

vol.008



Bee Style:

Dec 2009:Bee Technologies

セミナー情報

デバイスモデル

[白色LED]

等価回路モデル

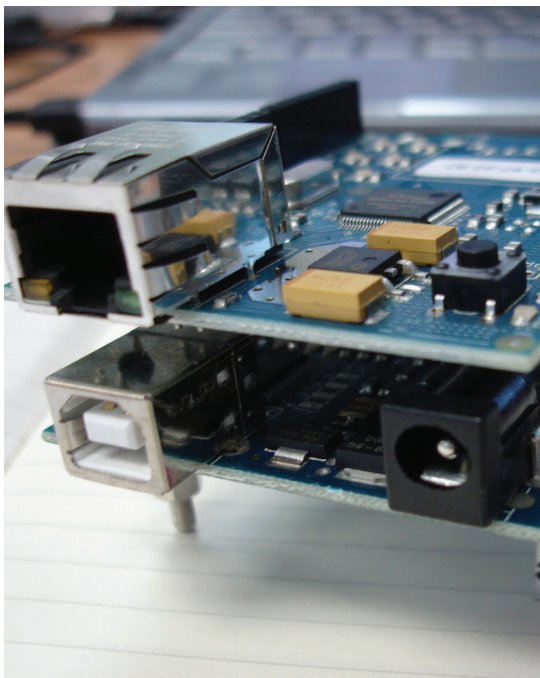
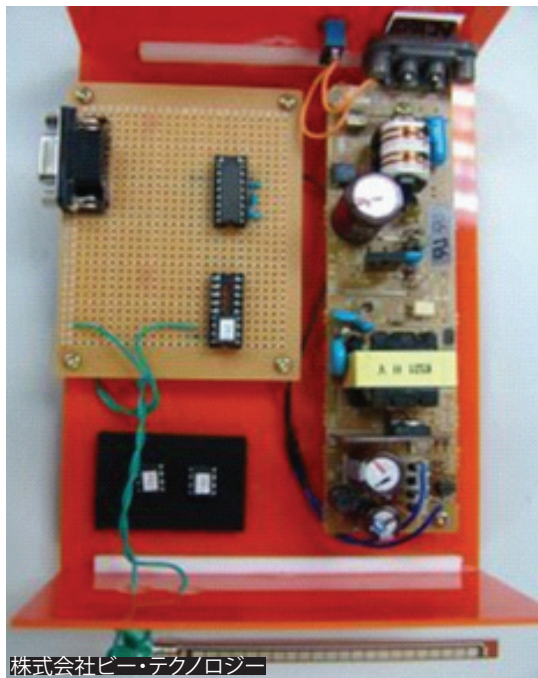
[曲げセンサー]

等価回路モデル

道具箱

ArduinoからTwitterへPOST

次号(Jan 2010 Vol.009)は、新しいサービスが続々と登場します。
お楽しみに。



セミナー情報

2009年11-12月は3回の開催



2009年11月、12月は3回のセミナーを開催出来ました。たくさんのご参加、ありがとうございました。

[PSpice関連]

2009年11月27日に当社にて、「受動部品のスパイスモデルとシミュレーション」を開催し、コンデンサとコイルの周波数モデルをご紹介し、実際にPSpiceでアプリケーション回路に周波数モデルを取り込み体験して頂きました。コンデンサも回路図上には無い素子、ESRやESLを考慮する事でだけで、シミュレーション解析において実機波形に近づく事が理解して頂けたと思います。2009年12月3日には、サイバネットシステム株式会社主催にて、「PSpiceアプリケーションセミナー」の1部及び2部を担当しました。質疑応答時間にて、参加者の方から貴重なご意見も頂き、製品化のブラシアップ時にそれらのご意見を反映させていきたいと思っています。今後もPSpiceの分野では、サイバネットシステム株式会社と連携し、企画して参ります。

[Simplorer関連]

2009年11月20日に Japan ANSYS Conference 2009にて、「Simplorerモデルのデバイスモデリング」について発表致しました。非常にユニークなツールであり、特にパワーエレクトロニクスにおけるインバータ回路の分野で有効です。自動車メーカーを中心に、導入されています。Simplorerモデルは独自モデルを採用しており、IGBT、パワーMOSFET、トランジスタ

のパラメータにおける各種電気的特性の影響度合いについても報告しました。IGBTにはモデリングツールがありますが、その他のデバイスにはモデリングツールがありませんので、役立てるドキュメントになると思います。

当日配布されたCD-Rに格納されれば良かったのですが、間に合いませんでした。当日の発表原稿は、アンソフト・ジャパン株式会社 (<http://www.ansoft.co.jp/>)にて、PDFにて、配布しております。お問い合わせの際は、「Japan ANSYS Conference 2009のSimplorerモデルのデバイスモデリングの発表原稿希望」で宜しくお願い致します。

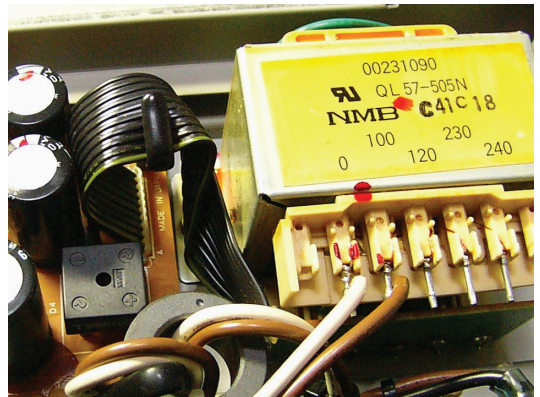
下記の掲載写真は、2009年11月20日に Japan ANSYS Conference 2009にて、「Simplorerモデルのデバイスモデリング」について発表の様子です。



Fig.1 技術講演の様子

セミナー開催情報

「トランスのスパイスモデルとシミュレーション」



2010年のセミナー第一弾として、「トランスのスパイスモデルとシミュレーション」のセミナーを開催致します。回路解析シミュレーションを行う場合、解析精度を向上させる為、トランスを等価回路で考えることが重要になります。

トランスのスパイスモデルの一番、単純なモデルは、コイル(L)と結合係数(K)で表現する方法です。今回のセミナーでは、トランスの周波数モデルを取り扱います。コイルの部分に、周波数モデルになり、リーケージ・インダクタンスも等価回路内に追加します。このモデルを採用する事で、格段と回路解析シミュレーションの精度を向上させる事が出来ます。今までも技術講演の中で、幾度と無く、用意されたホワイトボードにて解説しましたが、実際にトランスのデバイスモデリングを体験して頂き、トランスのシミュレーションも体験してもらい、実務に役立てて頂ければと思います。

また、今回のセミナーに限定し、2009年11月27日に開催し、提供しました教材をプレゼント(お正月企画です)します。
プログラム:

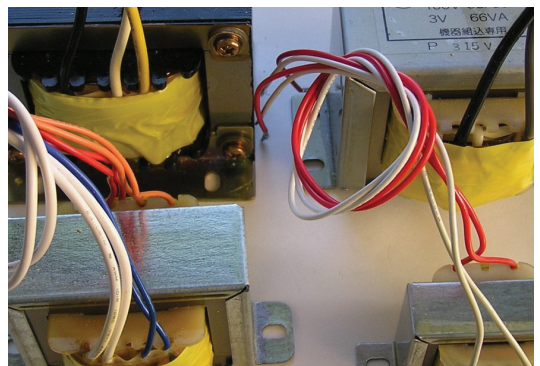
- 1.トランスのスパイスモデル
 - 1.1各コイルの周波数モデルについて
 - 1.2リーケージインダクタンス成分について
 - 1.3結合係数について
 - 1.4デバイスモデリング

2.トランスのシミュレーション

- 2.1トランスのシミュレーション
- 2.2結合係数のパラメトリック解析
- 2.3リーケージインダクタンスのパラメトリック解析

下記に開催情報を掲載致します。

開催日:2010年1月29日(金曜日)
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
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。
受講料:5,250円
お申し込み先(メールアドレス):
info@bee-tech.com



リーケージインダクタンス(leakage inductance)は、変圧器(トランス)において、一次巻線と二次巻線との結合係数が小さい場合に、変圧器を構成する巻線の一部分が変圧作用に寄与せず、チョークコイルと等価な成分となって生じるものをいう。

デバイスモデル

[白色LED]

パラメータモデル 等価回路モデル

白色LEDには、大きく分けるとダイオードモデル自体で表現するものとダイオードモデル+等価回路で表現する2つの種類があります。

ダイオードモデルで表現する場合、通常の動作であれば、パラメータモデルで十分だと思います。ここで論じている内容は、青色LEDでも有効です。一般のダイオードと大きく異なる点は、VFが高い事に特徴があります。よって、パラメータモデルで表現する場合の留意点は、VFを考慮した順方向特性のパラメータ抽出です。ダイオードのモデリングツール(例: PSpice Model Editor)は一般ダイオードを考慮しておりますので、IKF, RS, N, ISについての抽出に工夫する必要があります。容量特性及びスイッチング特性については、一般ダイオードのモデリングとほぼ同じになります。ダイオードモデルについては、Fig.2のデバイスモデリング教材(ダイオード編)をご参照下さい。[10,500円]で提供しています。詳細は、WEBサイトをご参照下さい。

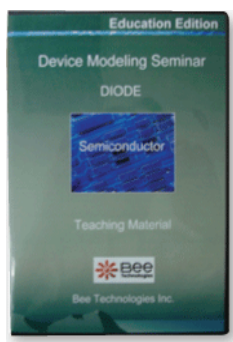
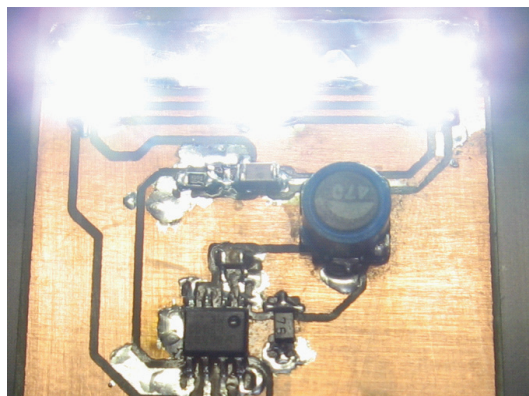


Fig.2 デバイスモデリング教材



また、ダイオードモデルにて、スイッチング損失を正確にシミュレーションを行い、計算させたい場合には、ダイオードモデルのプロフェッショナルモデルを採用して下さい。スイッチング特性が等価回路モデルにて、忠実に再現出来ます。詳細は、Bee Style: vol.002(バックナンバー)をご参照下さい。

パラメータモデルにて、再現性がある特性は、下記の通りです。

- (1)順方向特性
- (2)容量特性
- (3)スイッチング特性
- (4)耐圧情報

今回で紹介する等価回路モデルは、光特性も組み込む事で、PSpiceにて、シミュレーションを行うケースの一例です。ケース・スタディは、東芝セミコンダクター社の「TLWH1100」です。Fig.3に等価回路図を示します。

E1及びE2、ABM(アナログ・ビヘイビア・モデル)を採用し、等価回路化する事で、光特性に関する振る舞いをPSpice上で表現します。EVALUATE、Limit関数等を使用しているため、PSpice以外の回路解析シミュレータで動作するかどうかは確認が必要です。PSpiceのABMライブラリーが使用可能かどうかを各EDAツールベンダーへお問い合わせ下さい。この等価回路モデルをPSpice以外のツールに移植可能な場合もございます。是非、お問い合わせ下さい。お問い合わせ先は、メールアドレス、info@bee-tech.comです。

LEDモデルを採用し、エコ設計(損失を少なくする)の場合の回路解析シミュレーションの場合、スイッチング損失がキーになります。その場合、プロフェッショナルモデルのご採用をご検討下さい。

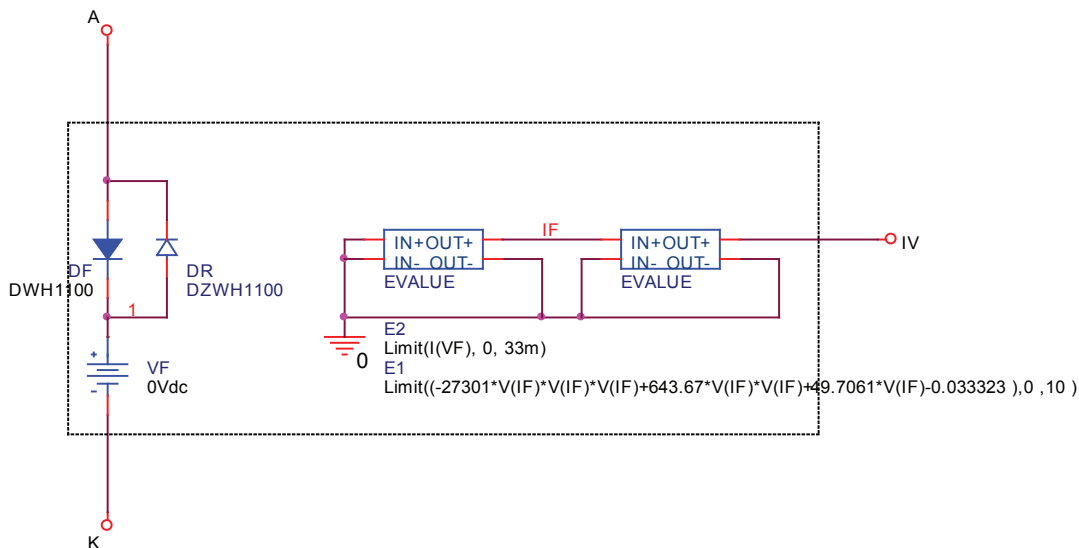


Fig.3 等価回路図

ここでの光特性は、Luminous Intensity Characteristic ($I_V/I_V(20 \text{ mA}) - I_F$)です。データシートに記載されている特性図をFig.5に示します。

残念ながら、SPICE上で光の指向性(Fig.4)のシミュレーションは出来ません。これらを解析する場合、光学シミュレータが必要になります。Googleで検索すれば、幾つかのツールが確認出来ます。ここでは省略します。

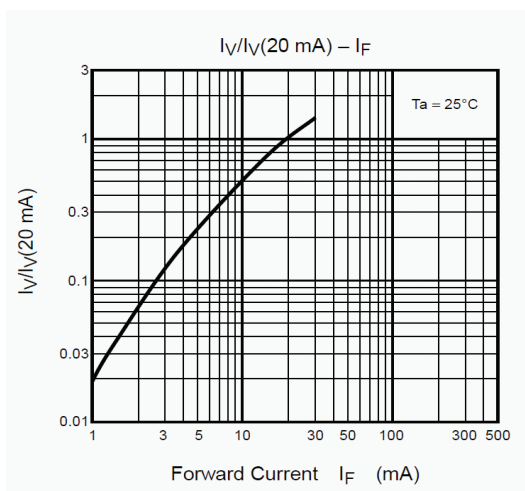


Fig.5 特性図

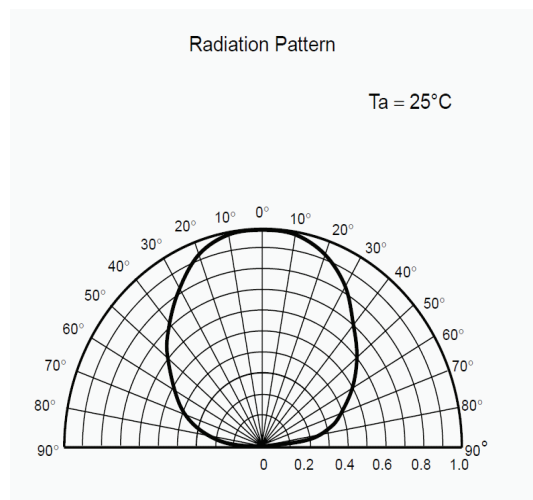


Fig.4 特性図

Fig.3の等価回路モデルの採用で、Page 3の再現性のある電气的特性(1)-(4) + Luminous Intensity Characteristic ($I_V/I_V(20 \text{ mA}) - I_F$)を表現する事が出来ます。この事例では、Fig.3のDFには、ダイオードモデルのプロフェッショナルモデルを採用し、スイッチング特性も優れたモデルです。次ページに、2つの特性を抜粋して、掲載致します。

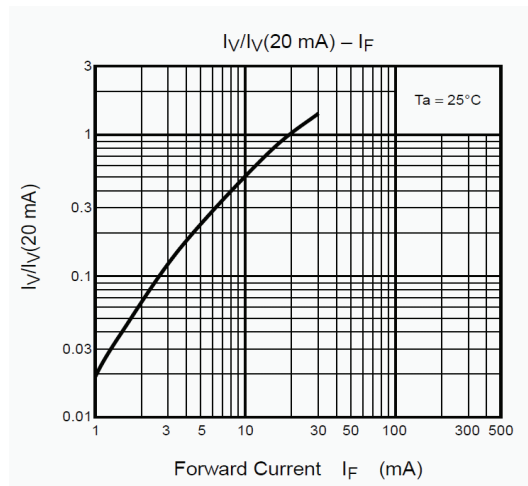
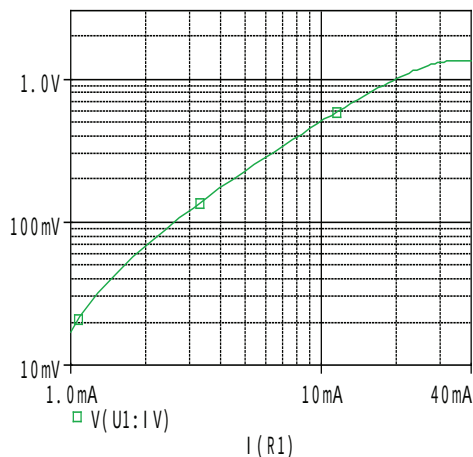


Fig.6 Luminous Intensity Characteristic ($I_V/I_V(20 \text{ mA}) - I_F$)
左図がシミュレーション、右図が特性図(データシート)

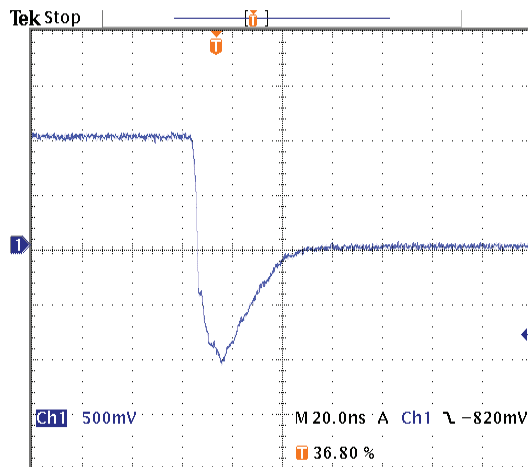
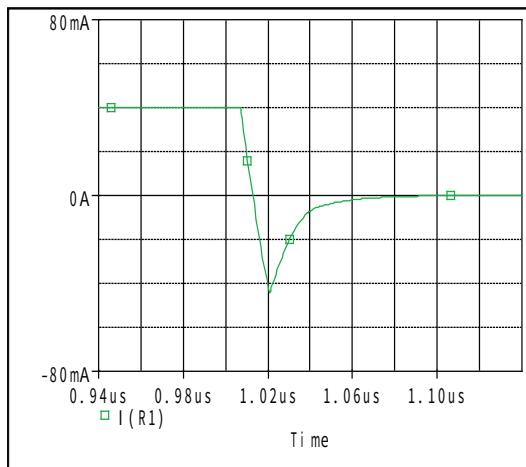


Fig.7 スイッチング特性(LEDの逆回復特性)
左図がシミュレーション、右図がオシロスコープで観察した波形

Fig.6に Luminous Intensity Characteristicを示し、Fig.7にスイッチング特性(LEDの逆回復特性)を示します。LEDの t_{rr} は、 $t_{rj}=9.2(\text{ns})$ $t_{rb}=25.2(\text{ns})$ です($t_{rr}=t_{rj}+t_{rb}$)。測定条件は、IFIR法にて、 $I_{fwd}=I_{rev}=0.04(\text{A})$ 、 $R_l=50$ になります。 t_{rj} 及び t_{rb} の定義については、Bee Style: vol.002のPage 3をご参照下さい。

ここでは掲載しておりませんが、順方向特性及び容量特性も再現性のある評価が出来る

います。また、紙面の都合で、全ての特性についてご紹介出来ていませんが、ご希望の方にはデバイスモデリングレポートをPDF形式にて配布致します。お手数ですが、info@bee-tech.comに、「TLWH1100の等価回路モデルのデバイスモデリングレポート希望」と記載し、要求して下さい。今回は、等価回路により、光特性についてもPSpiceにてシミュレーション出来る事例をご紹介致しました。

デバイスモデル

[曲げセンサー]

等価回路モデル

自動車メーカー、電子機器メーカー、産業用機器メーカーを中心に、センサーのデバイスモデリングのご依頼が増えています。センサーのモデリングの場合、最初にどのような仕様のモデルにするのかを詰め、また、シミュレーションにどのように組み込むかを明確に決め、ブロック図的なアイデア出しの後、等価回路モデルを策定します。センサーは汎用品(約60%)ですが、用途は限定されていますので、その機能要件を追求する事になります。

センサーをSPICEで取り込み、シミュレーションが出来るとは思わない回路設計者も多いのですが、等価回路を組む事でモデリング可能です。今回は曲げセンサーについてご紹介致します。Fig.8は、センサーはPICに接続され、実際には数値として、認識されます。その数値は、Fig.9のように、曲げ方の違いにより、変化します。Fig.8の機器は、PCとシリアル通信する事で、その数値を表示する事が出来ます。その為には、PICプログラミングを行います。

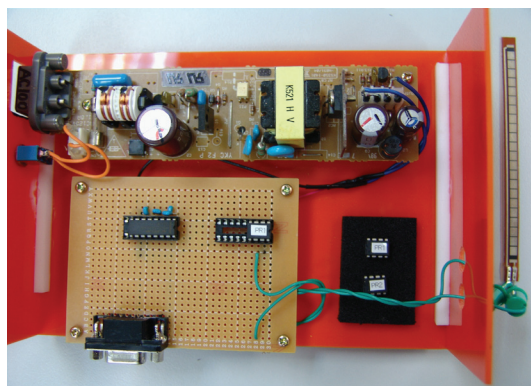


Fig.8 PICで読み取る数値を出力させる機器

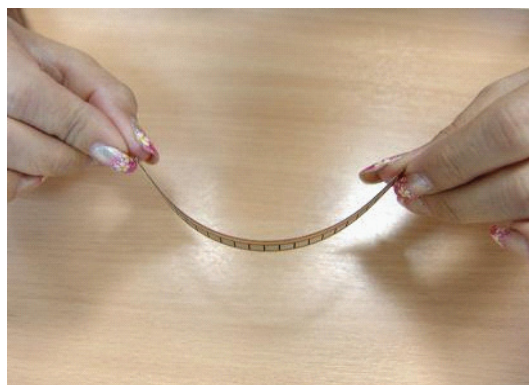
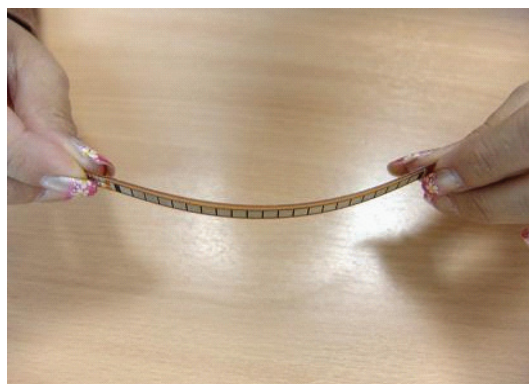


Fig.9 曲げセンサーを曲げた状況

ハイパー・ターミナルで曲げセンサーの状況とVALUEの関連性を調査します。これにより、外部状況(Input)が把握出来ます。曲げセンサーは抵抗値が変化するデバイスですので、最終的には、抵抗値とセンサーの値(ここではマイコンにて認識される値)の関係図を取得します。関係図を次ページFig.10に掲載致します。

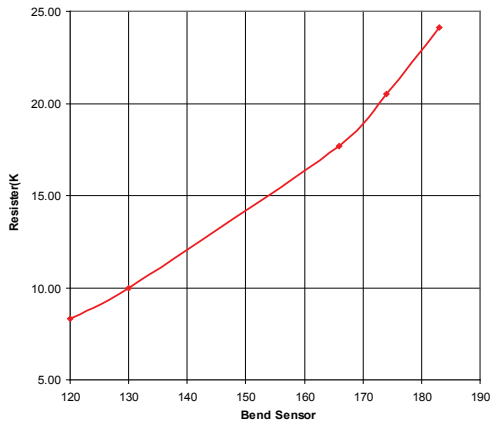


Fig.10 関係図(抵抗値とセンサー値)

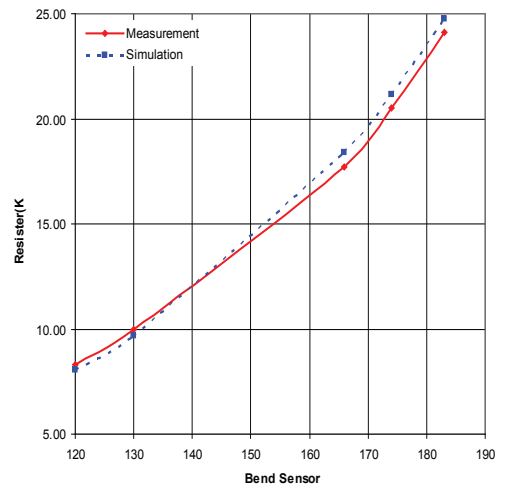


Fig.12 解析精度の比較図

Fig.12に実測のデータとシミュレーション結果の比較図を掲載致します。具体的な数値は、Table.1をご参照下さい。

センサーは各種デバイスがありますが、何らかのアクションを電気的信号に置換するものであれば、等価回路モデルにて、モデリングが可能です。

光センサー、物理的センサーが主ですが、センサーを含めた回路解析シミュレーションを行いたい場合、センサーの等価回路モデルに関して、info@bee-tech.comまでお問い合わせ下さい。

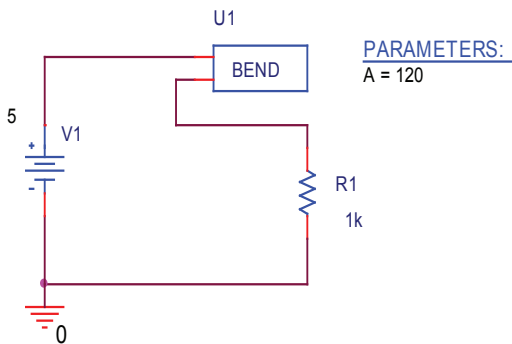


Fig.11 評価回路シミュレーション回路図

Fig.10の特性を元にABMを使用し、等価回路を作成します。ここでは、EVALUEを活用し、関数を組み込む事で、等価回路が容易に出来ます。後は、回路解析シミュレーションをスムーズに行う為、.PARAMを使用し、センサーの値を入力出来るようにします(Fig.11)。

	Resister(K ohm)		Error(%)
	Measurement	Simulation	
120.000	8.300	8.053	-2.976
130.000	10.000	9.687	-3.130
166.000	17.700	18.420	4.068
174.000	20.500	21.176	3.298
183.000	24.100	24.748	2.689

Table.1 解析精度表(%Error)

センサーについての情報は、ロボット工学から多く得られます。今後、センサーモデルが普及すれば、センサー+電子回路のシミュレーションが1つのプラットフォーム(ここではSPICE)で可能になり、シームレスに回路解析を行うことが出来ます。

道具箱

Arduinoを活用しTwitterにPOSTする

Arduinoのプログラミングで応用学習を行う。

以前は、回路実験等でマイコンを活用する場合、PICで開発を行ってきました。最近は、開発が比較的容易な「Arduino」を利用しています。本日はセンサー(温度センサー、照度センサーを想定)をArduinoが読み取り、Arduinoイーサネットシールドを介し、インターネット経由でTwitterに結果をPOSTする事を目的とします。

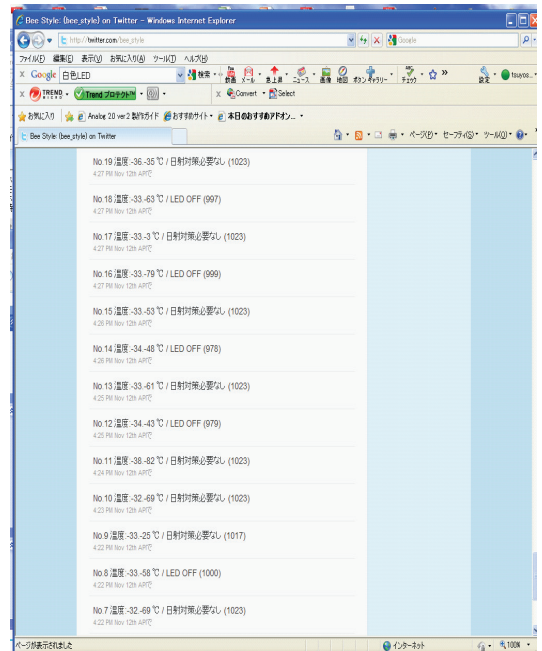


Arduino本体のマイコンボードは下段にあります。プログラミングはPCで行い、PCとマイコンボードのデータ通信は、USBを介して行います。また、電源もUSBから供給出来ます。上段には、イーサネットシールドがあります。TCP/IPを処理する回路が搭載されています。色々なライブラリー群がありますが、今回の場合、特に準備するライブラリーが2つあります。

DHCPライブラリー
Twitterライブラリー

です。未だ、センサー類の調整はしておりますので適当な値を出力していますが、何とか

インターネット経由でTwitterにPOSTする事が出来ました。英文の情報が殆どですが、Arduinoに関する情報は、WEBサイト上に沢山あります。また、ライブラリーも数多く公開されていますので、それらを活用し、プログラミングする事で、色々な事が出来ます。



上記の画面は、POSTした様子です。TwitterのIDは、bee_styleで実証実験を行いました。POST数に制限があるので、もうひと工夫、必要です。Twitterに関しましては、WEBサイトを検索して下さい。面白い仕組みであり、私自身も活用しております。当社もTwitterで時々、つぶやいています(不定期)。

Bee Style: Volume 008

2009年12月13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

All Rights Reserved copyright (C) Bee Technologies Inc.