

科目名	制御工学 I Control Engineering I			担当教員	逸見知弘		
学年	4	学期	通年	科目番号	09411	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	履修条件	必履修		
学習目標	古典制御理論を学び、技術者に必要な制御系に関する解析能力、設計能力を身につける。 ・制御系を構成する基本的要素（比例要素、積分要素、1次遅れ要素、2次遅れ要素、無駄時間等）の伝達関数を示すことができる。（B-(7)、E-(3)） ・ラプラス変換と伝達関数の関係を論理的に説明できる。（B-(7)）・フィードバック制御の基本的構成を理解できる。（B-(7)、E-(3)） ・基本的要素の周波数特性を求め、その物理的意味を示すことができる。（B-(7)） ・PID制御を用いた制御系の設計法をMatlab /Simulinkを用いてシミュレーションできる。（E-(3)）						
進め方	1. 各項目ごとにその基本的な考え方と理論を例題に基づいて解説する。 2. 演習問題を学生に解かせ、それらの解答に基づき、再度、必要な理論の考え方を解説する。 3. 必要に応じて制御系の応用ソフトウェア（Matlab, Simulink）を用いて必要な実習を行う。						
学習内容	学習項目（時間数）			合格判定水準			
	0. ガイダンス(1)			・フィードバック制御の基本的構成を説明でき、制御系を構成する基本的要素の伝達関数とラプラス変換の関係を論理的に説明できる ・各種システムの数学モデルを導出でき伝達関数に変換することが出来る。			
	1. 制御工学とは(13) (1) 制御工学の考え方 (2) ラプラス変換と伝達関数 (3) 動的システムの数学モデル						
	[前期中間試験](2)			・基本要素（1次遅れ・2次遅れ要素）の各種応答を計算できる。 ・システムの極と基本的要素のステップ応答の安定性の関係性を説明できる			
	試験答案の返却および解説(1)						
	2. 伝達関数の過渡特性・定常特性(13) (1) 基本要素 (2) 1次遅れ系、2次遅れ系の過渡特性と定常特性 (3) システムの極と安定性について			・閉ループ制御系のブロック線図から閉ループ伝達関数を求めることができる。 ・システムをフルビッツの方法、ラウスの方法を用いて安定判別を行うことができる。 ・PID制御の各要素の意味を理解し、システムに合わせた制御系設計を行なうことができる。			
	前期末試験						
	試験答案の返却および解説(1)			・周波数伝達関数の周波数特性（ゲイン特性、位相特性）の計算ができる。 ・簡単な要素のベクトル軌跡、ボード線図を作図でき、それらから周波数特性・安定性を読み取ることができる。			
3. s領域での制御系解析(7) (1) 閉ループ制御系のブロック線図 (2) 安定判別法（フルビッツ、ラウス） (3) フィードバック制御系の定常特性 4. PID制御(6)							
[後期中間試験](2)			・周波数伝達関数の周波数特性（ゲイン特性、位相特性）の計算ができる。 ・簡単な要素のベクトル軌跡、ボード線図を作図でき、それらから周波数特性・安定性を読み取ることができる。				
試験答案の返却および解説(1)							
5. 伝達関数の周波数特性(13) (1) 周波数応答と周波数伝達関数 (2) ベクトル軌跡とボード線図 (3) 基本要素の周波数特性 (4) 周波数領域における安定性			・周波数伝達関数の周波数特性（ゲイン特性、位相特性）の計算ができる。 ・簡単な要素のベクトル軌跡、ボード線図を作図でき、それらから周波数特性・安定性を読み取ることができる。				
後期末試験							
試験答案の返却および解説(1)							
評価方法	・各項目について、定期試験の結果を用いて、合格判定水準に達しているかを判断する。 ・レポート課題がある場合はその試験期の成績に1～3割の割合で加味する。（割合は回数、内容によって異なるので、その都度周知する）						
学習・教育目標との関係	プログラム指定科目 ◎B(7):情報と計測・制御の分野において、自然科学の知識を組み合わせ理想化した例題や基本的な工学の例題に適用し、解を得る手順を概説することができる ○E(3):制御工学に関する基礎知識を、簡単な機械システムの制御に適用することができる						
関連科目	電気回路(3年) → 制御工学I(4年) → 電子回路(4年) 工学実験II(4年) 制御工学II(5年) 計測工学(5年)						

教 材	<ul style="list-style-type: none">• 教科書：井上和夫監修, 川田昌克, 西岡勝博共著 「Matlab/Simulink によるわかりやすい制御工学」 森北出版 ISBN978-4-627-91721-7• MATLAB 用配布プリント
備 考	<ul style="list-style-type: none">• 本授業は, 数学 (微分積分, 線形代数, 複素関数論) の内容を多分に含む学問であるため, 数学系の科目の復習を行っておくこと.• 使用する教科書は, 非常にわかりやすく解説されているので必ず授業の予習復習を行うこと.