

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】 【試験の点数】 点 【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。				
教科書	平山修, 「Excel で試す非線形力学」, コロナ社。			【総合達成度】
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(M科), メカトロニクス(M科), 機械力学(M科), 自動制御(M科), 構造力学Ⅱ(C科), 数値演算法(C科), 振動学(C科), 耐震工学特論			
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, 必要と認められた者に対して実施する。		【総合評価】 点	