

科目	制御機器 (Control Devices)		
担当教員	田口 秀文		
対象学年等	機械工学科・5年C組・通年・必修・2単位		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A4-3(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	すでに学んだ工業力学・電気工学・電子工学・自動制御を土台として、これらの理論を実際に適用してメカトロニクス機器を機能させるための基礎的知識を修得することを目的とする。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-3】産業生産における制御と制御システムについて理解できる。		産業生産における制御と制御システムについて理解できているかを前期中間試験および提出物によって評価する。
2	【A4-3】産業生産システムの構成機器について理解できる。		産業生産システムの構成機器について理解できているかを前期中間試験、前期定期試験、後期中間試験および提出物によって評価する。
3	【A4-3】基本的な制御システムについて理解できる。		基本的な制御システムについて理解できているかを後期中間試験、後期定期試験および提出物によって評価する。
4	【A4-3】制御システムの設計について理解できる。		制御システムの設計について理解できているかを後期定期試験および提出物によって評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	試験成績を80～90%、学習成績を10～20%として評価する。		
テキスト	「産業制御システムと機器」：野坂康雄（コロナ社）		
参考書	「アクチュエータの駆動と制御」：武藤高義（コロナ社） 「シーケンス制御入門」：萩原國雄・山城健太郎（理工学社）		
関連科目			
履修上の注意事項	関連科目は自動制御であり、制御機器を学ぶための基礎的事項として理解しておく必要がある。		

授業計画 1 (制御機器)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	制御機器の概要	制御機器とは
2	産業生産と制御	制御とは, 制御の目的と効果, 制御システムとその構成, 制御システムと制御工学
3	制御対象の種類と特性	制御対象の種類, 特性から見た制御対象の分類, 制御対象の数式表現・モデル
4	制御操作法の種類	制御モードによる分類, 操作の手段による制御操作法の種類, 操作のタイミングによる制御操作法の種類, 制御操作系の機能構成
5	制御システム構成のための制御理論	フィードバック制御のための制御理論, 数値計画法・シーケンス制御用の理論, AIによる制御技術
6	産業用制御システムの機器構成	産業用制御システムの機器構成概要
7	[まとめ1]	第1回目～第6回目の内容についての総括
8	前期中間試験	
9	信号処理用要素機器	信号処理の概要とアナログ・デジタルとの比較, おもな信号処理用要素機器の種類, D/A変換器, A/D変換器
10	信号伝送システムおよび機器	産業用信号伝送の特質, 制御用データ伝送システム・機器の種類
11	制御用コンピュータ	制御用コンピュータに必要な諸機能, 制御コンピュータの構成, 制御用マイクロコンピュータ, 制御システム中での制御用コンピュータの機能
12	インタフェース	制御システム機器間のインタフェース, 制御システム機器と対象プロセス間のインタフェース, マンマシンインタフェース
13	制御演算用機器	PC, PID演算用コントローラ
14	計測用機器・システム	計測と測定の違い・センサ, 工業計測システムの構成, 工業用計測機器の種類, 工業用計測機器の精度と応答特性・プロセスへの装着, 工業用計測機器の実例
15	[まとめ2]	第9回目～第14回目の内容についての総括
16	操作用機器・システム	制御システム中の操作部の位置づけと操作部の特性, 増幅機構としての操作機器の特性比較, 実用される操作機器の概要, 空気圧式操作機器, 油圧式操作機器, 電気式操作機器
17	パワーエレクトロニクス(1)	パワーエレクトロニクスによる電力変換の原理, パワーエレクトロニクスで使用する半導体素子
18	パワーエレクトロニクス(2)	パワーエレクトロニクスによる各種電力変換システム, パワーエレクトロニクス装置実用上の注意事項
19	電動機の特性と制御の基本・サーボ用電動機(1)	電動機の動作原理・基本特性, 直流電動機の制御, かご形誘導電動機の制御, その他の交流電動機の制御
20	電動機の特性と制御の基本・サーボ用電動機(2)	電動機の制動・温度上昇・取付け法, サーボ用電動機
21	シーケンス制御システム	シーケンス制御システムの構成, シーケンス制御システムの応用例
22	[まとめ3]	第16回目～第21回目の内容についての総括
23	後期中間試験	
24	サーボ機構	サーボ機構の機能と用途, サーボ機構の基本構成・使用機器, サーボ機構の特性, サーボ機構の応用例
25	プロセス計装システム	プロセス計装システムの構成と使用機器, 制御から見た対象プロセスの特性, 組合せ形PID制御・フィードフォワード制御・改良形PID, プロセス計装システムの実例
26	実システム制御の例	産業用ロボットの制御, 薄鋼板圧延におけるAGC, 機械加工における制御システム
27	よい制御システムに必要な条件	生産における制御の本質と制御工学, 生産における制御システムの基本, よい制御システムとは
28	制御システムの設計の実務	制御システム設計の手順, 制御システム運用上の注意事項, システムソフトウェアの製作について
29	フィードバック制御系の設計	フィードバック制御系の設計実務, 制御理論の適用について, モデリング・システム同定・シミュレーション
30	[まとめ4]	第24回目～第29回目の内容についての総括
備考	前期中間試験を実施する。 前期定期試験を実施する。 後期中間試験を実施する。 後期定期試験を実施する。	