

科目名	制御工学 II Control Engineering II			担当教員	杉本 大志		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	17236041	単位区別	履修
学習目標	半導体プロセス工場の制御, 脚式ロボットの姿勢安定化やロボットアームの軌道生成など, 多くの状態を一度に使うことで任意の制御を実現するシステムや, 省力化・省人化の下に順次プロセスを実行する自動制御が広く普及している。このようなシステムの制御を理解するには, 古典制御論のみならず現代制御論を理解する必要がある。そこで本講義では, ロボットエンジニアとして最低限身につけるべききわめて基本的な制御手法やシステム構成論を教授する。まず古典制御論の基礎を前期中間試験までに取り扱い, 後期中間試験にかけて現代制御論を使ったシステム制御の代表的手法と適用例, 具体的な設計技法について取り扱う。また, 学年末までは, 生産ラインやロボット制御でも用いられるシーケンス制御についても取り扱う。						
進め方	教科書に沿った講義を行う。適宜, 制御系 CAD である Scilab/Xcos を用いて計算機上で制御系を構築・シミュレーションする演習を実施し, 実践により理解を深める。また, 不定期に演習や小テストを実施する。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1 授業ガイダンス (1) 2 プレゼンテーションテスト (1) 3 システム制御の全体像 (2) 4 ラプラス変換とその性質 (2) 5 古典制御論 (8) 5.1 伝達関数法による制御系の解析 5.2 フィードバック制御と PID 制御			制御工学を学ぶ上で重要なポイントを確認する。d2:1-2 与えられた微分方程式を, ラプラス変換表を用いて解くことができる。d2:1-2 伝達関数法によるシステムの表現や応答, 安定性について説明できる。d2:1-3 フィードバック制御の意義と PID 制御について説明できる。d2:1-3			
	[前期中間試験]						
	6 試験の返却と解説 (1) 7 制御系のモデルベース開発 (1) 8 現代制御論の基礎 (12) 8.1 状態方程式とその表現 8.2 線型代数の基礎 8.3 安定性, 可制御性, 可観測性 8.4 状態フィードバック制御			システムのデジタル化や制御・計測について理解できる。d2:1-3 与えられたシステムを状態空間表現できる。d2:1-3 行列・ベクトルの基本的演算ができる。d1:1-3 システムの特性判別や状態フィードバックを説明できる。d2:1-3,e2:1-2			
	前期末試験						
	9 試験の返却と解説 (2) 10 最適制御と状態推定 (8) 10.1 最適レギュレータ法 10.2 状態オブザーバ 10.3 併合系 11 モデル予測制御と学習制御 (4)			一般的に広く用いられる制御系を理解し, 構築, 説明できる。d2:1-2 モデル予測制御の意味を理解し, 説明できる。d2:1-2 学習制御の目的を理解し, 説明できる。d2:1-2			
	[後期中間試験]						
	12 試験の返却と解説 (2) 13 シーケンス制御の基礎 (6) 13.1 シーケンス制御のあらまし 13.2 リレーシーケンス制御の基本回路 14 シーケンス制御の応用 (6) 14.1 リレーシーケンス制御の応用回路			シーケンス制御の意味, 特にフィードバック制御との違いを理解する。d2:1-2 動作回路, AND・OR・NOT 回路, 自己保持回路, インタロックやタイマなどの基本回路を理解する。d2:1-2 必要な自己保持回路のセット・リセット条件を明確にでき, シーケンス図として表現できる。d2:1-3,e2:1-2			
	後期末試験						
	14. 試験の返却と解説 (2)						
評価方法	定期試験を 60%, レポートを 20%, 小テストなどを 20% の比率で総合評価する。 ただし, 定期試験の成績で十分評価できる場合は定期試験を 100% とすることがある。						
履修要件	本講義は, その性質上微分積分や線型代数, 電気回路や基礎工学実験・実習, 工学実験の知識が必要となる。また, 説明のための文章力が必要となる。さらに, 限られた時間内で多数の重要事項を教授する事から, 諸君の自学自習や質疑応答といった積極的な取り組みを期待する。						
関連科目	制御工学 I (4 年) → 制御工学 II (5 年) → デジタル制御工学 (専攻科科目) システム制御工学 (専攻科科目)						
教 材	教科書: 豊橋技術科学大学・高等専門学校 制御工学教育連携プロジェクト著「専門基礎ライブラリー 制御工学 - 技術者のための, 理論・設計から実装まで」実教出版, および自作プリント 参考図書: 大島輝夫, 山崎靖夫共著「絵ときでわかる自動制御」オーム社出版局 川谷亮治 著「フリーソフトで学ぶ線形制御 - Maxima/Scilab 活用法」森北出版 橋本洋志, 石井千春 共著「Scilab で学ぶシステム制御の基礎」オーム社出版局 萩原国雄, 山城健太郎共著「シーケンス制御入門」ジュピター書房						
備 考	オフィスアワー: 各休憩時間や昼休み, または放課後 (16:00~17:00)。メール等による質問も随時受け付ける。 メールアドレスは, sugimoto-m@es.kagawa-nct.ac.jp (あるいは sm04322@gmail.com)						