

科目名		学年	単位	授業時間	科目区分	授業形態	学修単位
水力学：Hydraulics		4M	2	100分×30回	必修	講義・通年	○
教員名		望月 信介：Shinsuke MOCHIZUKI					
授業概要	<p>これまでに学んできた力学などを基礎として、機械工学の基礎科目の一つである水力学について講義する。水力学とは、静止または運動している流体(気体や液体など)について圧力や力、流速、エネルギーなどの物理量を知ることによって、流体に関する実用上の問題を合理的に解決するための学問である。前半は静水力学を、後半は動水力学を中心に講義する。</p>						
到達目標				評価方法		評価配分	
(1)水力学の基礎項目を説明できる。				中間試験		40%	
(2)重力場における圧力の関連問題を解くことができる。				期末試験		40%	
(3)連続の式やベルヌーイの定理などを使った計算ができる。				自学自習によるレポート		20%	
(4)運動量の法則の関連問題を解くことができる。							
(5)管路系のエネルギーの総損失を計算し、設計に役立てる。							
学習・教育目標		(E) ①	JABEE基準1(2)		(d) - (1) - ④		
授 業 計 画	回	項目	内 容	回	項目	内 容	
	第1	はじめに/ 水力学とは	講義の概要と進め方および評価方法と評価基準について説明する。	第16	ベルヌーイの 定理の応用③	外部とのエネルギーの出入りがある場合(ポンプとタービン)	
	第2	単位と次元	絶対単位系と重力単位系、力の単位、圧力の単位(圧力とは、標準気圧、工学気圧)	第17	ベルヌーイの 定理の応用④	水槽における水面降下時間(非定常問題)	
	第3	流体の物理的 性質	気体と液体、せん断応力とそれらの関連問題	第18	運動量理論	運動量保存則としての運動量理論	
	第4	流体の物理的 性質	密度、比重、比容積、圧縮率、体積弾性率とそれらの関連問題	第19	運動量理論の 応用①	平板に衝突する噴水による力(平板が静止の場合と移動する場合)	
	第5	粘 性	ニュートンの粘性法則、粘度と動粘度、関連問題	第20	運動量理論の 応用②	曲り管、拡大管に作用する力	
	第6	表面張力 圧力	表面張力とは、表面張力の関連問題 圧力の定義(絶対圧力とゲージ圧力) 重力場における静水力学	第21	管内の流動状 態と圧力損失	摩擦や衝突によるエネルギー損失と圧力損失および損失水頭	
	第7	圧力 液柱と圧力	重力場における圧力の関連問題 液柱と圧力の関係	第22	円管流の速度 分布	層流の円管流(滑面壁の場合)における速度分布	
	第8	中間まとめ	中間まとめとして試験を実施する	第23	中間まとめ	中間まとめとして試験を実施する	
	第9	固体壁面に働く 圧力による力	平面に作用する全圧力、圧力の中心、モーメント	第24	円管流の速度 分布	層流のハーゲン・ポアズイユ流、乱流の1/7乗則	
	第10	固体壁面に働く 圧力による力	固体壁面に働く圧力による力の関連問題	第25	円管流の圧力 損失①	ダルイシー・ワイスバッハの式と管摩擦係数	
	第11	流れの状態 層流と乱流	層流と乱流、定常流と非定常流 流量、連続の式(質量の保存則)	第26	円管流の圧力 損失②	粗面壁円管流における乱流とムーディ線図	
	第12	連続の式	連続の式とその関連問題	第27	円管流の圧力 損失③	ムーディ線図を用いた関連問題	
	第13	ベルヌーイの 定理	エネルギーの保存としてのベルヌーイの定理	第28	管路の総損失	急拡大、急縮小、曲り、入口、出口、合流、分岐などの局所損失	
	第14	ベルヌーイの 定理の応用①	トリチェリの定理 ピトー管による流速の計測	第29	管路の総損失	局所損失に関する関連問題	
第15	ベルヌーイの 定理の応用②	ベンチュリ管やオリフィスなどの絞り式流量計	第30	まとめ	全体の学習事項のまとめを行う。 授業評価アンケートを実施する。		
自学自習の内容		課題を課す					
関連科目	工業力学、物理、数学など						
教科書	水力学(生井武文他著、森北出版)						
参考書	流体工学(I)(深野 徹著、裳華房)						
授業評価・理解度	最終回に授業評価アンケートを行う						
副担当教員							
備考							