

教科目名 工学実験Ⅲ (Experiments in Mechanical Engineering Ⅲ)

学科名・学年 : 機械工学科 5 年 (教育プログラム 第 2 学年 ◎科目)

単位数など : 必修 2 単位 (前期 2 コマ, 授業時間 39 時間)

担当教員 : 菊川裕規, 軽部 周, 薬師寺輝敏, 手島規博, 中野壽彦

| 授業の概要 | | | | |
|--|--------------|---|-----------|-----------|
| 本実験は、機械工学に関して、「機械力学」「流体機械」「材料力学」「自動制御」の 4 つの分野について、それぞれ 3 テーマの計 9 テーマの実験を行う。これらの実験によって、これまでに学習した理論および公式を実験により検証し、実験結果を報告書にまとめ工学的な考察、評価を行う力を養成する。 | | | | |
| 達成目標と評価方法 | | 大分高専目標 (D1) (D2), JABEE 目標 (d2) (g) | | |
| (1) 機械工学の基礎になる学問の理論、公式を実験によって検証できる。(レポート, 取り組み状況). (2) グループ実験により協力して問題を解決し、探究心を持つことができる。(レポート, 取り組み状況). (3) 問題を把握し、計画、実施、解決するまでの一連の流れで実験し、その意義について理解を深める。(レポート) (4) 実験報告書を正しく書くことができる。(レポート). | | | | |
| 回 | 授 業 項 目 | 内 容 | 理解度の自己点検 | |
| 1 | 1. オリエンテーション | ○個々の実験テーマごとに内容を説明し実験の概要を理解する。 | 【理解度の度合い】 | |
| 2-4 | 2. 機械力学実験 | ○対応する座学：機械力学 ① 振動測定実験：振動系の自由振動波形を測定し、減衰比、固有振動数との関係を理解する。更に掃引実験から周波数応答曲線を求め、共振現象について理解する。 ② 振動モード実験：はりを強制振動させたときの振動モードを実験的に理解する。また、共振振動数、モード節の位置が理論式により導出できることを理解する。 ③ 数値シミュレーション：コンピュータを用いて運動方程式から振動波形、周波数応答曲線を導出する。 | | |
| 5-7 | 3. 流体機械実験 | ○対応する座学：水力学、流体機械 ① フランシス水車の性能試験：フランシス水車について出力・効率・流量の性能を評価できる。 ② キャビテーションの実験：キャビテーションを人為的に発生させ、キャビテーションが与える影響を理解できる。 ③ 軸流送風機性能試験：軸流送風機の性能試験方法を理解でき、性能評価および特性を理解できる。 | | 【理解度の度合い】 |
| 8-10 | 4. 材料力学実験 | ○対応する座学：材料力学Ⅰ, Ⅱ ① 組合せ応力試験：曲げとねじりを受ける丸軸の主ひずみをひずみロゼットで測定し主応力を計算する。理論値と比較検証し測定法が正しいことを理解する。 ② はりの応力とたわみの測定：集中荷重を受けるはりに生じる応力とたわみを測定し、理論値と比較検証し測定法が正しいことを理解する。 ③ 応力集中と応力分布の測定：引張荷重を受ける円孔付き平板の応力集中係数を、実験と有限要素法による数値計算で求め、各測定方法の特徴を理解する。 | | 【理解度の度合い】 |
| 11-13 | 5. 自動制御実験 | ○対応する座学：自動制御 ① 制御モデルの数値解析：制御系 CAD を用いた制御系のモデル構築と解析手法について理解する。 ② 周波数応答の測定と解析：台車型実験装置の周波数応答の測定実験を行い、その評価方法について理解する。 ③ 制御系の設計と評価：台車型実験装置の PID 制御による位置制御実験を行い、フィードバック制御系の設計手法と評価方法について理解する。 | | 【理解度の度合い】 |
| 履修上の注意 | | クラスを 10 人程度で構成する A~D の 4 つのグループに分け、プロジェクトで実施する。実験を正当な理由なしに欠席した場合、テーマのレポートのみの提出は認めない。すなわち、当該テーマに対する得点は 0 点とする。 | | |
| 教科書 | | 各実験は本学科で作成した実験の手引き (ガイドライン) に従って行う。 | | |
| 参考図書 | | 実践教育研究会編、「機械工学基礎実験」、工業調査会。 | | |
| 自学上の注意 | | 実験内容を確認しながらレポートにまとめる。 | | |
| 関連科目 | | 工学実験Ⅱ, 校外実習, 卒業研究, プロジェクト実験Ⅰ (専攻科), 実務実習 (専攻科), 機械力学, 水力学, 流体機械, 材料力学Ⅱ | | |
| 総合評価 | | 達成目標 (1)~(4) についてテーマ別にレポートを 70%, 取り組み状況を 30% として 100 点満点で評価する。各テーマの採点結果を集計担当教員が取りまとめ、これらの単純平均を最終評価とする。取り組み状況は各担当者が判断する。総合評価が 60 点以上で、各テーマの評価点が全て 60 点以上である場合を合格とする。総合評価が 60 点以上でテーマごとの評価が 59 点以下である学生の総合評価は 59 点とする。ただし、やむを得ない事情で実験を欠席してテーマの評価が 60 点に満たない場合は、総合評価が 60 点以上であれば合格とする。 | | |
| | | | 【総合評価】 点 | |