

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |       |        |                                                                             |              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 登録コード            | T4072300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度 | 2026 |       |        |                                                                             |              |
| 授業科目             | 航空宇宙流体力学(20T以降)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |       |        | 担当教員                                                                        | 鈴木 康祐        |
| 英文授業名            | Aerospace Fluid Dynamics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |      |       |        | 副担当                                                                         |              |
| 単位数              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 講義期間 | 後期   | 曜日・時限 | 木曜・2時限 | 対象学生                                                                        | 機械システム工学科3年生 |
| 講義室              | IC3-200教室                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      | 授業形態  | 講義     | 遠隔授業科目                                                                      | 備考           |
| 信大コンピテンシー        | 非該当                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (1)授業の達成目標       | 【授業で得られる「学位授与の方針」要素】                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |       | ⇔      | 【授業の達成目標】                                                                   |              |
|                  | 2.5Tカリ, 2.3Tカリ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |       |        |                                                                             |              |
|                  | 【22T〜】専門分野における専門的学力が身についている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |       | ⇔      | 航空機や宇宙機の設計に欠かせない空気の流れについて基礎的な概念を理解した上で、翼型周りの流れやノズル内の流れについて、近似的な計算ができるようになる。 |              |
| (2)授業で学べる「テーマ」   | その他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (3)全学横断特別教育プログラム |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (4)授業の概要         | 空気力学を以下の4つのトピックに分けて解説する。また1つのトピックにつき重要な数学的事項を1つ学ぶ。<br>・流れの基礎方程式：流れの基礎方程式を、いくつかの方法で導出する。特に、「Reynoldsの輸送定理」を使った導出は重要である。<br>・翼型理論：2次元ポテンシャル流中の翼型周りの流れについて学ぶ。その中で、「複素関数論」を再度学ぶことになる。<br>・圧縮性と衝撃波：圧縮性により、物理量の不連続、すなわち衝撃波が発生することを、準1次元ノズル流れを通じて学ぶ。その中で、偏微分方程式の「弱解」の概念を学ぶ。<br>・微小変動理論：薄い翼が高速気流中にある場合、一様な流れに対してごくわずかに流れ場が変動する。その微小な変動を含む流れの方程式を導き、亜音速および超音速における薄翼周りの流れについて学ぶ。その中で、偏微分方程式の解法について再度学ぶことになる。 |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (5)授業計画          | ・流れの基礎方程式<br>1. 流れの基礎概念と数学的準備<br>2. 基礎方程式の導出1<br>3. 基礎方程式の導出2<br>4. 完全流体と粘性流体<br><br>・翼型理論<br>5. 2次元非圧縮完全流体の理論のおさらい<br>6. 円柱周りの流れ<br>7. 平板周りの流れと翼型周りの流れ<br><br>・圧縮性と衝撃波<br>8. 圧縮性流体の基礎式と熱力学的関係式<br>9. 準1次元ノズルにおける一様エントロピー流れ<br>10. 衝撃波1<br>11. 衝撃波2<br><br>・微小変動理論<br>12. 変動方程式<br>13. 亜音速圧縮流<br>14. 超音速圧縮流<br>15. 総合演習、授業アンケート<br><br>・期末試験                                                       |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (6)成績評価の方法       | レポート（30点）と期末テスト（70点）により評価する。<br>90点以上を秀，80点以上90点未満を優，70点以上80点未満を良，60点以上70点未満を可とする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (7)成績評価の基準       | 各トピックで提示される計算問題が解ければ，水準に達している。<br>各トピックで示した基礎方程式を導出できれば，卓越している。<br>各トピックの知識を組み合わせた応用問題を解ければ，さらにその上の水準である。                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (8)事前事後学習の内容     | 授業時間30時間（2時間×15回），自習学習時間60時間（4時間×15回）<br>自習学習は，授業で行った式の導出や例題を見直すこと。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (9)履修上の注意        | 受講者は，「流体力学I」，「流体力学II」，「熱力学I」，「熱力学II」，「工業数学I」を履修し，その内容をじゅうぶんに理解していることを前提としている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (10)質問,相談への対応    | メールで予約して頂いたら随時受け付けます。メールアドレスはkosuzuki@shinshu-u.ac.jpです。教官室の場所は機械システム工学科北棟3階です。また，授業の終わりでも質問や相談を受け付けます。                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |       |        |                                                                             |              |
| (11)その他          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |       |        |                                                                             |              |
| 【教科書】            | 指定しない                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |       |        |                                                                             |              |
| 【参考書】            | 「高速流体力学」永田雅人：森北出版<br>「流体力学」日野幹雄：朝倉書店                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |       |        |                                                                             |              |