

Bee Style:

Jul 2010:Bee Technologies

セミナーのご案内

[DCDCコンバータの昇圧回路シミュレーション]
[SiC・ショットキバリアダイオードを
採用したPFC回路シミュレーション]
[リチウムイオン電池のSPICEシミュレーション]

デザインキット

[PV Lead-Acid Battery System]
[DCDCコンバータによる昇圧回路]

Bee Style:について

スパイス・パークの展開

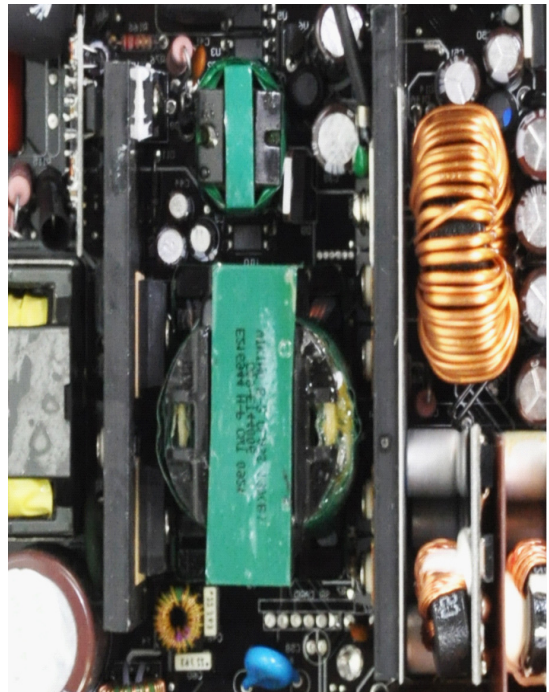
LEDの容量特性シミュレーション

道具箱

LTspice



株式会社ビー・テクノロジー



セミナー情報(1)

DCDCコンバータの昇圧回路シミュレーション

2010年7月21日開催
無料セミナー

今回のテーマは、「DCDCコンバータを採用した昇圧回路」です。PSpiceで何が出来るのか?実務においてどういうところで役立つのか?また、DCDCコンバータのアプリケーション回路のシミュレーションを行うポイントは何か?デモをしながら、解説致します。

回路解析シミュレータを活用し、DCDCコンバータのアプリケーション回路をデザインしたい方、PSpiceの活用事例を知りたい方、回路解析シミュレータで何が出来るかを知りたい方、これから回路解析シミュレーションに取り組みたい方、是非、皆様のご参加お待ちしております。

今回のセミナーは、体験型セミナーではなく座学形式となりますので演習はございませんので、ご了承下さい。

開催日:2010年7月21日(水曜日)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

地図はこちらをご参照下さい。

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

セミナー情報(2)

SiCデバイスを採用したPFC回路シミュレーション

2010年7月27日開催
有料セミナー
講義+体験学習

2010年のセミナー第7弾として、「SiCデバイスを採用したPFC回路シミュレーション」のセミナーを開催致します。OrCAD Capture ,PSpiceの評価版を使用し、FCC回路のシミュレーションを体験しながら、学習していきます。SiCのショットキバリアダイオードのスパイスモデルを活用ながら、PFC回路シミュレーションを行い、過渡解析にて、損失計算をしていきます。

このセミナーの背景は、SiCデバイスとSiデバイスの回路解析シミュレーションにて、比較検討を回路解析(SPICE)シミュレータからのアプローチで行いたいというニーズがあります。回路解析シミュレータの採用で、如何に簡単に損失計算が出来るか?を体験して頂ければ幸いです。少人数のワークショップ形式で実施致します。是非、ご参加下さい。

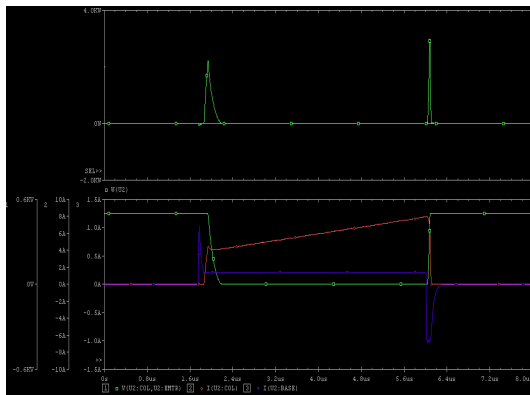
SiC=Silicon Carbide

PFC=Power Factor Correction

プログラム:

- 1.SiCショットキバリアダイオードのスパイスモデルの解説
- 2.PFC回路方式の回路解析シミュレーションのポイント
- 3.回路図エディタで回路図入力
- 4.スパイスモデルを登録する
- 5.過渡解析
- 6.損失計算

DCDCコンバータを採用した昇圧回路シミュレーションは、非常に解りやすい事例です。回路解析シミュレータで何が出来るのかを理解するのに適した事例です。この回路方式はデザインキットのラインナップにもなり、PSpice版のみではなく、他のSPICE系シミュレータにも使用出来る様に取り組んでおります。



セミナー情報(3)

リチウムイオン電池 シミュレーション

2010年7月28日開催
無料セミナー

対象参加者:

SiCデバイスでシミュレーションをしたい方
回路解析シミュレータで損失計算をしたい方
電源回路シミュレーションに関心のある方
PFC回路のシミュレーションのポイントを学習
したい方

開催日: 2010年7月27日(火曜日)14:00-16:00

場所: IAI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: 3名

持参: ノートPCにOrCAD Capture, PSpiceの評
価版をセットアップしてきて下さい。

こちらから評価版はダウンロード出来ます。

受講料: 5,250円(消費税込み)

お申し込み先(メールアドレス):

info@bee-tech.com

バッテリーのスパイスモデルは、放電特性モ
デルから充放電特性モデルへと進化致しまし
た。従来の放電特性モデル、最新の充放電特性
モデルについてデモを交えながら解説します。

今回の充放電特性モデルの大きな特徴は、
**タイムスケール機能と任意のバッテリー容量を
決定出来る事が可能なSOC1パラメータ**です。

色々なケースにて、デモを行いますので、解
析時間、精度等、実感して頂ける内容に致しま
す。今回は、リチウムイオン電池を中心に、解説
致します。

回路解析シミュレータを活用し、バッテリーの
アプリケーション回路をデザインしたい方、回
路解析シミュレータで何が出来るかを知りたい
方、これから回路解析シミュレーションに取り
組みたい方、是非、皆様のご参加お待ちしております。

今回のセミナーは、体験型セミナーではなく座
学形式となりますので演習はございませんの
で、ご了承下さい。

現在企画中のセミナー

電源回路シミュレーション RCC回路方式編

また、皆様のご希望のテーマがあれば是非、
ご連絡下さい。

info@bee-tech.com

開催日: 2010年7月28日(水曜日)13:30-15:30

場所: IAI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

地図はこちらをご参照下さい。

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

2010年7月28日開催のリチウムイオン電池シミュレーションのセミナーは、リチウムイオン電池に特化した解説になっております。ビー・テクノロ
ジのデバイスモデリングサービスにて、充放電特性モデルでのご提供が可能な電池の種類はリチウムイオン電池、ニッケル水素電池、鉛蓄電
池です。個別対応致しますので、是非、お問い合わせ下さい。info@bee-tech.comまでお問い合わせ下さい。

デザインキット

PV Lead-Acid Battery System

2010年6月23日発売
価格:262,500円(税込み)

太陽電池と鉛蓄電池のアプリケーション回路です。鉛蓄電池は、充電+放電特性を表現した等価回路モデルです。収束性に考慮したモデルを採用しております。太陽電池のモデルは、一般的なモデルと日射量+タイムスケール機能のついたモデルを準備しています。バッテリーを用いた過渡解析は多くの解析時間がかかりますが、**タイムスケール機能**を付加したモデルを採用しているため、短時間での解析が可能になっております。下記の資料にてご確認下さい。このデザインキットを鉛蓄電池を中核とした太陽光システムのテンプレートとしてご活用下さい。出力側は**DC-ACコンバータ出力**と**DC-DCコンバータ出力**の2種類を準備致しました。**2011年3月31日まで限定にて、キャンペーン価格:199,500円(消費税込み)**でご提供致します。

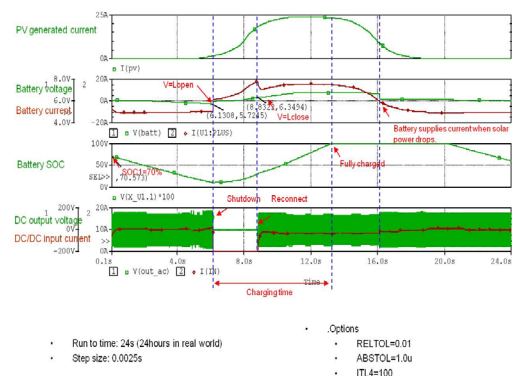


Fig.1 解析事例

デザインキット

DCDCコンバータによる昇圧回路

2010年6月25日発売
価格:105,000円(税込み)

NJM2377を採用した昇圧回路方式のデザインキットです。PWM ICのスパイスモデルは、タイミングチャート、エラーアンプ機能もついた等価回路モデルです。ソフトスタートについても過渡解析出来ます。周辺回路のデザインに有効です。また、外部回路のトランジスタ、ショットキ・バリヤ・ダイオード、コイル及びコンデンサについての動作も確認出来ます。また、各デバイスの損失計算も出来、低消費電力のデザインにも使用出来ます。詳細は下記の資料にてご確認下さい。このデザインキットを昇圧回路のテンプレートとしてご活用下さい。

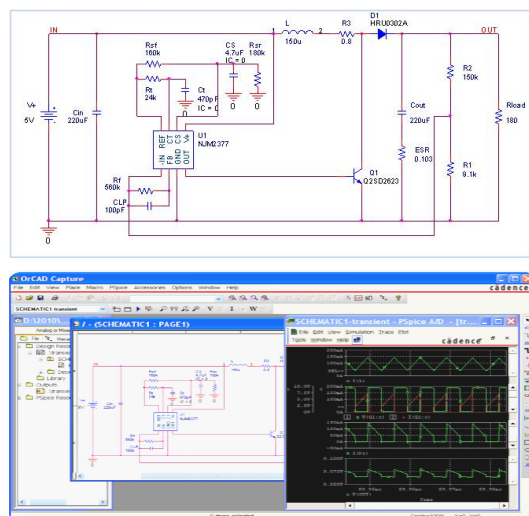


Fig.2 解析事例

デザインキットの詳細情報はWEBサイトに掲載されています。PDFファイルをご参照下さい。PV Lead-Acid Battery Systemは、http://beetech.web.infoseek.co.jp/products/design/design_14.htmlをご参照下さい。また、DCDCコンバータによる昇圧回路は、http://beetech.web.infoseek.co.jp/products/design/design_15.htmlをご参照下さい。

LED

容量特性 シミュレーション

Using PSpice

LEDのスパイスモデルを活用した回路解析シミュレーションの事例が増えています。LEDのアプリケーション回路は大きく分類すると3種類の回路方式であり、それぞれに特徴があります。

(1)スイッチング昇圧型回路方式(Fig.5)

メリットは高効率が可能であり、電流のバラツキが少ない。デメリットはEMIノイズの対策をしなければならない。

(2)チャージポンプ昇圧型回路方式 (Fig.6)

メリットはフラッシュ用途など、大電流が要求される場合に有効であり、低ノイズ化である。デメリットはコンデンサが必要になる。

(3)非昇圧型回路方式 (Fig.7)

メリットは3つあります。

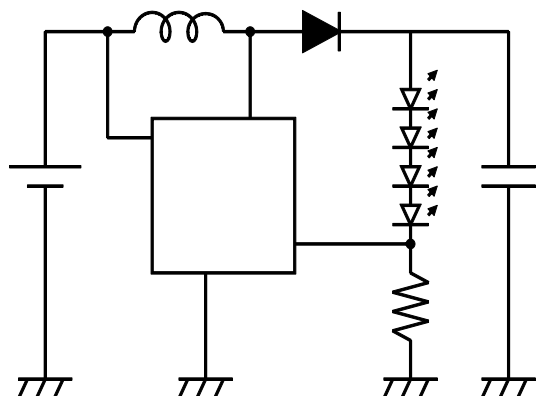


Fig.5 スwitchング昇圧型回路方式

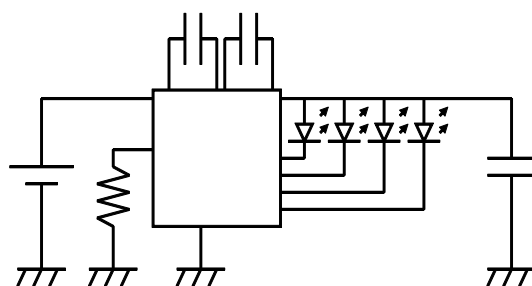
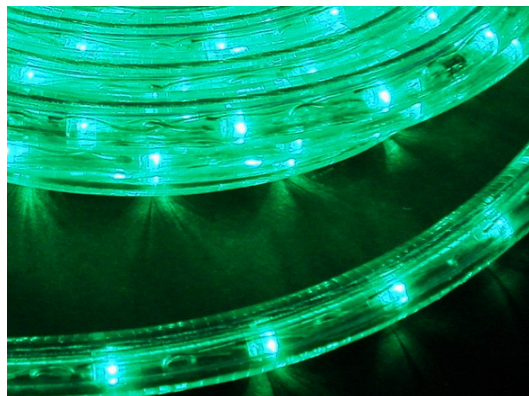


Fig.6 チャージポンプ昇圧型回路方式

メリットは、

[1]超低ノイズであり、ノイズを問題とする携帯電話で有効である。

[2]システム効率が高いので、バッテリーの利用効率を重視する場合に有効である。

[3]スペースを取らない。⇒外付け抵抗1個で回路機能を満たす。

デメリットは、リチウムイオン電池1セルの場合、入力電圧、出力電流設定に制限がある点です。

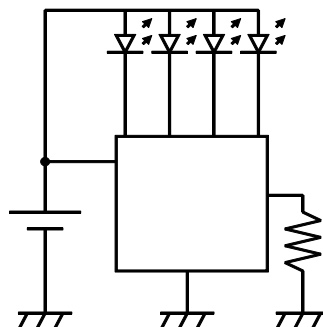


Fig.7 非昇圧型回路方式

LEDのスパイスモデルの用途は過渡解析です。その場合、I-V特性も1つの要因ですが、それ以上に接合容量特性、スイッチング特性の再現性が重要になります。測定も含めてデバイスモデリングを行いますのでその場合、デバイスモデリングサービスのご利用をご検討下さい。

いずれにせよ、用途に応じた回路方式の選定が必要になります。LEDのスパイスモデルを採用する場合、過渡解析を実施するケースが殆どです。その場合、デバイスモデリングの観点から言えば、接合容量特性及びスイッチング特性が重要になります。今号では、接合容量特性について解説していきます。

LEDのスパイスモデルの場合、大きく分けると3種類のスパイスモデルが存在します。

[1]ダイオードモデル

ダイオードのパラメータ・モデルを使用する場合です。デバイスモデリングの観点では白色LED、青色LEDの場合、VFが高いので、順方向特性パラメータであるIS,N,RSのモデルパラメータに注意が必要です。場合によっては、IKFのパラメータ抽出も行います。

[2]ダイオードモデルを発展させた等価回路モデル

ダイオードモデルで順方向特性と接合容量特性を表現し、スイッチング特性を等価回路モデルで表現するモデルです。スイッチング特性は、この場合、IFIR法を採用し、測定条件は、必ず、IF=IRで行います。LEDの場合、電流減少率法によるモデルを採用する事は殆どありません。

[3]等価回路モデル

完全にゼロから等価回路を構築し、モデリングしたスパイスモデルです。POWER LEDの場合、ダイオードモデル自体を応用する事が困難な場合があります。その場合、等価回路によるスパイスモデルが必要になります。

回路解析シミュレーションにて、LEDのスパイスモデルを評価(評価シミュレーション)する場合、3項目あります。

- (1)順方向特性[I-V特性]
- (2)接合容量特性[C-V特性]
- (3)スイッチング特性[Switching特性]

です。お客様からのお問い合わせで一番多いのが、接合容量特性[C-V特性]の解析方法が良く解らないという事です。

その理由として、I-V特性は、DC解析、スイッチング特性は、過渡解析と連想出来ますが、C-V特性の場合、どうすれば良いのか検討がつかないようです。

接合容量特性[C-V特性]の解析方法は、過渡解析を行い、軸変換で表示計算をさせます。半導体メーカーで実際にC-V特性を測定した方なら理解出来ると思います。その前にダイオードモデルにて、接合容量特性に関係するモデルパラメータをおさらい致します。3つあります。CJO,VJ,Mです。デバイスモデリングを実務で行う場合に把握しなければならない関数はいくつかありますが、今回は1つの関数(Eq.1)を覚えて下さい。

$$C2 = CJO \left(1 - \frac{V}{VJ} \right)^{-M}$$

Eq.1 V<FC*VJの時の 空乏層容量

SPICEの世界では、C=C1+C2であり、C1:拡散容量(ダイオードに流れる電流の関数)、C2:空乏層容量(ダイオードに印加される電圧の関数)で表現されます。Eq.1はある条件下でのC2の式になります。シミュレーションをする場合には、この式を頭に入れておく必要があります。

3つのモデルパラメータについては、パラメトリック解析で影響度合いを観察する事が出来ます。

ここから評価シミュレーションに入ります。Fig.8掲載の回路図が評価回路図になります。解析設定画面は、Fig.9の通りです。解析の種類は「過渡解析」を設定します。Run to Timeは10uに設定します。Maximum step sizeは10nに設定します。この状態で先ず、過渡解析シミュレーションを実施します。X軸は、Timeになっております。次に軸変換を行います。今回のケースの場合、Time==>V(D1:C)で軸変換を実行して下さい。そうすると、X軸がVR(逆電圧)になります。

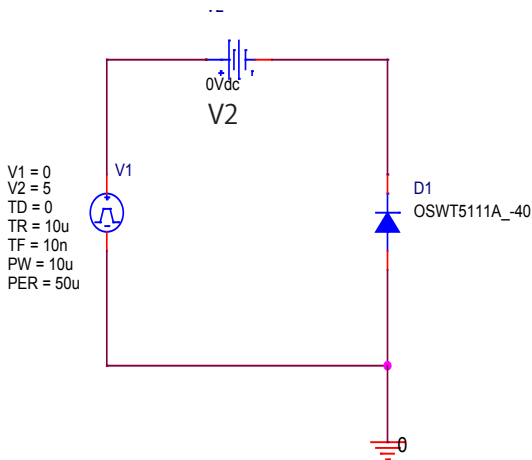


Fig.8 評価回路図

$$Q = C \cdot V$$

$$Q = I \cdot Time$$

$$C \cdot V = I \cdot Time$$

$$\therefore C = \frac{I \cdot Time}{V}$$

Eq.2 表示式

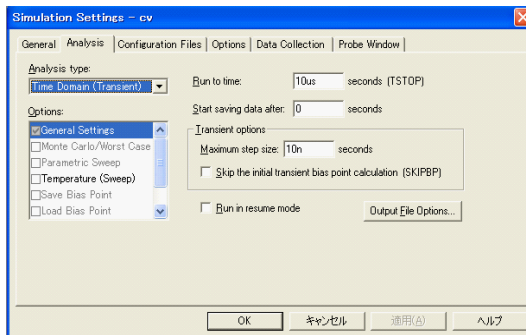


Fig.9 解析設定画面

V1 = 0
V2 = 5
TD = 0
TR = 10u
TF = 10n
PW = 10u
PER = 50u

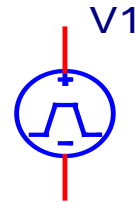


Fig.10 パルス設定

SPICEシミュレータの場合(今回はPSpice)、波形表示にて、直接、Cjを表示する事は出来ません。よって、Cjを表現する表示をTraceにて、行う必要があります。

Eq.2を参照して下さい。最後の行の式にて波形表示させます。実際の入力、I(V2)/(5/10u)とします。Fig.8のV2の電圧源であり、ここの電源が存在するわけではありません。目的は、ノードを故意的に作成しており、頭の中では電流計と認識します。I(V2)/(5/10u)の5は、電圧です。この場合、V1のパルス電圧のV2=5で表現しています。また、10uはmTR=10uで表現しております。この表示方法により、X軸がVRでY軸がCjの波形が描け、シミュレーションが出来ます。後は、自分が見やすいように軸設定をすれば完成です。

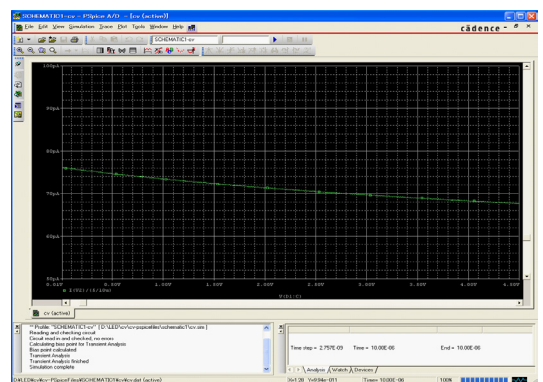


Fig.11 容量特性シミュレーション

評価シミュレーション結果をFig.11に示します。

PSpiceで実務的に多く使用するのがダミーの電圧源です。解析時に明らかに電流波形を確認したいところに設置していきます。実機の場合は、オシロスコープのカレントプローブに相当します。電流マーカーは使用しません。微小電流時に電流マーカーの不具合が以前あったからです。

道具箱 LTspice

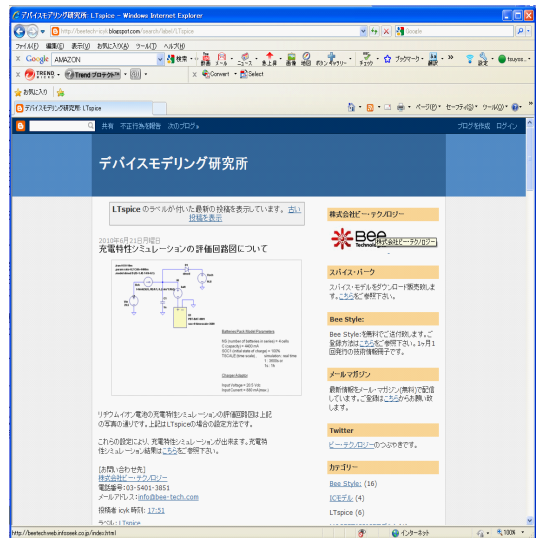
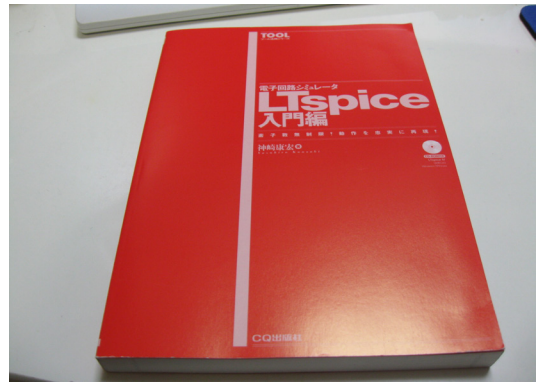
フリーのSPICEシミュレータを活用する

LTspiceに出会ったのは、2008年12月頃と記憶しております。環境分野の回路解析シミュレーションのご依頼がお客様からあり、着手しました。しかし、環境分野と言うこともあり、SPICEシミュレータはありません。商用版SPICEでの提供を計画しておりましたが、別のアプローチが必要になりました。その頃、別のお客様(ビー・テクノロジーのお客様はヘビー・ユーザーが多い)に相談したところ、LTspiceの存在を教えてくださいました。現在は、CQ出版より、LTspiceの実務書(ISBN-10: 4789836312, ISBN-13: 978-4789836319)が販売されておりますが、当時は試行錯誤でした。お客様に「LTspice」を提案しました。やはり、フリーのSPICEということもあり、商用版SPICEとLTspiceについての解析結果のプレゼンを行ったところ、解析結果は同一でした(当たり前です)。

これをきっかけに、環境分野、エネルギー分野のお客様に対して、商用のSPICEシミュレータのライセンスが無い場合に対して、LTspiceにて提案していきました。

現在は、CQ出版の実務書の存在もあり、オペレーション上での苦労は無くなりました。現在、ビー・テクノロジーでは多くのLTspiceの機会に接し、経験を積み重ねる事が出来ました。

ビー・テクノロジーでは、PSpiceユーザー、MicroCapユーザー、MultiSimユーザーと同じく、LTspiceユーザーにも有益なサービスを展開していきます。デザインキットのLTspice版を初めとし、スパイス・パークのLTspiceモデルへの展開を推進していきます。ビー・テクノロジーは独自のメディアが幾つかあります。その中のブログにおいても「LTspice」の 카테고리を作り、LTspiceにおけるデバイスモデリング、回路解析シミュレーションの事例などの



情報配信を行って参ります。ブログの名称は、「デバイスモデリング研究所」です。URLは、<http://beetech-icyk.blogspot.com/> です。また、LTspiceユーザーの皆様の声も是非、こちら(info@bee-tech.com)までお聞かせ下さい。LTspiceはこちらからダウンロード出来ます。<http://www.linear-tech.co.jp/design-tools/software/ltspice.jsp> Let's Try!

Bee Style: Volume 015

2010年6月25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