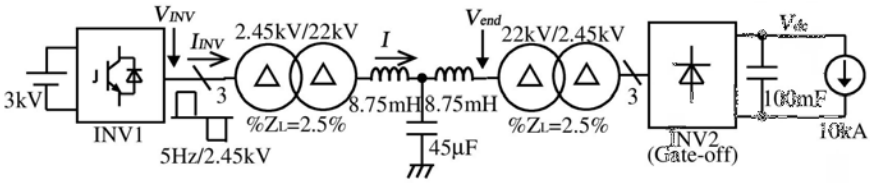
パワーエレクトロニクス研究室（教員名：鳥井昭宏 教授、道木加絵 准教授、元谷卓 准教授）

鳥井研究室・道木研究室・元谷研究室は、合同でパワーエレクトロニクス研究室を運営しています。「電力変換とマイクロテクノロジー」「ロボティクス・知的情報処理」「無線電力伝送」をメインテーマに、多くの研究テーマがあります。

電気技術者になるために、電気回路や機構を設計・製作します。プログラムの制作も行います。実験装置の設計や制御、計測には必要に応じてコンピュータを使用します。日頃からコンピュータを使用した文書作成やシミュレーション、データ処理を行える研究室環境を整えています。

鳥井昭宏　教授　（2 号館 5 階 513, 514 号室）

・電力変換に関する研究

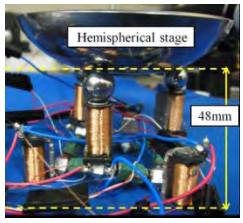


直流を交流に変換するインバータ（太陽光発電インバータ、低周波送電用インバータ）の制御方式と応用技術を研究しています。交流を直流に変換するコンバータは、高周波スイッチングを応用して入力電流の高力率、低高調波化を図ります。共振形電力変換回路は、ＬＣ共振回路を利用して電圧または電流の零時点でスイッチングして、ＥＭＩノイズの発生やスイッチング損失の低減を図ります。これらの変換回路とその制御方式の研究を PSIM を用いて行っています。

・エナジーハーベスティング・マイクロシステム用電力変換技術の研究

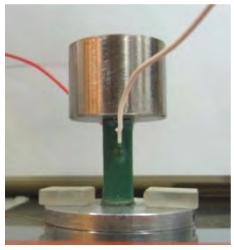
エナジーハーベスティングとは、環境から電気エネルギーを取り出す技術です。振動から電気を発生させたり、熱の移動から電気を取り出したりします。身近な現象を用いて電気を創る技術を研究します。マイクロロボットは小形のため、使用する電源も小形であることが望まれます。そこで小型電力変換システムを開発します。小形の太陽光パネルやペルチェ素子といった電気エネルギーを変換する素子を用います。

・マイクロロボットの動作と計測に関する研究



高集積化機器の生産には精密微動装置が欠かせません。滑らかな動作を実現するためには、多くの自由度が必要です。ミクロン以下の微小動作が可能な圧電素子を多数組み合わせた多自由度精密移動用マイクロロボットを開発します。微小動作を確認する計測手法の開発が不可欠です。レーザなどの手法を用いたマイクロロボット用多自由度計測システムの実現を目指します。

・摩擦力制御の研究



マイクロマシンのような小形の機械は、体積力である慣性力よりも表面積力である摩擦力の影響を強く受けます。マイクロマシンの開発にあたっては、摩擦力制御による動作特性の改善が期待されています。振動を用いた摩擦力の減少現象に着目し、無摩擦状態の発生と原理の解明を試みます。