

## 平成28年度 授業シラバスの詳細内容

|               |   |     |             |         |
|---------------|---|-----|-------------|---------|
| 科目名(英)        | 機械工学実験1<br>(Experiment of Mechanical Engineering 1)   |     | 授業コード       | C188101 |
| 担当教員名         | 園田 圭介、松原 典宏、高山 勲、稲川 直裕  |     | 科目ナンバリングコード |         |
| 配当学年          | 3年  | 開講期 | 前期          |         |
| 必修・選択区分       | 機械工学コース、自動車・メカトロニクスコースのコース必修  | 単位数 | 1           |         |
| 履修上の注意または履修条件 | 1年間で機械工学実験1と機械工学実験2の両方を履修する。<br>機械工学実験1と機械工学実験2のうち少なくとも1科目の単位を修得しないと、4年次に卒業研究に着手できません。                            |     |             |         |
| 受講心得          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・無断遅刻、無断欠席をしないこと。</li> <li>・作業服を着用すること。</li> <li>※スリッパ、サンダルは厳禁。</li> </ul> |     |             |         |
| 教科書           | なし  |     |             |         |
| 参考文献及び指定図書    | 必要に応じてその都度指定します。  |     |             |         |
| 関連科目          | 機械工学実験2   |     |             |         |

|       |   |
|-------|---|
| 授業の目的 | 機械工学実験は、将来、機械系の技術者や研究者として、実験を通して研究や開発をよく行い得るように、実験計画の立て方、測定や観察の方法、報告書のまとめ方などを実際に自ら手を下して習得するための基礎訓練の場です。また、授業で学んだ事柄を身をもって体得し、理解を深めると同時に座学では得られない計画性、厳密性、注意力、観察力、解析力などを身につける場でもあります。このような観点から機械工学実験1では、材料試験、エネルギー関連の実験等を行って、実験を通して観察力、思考力、表現力等の大切さを体得してもらいます。 |
| 授業の概要 | 材料力学実験、光エネルギー変換実験、風力発電実験の3種の実験について、受講生を3班に分け、それぞれの実験を交替形式で実施してもらいます。  |

| ○授業計画   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 学修内容  | 学修課題(予習・復習)                       |
| <b>第1週：ガイダンス</b><br>実験の概要、グループ分け、注意事項、成績評価方法などについて説明します。  | 予習事項特に無。                          |
| <b>第2週：材料力学実験(1)</b><br>機械技術者にとって材料の機械的特性を知ることは、設計、生産の上で非常に重要なことです。まず材料特性中、最も一般的に使用されている引張特性を測定します。軟鋼を対象に縦弾性係数、上降伏応力、下降伏応力、引張強さ、破断強さ、破壊形態を実測します。  | インターネット、材料力学の教科書等で、予備知識を習得しておくこと。 |
| <b>第3週：材料力学実験(2)</b><br>材料にねじり応力を負荷したときの挙動を、鋳鉄を用いて調べます。応力-ひずみ関係から、横弾性係数求め、機械材料学で学んだ値と比較します。また破壊形態を調べ、軟鋼の引張破壊と顕著に異なる脆性破壊を呈していることを確認して下さい。  | インターネット、材料力学の教科書等で、予備知識を習得しておくこと。 |
| <b>第4週：材料力学実験(3)</b><br>薄くて長い部材が圧縮応力を受けるときに特に問題となる座屈現象を調べます。平板の曲げ変形から曲げ剛性を算出し、座屈荷重を予測します。次に軸方向荷重で座屈を発生させて座屈荷重を実測しますが、予測値より低めに出ますので、その原因を考察して下さい。<br>はりに荷重が作用したときの変形挙動を調べます。実験値を最小自乗法によって整理し、支点反力の測定値から力とモーメントの釣合いを調べます。たわみの測定値と曲げ理論による計算値と比較します。さらに、相反定理が成立つことを確認します。 | インターネット、材料力学の教科書等で、予備知識を習得しておくこと。 |
| <b>第5週：レポート作成</b>   |                                   |

|  |  |          |  |               |          |                |  |
|--|--|----------|--|---------------|----------|----------------|--|
| <p>本実験に特化したレポートの記述・纏め方・図表の入れ方・実験結果と考察に関する作成方法について学びます。</p>   | <p>指定された期日までにレポートを提出</p>   |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第6週：予備日</b></p> <p>実験の内容に不足が有る場合、およびレポート不備に関し、担当教員の指導の元で必要に応じて再実験・レポート再作成を行います。また、実験の内容を拡張する実験を行う場合や、機械工学に関する有識者による講演等を行う場合があります。</p>  | <p>レポートの不具合、不備等を修正し、レポートを完成させます。</p>   |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第7週：光エネルギー変換実験(1)</b></p> <p>太陽電池で太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する実験を行います。太陽電池の基本的な特性や使い方について学びます。また、日射計による計測方法やこれらを組み合わせて使う事やテスター・プロッタの使い方について学びます。次に、太陽電池の出力側に接続した抵抗の大きさを種々変化させて電圧と電流を計測し、太陽電池の出力特性を調べます。また日射の強さを日射計で計測して、入射した光エネルギーから電気エネルギーへの変換効率を調べます。</p> | <p>インターネット等で予備知識を習得しておくこと。</p>   |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第8週：光エネルギー変換実験(2)</b></p> <p>太陽電池の出力でモーターを回転させ、モーターの動力を計測して、動力への変換効率を調べます。</p>   | <p>インターネット等で予備知識を習得しておくこと。</p>   |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第9週：光エネルギー変換実験(3)</b></p> <p>模擬光(電球)により前回と同様な計測を行い、太陽電池の出力特性とエネルギー変換特性を調べます。また、模擬光から太陽電池までの距離を変化させて、出力の変化を調べます。</p>  | <p>インターネット等で予備知識を習得しておくこと。</p>   |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第10週：レポート作成</b></p> <p>本実験に特化したレポートの記述・纏め方・図表の入れ方・実験結果と考察に関する作成方法について学びます。</p>   | <p>指定された期日までにレポートを提出</p>   |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第11週：予備日</b></p> <p>実験の内容に不足が有る場合、およびレポート不備に関し、担当教員の指導の元で必要に応じて再実験・レポート再作成を行います。また、実験の内容を拡張する実験を行う場合や、機械工学に関する有識者による講演等を行う場合があります。</p>   | <p>レポートの不具合、不備等を修正し、レポートを完成させます。</p>   |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第12週：風力発電実験(1) 単独翼風洞実験</b></p> <p>風力発電の原理を習得すると共に、翼型(クラークY:キャンバー翼)を用いた風洞実験において、迎え角を数通り(-20度~80度程度)変化させたときの翼表面圧力分布を計測し、その計測結果から揚力を算出し、単独翼の迎え角と揚力係数との関係(風車回転力と翼迎え角の関係)を求めます。</p>   | <p>インターネット等で、風力発電の現状について、調べておくこと。</p>  |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第13週：風力発電実験(2) 煙風洞可視化実験および発電実験</b></p> <p>二次元煙風洞を用いて、風車翼モデル(キャンバー翼)周りの空気の流れを可視化、観察します。迎え角を数通り変化させたときの翼周りの流れのパターンを観察し、風車翼の適性迎え角での流れの状況を把握します。発電器を取り付けた小型風車を風洞に設置し、風速をパラメータとして、電圧、電流を計測し、風車の発電能力を確認します。風車の翼形状について、キャンバー翼、対象翼、平板翼の3種類の翼を比較します。</p>      | <p>インターネット等で、風力発電の現状について、調べておくこと。</p>  |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第14週：風力発電実験(3) 発電実験</b></p> <p>前週に引き続き、発電器を取り付けた小型風車を風洞に設置し、風速をパラメータとして、電圧、電流を計測し、風車の発電能力を確認します。風車の翼形状について、キャンバー翼、対象翼、平板翼の3種類の翼を比較します。</p>   | <p>インターネット等で、風力発電の現状について、調べておくこと。</p>  |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第15週：予備日</b></p> <p>実験項目が3週で完了しない場合、残りの実験項目を実施するとともに、データ解析用表計算の構成について解説します。</p>  | <p>風力発電実験のテキスト内容、実験データ等を復習・理解しておくこと。</p>   |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>第16週：風力発電実験に関する試験(期末試験)</b></p> <p>風力発電の原理、実験データの分析、応用等について、筆記試験を実施します。</p>  | <p>風力発電実験のテキスト、実験データ等を復習しておくこと。</p>  |          |  |               |          |                |  |
| <p><b>授業の運営方法</b></p>  | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="371 2033 794 2067">(1)授業の形式</td> <td data-bbox="794 2033 1444 2067"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="371 2078 794 2112">(2)複数担当の場合の方式</td> <td data-bbox="794 2078 1444 2112">「共同担当方式」</td> </tr> <tr> <td data-bbox="371 2123 794 2148">(3)アクティブ・ラーニング</td> <td data-bbox="794 2123 1444 2148"></td> </tr> </table> | (1)授業の形式 |  | (2)複数担当の場合の方式 | 「共同担当方式」 | (3)アクティブ・ラーニング |  |
| (1)授業の形式   |  |          |  |               |          |                |  |
| (2)複数担当の場合の方式  | 「共同担当方式」   |          |  |               |          |                |  |
| (3)アクティブ・ラーニング   |  |          |  |               |          |                |  |

|        |  |
|--------|--|
| 地域志向科目 | 該当しない  |
| 備考     | ●服装は、作業着着用とし、靴は安全靴が好ましい。スリッパ等は安全上禁止です。<br>●実験は、巻き込まれ・感電等の危険を伴うため、必ず体調を整えて出席してください。 |

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| ○単位を修得するために達成すべき到達目標 |                              |
| 【関心・意欲・態度】           | 物理現象に対して、洞察力を持ち、実験に対する意欲をもつ。 |
| 【知識・理解】              | 測定や観察の方法、報告書のまとめ方等を習得する。     |
| 【技能・表現・コミュニケーション】    | 各自協力して、実験を円滑に進めること。          |
| 【思考・判断・創造】           | 実験結果・現象に対して、自分自身で考察できる。      |

|   |                     |                   |                  |      |
|---|---------------------|-------------------|------------------|------|
| ○成績評価基準(合計100点)   |                     |                   | 合計欄              | 100点 |
| 到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点   | 期末試験・中間確認等<br>(テスト) | レポート・作品等<br>(提出物) | 発表・その他<br>(無形成果) |      |
| 【関心・意欲・態度】<br>※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。   |                     | 20点               |                  |      |
| 【知識・理解】<br>※「専門能力(知識の獲得)」を含む。   |                     |                   | 15点              |      |
| 【技能・表現・コミュニケーション】<br>※「専門能力(知識の活用)」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。   |                     | 30点               |                  |      |
| 【思考・判断・創造】<br>※「考え抜く力」を含む。  |                     | 20点               | 15点              |      |
| (「人間力」について)   |                     |                   |                  |      |
| ※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会 |                     |                   |                  |      |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| ○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安 |   |
| 成績評価方法                             | 評価の実施方法と達成水準の目安   |
| レポート・作品等<br>(提出物)                  | 報告書としての書式、体裁、内容をはじめ、正確さ、緻密さ、考察の深さなど総合的に評価します。                   |
| 発表・その他<br>(無形成果)                   | 実験中の態度、姿勢、チームワーク力、コミュニケーション力など、また欠席、遅刻についても、実験への取り組み姿勢として評価します。 |