香川高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	制御工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	3043	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	電子システム工学科（2018年度以前入学者）	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	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,		
担当教員	杉本 大志		

到達目標

1. 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 (システムの応答(制御))
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 (システムの応答(制御))
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 (システムの応答(制御))
4. システムのディジタル化や制御・計測について理解できる. d2:1-3 (システムの応答(制御))
5. 与えられたシステムを状態空間表現できる. d2:1-3 (システムの応答(制御))
6. 行列・ベクトルの基本的演算ができる. d1:1-3
7. 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 (フィードバックシステムの安定判別(制御))
8. 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 (フィードバックシステムの安定判別(制御))
9. モデル予測制御の意味を理解し, 説明できる. d2:1-2 (システムの応答(制御))
10. 学習制御の目的を理解し, 説明できる. d2:1-2 (システムの応答(制御))
11. 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 (システムの応答(制御))
12. 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 (システムの応答(制御))
13. 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 (システムの応答(制御))

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	古典制御論と現代制御論の違いを説明できる.	古典制御論と現代制御論の違いを簡単に説明できる.	古典制御論と現代制御論の違いが知らない.
評価項目2	システムのディジタル化や制御・計測について, 具体例や流れとして説明できる.	システムのディジタル化や制御・計測について説明できる.	システムのディジタル化や制御・計測について説明できない.
評価項目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.	フィードバック制御とPID制御について簡単に説明できる.	フィードバック制御とPID制御を知らない.
評価項目4	適切に行列・ベクトルの演算ができる.	行列・ベクトルの基本的演算ができる.	行列・ベクトルの演算ができない.
評価項目5	各種の制御対象について状態空間表現できる.	与えられたシステムを状態空間表現できる.	与えられたシステムを状態空間表現できない.
評価項目6	伝達関数法との違いを説明できる.	伝達関数法との違いを簡単に説明できる.	伝達関数法との違いを知らない.
評価項目7	システムの特性判別や状態フィードバックを説明し, 吟味できる.	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.	システムの特性判別や状態フィードバックを知らない.
評価項目8	一般的に広く用いられる制御系について動作を説明でき, 必要に応じて構築できる.	与えられた制御系について動作を説明でき, 必要に応じて構築できる.	与えられた制御系の動作が説明できない.
評価項目9	モデル予測制御について, 具体例を挙げながら説明できる.	モデル予測制御の概要を説明できる.	モデル予測制御を知らない.
評価項目10	学習制御について, 具体例を挙げながら説明できる.	学習制御の概要を説明できる.	学習制御を知らない.
評価項目11	シーケンス制御とフィードバック制御との違いを具体的に説明できる.	シーケンス制御とフィードバック制御との違いを簡単に説明できる.	シーケンス制御とフィードバック制御との違いを知らない.
評価項目12	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構築し, シーケンス図として表現できる.	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シーケンス図として表現できる.	基本回路の動作を知らない.
評価項目13	与えられた要求を満足するシーケンス回路を構築し, シーケンス図として表現できる.	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.	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ない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	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.
授業の進め方・方法	前半は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, 後半からは, 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.
注意点	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. オフィスアワーは講義日の16:00～17:00を原則とするが, この時間以外でも在室時は対応する.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス プレイスメントテスト	
		2週	システム制御の全体像	古典制御論と現代制御論の違いを説明できる. d2:1-2
		3週	制御系のモデルベース開発	システムのディジタル化や制御・計測について理解できる. d2:1-3
		4週	制御系のモデルベース開発	システムのディジタル化や制御・計測について理解できる. d2:1-3
		5週	線型代数の基礎	行列・ベクトルの基本的演算ができる. d2:1-3

		6週	状態方程式とその表現	与えられたシステムを状態空間表現できる. 伝達関数法との違いを説明できる.
		7週	状態方程式とその表現	与えられたシステムを状態空間表現できる. d2:1-3 伝達関数法との違いを説明できる. d2:1-3
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	試験の返却と解説	
		10週	安定性，可制御性，可観測性	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
		11週	安定性，可制御性，可観測性	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
		12週	状態フィードバック制御	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
		13週	状態フィードバック制御	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
		14週	最適レギュレータ法	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
		15週	最適レギュレータ法	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
		16週	前期末試験	
後期	3rdQ	1週	試験の返却と解説	
		2週	状態オブザーバ	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
		3週	状態オブザーバ	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
		4週	併合系	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
		5週	併合系	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
		6週	モデル予測制御と学習制御	モデル予測制御の意味を理解し, 説明できる. d2:1-2
		7週	モデル予測制御と学習制御	学習制御の目的を理解し, 説明できる. d2:1-2
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	試験の返却と解説 シーケンス制御のあらまし	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.
		10週	シーケンス制御のあらまし リレーシーケンス制御の基本回路	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.
		11週	リレーシーケンス制御の基本回路	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
		12週	リレーシーケンス制御の基本回路	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
		13週	リレーシーケンス制御の応用回路	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
		14週	リレーシーケンス制御の応用回路	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
		15週	リレーシーケンス制御の応用回路	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
		16週	後期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	制御	システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	4	前2,前3,前4,前6,前7
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	4	前2,前3,前4,前6,前7
				システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。	4	前2,前3,前4,前6,前7
				フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15,後2,後3,後4,後5,後6,後7

評価割合

	試験	レポート	小テストなど	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	60	20	20	100
専門的能力	0	0	0	0