

# Bee Style:

Mar 2011: Bee Technologies

## セミナー開催報告

スパイスモデル解説: トランスモデル編  
(2011年3月: 東京開催)

## スパイス・パークアップデート

2011年3月度アップデート

## シンプルモデル

シンプルモデルとは

DCDCモデル

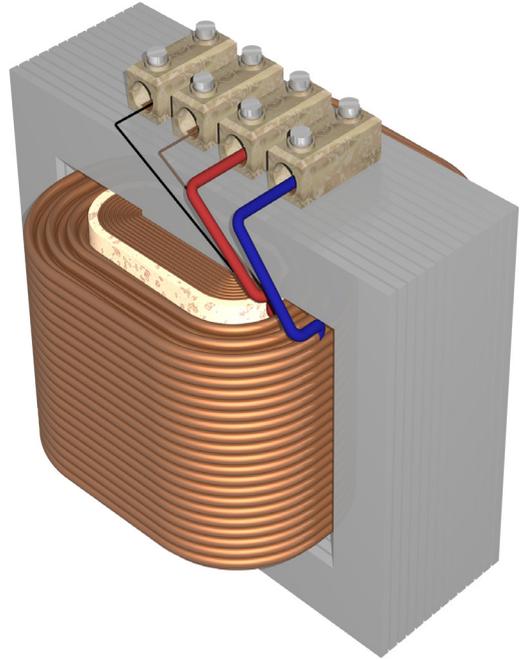
DCACモデル

3相モデル

開発進捗: DC電源モデル

## 道具箱

コンセプト回路基板

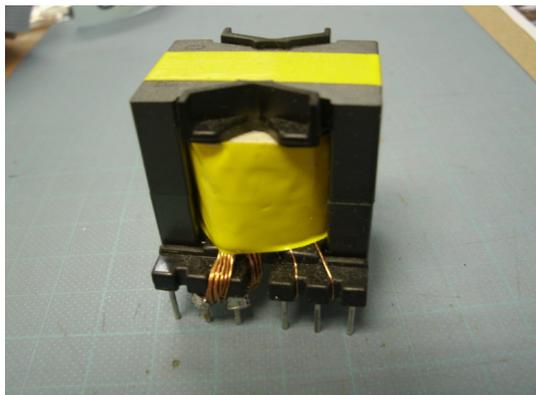


# セミナー開催報告

スパイスモデル解説  
トランスモデル編

開催地: 東京

2011年3月29日実施



第4弾として、スパイスモデル解説「トランスモデル」についてのセミナーを2011年3月29日(火曜日)に開催致しました。プログラムは2部構成であり、従来の周波数特性モデルとトランス製作前でのスペックの状態モデル化する手法のご紹介をしました。

1. トランスのスパイスモデル
2. パルストランスのスパイスモデル

デバイスの種類は上記の2種類です。周波数帯域は変わりますが、考え方には共通点が

多数あります。次回は、現在ビー・テクノロジーで進めています開発分野について更に進化させた等価回路モデルについての解説を計画しております。飽和特性、コア損失、ヒステリシス特性、表皮効果に関する等価回路モデルの解説セミナーを企画中です。また、今日現在で、スパイスモデル解説も4回分開催しました。セミナーにご参加出来ない方の為に、セミナー資料を公開しております。次ページに掲載致します。

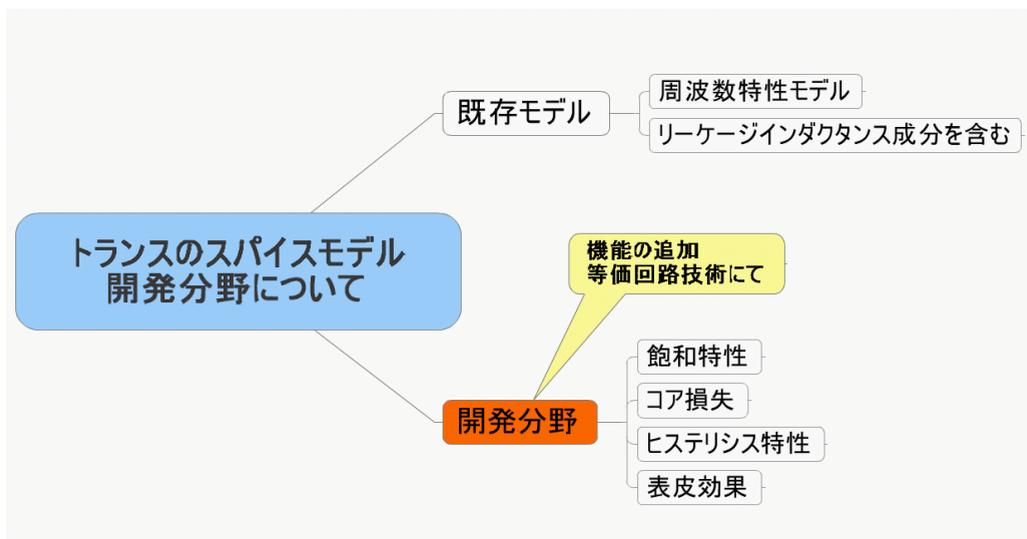


Fig.1 開発分野に関するマインドマップ

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)、パルス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も是非、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系のシミュレータであれば動作致します。

過去のスパイスモデル解説の資料は下記のとおりです。

ダイオードモデル編  
パワーMOSFETモデル編+BJTモデル編  
IGBTモデル編

是非、ご参照下さい。次回のセミナーのご案内は、メールマガジンを通じてご案内致します。

# シンプルモデル デバイスモデリング

DCDCモデル

DCACモデル

3相モデル

開発進捗:DC電源モデル

## スパイス・パーク アップデート情報

2011年3月度

リチウムポリマー電池  
(充放電特性等価回路モデル)  
オペアンプモデル(MUSES)

2011年3月度のCD-R版アップデートは、リチウムポリマー電池のスパイスモデルとオペアンプのスパイスモデルのご提供です。リチウムポリマー電池は充放電特性に再現性のある等価回路のスパイスモデルです。充電回路との組み合わせ、負荷回路の組み合わせにて、過渡解析のニーズがあります。型名による個別対応もしております。

オペアンプのスパイスモデルは、新日本無線の下記の3つのモデルになります。

MUSES01  
MUSES02  
MUSES8820

これらのオペアンプはAUDIO分野での用途が多いデバイスの種類です。

シンプルモデル、コンセプトキットは特に、2011年度の事業活動においても充実させたい製品のラインナップです。



Fig.2 シンプルモデルとは

シンプルモデルのコンセプトは、「簡単、便利」です。詳細モデルは従来のデバイスモデリングサービスにてご提供しています。特徴は、  
(1)あったら便利  
こんなモデルがあったらいいのになあ。でも自分で等価回路開発するには時間が無い。と言うニーズに対応します。ビー・テクノロジーでは、製品のラインナップの充実も任務ですので、こんなモデルがあったら良いのになあ?というアイデアがあればお問い合わせ下さい。  
(2)パラメータベースで考えたい  
何か1つの等価回路のモデルを活用する場合、型名が変わるたびに、等価回路の内部の変更が必要になる場合が多く、面倒です。そこで、シンプルモデルでは、パラメータ化していますの

新日本無線株式会社が発売した「MUSES」は、オーディオ用半導体デバイスです。名前の由来:MUSES(ミューズ) その名は、ギリシャ神話に登場する女神たち「MUSES」に由来し、音楽、舞踏、詩や文学などを司る、知性と感性の神々の事を言います。LTspiceモデルも準備しておりますので、LTspiceでAUDIO回路でシミュレーション検証にこれらのスパイスモデルをご活用下さい。

でユーザーがパラメータを入力するだけで、等価回路に反映されます。感覚からすれば、MATLAB感覚と言ったほうがピンとくるかも知れません。

(3)早く結果を知りたい

詳細モデルの場合、確度が重要になるため、採用するスパイスモデルは高精度でなければなりません。それに対して、大体的見積もりをシミュレーションでしたい場合もあります。その場合、シンプルモデルは限定された機能で動作するため、シミュレーション時間短縮に貢献するため、短時間でシミュレーション結果が得られます。また、条件を多く変更して、シミュレーションを行う用途でありますパラメトリック解析でもシミュレーション時間短縮に貢献致します。

(4)安価に提供

(4)は実際に市場投入した場合ですが、ビー・テクノロジーでは、啓蒙活動の位置づけから、安価に提供し、啓蒙的にこの概念を広めたいと考えております。よって、2011年4月現在、15,000円(消費税別)でのご提供を予定しております。ご提供予定は、2011年4月下旬以降に順次提供していきます。

製品のラインナップは現在、4種類を予定しております。

DC/DC Converter  
DC/AC Inverter  
3Phase  
DC Power Suply(研究開発中)

です。

DC/DC Converter  
DC/AC Inverter

は以前のBee Style:でご紹介済みですので、今月号では、3Phase を中心にご紹介致します。DC Power Suplyは研究開発中ですので、背景及び開発方針をご紹介致します。

3Phaseのシンプルモデルも「こんなモデル、あったら便利なのになあ」と言うお客様の声から生まれました。また、2010年のリクエストでも比較的多かったので、開発に取り組みま

シンプルモデルは低価格化を目指し、多くの回路設計者に機会を生み出す啓蒙的製品の位置づけのため、15,000円(消費税抜き)での市場投入を計画しています。また、対応の回路解析シミュレータもPspiceだけではなく、LTspice対応のスパイスモデルも同時に提供を計画しております。是非、この機会にシンプルモデルをご活用下さい。

した。

DC/AC Inverter (3-Phase)のシンプルモデルについて

シンプルモデルのコンセプトは、Fig.3をご参照下さい。

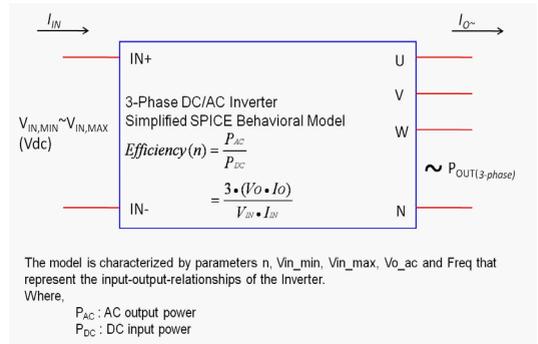


Fig.3 シンプルモデルのコンセプト

入力DC電圧に対して、効率も反映しつつ、出力3相AC電圧のインバータモデルです。

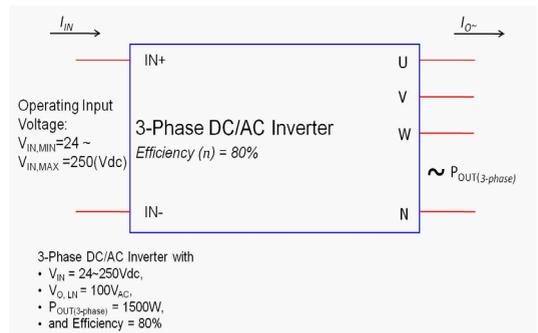


Fig.4 ケース

Fig.4のケースにてケース・スタディしていきます。下記に3相インバータの仕様を掲載致します。

3-Phase DC/AC Inverter with  
VIN = 24~250Vdc,  
VO, LN = 100VAC,  
POUT(3-phase) = 1500W,  
and Efficiency = 80%

実際にPSpice用シンプルモデルの回路図シンボルをFig.5に示します。

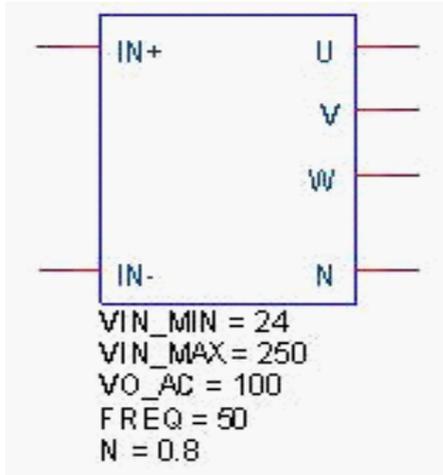


Fig.5 PSpice用回路図シンボル

**VIN\_MIN**  
DC minimum input voltage  
 $0 < VIN\_MIN < VIN\_MAX$   
Value = 24V

**VIN\_MAX**  
DC maximum input voltage  
 $VIN\_MAX > VIN\_MIN$   
Value = 250V

**VO\_AC**  
AC Output Voltage, rms value  
e.g. 100V, 220V  
Value = 100V

**FREQ**  
AC Output Frequency  
e.g. 50Hz, 60Hz  
Value = 50Hz

**N**  
Efficiency in 100%  
 $0 < N < 1$   
Value = 0.8 (80% Efficiency)

実際にPSpice用シンプルモデルの回路図シンボルをFig.5に示します。それぞれのパラメータの意味について下記に記載します。ユーザ一定義できるパラメータモデルは5個あります。

Fig.6に入出力特性を示します。

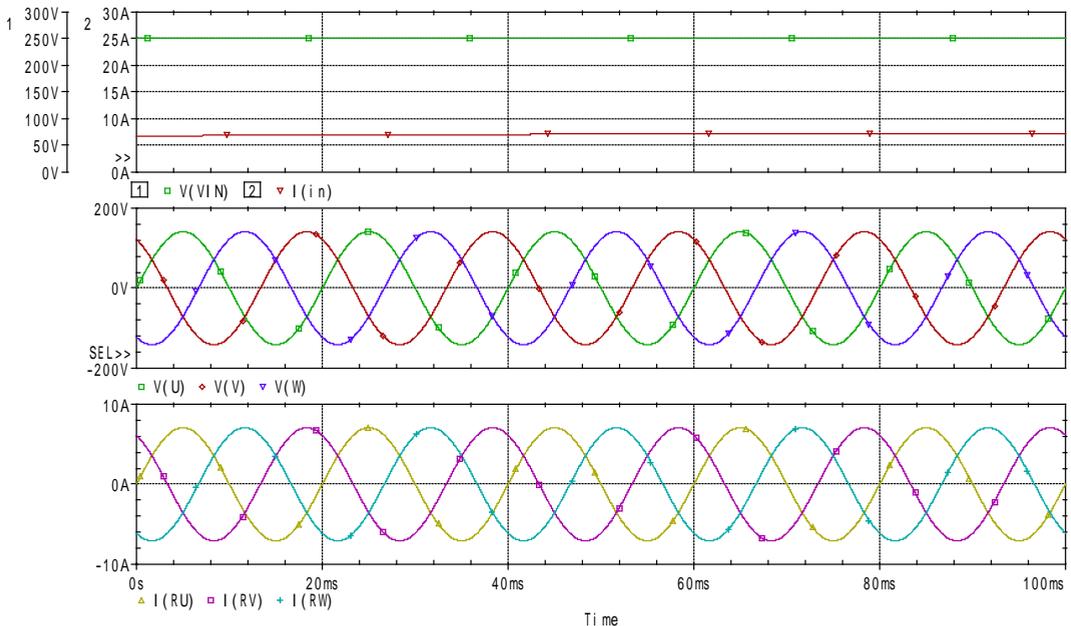


Fig.6 PSpiceによる入出力特性

Line-to-Line Output Characteristicsについて Fig.7に示します。

Efficiency Characteristicsについて Fig.8に示します。

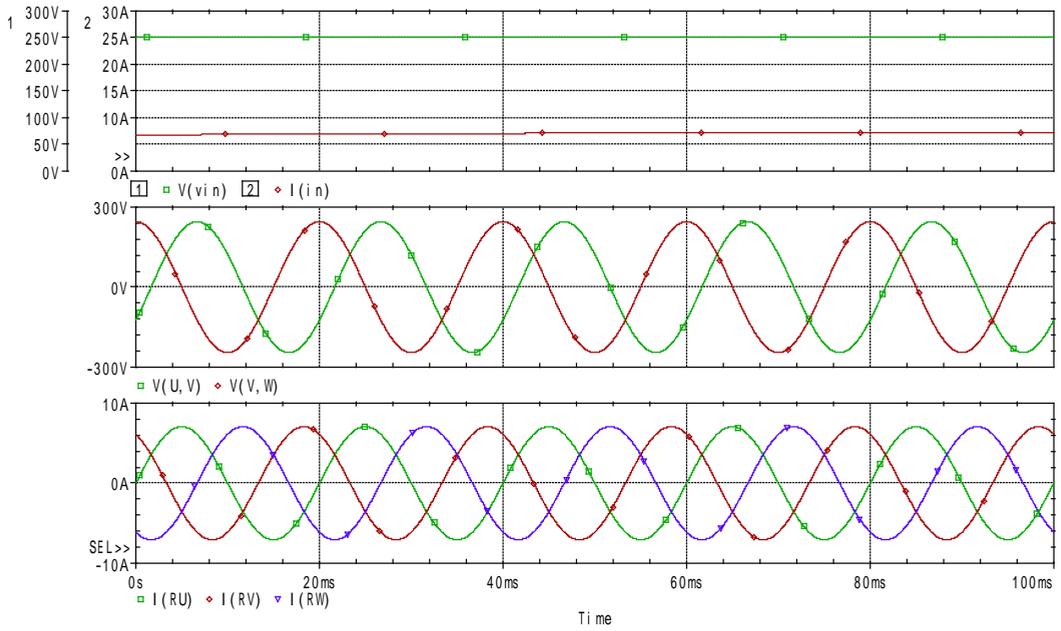


Fig.7 Line-to-Line Output Characteristics

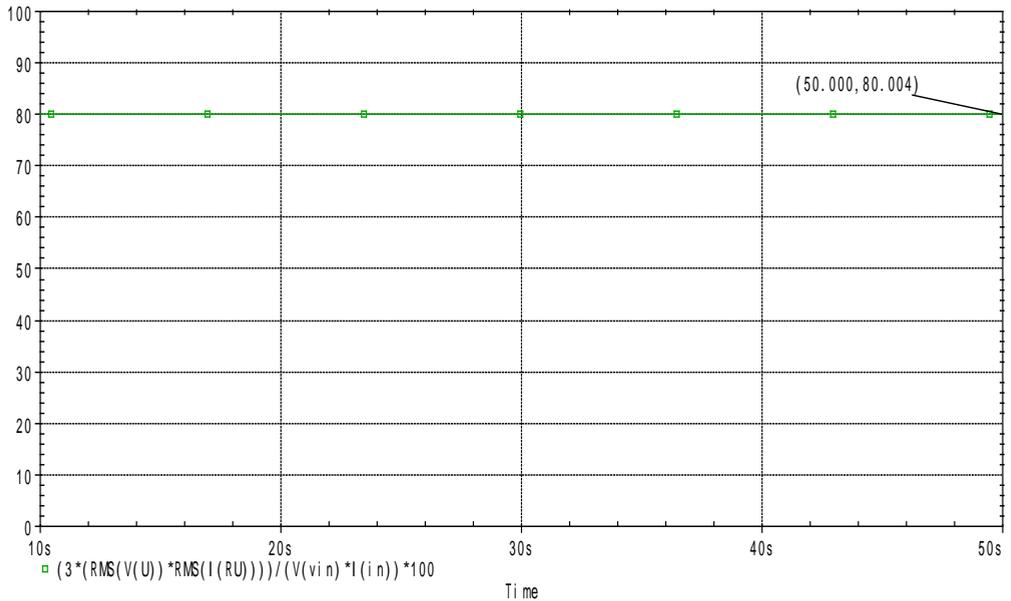


Fig.8 Efficiency Characteristics

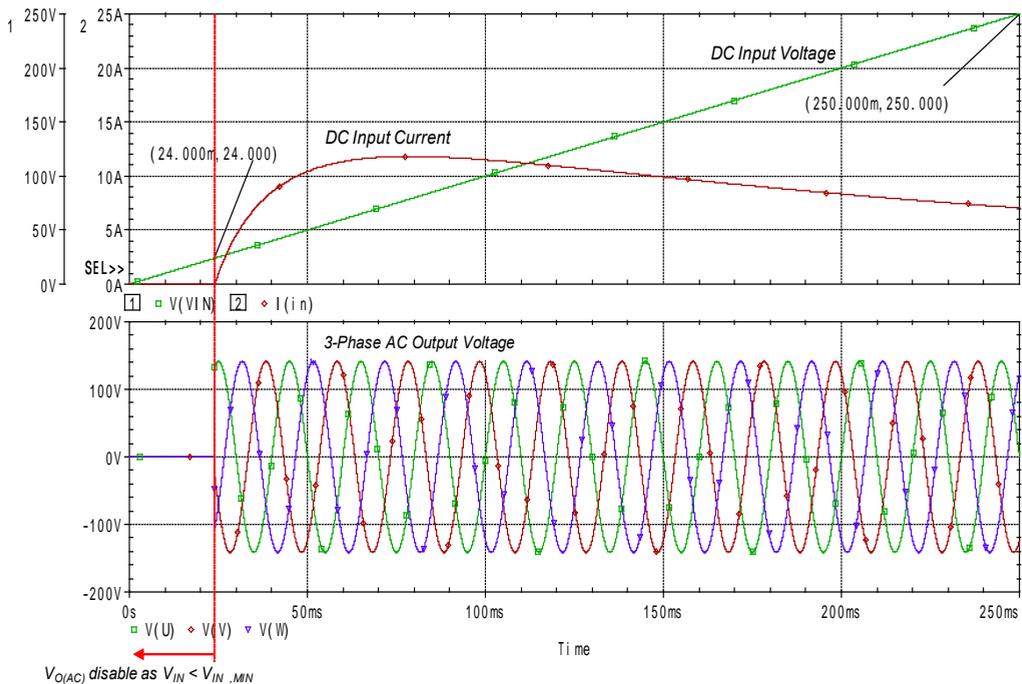


Fig.9 Minimum DC Input Voltage

Fig.9にPSpiceにおけるMinimum DC Input Voltageのシミュレーション結果を示します。これらのシミュレーションは、抵抗負荷にてシミュレーションを行っております。実際には、負荷回路には色々な回路が接続されます。また、これらのシンプルモデルは収束性も考慮し、デバイスモデリングしております。5つのモデルパラメータにて、DC/ACの3相インバータモデルをご活用下さい。また、今回のシンプルモデルについての総合的資料は、2011年4月中旬にパワーポイントにてご提供致します。今回のご紹介は、PSpiceモデルですが、LTspiceモデルについても同様のシンプルモデルを開発中です。

#### [DC安定化電源のシンプルモデル]

現在、シンプルモデルにて製品化を進めていますラインナップに「DC安定化電源のシンプルモデル」があります。今月号では、研究開発指針と背景について述べます。背景は、お客様からのお問い合わせです。「現在、DC電源を

VDC(DC電圧源)にて表現しているが、負荷によっては、DC電源の定格を越える電流が流れてしまう。DC電源の動作領域を考慮したスパイスモデルが欲しい。」という要望です。VDCと抵抗(負荷回路を抵抗成分で考える)で言えば、抵抗が小さい場合、無限大の電流が流れてしまいます。そして、回路解析シミュレーションには破壊という概念はありませんので、2Aしか流れないところに、200Aが流れる事もあります。リアルな回路基板でしたら、壊れていますが、回路シミュレーションだと、200A流れた状態でシミュレーションしてしまいます。

つまり、2A定格の安定化直流電源であれば、2A以上は流れませんので、スパイスモデルでもそのような状況、動作領域で働くようにすればよいわけです。それには、動作領域を考慮した等価回路モデルが必要です。これが開発方針となり、現在、製品化の段階です。もうすぐ完成予定(2011年4月下旬)です。

シンプルモデルは全製品、製品化最終段階に入っております。Blog等でご案内します。お楽しみにお待ち下さい。

シンプルモデルにつきましては、今後、種類を増やしていきます。こんなモデルがあれば便利なのになあ。というのがあれば、リクエストして下さい。収束性も考慮して、シンプルな等価回路モデルをご提供致します。また、これに類似した「コンセプトキット」、デザインキットのシンプル版を現在、開発中です。「コンセプトキット」もお楽しみに。LTspiceバージョンも開発中です。お問い合わせは、メール:info@bee-tech.comまで

# 道具箱

## 回路動作理論を実機で教育

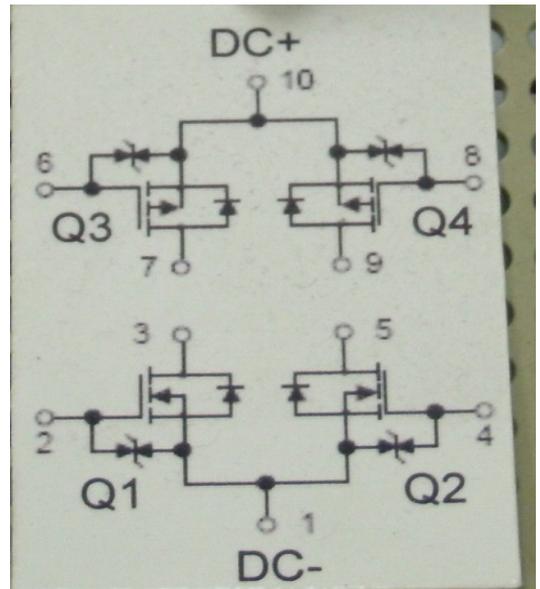
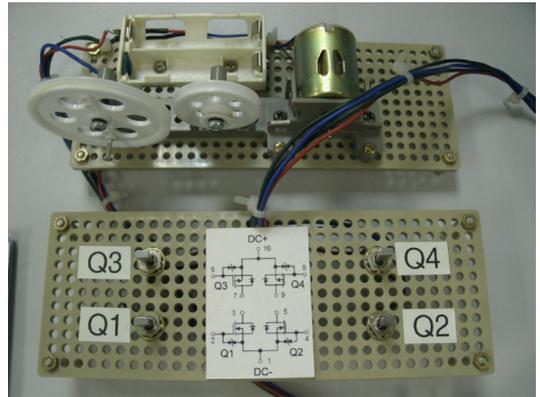
頭だけでは考えず、体験する事で経験知として蓄積する

ビー・テクノロジーの業務の80%は大企業の研究所からのご依頼であり、守秘義務契約締結での業務です。新しい分野の研究開発型製品であり、アイデア勝負の仕事です。定期的に研究所では新入社員を採用しています。

新入社員は電子工学専攻であり、優秀ですが、理論家が多いのも事実です。教科書的な基礎知識は十分ですが、体験が少ない。実務経験がないので当たり前ですが、自分で回路を動かした体験が無い。そこで、学習用に社内教育向けに右の写真のようなDCモータの制御が体験できる簡単な動作回路をそこら辺にある部品で製作し、OJT教育の一環にしています。

本来のスイッチはマイコンの制御があり、ドライブ回路があります。そのドライブには、Q1からQ4のパワーMOSFETが使用されます。しかし、ここでは、パワーMOSFETをスイッチに置き換え、マイコンの制御は、人間の判断にしています。これで正転、反転、ブレーキなどの動作を学んでもらいます。こういう回路で遊ぶことで、体験し、経験知として、どこかに残っています。

理解しにくい回路動作、デバイス構造については模型を制作するように推奨しています。手を動かす事でアイデアが創出する事が多々あります。



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 023

2011年3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