

宇部工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	非線形数値解析-カオス入門-
科目基礎情報				
科目番号	0044	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2	
開設期	前期	週時間数	前期:4	
教科書/教材	参考書 「非線形ダイナミクスとカオス」 ストロガッツ 著 (丸善出版) , 「非線形理論」 香田 徹 著 (コロナ社)			
担当教員	勝田 祐司			

到達目標

- (1) カオスの性質を数値計算の問題点を理解した上で説明できる
- (2) 平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる
- (3) ポアンカレ写像と固定点の安定性と周期解の安定性の関係を説明できる

ループリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安
評価項目1	リアプノフ数とカオスの関係を正確に説明できる	カオスとストレンジアトラクタの相違点を説明できる	カオスの特徴的な性質を数値計算の問題点を理解した上で説明できる	カオスの特徴的な性質を説明できない
評価項目2	高次元のシステムにおいて、平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる	低次元の複雑なシステムにおいて、平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる	低次元のシステムにおいて、平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる	低次元のシステムにおいて、平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できない
評価項目3	自律系のカオスと非自律系のカオスと差分方程式のカオスの相違点を説明できる	周期解のカオスについて固定点の安定性から説明できる	ポアンカレ写像と固定点の安定性と周期解の安定性の関係を説明できる	ポアンカレ写像と固定点の安定性と周期解の安定性の関係を説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	第2学期開講 物理現象はすべて非線形現象である。カオスは、非線形現象の典型的な現象であり、これまでノイズと考えられていた現象がシステムの本質的な現象であることが分かりつつある。差分方程式のカオスから入り、常微分方程式の非線形現象を数値計算により解析する方法を理解する。そのために数値積分や二分法およびニュートン法などの長所短所を理解した上で、適切に適応する必要があることを理解する。
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートを実施します。
注意点	レポートに関する評価も定期試験で行う。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ロジスティック写像を用いたカオスの説明	(1) カオスの性質を説明できる
		2週	最新の非線形系の定性的解析について	(1) カオスの性質を説明できる
		3週	動的モデルとその状態方程式の説明	(1) カオスの性質を説明できる
		4週	線形と非線形の相違点と非線形現象の説明	(1) カオスの性質を説明できる
		5週	平衡点と平衡点の安定性の説明	(2) 平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる
		6週	平衡点と平衡点の安定性に関する例題による説明	(2) 平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる
		7週	周期解とポアンカレ写像の説明	(2) 平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる
		8週	差分方程式の固定点の安定性の説明	(2) 平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる
	2ndQ	9週	平衡点の分岐の説明	(1) カオスの性質を説明できる (3) 固定点と周期解の安定性の関係を説明できる
		10週	固定点の分岐の説明	(1) カオスの性質を説明できる (3) 固定点と周期解の安定性の関係を説明できる
		11週	大域的な分岐の説明	(1) カオスの性質を説明できる (3) 固定点と周期解の安定性の関係を説明できる
		12週	微分方程式と差分方程式の関係の説明	(1) カオスの性質を説明できる (3) 固定点と周期解の安定性の関係を説明できる
		13週	リーヨークのカオス、ストレンジアトラクタの説明	(1) カオスの性質を説明できる (3) 固定点と周期解の安定性の関係を説明できる
		14週	カオスのまとめ	(1) カオスの性質を説明できる (3) 固定点と周期解の安定性の関係を説明できる
		15週	定期試験	(1) カオスの性質を説明できる (2) 平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる (3) 固定点と周期解の安定性の関係を説明できる
		16週	答案返却・解答解説	(1) カオスの性質を説明できる (2) 平衡点や固定点とそれらの安定性が計算できる (3) 固定点と周期解の安定性の関係を説明できる

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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0