

デジタル制御(Digital Control)

担当教員名	上 泰	
学科・専攻, 科目詳細	電気情報工学科 電気電子工学コース 5年 前期 1単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 選択科目	
共生システム工学の科目構成表	専門工学科目 専門応用系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-2(35%) D-3(15%) F-1(30%) H-1(20%)
	JABEE基準1(1)	(d)(e)(g)
科目の概要	デジタル制御は、化学プラントや飛行機などの大規模なシステムから、車、ロボット、電気炊飯器などの身近な製品まで、ほぼ全てのシステムで利用されている。そのため、デジタル制御技術の基礎知識は、幅広い分野で必要とされる。 本講義では、デジタル制御系の構成や設計法・実装法について、可能な限り、Arduinoによるモータ制御実習を交えながら理解を深める。	
テキスト(参考文献)	教科書指定はないが、4年次に利用した下記の本を参考にすることがある。 「制御工学 - 技術者のための、理論・設計から実装まで - 」 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 編	
履修上の注意	ラプラス変換・逆変換、古典制御の基礎(4年次開講科目「制御工学」の内容、機械工学科からの他学科履修の場合、5年次開講科目「自動制御」の内容)、c言語に関する基礎知識を前提とする。 また、課題の出題・提出にMoodleを利用する。	
科目の達成目標	本科目では、以下の事項を目的とする。 1. デジタル制御系と連続時間の制御系との違いを理解し、その内容を説明できる。(D-2) 2. 制御理論等を用いて、簡単なシステム設計ができる。(F-1, H-1) 3. 教科書などの例題を用いて適宜課題や演習を実行し、基礎学力や自主的・継続的な学習能力を養う。(D-3)	
自己学習	目標を達成するためには、授業の復習として随時課す演習、および、課題レポートを実施することが必要である。	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/3以上の欠課
	評価方法: 中間レポート(40%)と学年末レポート(40%)、演習(20%)による。 評価基準: 上記の総合評価が60%以上となったものを合格とする。 中間レポートでは主に上記達成目標1, 2の達成度を、学年末レポートでは目標2. を評価する。課題の提出率等で上記達成目標3の達成度を評価する。 なお、以下の点にも注意すること。 ○ 特段の理由がない限り、中間レポートと学年末レポートの両方を提出することが、合格となるための必要条件である。 ○ 中間、および、学年末レポートの成績不振に対する学力補充は、学年末の指導連絡会議にて再指導の対象とならない限り、実施しない。 ○ 課題レポートは、Moodleへのアップロードにて提出することとする。そのため、提出期限後の提出は不可能となる。	
連絡先	kami@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	イントロダクション デジタル制御系と連続時間制御系の違い，および，本講義の概要・目的について説明する．
第2週	デジタル制御系（組み込み制御系）の構成と実装方法 デジタル制御系の一般的な構成や特徴を説明する．つぎに，この制御系（組み込み制御系）の実装方法について説明する．
第3週	デジタル制御系の表現方法(1) 現実の（連続時間系の）制御対象を離散時間系のモデルとして表現するために必要な離散化について説明する．
第4週	デジタル制御系の表現方法(2) 前回授業に引き続き，離散化について説明する．
第5週	制御対象のモデリング 対象とする教材の構成や使い方などの説明を行った後，制御系設計で必要とする制御対象の数学モデルの導出法に関して説明する．
第6週	制御対象のモデリング演習 前回授業の内容を基に，実機の教材を対象として，制御対象の数学モデルを導出する実習を行う．
第7週	シミュレーション演習(1) 制御対象の応答をシミュレーションする方法について説明し，数値例題を用いて，その内容を実践する．
第8週	シミュレーション演習(2) 第6回授業で導出した数学モデルの妥当性を，理論的に導出した数学モデルの応答と比較・検証し，中間レポート課題として，その内容を報告する．
第9週	制御系設計演習(1) 実機教材を用いて比例補償による制御系を実装し，その応答を確認する．
第10週	制御系設計演習(2) 比例定数の大小と制御性能の良し悪しの対応を，実際に観測した実験データから確認する．
第11週	PID制御 P制御，I制御，D制御の制御効果について説明し，その内容をシミュレーションベースで実演する．また，この制御器のデジタル実装法について説明する．
第12週	PID制御系の設計法 PID制御系を設計するためによく使われる，限界感度法，および，ステップ応答法について説明し，紙面ベースでその内容を実践する．
第13週	PID制御演習(1) 実機教材を用いて，ステップ応答法によりPID制御系を設計・実装し，その応答を確認する．
第14週	PID制御演習(2) 前回の演習で設計した制御系を，与えた制御仕様を満足するように再設計することを通して，P制御，I制御，D制御の効果を実際の応答から確認・理解する．
第15週	まとめ 授業の総まとめを行い，学年末レポート課題の出題・説明を行う．
期末試験実施せず	