# 平成30年度 授業シラバスの詳細内容

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 科目名(英) | 空気力学(Aerodynamics ) | | | 授業コード | N060251 |
| 担当教員名 | 原田　敦史 | | | 科目ナンバリングコード | N20602 |
| 配当学年 | 2 | 開講期 | 後期 | | |
| 必修・選択区分 | 選択 | 単位数 | 2 | | |
| 履修上の注意または履修条件 | ベクトル解析を受講していること | | | | |
| 受講心得 | この授業は微分積分とベクトル解析を理解していることを前提として授業を進めるため，これらの数学を復習しておくことが望ましい. | | | | |
| 教科書 | 李家賢一他3名「航空宇宙工学テキストシリーズ　空気力学入門」(丸善出版) | | | | |
| 参考文献及び指定図書 | | | | | |
| 関連科目 | 微分積分1，微分積分2，ベクトル解析，微分方程式，流体力学，飛行力学 | | | | |

| | |
|---|---|
| 授業の目的 | この授業は，流体力学の3つ(質量，運動量，エネルギー)の保存則を理解し，流体力によって力が生じる航空機やロケットの形状を流体力の観点から理解できるようになることを目的とする. さらに，流れをモデル化した非粘性・非圧縮性流体の流れを理解し，円柱や球周りの流れから揚力や抗力の発生メカニズムを理解する力を身につける. |
| 授業の概要 | 空気力学の基礎となる「流体力学の保存則を表す基礎方程式」，「非粘性・非圧縮性流れ」，「非圧縮性・非回転(渦無し)流れ」，「円柱周りの流れ」を説明する. 授業や課題などで演習問題を解く機会を設けており，理解を深めていく. |

| ○授業計画 | |
|---|---|
| 学修内容 | 学修課題(予習・復習) |
| 第1週 ： 流体力学の基礎方程式:連続の式<br>・質量保存を表す連続の式を説明する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| 第2週 ： 流体力学の基礎方程式:運動量保存則とエネルギー保存の式<br>・運動量とエネルギーの保存則に関する式を説明する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| 第3週 ： 非粘性・非圧縮性流れ:ベルヌーイの式<br>・ベルヌーイの式を導出し，空気速度を決定するための式の導出を行う. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| 第4週 ： 非粘性・非圧縮性流れ:圧力係数と循環<br>・設計などで使われる圧力係数の説明を行う.<br>・循環の物理的な意味を説明した後，ストークスの定理を導出する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| 第5週 ： 非粘性・非圧縮性流れ:非回転(渦なし)流れ<br>・ストークスの定理を用いて速度ポテンシャルが存在する流れ場を解説する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| 第6週 ： 非粘性・非圧縮性流れ:ケルビンの定理<br>・ケルビンの定理を導出し，物理的意味を解説する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| 第7週 ： 非圧縮性・非回転(渦なし)流れ:ラプラスの方程式<br>・非粘性，非回転の条件における流れを表すラプラスの式を解説する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |

| | |
|---|---|
| **第8週 ： 中間確認試験**<br>第1週～第7週の授業内容に関する中間確認試験を行う. | |
| **第9週 ： 非圧縮性・非回転(渦なし)流れ:流れ関数**<br>・非粘性，非回転の条件における流れの様子を表す流れ関数を説明する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| **第10週： 非圧縮性・非回転(渦なし)流れ:速度ポテンシャルと流れ関数**<br>・速度ポテンシャルと流れ関数が常に直交することを導出する | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| **第11週： 非圧縮性・非回転(渦なし)流れ:基本的なポテンシャル流れ1**<br>・一様流れ，湧き出しと吸い込み，2重湧き出しの関係を導出する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| **第12週： 非圧縮性・非回転(渦なし)流れ:基本的なポテンシャル流れ2**<br>・ポテンシャル渦と渦糸の関係を導出する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| **第13週： 円柱周りの流れ**<br>・円柱周りの速度場と圧力場を説明する.<br>・円柱に働く抗力と渦の関係性などを説明する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| **第14週： 圧縮性流れの力学1**<br>・圧縮性を持つ流れの分類と音速の意味を説明する | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| **第15週： 圧縮性流れの力学2**<br>・一次元圧縮性流れの基礎方程式を説明する. | 授業内容に関するレポートを出題するため，作成し提出すること |
| **第16週： 期末試験** | |

| | | |
|---|---|---|
| **授業の運営方法** | (1)授業の形式 | 「講義形式」 |
| | (2)複数担当の場合の方式 | |
| | (3)アクティブ・ラーニング | |
| **地域志向科目** | | |
| **備考** | | |

| **○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】** | |
| **【知識・理解】** | 空気力学の基本的な物理現象を理解すること。<br>空気力学の工学的な応用問題を、計算によって解けるようになること。<br>空気力学特有の用語、数値を暗記しておくこと。 |
| **【技能・表現・コミュニケーション】** | |
| **【思考・判断・創造】** | 課題が解けるまで、自分で調べ考えること。 |

| **○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（テスト）** | **レポート・作品等（提出物）** | **発表・その他（無形成果）** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 【関心・意欲・態度】<br>※「学修に取り組む姿勢・意欲」<br>を含む。 | | | |
| 【知識・理解】<br>※「専門能力〈知識の獲得〉」<br>を含む。 | 50点 | 35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。 | | | |
| 【思考・判断・創造】<br>※「考え抜く力」を含む。 | | 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・社会に貢献するために必要な能力）を加えた能力が「人間力」です。

○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） | 達成水準の目安は以下の通りです。<br><br>［Sレベル］単位を修得するために達成すべき到達目標を満たしている。<br>［Aレベル］単位を修得するために達成すべき到達目標をほぼ満たしている。<br>［Bレベル］単位を修得するために達成すべき到達目標をかなり満たしている。<br>［Cレベル］単位を修得するために達成すべき到達目標を一部分満たしている。 |
| 発表・その他<br>（無形成果） | |