

平成28年度 岐阜工業高等専門学校シラバス			
教科目名 : 電気機器特論		担当教員 : 富田睦雄	
学年学科 : 第2学年 電子システム工学専攻		後期	選択 2単位
学習・教育目標 (D-2 設計・システム系) 100% ; JABEE 基準 1 (1) : (d)			
授業の目標と期待される効果: 従来制御性が悪かったAC モータを、制御性がよいAC サーボモータに生まれ変わらせた制御法について習得する。また、このACサーボモータの制御システムの設計法を習得する。また、最近、ACサーボモータの高効率化にはめざましいものがあり、その開発には、電磁界解析が不可欠であるため、電磁界解析法を学ぶ。具体的には以下の項目を目標とする。 ① AC サーボモータの概要とモータの回路方程式の理解 ② 3相2相変換・d-q変換等、座標変換の理解 ③ 電力変換回路(3相電圧形PWMインバータ)の理解 ④ ブラシレスDCモータの電流制御システムの設計法の理解 ⑤ ブラシレスDCモータの速度制御システムの設計法の理解 ⑥ ブラシレスDCモータの制御システム構成の理解		成績評価の方法: 期末試験100点+教室外学習提出25点とし、総得点率(%)によって成績評価を行なう 達成度評価の基準: 配布プリントの内容と同レベルの問題を試験で出題し、6割以上の正答レベルまで達していること。なお成績評価への重みは均等である。 ① ACサーボモータの概要とモータの回路方程式に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる ② 3相2相変換・d-q変換等、座標変換に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる ③ 電力変換回路(3相電圧形PWMインバータ)に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる ④ ブラシレスDCモータの電流制御システムの設計法に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる ⑤ ブラシレスDCモータの速度制御システムの設計法に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる ⑥ ブラシレスDCモータの制御システム構成に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる	
授業の進め方とアドバイス: 授業は、配布プリントと板書を中心に行なうので、各自学習ノートを充実させること。			
教科書および参考書: 配布プリント			
授業の概要と予定: 後期		教室外学修	ALのレベル
第1回: ACサーボモータの概要		サーボモータがDCからACに変遷していった背景をまとめる。	
第2回: 永久磁石同期モータの構造と回路方程式		従来の一相を抜き出した回路方程式と本講義で説明した三相交流で表した時との違いをまとめる。	
第3回: 3相2相変換		3相2相変換は比較的理解しやすいが、実際の演算は複雑である。そのため、その演算をまとめる。	C
第4回: d-q座標で表した回路方程式・トルクと運動方程式		モータの制御に用いるd-q変換のイメージは、比較的理解しやすいが、演算は複雑である。そのため、その演算をまとめる。また、モータの速度は、トルクによって決まることを具体例をあげてまとめる。	C
第5回: 三相電圧形PWMインバータの基礎		本講義で説明した三角波比較PWMインバータについて、出力電圧ベクトルの観点からまとめる。	C
第6回: 三相電圧形PWMインバータの実際		三相電圧形PWMインバータを短絡防止時間の影響の観点からまとめる。	C
第7回: ブラシレスDCサーボモータのシステム構成と状態方程式とブロック線図と非干渉制御		システム構成に不可欠なフィードバック制御を、講義を聴講した後に、より深くまとめる。また、非干渉制御を行うと、行わない場合に比べ、どのような利点があるのかは、比較的難解である。よって、講義を聴講した後に、より深くまとめる。	C
第8回: ブラシレスDCサーボモータの電流制御の観点と磁極の位置の検出法		サーボモータの電流制御に不可欠な磁極の位置検出法には、いろいろあるが、それらについてまとめる	C
第9回: ブラシレスDCサーボモータの電流制御法		講義での、電流制御に用いるP制御とPI制御が、一般的にどのようなものかについてまとめる。	C
第10回: ブラシレスDCサーボモータのd-q座標での制御の全体構成		本講義で重要な、制御の全体構成であるが、従来の電気機器学とは、一線を画しているので、何度も見直してまとめる。	C
第11回: ACサーボ用センサとその応用		モータ用センサについてより詳しくまとめる。	C
第12回: ブラシレスDCサーボモータの速度制御系の設計		速度制御系をPI制御した時の速度応答とPゲインIゲインの関係についてまとめる。	C
第13回: 電磁界解析ソフトJMAGによるACサーボモータの磁界解析		モータの高効率化には、有限要素法による磁界解析が不可欠であるため、有限要素法についてまとめる	
第14回: 電磁界解析ソフトJMAGによる磁界解析		モータ等の磁気回路の磁界解析についてまとめる。	
期末試験			
第15回: 期末試験の解答の解説・電気機器特論まとめ			

評価 (ルーブリック)

達成度 評価項目	理想的な到達 レベルの目安 (優)	標準的な到達 レベルの目安 (良)	未到達 レベルの目安 (不可)
①	AC サーボモータの概要とモータの回路方程式に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。	AC サーボモータの概要とモータの回路方程式に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	AC サーボモータの概要とモータの回路方程式に関する問題を解くことができない。
②	3相2相変換・d-q変換等、座標変換に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。	3相2相変換・d-q変換等、座標変換に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	3相2相変換・d-q変換等、座標変換に関する問題を解くことができない。
③	電力変換回路(3相電圧形PWMインバータ)に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。	電力変換回路(3相電圧形PWMインバータ)に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	電力変換回路(3相電圧形PWMインバータ)に関する問題を解くことができない。
④	ブラシレスDCモータの電流制御システムの設計法に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。	ブラシレスDCモータの電流制御システムの設計法に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	ブラシレスDCモータの電流制御システムの設計法に関する問題を解くことはできない。
⑤	ブラシレスDCモータの速度制御システムの設計法に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。	ブラシレスDCモータの速度制御システムの設計法に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	ブラシレスDCモータの速度制御システムの設計法に関する問題を解くことができない。
⑥	ブラシレスDCモータの制御システム構成に関する問題を正確(8割以上)に解くことができる。	ブラシレスDCモータの制御システム構成に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	ブラシレスDCモータの制御システム構成に関する問題を解くことができない。