

<b>流体力学</b> <b>( Hydrodynamics )</b>		<b>4 年 ・ 通 年 ・ 2 学 修 単 位 ( <math>\beta</math> ) ・ 必 修</b> <b>電 子 制 御 工 学 科 担 当 千 葉 訓 司</b>
[ 準 学 士 課 程 ( 本 科 1 - 5 年 ) 学 習 ・ 教 育 目 標 ] ( 2 )	[ シ ス テ ム 創 成 工 学 教 育 プ ロ グ ラ ム 学 習 ・ 教 育 目 標 ] <b>D - 1 ( 100 % )</b>	[ J A B E E 基 準 ] <b>( d - 2 a ) , ( d - 2 b )</b>
[ 講 義 の 目 的 ] 機械工学や制御工学の分野においては、流体の性質、基本的な流れ状態、流路内の流れ、物体周りの流れと物体に働く力など流れの特性を理解して、設計や制御を行うことが必要である。本講義では、機械や制御機器の設計に応用できる流体力学の基礎知識を身につけることを目的とする。		
[ 講 義 の 概 要 ] 流体の性質や様々な流れなど基礎的な事項から始めて、流路内の流れ、円柱周りの流れと抗力、流体の運動の記述について学習する。さらに、水や空気など（ニュートン流体）とは異なる特性を有する高分子液体などの非ニュートン流体の性質と特異な流動現象について概説する。		
[ 履 修 上 の 留 意 点 ] 流動現象のメカニズムを理解するとともに、流体の性質が異なる場合に見られる流れ現象の違いについても考えること。また、講義だけでなく演習も十分に行うので、設計に応用できる能力を修得すること。		
[ 到 達 目 標 ] <b>前 期 中 間 試 験 :</b> 1) 密度、粘性、圧縮性などの流体の諸性質の理解、2) 流れとは何かの理解、 3) 浮力、水圧の発生原理の理解  <b>前 期 末 試 験 :</b> 1) 非粘性流体の流れの基礎的表現の理解、2) 粘性流体の流れの基礎式の理解とその応用  <b>後 期 中 間 試 験 :</b> 1) 理想流体の数学的取り扱いの理解、2) 管路における圧力損失の理解、 3) 流体中に置かれた物体に作用する抗力の理解  <b>学 年 末 試 験 :</b> 1) 流れの数値シミュレーションの基礎の理解、2) 非ニュートン流体力学の基礎の理解  流体機器の設計や取り扱い時に、学習した内容を応用できる基礎学力を身につける。さらに、流れに関する研究を行う場合も考慮して、理論的取り扱いや非ニュートン流体の流れの基礎も理解する。		
[ 評 価 方 法 ] 定期試験成績 ( 80% )、授業中の演習 ( 10% ) と夏休み、冬休みのレポート点 ( 10% ) を総合評価する。		
[ 教 科 書 ] 「流体力学」 石綿良三著 ( 森北出版 ) [ 補 助 教 材 ・ 参 考 書 ] 「新版 流れ学」 森川敬信著 ( 朝倉書店 )		
[ 関 連 科 目 ・ 学 習 指 針 ] 数学、物理 数学的な取り扱いが多い科目であるが、数学に惑わされることなく、なぜそのような流れが生ずるのか、流れのメカニズムを理解するように常に心掛けて、学習してください。		

週数	講義項目	講義内容	自己 評価*
第1週	流体力学とは（総論）		
第2週	第1章 流体の性質（1）	物性値の定義、流体力学で使用する単位と次元について学習する	
第3週	流体の性質（2）	流体の分類について学習する	
第4週	第2章 流れの基礎（1）	速度、応力、流線および流体の変形と回転について学習する	
第5週	流れの基礎（2）	様々な流れについて学習する	
第6週	演習	流体の性質と流れの基礎の演習	
第7週	第3章 静止流体の力学	静止流体の圧力と浮力の発生原理について学習する	
第8週	中間試験		
第9週	第4章 非粘性流体の流れ（1）	連続の式とベルヌーイの式について学習する	
第10週	非粘性流体の流れ（2）	運動量の法則について学習する	
第11週	非粘性流体の流れ（3）	角運動量の法則について学習する	
第12週	第5章 粘性流体の流れ（1）	速度、加速度と連続の式について学習する	
第13週	粘性流体の流れ（2）	流体に働く力と構成式について学習する	
第14週	粘性流体の流れ（3）	粘性流体の運動方程式について学習する	
第15週	演習	粘性流体の流れの演習	
前期末試験			
第16週	第6章 理想流体の流れ（1）	ポテンシャル流れの基礎について学習する	
第17週	理想流体の流れ（2）	二次元ポテンシャル流れについて学習する	
第18週	第7章 管内の流れ（1）	管摩擦損失について学習する	
第19週	管内の流れ（2）	様々な形状の管内の流れと圧力損失について学習する	
第20週	第8章 物体周りの流れ（1）	境界層について学習する	
第21週	物体周りの流れ（2）	流れ中に置かれた物体に働く力について学習する	
第22週	演習	ポテンシャル流れと物体に働く抗力の演習	
第23週	中間試験		
第24週	第9章 数値流体力学の基礎（1）	モデル化とシミュレーションについて学習する	
第25週	数値流体力学の基礎（2）	流れの数値シミュレーションについて学習する	
第26週	第10章 非ニュートン流体 力学の基礎（1）	レオロジーの概要と歴史的展開について学習する	
第27週	非ニュートン流体力学の 基礎（2）	非ニュートン流体の性質の非線形性について学習する	
第28週	非ニュートン流体力学の 基礎（3）	レオロジーの研究分野について学習する	
第29週	非ニュートン流体力学の 基礎（4）	高分子液体の特異流動現象について学習する	
第30週	まとめ		
学年末試験			

\* 4：完全に理解した、 3：ほぼ理解した、 2：やや理解できた、 1：ほとんど理解できなかった、 0：まったく理解できなかった。  
（達成） （達成） （達成） （達成） （達成）