

授業科目名 (英文名)	非線形振動論 (Nonlinear Vibration)	科目区分 対象学生	
単位数	2.00	開講年次・ 学期	1・2年次・前期
担当教員	黒田 雅治	所属	工学研究科
オフィス・場所		連絡先	
講義目的及び到達目標	<p>講義目的 「機械力学」を発展させ、各専門分野にて将来遭遇するであろう非線形力学的諸問題を自力で解決するための基礎を造る。</p> <p>到達目標 与えられた非線形振動系に対して、適切な解析法をもってその力学的本質を抽出することができること。</p>		
講義内容・授業計画	<p>科目の位置づけ・教育内容・方法 線形系の振動現象については、学部の「機械力学」において学習した。大学院では、それを非線形系における振動現象に発展させる。非線形系においては、低自由度な系でも複雑な振動が起きる。それら複雑な非線形振動を理解するための基礎となる解析方法について解説する。</p> <p>授業計画 1.非線形振動とは？：線形系と非線形系の相違について理解する。 2.平均法の原理：定数変化法に基づいた近似解法である平均法を習得する。 3.調和バランス法の原理：ガラーキン法に立脚した近似解法である調和バランス法を習得する。 4.多重尺度法の原理：摂動法を一般化した近似解法である多重尺度法を習得する。 5.多重尺度法の線形系への適用：多重尺度法を線形系に適用する。 6.多重尺度法の非線形系への適用：多重尺度法をダフティング系に適用する。 7.高調波振動：高調波振動の発生メカニズムについて摂動法を用いて理解する。 8.分数調波振動：分数調波振動の発生メカニズムについて摂動法を用いて理解する。 9.自励振動の分類：自励振動の種類を発生メカニズムに基づいて分類する。 10.自励振動の解析：摩擦に起因する自励振動の発生メカニズムについて理解する。 11.係数励振：マシュー方程式でモデル化される係数励振振動について平均法で解析する。 12.カオス振動の特徴：フラクタル次元、リアプノフ指数等、カオス現象の特徴量について理解する。 13.カオス振動の発生メカニズム：サドルの安定多様体と不安定多様体間のホモクリニック点の存在からカオス現象の発生について理解する。 14.カオス振動のシミュレーション：ソフトウェアMATLAB/Simulinkを用いて実際にカオス振動のシミュレーションを実行する。 15.全体総括：改めて、非線形振動とは何かについてまとめる。</p>		
テキスト	特に用いない。板書およびプリント配布で講義を進める。		
参考文献	藪野著「工学のための非線形解析入門」(サイエンス社)、十河著「非線形物理学」(裳華房)など。		
成績評価の基準・方法	レポート(40%)、期末試験(60%)を総合して評価する。ただし、期末試験を受けない者は評価しない(したがって、単位を与えない)。		
履修上の注意・履修要件	<p>「機械力学I」および「機械力学II」の既習が望ましい。</p> <p>&lt;新型コロナウイルス感染症に伴う特例措置に基づく遠隔授業&gt; 当授業は、原則全ての授業を対面で実施する予定ですが、履修者人数によっては、新型コロナウイルス感染症対策として、履修者を複数の教室に分けて教室間をオンラインで繋ぐ方法や、対面授業と自宅でのオンライン授業を隔週実施する方法とすることがあり、自宅等でオンライン授業の受講を視聴できる通信環境(PC・タブレット等の端末やWi-Fi環境)が必要となる場合があります。最終的な授業方法は履修登録後に決定・</p>		

	連絡します。
実践的教育	該当しない。
備考	学生の理解度により、授業計画の時間配分を変更することがある。