

教科目名 非線形解析学 (Non-Linear Analysis)

専攻名・学年 : 機械・環境システム工学専攻 2年 (教育プログラム 第4学年 ○科目)

単位数など : 選択 2単位 (前期1コマ, 授業時間 23.25時間)

担当教員 : 軽部 周

授業の概要				
<p>本学5年までの機械力学では、主に線形系について学習してきた。しかし、歯車など実在の機械系には非線形性が存在し、カオスの挙動などの予想困難な応答をする場合がある。本教科では、数値計算を利用して非線形系に生じる現象を学習し、更にそれらの現象の可視化・特徴抽出を行うための時系列解析手法について学ぶ。</p>				
達成目標と評価方法		大分高専目標(E1), JABEE目標(d2a)		
<p>(1) 非線形系に特有の現象(周期倍分岐, カオスなど)を理解する。(定期試験) (2) 離散力学系, 連続力学系に生じる非線形現象とその解析法について理解する。(定期試験) (3) コンピュータを用い, 非線形系に生じる挙動をシミュレートできる。(課題) (4) 振動データから系の性質を調べるための, 各種の時系列解析手法について理解する。(定期試験と課題)</p>				
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検	
1	1. 非線形系概論 (1) 線形と非線形	○非線形について説明できる。 ○非線形系特有の振動状態を理解できる。	【理解の度合い】	
2-3	(2) 力学における非線形現象 (3) カオス概論	○カオスの挙動の特徴について説明できる。 ○決定論, 確率論について説明できる。		
4	2. 離散力学系 (1) ロジスティック差分方程式	○離散力学系およびロジスティック方程式を理解できる。		
5	(2) リターンマップ	○リターンマップ・分岐図・リアプノフ指数について理解できる。		
6	(3) 分岐図と周期倍分岐	○離散力学系のシミュレーションができる。		
7	(4) リアプノフ指数	○連続力学系およびダフィング方程式・レスラー方程式を理解できる。		
8-9	3. 連続力学系 (1) 非線形方程式と数値計算	○RKG法を用いて数値計算ができる。		
10-11	(2) アトラクタと再構成	○時系列データの各種解析手法と, その利用法について理解できる。		
12	(3) リカレンスプロット			
13	(4) ボアンカレ写像			
14	(5) パワースペクトル			
15	前期期末試験 前期期末試験の解答と解説			【試験の点数】 点
履修上の注意 講義の途中でわからなくなったらすぐに質問してよいことにする。 【総合達成度】				
教科書		平山修, 「Excel で試す非線形力学」, コロナ社.		
参考図書		蔵本由紀, 「非線形科学」, 集英社. 合原 一幸, 「カオスセミナー」, 海文堂. 松本隆ら, 「カオスと時系列」, 培風館.		
自学上の注意		教科書に目を通しておくこと。		
関連科目		情報工学Ⅱ, メカトロニクスⅠ, メカトロニクスⅡ, 機械力学, 自動制御, 知能機械情報学(専攻科)		
総合評価		達成目標の(1)~(4)について, 定期試験と課題で評価する。 定期試験の成績(80%)およびレポート・課題の提出(20%)により評価する。総合評価が60点以上を合格とする。再試験は, 総合評価60点未満で, 課題を全て提出した者に対して実施する。 【総合評価】 点		