

# 2018年5月18日（金） インターソフト技術セミナー概要

## 1. SIMetrix /SIMPLIS 既存モデル活用とモデル作成の手順

時間:10:00~12:00 玉木 伸一<sup>(1)</sup>

昨今、種々パーツのシミュレーション用モデルは、そのパーツの製造メーカーや関連会社から入手可能なものが増えてきました。しかし、SIMPLIS用モデルはまだまだ少ないようで、特にスイッチング電源用の制御IC等はデータシートから作成しなければならないことも多々あります。

入手できた既存モデルでも、そのモデルがシミュレーションする目的に適したものかどうかを確認して使用することが重要です。電源回路では、トランスをどうモデリングするかも問題になります。

このセッションでは、特にスイッチング電源開発場面からSIMetrix/SIMPLISの活用例のいくつかを紹介します。シミュレータを活用する際のヒントとして頂ければ幸いです。

1. シミュレーションの目的に合ったモデルであるかの確認  
シャントレギュレータ既存モデルを例にして  
例:TL431/TI,TL431R,TL431(SIMPLIS),TLV431(SIMPLIS)
2. TL431\_PARAM\_SIMPLIS  
※TL431(SIMPLIS)ベースでREF電圧が変更可能なモデルを作成
3. TLV431\_SUBCKT\_SIMPLIS  
※TLV431(TI配布)をベースにSUBCKTモデルを作成
4. NCP1395A\_Level0\_SIMPLIS (LLC制御IC\_ON Semi)
5. NCP1395A\_Level1\_SIMPLIS (LLC制御IC\_ON Semi)
6. トランスの磁束密度とET積の確認\_SIMetrix
7. B-Hカーブを描く方法
8. コア材(デフォルト付属モデル)のB-H特性確認
9. コア材のモデリング
10. コア材モデルの可飽和トランスへの組込
11. PWLインダクタの設定方法
12. トランスのモデリング(実測値を用いて)

## 2. DC/DCコンバータ入門

時間:12:50~14:50 荒木 邦彌<sup>(2)</sup>

スイッチング電源回路の設計と評価には、広い知識と独特のノウハウが必要です。スイッチング電源回路が、動的システムであること、非線形回路を多く含むこと、時定数の範囲が非常に広いスティフなシステムであるなどの特徴によるものです。

本セッションでは、SPICE系のシミュレータ“SIMetrix”とスイッチング電源のシミュレーションに最適な“SIMPLIS”を組み合わせて使い、代表的なDC/DCコンバータの基本的な特性と特徴の評価法を紹介します。

- 代表的なコンバータ トポロジー
  - ・昇圧コンバータ
  - ・昇圧コンバータ
  - ・昇降圧コンバータ
- 電圧モード・コンバータとその特徴
- 電流モード・コンバータとその特徴
  - ・低調波発振とスロープ補償
- 電流連続モードと(CCM)と電流不連続モード(DCM)
- スイッチング素子の電力損失のシミュレーション
- DC/DC コンバータの周波数応答
  - ・線形システムの周波数応答
  - ・最少位相推移系と過剰位相推移系
  - ・各種コンバータの周波数数応答
  - ・コンデンサの ESR の影響

### 3. スイッチング(D級)パワーアンプ設計法入門

時間:15:00~17:00 荒木 邦彌<sup>(2)</sup>

オーディオ用をはじめとするパワーアンプは、電力変換の高効率化、小形化、ローコスト化を目的としてスイッチング化(D級化)されています。しかし、従来のA級、AB級、B級リニアパワーアンプに比べ、回路は複雑で、回路方式も多数あり、要求仕様に対する方式の選択、設計の最適化には多ノードを必要とします。

その構想設計と設計の最適化の検証に威力を発揮するのが回路シミュレータです。”SIMPLIS”はスイッチング回路を含むシステムのAC解析を高速に実行でき、D級パワーアンプのシミュレーションに最適です。

本セッションでは、回路シミュレータ”SIMetrix/SIMPLIS”を使ったPWM方式D級パワーアンプの設計法を紹介します。

- PWM-D級パワーアンプの構成
- PWM電力変換部の各種方式
  - 各種変調方式の特長
    - ・自励発振式・三角波変調とのこぎり波変調の違い
  - 主回路のトポロジーと変調スペクトル・ハーフブリッジとフルブリッジ
  - ハーフブリッジのパンピングとその対策
  - 出力形態
    - ・電圧モードと電流モード
- 制御部
  - 制御部の目的
  - 一巡伝達関数
    - ・位相余裕
    - ・ゲイン余裕
    - ・ゲインクロス周波数
    - ・位相クロス周波数
  - 状態フィードバック
  - PI制御

---

受講者には、演習用シミュレーション ファイルを事前に配布いたします。

<sup>(1)</sup>シーアールボックス(株) 取締役 技術開発部長 〒192-0352 東京都八王子市大塚631-1

TEL: 042-678-7648 FAX:042-678-7645

URL: <http://www.crbox.co.jp/> E-Mail: tamaki@crbox.co.jp

<sup>(2)</sup> 理化学研究所 香取量子計測研究室 元(株)NF回路設計ブロック 技術担当常務取締役