

Syllabus Id	syl.-091-352
Subject Id	sub-091-104251
更新履歴	090324
授業科目名	数値制御 Numerical Control
担当教員名	三谷祐一郎 MITANI Yuuichiroh
対象クラス	機械工学科4年生
単位数	1学修単位
必修/選択	必修
開講時期	後期
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	講義
実施場所	C科棟3F M4HR

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

PID制御は産業界において幅広く使われている制御技術である。その位置づけを明確にすると共に、制御技術が我々の生活に必要な不可欠であることを認識する。その上で、PID制御を理解する手段として、一次遅れ系におけるPID制御を用いた定値制御のシミュレーションを行う。シミュレーション結果を考察することで、基本的な制御概念を学ぶ。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

フックの法則, ニュートンの三法則, オームの法則, RC回路, 微分・積分, 微分方程式, ラプラス変換, フーリエ変換

学習・教育目標	Weight	目標	
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
B:数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢(社会要請に応えられる工学基礎学力)			

学習・教育目標の達成度検査

- 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
- プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
- 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

- 簡単なサーボ系の構成を理解し、原理を説明出来ること。
- 一次系の制御対象の微分方程式を立て、時間応答が計算出来ること。
- PID制御の特徴を理解し、簡単なフィードバック制御のシミュレーションが出来ること。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	内容紹介と学生の授業に対する認識の把握	授業方針・シラバスの説明 評価方法・授業概要・レポート作成方法・磁気浮上のデモンストレーション 制御に関する学生の、認識の把握のためのアンケートを実施	
第2回	制御とは	制御系の一般的な構築とその例、倒立振子のデモンストレーション、PID制御の概念	
第3回	PID制御とRC回	PID制御とフィードバックゲイン、RC回路の微分方程式とデモンストレーショ	
第4回	離散化	オイラー法を用いた微分方程式の離散化、数値計算手法	
第5回	逐次計算法	RC回路におけるステップ入力に対する時間応答のシミュレーション	
第6回	ブロック線図	RC回路におけるP制御のブロック線図とシミュレーション	
第7回	後期中間試験	最終問題に、授業の感想・希望記述	×
第8回	試験の解答・解説	中間評価、最終問題の集計結果説明、授業方法の修正	
第9回	I制御	RC回路におけるI制御シミュレーション(定値制御)	
第10回	D制御	RC回路におけるD制御シミュレーション(定値制御)	
第11回	PI制御	RC回路におけるPI制御シミュレーション(定値制御)	
第12回	まとめ	シミュレーションのまとめ、ラプラス変換	
第13回	時間応答の計算	RC回路におけるインディシャル応答の導出、部分分数展開	
第14回	伝達関数	伝達関数とは、伝達関数を用いたRC回路の時間応答の導出	
第15回	学年末試験	最終問題に、授業の感想・希望記述	×

第16回	解答・解説	学年末試験の解答・解説, 授業アンケート
第17回		
第18回		
第19回		
第20回		
第21回		
第22回		
第23回		
第24回		
第25回		
第26回		
第27回		
第28回		
第29回		
第30回		

課題

出題 : 授業での学生からの質問や反応を見て, その都度決定

提出期限 : 出題した次の週

提出場所 : 授業開始直後の教室

オフィスアワー: 木・金の放課後, 研究室(機械工学科棟4Fメカトロニクス実験室)

評価方法と基準

評価方法:

- (1)フィードバック制御の基礎概念が理解出来たかどうかを,
- (2)授業中に指名し, 適当な質問に対する回答を求めたり, 授業内容に関するレポートを課したりする事で,
- (3)あらかじめ用意している模範解答と比較し, 回答やレポート内容の妥当性・独自性・創造性等を総合判断し,
- (4)その結果を, 授業中の回答は10%, レポートは30%成績に反映させる。

評価基準:

中間試験30%, 期末試験30%, レポート30%, 授業態度(授業中の回答, 忘れ物, 遅刻)10%

一次遅れ要素におけるPID制御シミュレーションができて60点(合格)とする。

教科書等	JSMEテキストシリーズ 制御工学 日本機械学会(著) ¥1,980
先修科目	プログラム演習, 電気工学, 応用物理, 工業力学, 電子計算機, 電子工学, 数値解析, 機械計測
関連サイトのURL	社団法人 計測自動制御学会 http://www.sice.or.jp/
授業アンケートへの対応	「演習や課題・レポートの内容と量は適切でしたか?」と、「試験の内容や量は適切でしたか?」の問に対し, 「あまり良くない」「悪い」と答えた学生が約半数居る。一方, 定期試験最終問題の「授業の感想・希望を書け」に対する回答で最も多いのが, 「毎回の授業が楽しみだった(楽しかった)。内容の濃い授業で熱意が伝わってきた。」であった。授業の形態や内容はそのまま続けることとし, 課題内容を, 応用問題ではなく, 基礎概念の理解の確認を増やし, 試験は, 単純計算を減らし, 考える問題を増やすことで対処する。
備考	1.試験や課題レポート等は, JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。