

Green Electronics Laboratory へのご案内



国立大学法人 九州大学, 大学院システム情報科学研究院, 電気システム工学部門
庄山正仁 准教授 E-mail: shoyama@ees.kyushu-u.ac.jp, TEL: 092-802-3713

【研究の概要】

皆さんもご存知のように、今日の社会では電気エネルギーを活用することにより、便利で高度な生活を営むことができている。この流れは、今後ますます進んでいきますので、電力の需要もますます高まってきます。一方、地球温暖化や化石燃料枯渇などの環境問題から、省エネルギー化と再生可能エネルギーの利用促進が求められています。

我々の研究室では、これらの課題について、「スイッチング電源の回路とシステム」の観点から取り組んでいます。スイッチング電源とは、MOSFETやIGBTといった半導体素子を高周波でスイッチングさせることにより、1周期の微小エネルギーを高周波で制御し、必要な電力を「効率良く・自在に」供給できる装置です。現在、ほとんどの電子機器の電源には、スイッチング電源が用いられています。

これからの省エネルギー化に対応するために、スイッチング電源の回路やシステムを進化させ、高性能化する必要があります。更に、電子機器の小形化・薄形化に伴い、電源回路も更なる小形化・薄形化が必要です。また、電子機器の誤動作を防ぐために、ノイズを十分に低減させることも重要です。

電源回路システムは、今日の社会を支えている“心臓と血管”と言えます。皆さんも、省エネルギー化に貢献でき、環境にも優しい「Green Electronics」を研究して、エコでクリーンな未来世界を創ってみませんか？

【研究テーマ1】スイッチング電源の高性能化に関する研究

- 回路技術の研究：ソフトスイッチング技術、低電圧大電流スイッチング電源の高効率化、電源モジュールのIC化、新デバイス（SiC, GaN等）の適用技術
- 制御技術の研究：デジタル制御技術、安定化技術、高速応答化技術
- 応用システムの研究：携帯電子機器用電源、通信用分散電源システム、LED照明用電源、燃料電池用インバータシステム、電子機器のパワーマネージメント

【研究テーマ2】スイッチング電源のEMC (Electromagnetic Compatibility) に関する研究

- 電源高調波の低減化技術、スイッチングノイズの低減化技術
- 電子機器におけるノイズの発生機構・伝搬経路・障害機構の解析と評価

【研究活動の特色】

当研究室では、上記のような「スイッチング電源の回路とシステム」に関する研究テーマについて、「問題の本質を明らかにし、最良の解決策を実験で実証する」という姿勢で研究を進めています。研究を通して、回路動作解析、モデリング、数値解析・シミュレーション、試作・評価という、「電子回路のプロになるための技術」が身につきます。また、産業界とも密接な関係を持ち、共同研究を積極的に進めています。更に、国内・海外の学会発表も積極的に奨励し、プレゼンテーション能力、および情報の収集・発信能力の開発にも力を入れています。電気回路、電子回路、制御工学、そして実験の科目が得意な、意欲ある学生を募集します。

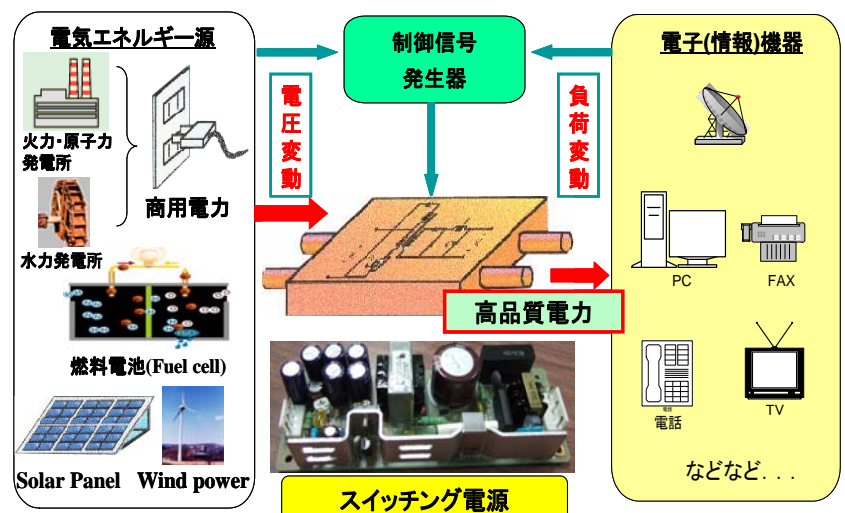
【Motto】

「工夫は楽しい、面白い、役に立つ！」

【Webページ】

<http://www.power-academy.jp/db/lab/oratory/detail.php?pcode=15>

<http://ckt.ees.kyushu-u.ac.jp/>



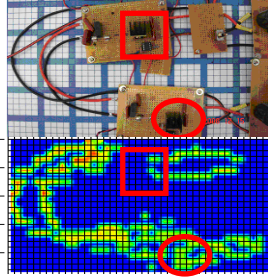
研究テーマ(プロジェクト)

スイッチング電源のノイズ解析及び低減

伝導ノイズの測定と電流経路の解析

EMSCANと呼ばれる装置を用いて、直流給電システムの

- ・ノイズ電流経路の特定
 - ・装置誤動作の原因究明
- に取り組んでいます。



放射ノイズの測定, 及び解析



電波暗室の設備を用いて

- ・放射ノイズの測定
- ・放射ノイズ原因の特定

に取り組んでいます。

その他

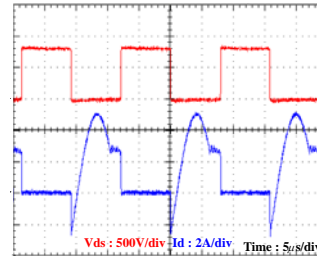
- ・ノイズの低減回路の解析
- ・ノイズ発生機構の解析と評価 など

スイッチング電源回路の小形化・高効率化

共振形コンバータの高効率化と薄形化

高効率で低ノイズの特長を持つ共振形コンバータの特性解析に取り組んでいます。

- ・ソフトスイッチング
- ・高効率化
- ・薄形化

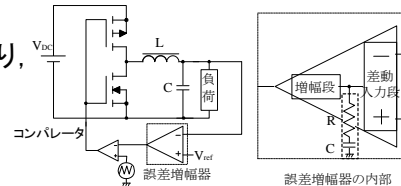


MHz級 高周波スイッチング電源の特性解析

スイッチング周波数の高周波化により、

- ・部品の小形化
- ・負荷応答の改善

に取り組んでいます。



その他

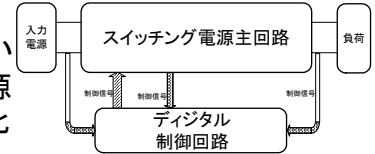
- ・力率改善回路(PFC回路)の高効率化
- ・過渡電流回路を用いた効率改善 など

スイッチング電源の高機能化

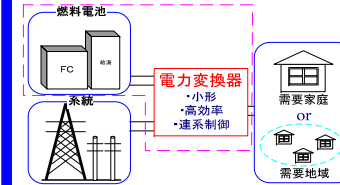
デジタル制御による電源の高機能化

DSPやFPGAを用いて、電源回路や電源システムを高機能化し、省エネルギー化に最適なシステムの研究を行っています。

- ・制御のインテリジェント化
- ・ランダムスイッチングによるノイズ低減



燃料電池用インバータシステムの研究



燃料電池という新しいクリーンな入力源に適用する回路方式及び制御方式について研究を行っています。

その他

- ・高速応答化に関する解析
- ・照明用電源回路の特性解析 など

研究室の特徴

- ・「最良の解決策を実験で実証する」⇒実験と測定が基本⇒実験ができる学生(皆さん), 大歓迎!
- ・企業との共同研究や情報交換に積極的⇒研究が社会に求められている。
- ・学会での発表(国際会議含む)を推奨⇒世界で活躍できる技術者・研究者に!
- ・留学生も多く, 国際色豊か⇒楽しく英語やコミュニケーション能力を養える!

興味を持った方は, 是非一度
研究室を見に来て下さい。