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	冨永 彰 ： TOMINAGA Akira

授業概要

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。

到達目標	評価方法
(1)水力学の基礎項目を説明できる. (2)重力場における圧力の関連問題を解くことができる. (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. (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できる.	① 中間試験(40%), ②期末試験(40%), ③ﾚﾎﾟｰﾄ(20%)で評価する。

学習・教育目標	(E) ①	JABEE基準1(1)	(d)-(1)-④

授業計画

回	項目	内容
第1	はじめに/水力学とは	講義の概要とその進め方および評価方法と評価基準について説明する。
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5	粘性	ニュートンの粘性法則, 粘度と動粘度, 関連問題
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) 重力場における圧力の分布
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8	中間まとめ	中間まとめとして試験を実施する。
第9	液柱と圧力 固体壁面に働く圧力による力	液柱と圧力の関係, 液柱と圧力の関連問題 平面に作用する力, 圧力の中心
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11	流れの状態 連続の式	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12	連続の式	連続の式の関連問題
第13	流体のエネルギーとベルヌーイの定理	流体のエネルギー, ベルヌーイの定理
第14	ベルヌーイの定理とその応用	ベルヌーイの定理の関連問題, トリチェリの定理, ピトー管による流速の測定
第15	ベルヌーイの定理の応用	絞りによる流量の測定, ベルヌーイの定理の関連問題
第16	ベルヌーイの定理の応用	エネルギの出入りがある場合のベルヌーイの式
第17	ベルヌーイの定理の応用	水槽の水面の降下時間
第18	運動量の保存則	運動量の保存則の導出
第19	運動量の保存則の応用	噴流が平板に衝突する場合の関連問題
第20	運動量の保存則の応用	噴流が移動物体に衝突する場合の関連問題
第21	管内の流動状態と圧力損失	エネルギ損失がない場合, エネルギ損失がある場合, 損失水頭について
第22	円管流の速度分布	滑面で層流の場合, 滑面で層流の場合の関連問題
第23	中間まとめ	中間まとめとして試験を実施する。
第24	円管流の速度分布	ハーゲン・ポアゼイユの法則 乱流の場合, 対数速度分布, 1/7乗則, 助走区間
第25	円管流の圧力損失	ダルシー・ワイスバッハの式, 滑面で層流の場合, 滑面で層流の場合の関連問題
第26	円管流の圧力損失	滑面で乱流の場合, ブラジウスの実験式, 粗面の場合, ムーディ線図
第27	円管流の圧力損失	関連問題(ムーディ線図, 粗面の場合など)
第28	管路の総損失	断面変化, 方向変化, 分岐,合流, 絞りなどによる圧力損失, 関連問題(断面変化)
第29	管路の総損失	関連問題(方向変化, 分岐,合流, 絞りなどによる圧力損失)
第30	まとめ	全体の学習事項のまとめを行う.また授業評価アンケートを実施する.

自学自習の内容	レポートを課す。
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	