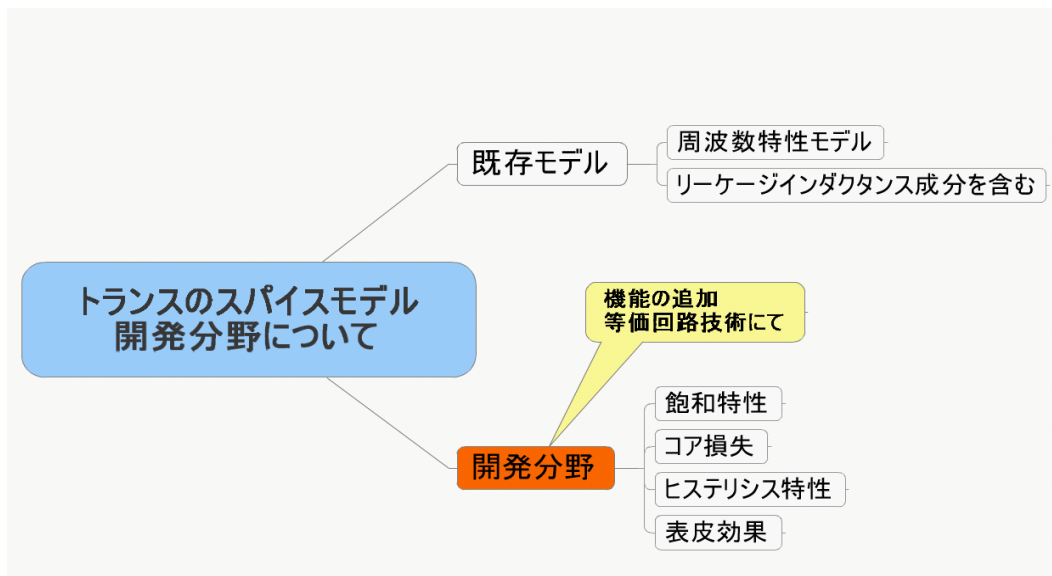


Fig.1 パート2での解説のテーマ

トランスモデルの類似したスパイスモデルには、ワイヤレス給電、差動トランス(センサー)、バリスタトランスがあります。これらのデバイスモデリングにつきましては是非、お問い合わせ下さい。周波数特性及び結合係数を中心とした等価回路モデルは汎用性が高く、SPICE系のシミュレータ(LTspice, PSpice, HSPICE, SmartSPICE等)であれば動作致します。

開催日:2011年6月3日(金曜日)13:30-15:30
場所:IAIJ会議室
住所:〒105-0012
東京都港区芝大門二丁目2番7号
7セントラルビル4階 (地図)
電話:03-5401-3851
定員:6名
受講料:無料
お申し込み先(メールアドレス):
info@bee-tech.com

[お問い合わせ先]
株式会社ビー・テクノロジー
電話番号:03-5401-3851
メールアドレス:info@bee-tech.com

スパイス・パーク アップデート情報

2011年4月度

IGBT(MOSFET+BJT型モデル) +FWD(3種類のモデル)

2011年4月度のCD-R版アップデートは、IGBTのスパイスモデルご提供です。IGBTは本体のIGBTとFWDで構成されています。IGBT本体のスパイスモデルは、MOSFET+BJT型等価回路モデルです。ビー・テクノロジーが設立間もない頃(2002年)は、ヘフナモデルを採用しておりました。しかし、伝達特性と飽和特性に再現性がなく、補正回路を付加して対応しておりました。しかし、過渡解析において、実波形とシミュレーションの波形に乖離があり、MOSFET+BJT型等価回路へと移行してまいりました。ここでのMOSFETはビー・テクノロジーのプロフェッショナルモデルを採用し、BJTにはGummel-Poonモデルを採用しております。パワーエレクトロニクス業界及び自動車業界に主に提供しております。今回のスパイス・パークは汎用デバイスのため、耐圧は低い

デバイスですが、実際のデバイスモデリングサービスでは高耐圧のIGBTを中心にご提供しております。東芝セミコンダクター社のIGBTです。製品型名は下記のとおりです。

GT10Q301
GT15J321
GT15M321
GT20J321

また、これらのIGBTにはFWDがあり、FWDにつきましては、3種類のモデルを用途に応じて、準備しました。FWDにはスタンダードモデル、プロフェッショナルモデル、スペシャルモデルがあり、スペシャルモデルは、電流減少率モデルです。是非、用途に応じてご活用下さい。FWDは、ダイオードモデルと同一のモデルです。FWDについては、スパイスモデル解説:ダイオードモデル編をご参照下さい。URLは次のとおりです。http://www.slideshare.net/TsuyoshiHorigome/ss-5857683 また、IGBT本体のスパイスモデルにつきましては、スパイスモデル解説:IGBTモデル編をご参照下さい。URLは次の通りです。http://www.slideshare.net/TsuyoshiHorigome/text-10-dec2010 現在、スパイス・パークは、日本語版とグローバル版を準備しております。日本語版のURLは、http://beetech.s287.xrea.com/spicpark/、英語版は、http://www.spicpark.net/ です。是非、アクセスしてください。下記のFig.2はグローバル版のスクリーンショットになります。日本語版とグローバル版ではコンテンツ作成プロセス時間が異なるため、最新情報は日本語版のサイトでご確認下さい。

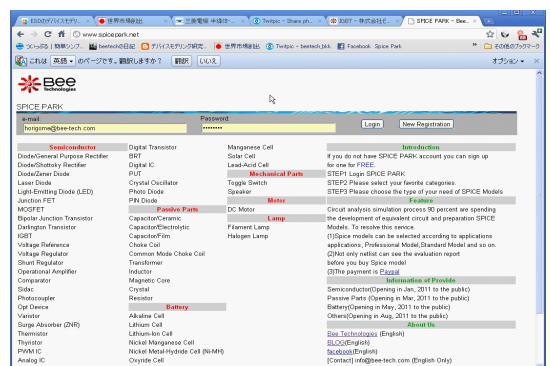


Fig.2 グローバル版スパイス・パーク

ビー・テクノロジーがご提供するMOSFETモデルには2種類あります。スタンダードモデルとプロフェッショナルモデルです。スタンダードモデルはMOSFET LEVEL=3のパラメータモデルです。プロフェッショナルモデルはMOSFET LEVEL=3モデルの弱点であるミラー効果が反映されていない件に対して、等価回路にてミラー容量の表現を加え、ミラー効果を反映させており、ゲートチャージ特性、スイッチング特性に再現性があります

トランジスタ技術

2011年5月号

SiC SBD

(121から129ページ)

SiC MOSFET

(130から132ページ)



Fig.3 2011年5月号

2011年5月号にSiCデバイスに関するデバイス実験(各種電気的特性)記事を掲載しました。SiC SBDについては、121ページから129ページです。SiC MOSFETにつきましては130ページから132ページです。記事の内容は、SiCデバイスに期待できることを中心とした解説記事と各論としてSiC SBDとSiC MOSFETです。SiCデバイスは海外製品については相当先行しており、データシートも充実しています。しかし、日本のSiCデバイスについては、宣伝文句が多く、データシートはありません。回路設計に必要な電気的特性を測定し、温度変化についても調査しました。回路設計に必要な特性についてと考察を掲載しています。タイムラグはありますが、いずれ、日本製のSiCデバイスについてスパイス・パークに反映していきます。

SiC MOSFETの方は、執筆原稿締め切り直前にサンプルを入手したため、考察する電気的特性をかなり絞りました。伝達特性、ドレイン遮断電流、オン抵抗を中心に解説しています。こちらも温度変化による考察も含まれます。

回路シミュレーションの事例についても127ページに少しで紹介しています。回路解析シミュレーションにて、シリコンデバイスとSiCデバイスでの回路におけるスイッチング損失のシミュレーションはニーズが多く、また、損失計算はシミュレーションが一番得意とするところであり、SiC SBDのスパイスモデルの要求は年々高まっております。トランジスタ技術の写真をFig.3に示します。是非、ご参照下さい。また、一部記事に訂正があります。

Ta[°C]	-25	25	75	125
trj[us]	0.04	0.04	0.04	0.04
trb[us]	0.07	0.06	0.06	0.06
trr[us]	0.11	0.10	0.10	0.10

Fig.4 訂正表

132ページの表1(a)の正しい数値はFig.4の通りです。

SiC MOSFETにつきましては、現時点でデバイスモデリングに必要な測定をすべて行いました。よって、2011年6月にはそれらのスパイスモデルをスパイス・パークに掲載し、ご提供致します。

今回の記事執筆にて、改めて、SiC SBDの凄さが理解できました。高温状態でも殆ど常温と変わらない振る舞いをしています。これらは回路において、スイッチング損失の軽減にかなり貢献できるデバイスだと思いました。流通価格はシリコンデバイスと比較して高価ですが、高性能回路製品には採用したいデバイスです。

SiC MOSFETの方は、SiC SBDほどの、メリットが電気的特性上ありませんでしたが、発展途上の状況です。シリコンのMOSFETもかなり精度が向上してきており、周囲温度100度以上のオン抵抗の優位性以外はあまり認識できませんでした。

エコ設計、消費電力を計算させるのに回路解析シミュレーションは向いています。過渡解析を行い、デバイスの電圧波形と電流波形を掛け合わせれば損失が直に計算出来ます。実機では中々出来ない時間領域での損失計算も容易に出来ます。是非、損失計算のツールとして、回路解析シミュレータ(SPICE)をご活用下さい。

サイリスタの スパイスモデル

[序論]

サイリスタから派生して
いった「デバイス達」

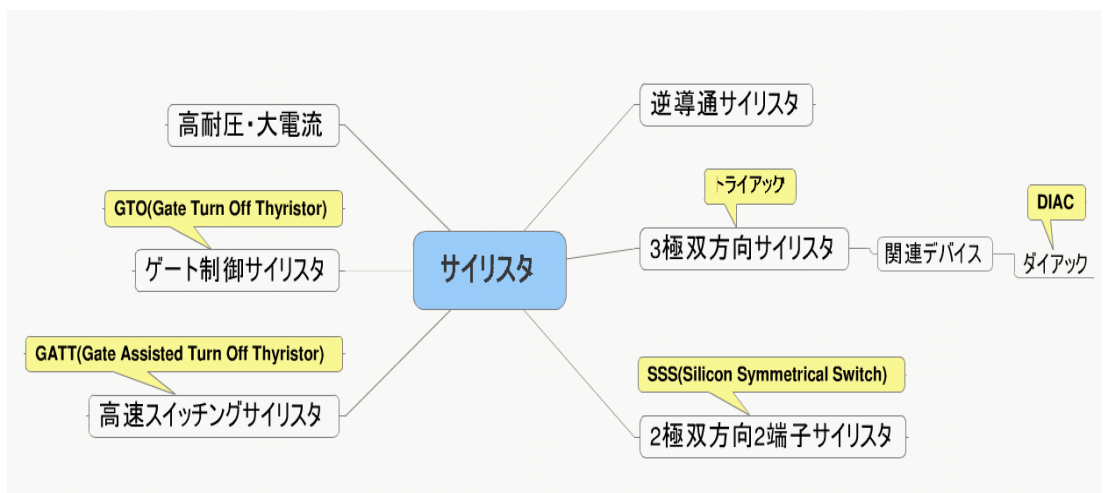


Fig.5 サイリスタのマインドマップ

現在、幅広い業界でパワー・エレクトロニクスが注目されています。そしてその中心的な役割がパワーデバイスです。家電では、パワーMOSFET、パワートランジスタ、IGBTが主流です。そのような流れと、もう1つ、さらに大きいパワー・デバイスとして、サイリスタから派生したデバイスがあります。大まかな派生についてのマインドマップをFig.5に示します。これはデバイスモデリング研究所のBlogの「サイリスタ」のカテゴリーにて公開しています。時間とともにブラッシュアップしていきますので、最新版はBLOGにてご確認下さい。サイリスタの大きな特徴は高耐圧、大電流をスイッチできる素子であります。サイリスタはゲートに信号を

入力するとON作用になります。しかし、OFF作用にする為には、転流回路を必要とします。転流回路がなくてもON,OFFが出来る素子として、GTOが生まれました。GTOの弱点は高耐圧・大電流化ですが、世界中で研究開発は進んでいます。そして、サイリスタのスイッチングの高速化の動きが出てきて、サイリスタとの複合素子が登場してきました。そして、交流でも使用できるように双方向デバイスが生まれてきました。サイリスタを取り扱う上で重要なのが、ゲート回路です。これらのゲートを構成する素子の事をトリガ素子といいます。周辺デバイスとして、トリガ素子も複数あります。

ビー・テクノロジーでは、前者のパワーMOS-FET、パワー・トランジスタ、IGBTだけではなく、**サイリスタの分野のデバイスモデリング、回路解析シミュレーションにも注力しております。**Fig.5のSSSはサイダックとも呼ばれています。点弧素子、ゲート素子ともにデバイスモデリングを行っております。

[点弧素子]

サイリスタ:ご提供中
トライアック:ご提供中
SSS=サイダック :提供中
GTO:開発中

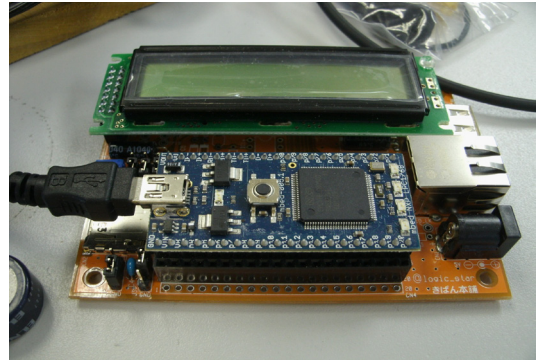
[トリガ素子]

ダイアック:ご提供中
UJT(Unijunction Transistor):開発中
CUJT(Complementary Unijunction Transistor):開発中
PUT(Programable Unijunction Transistor):ご提供中

それ以外の素子についてもデバイスモデリング可能な場合もございます。また、デバイスモデリングのみではなく、お客様が行いたい回路解析シミュレーションのテンプレート集(カスタムのデザインキット)もご対応可能です。**高耐圧、大電流の回路設計に是非、回路解析シミュレーションをご活用下さい。**デバイスモデリングとシミュレーション技術でお客様をサポート致します。

工具箱 mbed

開発期間が短縮、事例も沢山あり、クラウド対応



業務でマイコンを使用することが多いのですが、創業間もない頃はPIC中心でした。一部のスタッフはFPGAで多種多様な信号を作成してきました。そして、2年前からはArduinoが多くなり、最近ではmbedを使用する機会が増えました。H8マイコン系は習得に時間がかかるため、研究所内では疎遠しておりました。mbedのよいところは、事例が多く、世界中でWEBで公開及び共通されているため、仕様を満たすプログラミング時間を大幅に短縮できる点です。また、クラウド使用のため、プロジェクト管理、ファイル管理も含めて使いやすいと思います。上記の写真はmbedと拡張ボードを合体させたボードの写真です。Arduinoよりも易しいと思います。

このたびの東北地方太平洋沖地震により被害に遭われた皆様には、心よりお見舞い申し上げます。

被災された皆様の安全と一日も早い復興をお祈りいたします。

株式会社ビー・テクノロジー 一同

Bee Style: Volume 024

2011年4月30日 発行

編 者:株式会社ビー・テクノロジー

発行人:堀米 毅

郵便番号105-0012 東京都港区芝大門二丁目2番7号 7セントラルビル4階

Tel (03)5401-3851 (代表)

Fax (03)5401-3852

電子メール info@bee-tech.com