

平成27年度授業計画 講義内容

科目名	流体力学 - J
科目英名	Fluid Mechanics - J
担当教員	高木茂男
学科名	機械工学科
コース名	Jプログラム
科目区分	学科専門科目
必選区分	必修科目
Jプログラム【必選の別】	必修科目
オープン履修	不可
学年	3年
開講学期	春学期
単位	2単位
週時間数	2時間
学術分野	ものづくり技術科学分野
科目分類	エネルギー・流れ系
授業の目的	流体力学は一般的に船舶や航空機の設計の基礎と捉えられているが、設備、装置における配管系設計の基礎としても重要である。目的は、続く「流体力学-J」と合わせて、いわゆる水力学における基礎的な知識と応用力、および二次元流の力学に関する理論的取り扱いの基礎を身につけることである。
授業の内容と進め方	内容は、流体の主要物性値、連続の式、ベルヌーイの式、運動量の式および、二次元ポテンシャル流に関する基礎知識と要約できる。高度な数学を駆使する流体力学ではなく、実用的な面から流動現象を理解する水力学の立場から学習を始めて、無理なく理解を深める事が出来るよう工夫している。
授業の到達目標1	密度、粘性、圧力、流量、流速など流体力学の基本概念を理解し活用できる。
評価における重み1	20%
授業の到達目標2	連続の式とベルヌーイの式を理解し、組み合わせて問題に応用できる
評価における重み2	50%
授業の到達目標3	運動量の法則を管路内の流れや噴流に適用し、流体から管路などに働く力を計算できる。
評価における重み3	20%
授業の到達目標4	速度ポテンシャルや流れ関数などを用いた、二次元流れの計算ができる。
評価における重み4	10%
授業の到達目標5	
評価における重み5	
授業の到達目標6	
評価における重み6	

平成27年度授業計画 講義内容

学習・教育目標との対応A（地球市民）（1）	
学習・教育目標との対応A（地球市民）（2）	
学習・教育目標との対応A（地球市民）（3）	
学習・教育目標との対応B（自立の素質）（1）	
学習・教育目標との対応B（自立の素質）（2）	
学習・教育目標との対応B（自立の素質）（3）	
学習・教育目標との対応C（技術科学の知識）（1）	
学習・教育目標との対応C（技術科学の知識）（2）	
学習・教育目標との対応C（技術科学の知識）（3）	
学習・教育目標との対応D（ものづくり実践）（1）	
学習・教育目標との対応D（ものづくり実践）（2）	
学習・教育目標との対応D（ものづくり実践）（3）	
学習・教育目標との対応E（技術遂行の姿勢）（1）	
学習・教育目標との対応E（技術遂行の姿勢）（2）	
学習・教育目標との対応E（技術遂行の姿勢）（3）	
学習・教育目標との対応F（表現・交流の力）（1）	
学習・教育目標との対応F（表現・交流の力）（2）	
学習・教育目標との対応F（表現・交流の力）（3）	
学習・教育到達目標との対応A（広い視野）（1）	
学習・教育到達目標との対応A（広い視野）（2）	
学習・教育到達目標との対応B（自立の素養）（1）	
学習・教育到達目標との対応B（自立の素養）（2）	
学習・教育到達目標との対応C（科学技術の知識）（1）	
学習・教育到達目標との対応C（科学技術の知識）（2）	
学習・教育到達目標との対応D（実践力）（1）	
学習・教育到達目標との対応D（実践力）（2）	
学習・教育到達目標との対応D（実践力）（3）	
学習・教育到達目標との対応E（優れた姿勢）（1）	
学習・教育到達目標との対応E（優れた姿勢）（2）	

平成27年度授業計画 講義内容

学習・教育到達目標との対応E（優れた姿勢）（3）	
学習・教育到達目標との対応F（技術交流）（1）	
学習・教育到達目標との対応F（技術交流）（2）	
授業計画 1	流体に関する物性値と力学的諸量
授業時間外課題（予習および復習を含む）1	「密度」という概念は意外に分りにくい。定義式を暗記した上で質量、体積、密度の関係に関わる計算問題を充分練習すること。
授業計画 2	圧力とパスカルの原理
授業時間外課題（予習および復習を含む）2	圧力の定義と性質について理解し、説明できるようにしておくこと。
授業計画 3	重力場の静止流体
授業時間外課題（予習および復習を含む）3	水深と圧力の関係式を暗記し、その応用問題について充分計算練習すること。
授業計画 4	流量と流速
授業時間外課題（予習および復習を含む）4	流量と管路断面積と平均流速の関係式を暗記し、その応用問題について充分計算練習すること。
授業計画 5	連続の式
授業時間外課題（予習および復習を含む）5	「何々＝一定」と言う式は工学において非常によくみられる。連続の式について学習する機会に、この形の式の活用に充分慣れる事。
授業計画 6	オイラーの運動方程式
授業時間外課題（予習および復習を含む）6	この回はオイラーの式を導出する過程を扱うので、他の回とは違い実用計算から少しはなれる。導出の過程でどのような仮定が置かれているのか、自分なりにまとめておくこと。
授業計画 7	ベルヌーイの定理
授業時間外課題（予習および復習を含む）7	前回に続き、オイラーの式からベルヌーイの式を導出する過程を扱うので、他の回とは違い実用計算から少しはなれる。導出の過程でどのような仮定が置かれているのか、自分なりにまとめておくこと。
授業計画 8	ベルヌーイの定理の応用 管路内の圧力
授業時間外課題（予習および復習を含む）8	具体的に言えば、ベンチュリ管あるいはこれに類似の管路に関する練習問題を充分練習すること。ベルヌーイの式は暗記すること。
授業計画 9	ベルヌーイの定理の応用 トリチェリの定理
授業時間外課題（予習および復習を含む）9	トリチェリの定理に関する練習問題を充分練習すること。具体的に言えば、底部に小孔のある容器から水が流出するような状況を取り上げた計算問題を充分練習すること。
授業計画 10	運動量の法則 管路の受ける力
授業時間外課題（予習および復習を含む）10	バンド、すなわち屈曲した配管を流体が通過する際に、管路が受ける力を求めるような計算問題の練習をすること。
授業計画 11	運動量の法則 噴流の与える力
授業時間外課題（予習および復習を含む）11	噴流が板に衝突する場合に、板が受ける力を求めるような計算問題の練習をすること。できればペルトン水車について原理と構造を調べておくこと。
授業計画 12	流線、流れの中の微小要素
授業時間外課題（予習および復習を含む）12	定常流の場合、流れの可視化によって流線を観察することができる。非定常流の場合はどうなのか調べて理解しておくこと。
授業計画 13	二次元流れの連続の式と運動方程式
授業時間外課題（予習および復習を含む）13	二次元流れの連続の式と運動方程式に関連して、流れの中の微小要素と言う考え方になじむこと。

平成27年度授業計画
講義内容

授業計画 14	速度ポテンシャルと流れ関数
授業時間外課題（予習および復習を含む）14	速度ポテンシャルが定義されるための前提条件について理解しておくこと。
評価方法と基準	期末試験(100点)で60点以上を合格とする。
テキスト	市川常雄著 『改訂新版 水力学・流体力学』 朝倉書店 (1981)
参考図書	石綿良三著 『流体力学入門』 森北出版 (2000)
科目の位置づけ	機械工学の幅広い知識を持ち活用できる能力の獲得を主に目指している。この授業の主題となる水力学(近年は「流体の力学」と称されることが多い)は「機械の3力学」のひとつとされ、伝統的に機械工学の中核科目とみなされている。本授業もそれを意識してカリキュラムに組み込まれている。「流体力学 -J」に続く。
履修登録前の準備	一般的な力学における、力の釣り合い、エネルギーの保存、運動量の法則の考え方を復習しておくこと。
チューデントアワー	E1-3-203研究室にて、月 - 1限、水 - 1限、土 - 1、2限。