

科 目		必・選	担 当 教 員	学年・学科			単位数	授 業 形 態		
パワーエレクトロニクス特論 (Advanced Power Electronics)		選	山吹 巧一	第1学年 メカトロニクス専攻			学修単位 2	後期 週 2 時間		
授業概要		近年の電力変換用半導体素子の発展に伴い、以前にも増して電力の高効率かつフレキシブルな利用が可能となってきた。本講義ではパワーエレクトロニクスの基礎理論から最近の動向までを概説した後、数値シミュレーションをベースにしたPWMインバータの動作解析方法について学ぶ								
到達目標		1. 基本的なバルブデバイスの特性について述べるができる。 2. PWMインバータの用途およびについて制御原理について述べるができる。 3. PWM波形の高調波解析を行い、インバータ出力の電力品質について説明することができる。								
評価方法		調査レポート(2回)を40%、課題(2回)を60%として評価を行い、60点以上を合格とする。								
教科書等		教科書：なし（必要に応じて資料を配付する） 参考書：「パワーエレクトロニクス」矢野昌雄、打田良平（丸善） 「パワーエレクトロニクス回路」半導体電力変換システム調査専門委員会（オーム社）								
内 容		(110分授業を15回実施する。なお、1回の自宅演習は240分を目処にする。)						学習・教育目標		
第 1 回		オリエンテーション (自宅演習)								
第 2 回		パワーエレクトロニクス概論 (自宅演習)						C-2		
第 3 回		(自宅演習)						C-2		
第 4 回		(自宅演習)						C-2		
第 5 回		(自宅演習)						C-2		
第 6 回		(自宅演習)						C-2		
第 7 回		パワーエレクトロニクスにおける数値シミュレーション (自宅演習)						C-2		
第 8 回		(自宅演習)						C-2		
第 9 回		(自宅演習)						C-2		
第10回		(自宅演習)						C-2		
第11回		(自宅演習)						C-2		
第12回		PWM インバータ波形の高調波解析 (自宅演習)						C-2		
第13回		(自宅演習)						C-2		
第14回		(自宅演習)						C-2		
第15回		まとめ (自宅演習)								
</										

※合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

## パワーエレクトロニクスとは？

### Power Electronics (半導体電力変換回路)

電力変換用半導体素子をスイッチング素子として用いた電気的特性（電圧・電流・周波数）を変換する回路およびその技術分野

## パワーエレクトロニクスの構成要素

### Electronics (電子回路)

半導体素子は損失極小のスイッチングデバイス（パルプデバイス）として使用される。

- ・電気的特性の変換

$$AC \rightarrow DC, \quad DC \rightarrow AC, \quad AC \rightarrow AC, \quad DC \rightarrow DC$$

### Power (電力) 用途に応じた電力形態

- ・長距離HVDC送電、無効電力補償、アクティブフィルタ、モータの制御
- ・ACモータのVVVF制御、PWM変調

### Control (制御)

連続時間処理（アナログ）、離散時間処理（ディジタル）

多彩なセンシングテクノロジーとの融合

- ・マイコン、DSP、LSI

## パワーエレクトロニクス概論【2週～6週】

近年の電力変換用半導体素子の発展に伴い、以前にも増して電力の高効率かつフレキシブルな利用が可能となってきた。本講義ではパワーエレクトロニクスの基礎理論から最近の動向までを概説する。

## パワーエレクトロニクスにおける数値シミュレーション【7週～14週】

Matlabを用いて、PWMインバータのシミュレータをPC上で実現し、動作解析や高調波解析を行う。