履修条件

第16週 期末試験

一変数関数の微分方程式の基本的な解法について解説する。微分方程式論は自然科学や社会科学、工学において様々な現象を定量的に解析する為に不可欠な理論である。微分積分学を一通り履修した学生が更に進んで解析的手法を理解し各専攻分野において応用する力を得られるようにする。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

微分方程式の基礎を理解することによって様々な現象に応用する力をつける。一変数関数の微分積分学の標準的な教程と線形代数学の基礎について理解している学生が、変数分離形や線形微分方程式の解の構造を理解し、その解法を習得することを目標とする。

成績評価の方法・	評価基準	テキスト
期末試験	60%	やさしく学べる微分方程式
中間試験	-%	石村 園子著 共立出版
小テスト	20%	
レポート	- %	参考書
演習課題	20%	
平常点	-%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

1501501411			910 · 3
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
			予)微分と積分の基本の式を確認する(9 時間)

備考

週	単元	内容	予習/復習
第1週	基礎知識の確認	微分積分学の復習	予)微分と積分の基本公式を確認する(2 時間) 復)基本公式練習プリント(2 時間)
第2週	微分方程式と解	微分方程式の解曲線群	予)関連用語を理解する p.2-19(2 時間) 復)練習問題を解く p.7-12 練習問題 1-6(2 時間)
第3週	変数分離形(1)	変数分離形の微分方程式とその解法	予)変数分離形とはなにか p.22-29(2 時間) 復)練習問題を解く p.25-29 練習問題 12,13 (2 時間)
第4週	変数分離形(2)	微分方程式と初期値問題	予)初期値問題とはなにか p.30-33 (2 時間) 復)練習問題を解く p.31 練習問題 14 (2 時間)
第5週	変数分離形(3)	関数の置き換えによって変数分離形にな る場合	予)関数の置き換えについて p.34·37(2 時間) 復)練習問題を解く p.35·37 練習問題 15,16 (2 時間)
第 6 週	まとめ	既習内容についてまとめる	予)総合練習問題を解く p.38-39(2 時間) 復)既習内容について復習する (2 時間)
第7週	線形微分方程式(1)	線形性と1 階線形微分方程式	予)関連用語を理解する p.40-43 (2 時間) 復) 定理の証明を理解する p.41-43 定理 2.3 (2 時間)
第8週	線形微分方程式(2)	積分因子による解法	予)積分因子による解法について p.44-49(2時間) 復)練習問題を解く p.45-47 練習問題 17,18 (2時間)
第9週	線形微分方程式(3)	線形微分方程式の一般解と特殊解	予)線形空間の基本事項について p.52-63 (2 時間) 復)練習問題を解く p.63 練習問題 19 (2 時間)
第10週	2 階線形微分方程式(1)	2 階線形微分方程式の基本解	予)2-3 次の行列式の定義について (2 時間) 復) 定理の証明を理解する p.59,64 定理 3.6,3.7 (2 時間)
第11週	2 階線形微分方程式(2)	定数係数同次方程式~判別式が非負の場合	予) 特性方程式の解から基本解を求める p.66-70 (2 時間) 復)練習問題を解く p.75 練習問題 20 (2 時間)
第12週	2 階線形微分方程式(3)	定数係数同次方程式~判別式が負の場合	予)複素数解から基本解を求める p.71-77 (2 時間) 復)練習問題を解く p.76-77 練習問題 21,22 (2 時間)
第13週	2 階線形微分方程式(4)	定数係数非同次方程式の解法~未定係数法	予)未定係数法による特殊解の求め方 p.78-85 (2 時間) 復)練習問題を解く p.81-85 練習問題 23-25 (2 時間)
第 14 週	2 階線形微分方程式(5)	定数係数非同次方程式の解法〜定数変化法	予)定数変化法による特殊解の求め方 p.88-93 (2 時間) 復)練習問題を解く p.91-93 練習問題 27,28 (2 時間)
第15週	高階線形微分方程式	3,4 階定数係数同次方程式の解法	予)高階線形微分方程式について p.94-97(2時間) 復)練習問題を解く p.95-97 練習問題 29-31 (2時間)

(選択2単位) 2年後期

内藤 雪夫*

授業テーマ・内容

振動に関する知識は、設備の設計・開発や運転管理において、機械工学、航空工学、化学工学や土木工学などの工学分野において 重要である。機械振動工学は機械や構造物の振動に関する学問で、機械装置の重厚長大分野での超大型化・超高速化あるいはまた超 小型化・超軽量化・超精密化が進む中で、重要性が増している。本授業では、機械の振動を解析・抑制するための基礎となる事項を学 ぶ。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

1 自由度系の振動を中心に、振動現象をモデル化し、運動方程式を立てて解き、系の振動を説明できる。数式の理解だけでなく、実設備の振動現象と関連付けて理解し、機械技術者の応用力を身につける。

成績評価の方法	•評価基準	テキスト
期末試験	50%	プリント
中間試験	-%	基礎振動工学 横山隆ほか著 共立出版
小テスト	30%	
レポート	-%	参考書
演習課題	- %	
平常点	20%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

講義で小テストを実施し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

履修条件

基本的な力学・数学(三角関数と微積分など)の知識を有していることが望ましい。 **超難計画**

備考

担当教員は、振動診断をはじめとする設備保全業務の製造業(鉄鋼)での実務経験を持つ。

授某計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	講義内容の説明、振動とは	予)シラバスで授業の全体概要を確認する(約2時間) 復)身の回りの振動事例を抽出する(約2時間)
第 2 週	振動の基本 1	振動の種類、単位、調和振動	予)三角関数の学んできたことを確認する(約2時間) 復)三角関数の公式が利用できる(約2時間)
第3週	振動の基本 2	振動の表示、調和解析 小テスト	予)速度、速さ、加速度の関係を確認する(約2時間) 復)度数と弧度法を理解する(約2時間)
第4週	振動の基本 3	復元要素、減衰要素、回転運動	予)回転運動の学んできたことを確認する(約2時間) 復)小テストの解説を理解する(約2時間)
第 5 週	1 自由度系の振動 1	減衰のない自由振動(直線系)	予)ニュートンの運動3法則を確認する(約2時間) 復)自由物体線図の作り方を理解する(約2時間)
第 6 週	1 自由度系の振動 2	減衰のない自由振動(回転系)、 小テスト	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)対象系の運動方程式の求め方を理解する(約2時間)
第7週	1 自由度系の振動 3	エネルギー法とその応用	予)エネルギー保存の法則を確認する(約2時間) 復)小テストの解説を理解する(約2時間)
第 8 週	1 自由度系の振動 4	減衰のある自由振動	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)対象系の運動方程式の求め方を理解する(約2時間)
第 9 週	1自由度系の振動 5	強制振動	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)対象系の運動方程式の求め方を理解する(約2時間)
第10週	1自由度系の振動 6	振動のドピックス、 小テスト	予)ラプラス変換の使い方を確認する(約2時間) 復)対象系の運動方程式の求め方を理解する(約2時間)
第11週	2自由度系の振動 1	自由振動	予)行列の使い方を確認する(約2時間) 復)小テストの解説を理解する(約2時間)
第12週	2自由度系の振動 2	強制振動、動吸振器	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)対象系の運動方程式の求め方を理解する(約2時間)
第13週	多自由度系の振動	運動方程式、ラグランジュの方程式	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)ラグランジュ方程式の使い方を理解する(約2時間)
第14週	連続体の振動 計測・制 御	各種連続体の振動 振動計測と制御方法	予)偏微分方程式の使い方を確認する(約2時間) 復)小テストの内容を確認する(約2時間)
第 15 週	総合復習	講義の復習	予)過去の小テストの内容を確認する(約2時間) 復)1~14週の講義内容を確認する(約2時間)
第 16 週	期末試験		

機

(選択2単位) 2年後期

松原孝典

授業テーマ・内容

近年、「AI」「クラウド」「ビッグデータ」などの情報通信技術(ICT)の進展により、膨大な量のデータが交換され、インターネットを使うこと で誰でも簡単に多量のデータを入手できる。より良い製品開発をするためには、多量のデータを適切な方法で抽出し、処理して客観的 に分析し、適切な方法で表現し、他者に伝えることがより重要となってきている。

本授業では、データの取得法・分析法・表現法について取り扱う。まず、データの統計的な分析法を学び、Microsoft Excel を用いて平 均や標準偏差などの統計量を算出する演習を行う。次に、表現法について、グラフや特性を理解し、グラフを作成する演習を行う。最後 に、アンケート調査を題材に、ある目的を決めてデータを取得し、集計解析する。理解を深めるため、頻繁に確認小テストを行う。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

- (1) データの分析法:平均・標準偏差・相関係数などの統計量の算出法を理解する。
- (2) データの表現法:他者に伝わりやすい図表表現について理解する。
- (3) データの取得法:ある一定の目的を定めて、データを取得できるようになる。

本授業は、情報通信技術をツールとして活用して、他者と協働して課題解決するために必要な科目である。

成績評価の方法	·評価 <u>基準</u>	テキスト
期末試験	40 %	
中間試験	- %	
小テスト	- %	参考書
レポート	- %	
演習課題	60 %	
平常点	- %	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

課題などで間違いが多い内容があれば、可能な限り授業内で解説する。

履修条件

他学科の学生は、全履修人数が演習室のPC台数を超えない 範囲までとする。 基礎的な数学科目 (工学解析演習など)を単位 習得している方が望ましい。

学内 Web システムを利用し、講義資料を配布する。 Excelを用いた四則演算・Excel 関数・セルの参照など Excel の基本

操作を理解している方が好ましい。

授業計画		·	
週	単元	内容(キーワード)	予習/復習
第1週	ガイダンス/データの 収集	データ処理法とは/授業内容の説明/ 授業で使うデータの収集	予) 平均などの統計学の学習内容の整理 (約2 時間) 復) 授業内で出てきた用語の整理 (約2 時間)
第 2 週	記述統計学の基礎 (1)	平均、標準偏差などの統計量に関する 計算法	予)平均、標準偏差などの計算法の確認 (約2 時間) 復)授業内容の整理 (約2 時間)
第3週	記述統計学の基礎 (2)	共分散、相関係数などの 2 変量データ に関する統計量の計算法	予)2変量データの統計量の計算法の確認(約2時間 復)授業内容の整理 (約2時間)
第4週	度数分布表、ヒストグラ ム	度数分布表/ヒストグラム/累積相対度 数グラフ	予)度数分布表やヒストグラムの確認 (約2 時間) 復)授業内容の整理 (約2時間)
第5週	確率と正規分布	確率分布/正規分布/歪度/尖度	予)確率や正規分布の確認 (約2 時間) 復)授業内容の整理 (約2時間)
第 6 週	Excel による統計量の計 算 (1)	Excel による度数分布表やヒストグラムの 作成法	予) Excel の四則演算/グラフの作成法など (約2 時間) 復) 授業内容の整理 (約2時間)
第7週	Excel による統計量の計 算 (2)	Excel による平均や標準偏差などの基本 統計量の計算法	予) セルの参照法/関数の利用法など (約2 時間) 復) 授業内容の整理 (約2 時間)
第8週	Excel による統計量の計 算 (3)	Excel による共分散、相関係数などの 2 変量データに関する統計量の計算法	予)関数の利用法/近似曲線の作成法 (約2 時間) 復)授業内容の整理 (約2 時間)
第 9 週	Excel によるグラフの分 析	平均の検定(t検定/z検定)/分散の検 定(f検定)	予)検定法について確認 (約2時間) 復)授業内容の整理 (約2時間)
第10週	データの表現法 (1)	グラフの表現ルール/グラフの種類/ 棒グラフ/折れ線グラフ/散布図	予) Excel におけるグラフの作成や編集法 (約2 時間) 復) 授業内容の整理 (約2 時間)
第11週	データの表現法 (2)	差や比の表現/図形描画	予) Office ソフトを使った図形描画(約2時間)復) 授業内容の整理(約2時間)
第12週	データの取得法 (1)	アンケート調査の概要/調査設計/ア ンケート票の作成	予) アンケート調査の基礎(約2時間)復) 授業内容の整理(約2時間)
第13週	データの取得法 (2)	アンケート調査実施/アンケートデータ の集計(単純集計/クロス集計)	予) Excel のピポットテーブル使用法(約2時間)復) 授業内容の整理(約2時間)
第14週	データの取得法 (3)	アンケート調査データの報告書作成	予)Word の基本操作 (約2時間) 復)授業内容の整理 (約2時間)
第15週	総括	第1週~第14週の内容の総括/期末試 験の説明	予)第1週〜第14週の内容の復習 (約2時間 復)授業内容の整理 (約2時間)
第16週	期末試験		予)期末試験の対策 (約2時間 復)期末試験の復習と関連問題の演習 (約2時間

(必修2単位) 2年前期

森 英喜

授業テーマ・内容

材料力学 I で学習したように現実の材料は力を受けると弾性変形を生じ、さらに力を増すと塑性変形や破壊を生じる。この点を定量的に評価できないと設計に対して安全を保証することが出来ない。材料力学では部材を力に比例して変形する弾性体と仮定して物体内部の応力の分布を求め、部材の強さを評価した。材料力学 II では、材料力学Iで学習した内容をより深く理解し使えるようになることを目標とする。また、適宜、応用的な話題にも触れていく。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

簡単な応力計算が出来るようになること、具体的には1. 単純引張り・圧縮における応力、2. 簡単なはりの曲げ応力、3. 棒のねじりにおけるねじり応力の計算が出来るようになることを目標とする。さらに座屈などにも触れ、許容応力の考え方など機械設計技術者としての基礎知識を身に付ける。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験	80%	これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学
中間試験	- %	有光隆 技術評論社
小テスト	10%	(材料力学」と同じ)
レポート	-%	参考書
平常点	10%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

配布した演習プリントについて適宜に個別チェックや質問対応を行う。さらに質問の多かった箇所や学生の到達度が低い箇所については、全体講義の中で触れていく。

履修条件

材料力学Iの単位を修得していることが望ましい。

備考

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	材料力学Ⅰの復習とⅡの目標	予)材料力学 I の復習(約2時間) 復)次回の講義の予習(約2時間)
第 2 週	仮想断面と内力の 計算(1)	力・モーメントのつり合い	予)仮想断面の考え方(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第3週	仮想断面と内力の 計算(2)	軸力・せん断力および垂直応力・せん断応力	予)内力の計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第4週	簡単な応力計算	単純引張りにおける垂直応力・せん断応力	予)軸力・せん断力の計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 5 週	簡単なひずみの計算	縦ひずみ・横ひずみポアソン比について	予)ひずみの計算方法(約2時間) 復)演習問題を復習すること(約2時間)
第 6 週	応力-ひずみ関係の計算	フックの法則、縦弾性係数、横弾性係数	予)フックの法則(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第7週	総合演習(1)	第1週~第6週までに関する演習	予)配布プリントの復習(約2時間) 復)演習問題を復習すること(約2時間)
第8週	はりの曲げの計算(1)	せん断力・曲げモーメントの計算(1)	予)曲げモーメントの考え方(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 9 週	はりの曲げの計算(2)	せん断力・曲げモーメントの計算(2)	予)曲げモーメントの計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第10週	はりの曲げの計算(3)	曲げ応力の計算方法	予)曲げ応力の考え方(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第11週	はりの曲げの計算(4)	応用問題	予)はりの曲げ応力の計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第12週	棒のねじり(1)	ねじり応力の計算方法	予)ねじり応力の考え方(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第13週	棒のねじり(2)	トルクを受ける棒のねじり応力	予) ねじり応力の計算方法(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第14週	座屈	座屈荷重の公式	予)座屈荷重の計算方法(約2時間) 復)演習問題を復習すること(約2時間)
第 15 週	総合演習(2)	第8週~第15週までに関する演習	予)配布プリントの復習(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第16週	期末試験		予)配布プリントの復習 復)試験問題を復習すること

材料力学 I および II では、簡単な公式を用いて引張り、曲げおよびねじりにおける材料内部の応力状態を導出した。不静定問題などの応用問題に対しても様々な公式が存在するが、煩雑かつ汎用性に乏しいものが多い。また、最近ではコンピュータの性能の著しい向上により、ものづくりの現場においても CAE 技術の導入が盛んに行われている。このような現状を鑑み、本講義では材料力学の本来の基礎および現在の応力解析手法の基礎となる弾性力学の初歩を学ぶ。特に応力およびひずみのテンソル表記と行列表記、ひずみエネルギーと仮想仕事の原理および平衡方程式などについて学び弾性力学の基礎を固める。さらにリッツ法などについても学び(編)微分方程式の一般的かつ実用的な解法の基礎に触れる。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

応力とひずみのテンソルおよびマトリックス表記についての知識を得る。ひずみエネルギーと仮想仕事の原理の基礎を修得する。はりの曲げの問題などの解法を通して、(編)微分方程式の一般的かつ実用的な解法についての知識を得る。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験	80%	弾性力学 荻博次著 共立出版
中間試験	-%	参考 書
小テスト	-%	これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学
レポート	20%	有光隆 技術評論社 (材料力学ⅠおよびⅡのテキスト)
平常点	-%	材料力学 渋谷陽二, 中谷彰宏 コロナ社

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

配布した演習プリントについて適宜に個別チェックや質問対応を行う。さらに質問の多かった箇所や学生の到達度が低い箇所については、全体講義の中で触れていく。

履修条件

材料力学ⅠおよびⅡの単位を修得していることが望ましい。

備考

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	材料力学ⅠおよびⅡの復習とⅢの目標	予)材料力学Ⅱの復習(約2時間) 復)次回の講義の予習(約2時間)
第 2 週	応力について	応力の定義とテンソルおよび行列表記	予)教科書1章後半の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第3週	ひずみについて	ひずみテンソルと工学ひずみ	予)教科書2章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第4週	座標変換	主応力と主ひずみ	予)教科書3章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 5 週	フックの法則	フックの法則と弾性定数	予)教科書4章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 6 週	等方体近似	ヤング率・ポアソン比および剛性率	予)教科書5章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第7週	ひずみエネルギ	ひずみエネルギの定義と計算方法	予)教科書9章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 8 週	仮想仕事の原理	仮想仕事の原理と平衡方程式	予)教科書7章と10章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第 9 週	リッツ法	リッツ法を用いた(編)微分法定式の解法	予)教科書 11 章1と2の内容(約 2 時間) 復)配布プリントを復習すること(約 2 時間)
第10週	はりの曲げの計算(1)	片持ちはりの計算(1)	予)教科書11章3前半の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第11週	はりの曲げの計算(2)	片持ちはりの計算(2)	予)教科書11章3後半の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第12週	はりの曲げの計算(3)	不静定問題(1)	予)教科書11章の演習問題(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第13週	はりの曲げの計算(4)	不静定問題(2)	予)教科書11章の演習問題(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第14週	平面問題(1)	エアーリの応力関数	予)教科書13章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第15週	平面問題(2)	円孔における応力集中	予)教科書14章の内容(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第16週	期末試験		予)配布プリントの復習 復)試験問題を復習すること

本講義では、流体とその流れの力学の基礎を学ぶ。まず、流体の基礎として流体の粘性、圧縮性などの流体の基礎的性質を説明する。次に流体運動の記述方法を説明した後に、粘性流体の力学を講義する。さらに後半では、代表的な内部流と外部流について講義する。本講義を通じて、機械技術者として必要な流体力学の基礎知識を修得させる。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

粘性流体に関する記述法を知り、基礎的な諸定理を理解するとともに、流体中の物体と流体との相互作用について、基礎的、一般的な 事例を通して理解を深めることを目標とする。

流体力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちの一つであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験	80%	流れ学 流体力学と流体機械の基礎
中間試験	-%	山田英巳、濱川洋充、田坂裕司 著 森北出版
小テスト	-%	
レポート	-%	参考書
演習課題	20%	
平常点	-%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

提出した演習課題に関して、その場で間違い等の確認を行う。また、間違いの多い個所に関しては全体的に解説を行う。

履修条件	備	考
流体力学Iを履修していることが望ましい。		

授業計画 週	単元	内容	予習/復習
旭	平兀 	<u> </u>	
第1週	ガイダンスと復習	流体力学Iの内容の復習	子)流体力学 I の内容(約2時間)
			復)流体力学 [の内容(約2時間)
第 2 週	運動量の法則(1)	検査面と質量流量	子) 運動量の法則について(約2時間)
			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第3週	運動量の法則(2)	壁面に働く噴流の力	子) 運動量の法則について(約2時間)
			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第4週	運動量の法則(3)	急拡大管の損失	予) 圧力損失について(約2時間)
			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第5週	角運動量の法則(1)	角運動量保存の法則	予)角運動量の法則について(約2時間)
			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第6週	角運動量の法則(2)	回転体の受けるトルク	予)角運動量の法則について(約2時間)
71,0 23	71723277277107		復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第7週	管内の流れ(1)	層流の円管内流れ、乱流の円管内流	予) 円管内流れについて(約2時間)
N1 1 75	目と30分(10/ C(1) /音()10/ / / / / / /		復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第8週	管内の流れ(2)	管摩擦係数	予)管摩擦係数について (約2時間)
N1 0 YF	= F 1 √ 21/104 ∪ (2/)	日/尹/尔/小死	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第9週	物体まわりの流れ(1)	o流れ(1) 境界層	予)境界層について内容(約2時間)
N1 2 YE		グ むり7日 	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第10调	物体まわりの流れ(2)	境界層による摩擦抗力	予)摩擦抗力について(約2時間)
37 IO 769	127 PARA 279 V 71/11 V (2)	ググ 17首 (こよう) 手 (ポリレ)	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第11 週	物体まわりの流れ(3)	物体に作用する流体力	予)抗力・揚力について(約2時間)
为Ⅱ旭	10) PA 3479 V (10)	1の体(CTP/TI y の(加(本/)	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第 12 週	物体まわりの流れ(4)	円柱まわりの流れ	予)円柱まわりの流れについて(約2時間)
新 IZ 旭	10145477071114 U(4)	口(主よ429007)IIA し	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第13调		流体機械の分類、流体機械の基礎	予)流体機械について(約2時間)
免13 週	(元)华/茂/(人1)	加州が成のプラヴュー	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第14	<i>法</i> (4)	小中 1242~~ 国中	予)水車とポンプについて(約2時間)
第14週	流体機械(2)	水車とポンプ、風車	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
佐 1 Γ ` 田	ナルル	+1.14	予)第1週から第14週に学習した内容(約2時間)
第15週	まとめ	まとめ	復)第1週から第15週に学習した内容(約2時間)
Øt 10 \□	++π 1-3 -NπΛ		
第16週	期末試験		

様々な流れ現象を取り扱う力学は流体力学である。本講義では、この力学の理論と応用について講義する。まず、流体、流れ現象を取り上げ、その力学の理論的骨格の概要を説明する。次に理想流体とその理論、理論の取り扱い方と応用、粘性流体、その理論の取り扱いと応用、境界層流れ、圧縮性流れなどについて講義する。更に渦、遷移、乱流、流れの複雑化現象についても言及する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

流体とその性質、理想流体の流れの理論、速度ポテンシャルの理論とその応用、粘性流体の流れによる物体に働く力の求め方、境界層流れの様子、圧縮性流れの様子などについて演習を通じて理解を深め、流れ学の基礎力、応用力を身に付けることを目標とする。 流体力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちの一つであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験	80%	流体力学(第2版)
中間試験	-%	杉山弘、遠藤剛、新井隆景 著 森北出版
小テスト	- %	
レポート	_%	参考書
平常点	20%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

提出した演習課題に関して、その場で間違い等の確認を行う。また、間違いの多い個所に関しては全体的に解説を行う。

77	いんな ル	
	185214	

流体力学Ⅰ・Ⅱの両方を履修していることが望ましい。

備考

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	 ガイダンスと復習	 流体力学Ⅰ,Ⅱの内容の復習	予)流体力学Ⅰ,Ⅱの内容(約2時間)
为 1 旭	ハイアンハC仮目	が作力子1,11ックドが行う方	復)流体力学Ⅰ,Ⅱの内容(約2時間)
第2调	流れの基礎(1)	流体運動の記述法、流体の変形と回転	予)教科書 2.1~2.4 の内容(約 2 時間)
N1 Z YE	1/104 UV 2/254/2E (1)		復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第3週	流れの基礎(2)	流体粒子の加速度	予)流体粒子について(約2時間)
717 0 702		VIII TATA TATA TATA TATA TATA TATA TATA	復)演習問題(配布プリント)を解く約2時間)
第4週	流れの基礎(3)	流体の変形と回転	予)流体粒子について(約2時間)
7/V - 1/C			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第5週	理想流体の流れ(1)	速度ポテンシャル、流れ関数	予)速度ポテンシャルについて(約2時間)
71 v - 1.C			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第6週	理想流体の流れ(2)	複素速度ポテンシャル	子) 複素関数について(約2時間)
) - C			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第7週	粘性流体の流れ(1)	連続の式と運動方程式	予)連続の式について(約2時間)
711			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第8週	粘性流体の流れ(2)	ナビエ・ストークス方程式とその無次元化	予)ナビエ・ストークス方程式について(約2時間)
			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第 9 週	粘性流体の流れ(3)	ナビエ・ストークス方程式の厳密解	予)微分方程式の厳密解について(約2時間)
			復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第10週	境界層流れ	平板上の層流境界層、境界層厚さ、遷移	予)境界層について(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
			後が関す问題(配布フリンド)を解へ(ボリ2 時間) 予) 乱流について(約2 時間)
第11週	乱流(1)	乱流の基礎、レイノルズ応力、ブシネの理論	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
			予) 乱流について(約2時間)
第12週	乱流(2)	円筒内乱流、粘性底層、乱流境界層	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第13週	圧縮性流体の流れ(1)	流れ	復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
			子)衝撃波について(約2時間)
第14週	圧縮性流体の流れ(2) 垂直衝撃波、ランキン・ユゴニオの関係式		復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
			予) 第1 週から第14 週に学習した内容(約2 時間)
第15週	まとめ	まとめ	復)第1週から第15週に学習した内容(約2時間)
fete + 0) [T	He Laber		227
第16週	期末試験		

機

現在の社会と産業を維持するのに必要な膨大なエネルギーのほとんどは熱エネルギーであり、そこには内燃機関、動力プラント、空調システム等といった様々な熱エネルギー変換技術が実在する。熱力学は第一法則と第二法則を基本として、熱に関する物理的性質を科学的に説明した学問であり、上記のエネルギー変換技術を理解するうえで重要な知識となる。

一方で、「熱」は自らの目で見ることができないものであり、また熱力学で取り扱うエンタルピーやエントロピーといったものの概念は非常に抽象的で理解しづらい。そのため、熱力学の知識の修得にはより具体的な問題を取り扱い、実践を通じてその理解を深めることが必要不可欠である。

本講義では、熱力学 I で学んだ基礎知識をもとに、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関のサイクルや流れを伴うガスタービンのサイクルなど、実用的なエネルギー変換技術の基礎知識を修得するとともに、演習を通じて、熱力学に関する計算力とその応用力を養う。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

熱力学 I で得た基礎的事項の理解のもとに、実用的な内燃機関のサイクルや流れをともなう理想気体などの具体的問題に対して、熱量や仕事量、熱効率などの諸量が計算できる力を養成する。

熱力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちのひとつであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。

成績評価の方法・	評価基準	テキスト
期末試験	80%	工業熱力学
中間試験	-%	斉藤孟、小泉睦男著 共立出版
小テスト	-%	
レポート	-%	参考書(エネルギー管理士試験受験対策用)
演習課題	20%	やさしい熱計算演習
平常点	-%	高村淑彦、山崎正和(財)省エネルギーセンター

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

基本的に、ほぼ毎回演習課題を課して提出させるので、その都度、チェックして間違っている箇所等を説明する。また、間違いの多かった所等は全体的に解説を行う。

履修条件

授業計画

熱力学Iを履修していることが望ましい。

備考

汉未可凹			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス 熱力学 I の復習	ガイダンス 熱力学 I の復習	予)熱力学 I の内容全般を復習する(約2時間) 復)熱力学 I の期末試験をやり直す(約2時間)
第2週	熱力学の第一法則に 関する演習 1	理想気体の可逆変化に関する復習・演習問題	予) 可逆変化に関する内容を復習する(約2時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第3週	熱力学の第一法則に 関する演習 2	理想気体の可逆変化に関する復習・演習問題	予) 可逆変化に関する内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第4週	熱力学の第二法則に 関する演習	熱効率・成績係数・カルノーサイクルに関する 復習・演習問題	子)熱効率、成績係数、カルノーサイクルに関する 内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第 5 週	内燃機関	内燃機関の構造・動作メカニズム・性能に関る 各種ペラメータについて	予)内燃機関の構造・動作機構の調査(約2時間) 復)各種パラメータを理解する(約2時間)
第 6 週	理想気体のサイクルと 理論熱効率 1	オットーサイクルの解説	予)オットーサイクルについて調査する(約2時間) 復)オットーサイクルについて理解する(約2時間)
第7週	理想気体のサイクルと 理論熱効率2	オットーサイクルに関する問題	予)オットーサイクルの内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第8週	理想気体のサイクルと 理論熱効率3	ディーゼルサイクルの解説	予)ディーゼルサイクルを調査する(約2時間) 復)ディーゼルサイクルを理解する(約2時間)
第9週	理想気体のサイクルと 理論熱効率 4	ディーゼルサイクルに関する問題	予)ディーゼルサイクルの復習をする(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第10週	理想気体のサイクルと 理論熱効率 5	複合サイクルの解説	予)サバテサイクルについて調査する(約2時間) 復)サバテサイクルについて理解する(約2時間)
第11週	理想気体のサイクルと 理論熱効率 6	複合サイクルに関する問題	予)サバテサイクルの内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第12週	定常流れ系	定常流れ系におけるエネルギーの式、絶対仕 事と工業仕事	予)定常流れ系について調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第13週	流れ系における気体の状 態変化	流れ系における気体の状態変化	予)定常流れ系について復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第14週	ガスタービン、ジェット機 関のサイクル 1	理想ガスタービンサイクルの解説	予)ブレイトンサイクルを調査する(約2時間) 復)ブレイトンサイクルを理解する(約2時間)
第15週	ガスタービン、ジェット機 関のサイクル 2	理想ガスタービンサイクルに関する問題	予)ブレイトンサイクルの復習をする(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第16週	 期末試験		

熱力学 I・II で学んだように、熱はエネルギーの一形態であり、直接利用される以外に、多くは熱機関のような熱エネルギーから機械エネルギーを取り出す装置へ応用されることにより人類に寄与している。熱力学は、このような様々な熱エネルギー変換技術を理解するうえで特に重要な知識である。

ところで、熱は高温の物体から低温の物体へと伝わるが、熱力学では熱の移動方向については第二法則で規定しているものの、熱移動がどの程度のはやさで起こるかということについては言及していない。しかし、ほとんどあらゆる工業上のプロセスは熱移動現象を含んでおり、熱の伝わり、すなわち伝熱に関する知識は、ものづくりを行う機械技術者にとって必要不可欠であるといえる。

そこで本講義の前半では、熱力学 I・II で学んだ基礎知識をもとに、蒸気などの実在気体の状態変化とそれを応用した蒸気原動所のサイクルを取り扱い、その基礎知識を修得する。後半では、熱移動現象に焦点を絞り、伝熱に関する基礎知識を修得するとともに、演習を通じてその応用力を身につける。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

熱力学 I・Ⅱの基礎的事項の理解のもとに、実在気体の状態変化や蒸気原動所のサイクルなどの具体的問題に対して、熱量や仕事量、熱効率などの諸量が計算できる力を養成する。また、伝熱に関する基礎的事項である熱伝導や対流熱伝達などの基礎知識を修得するとともに、各種伝熱量を計算できる力を養成する。

熱力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちのひとつであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験	80%	① 工業熱力学 斉藤孟、小泉睦男著 共立出版
中間試験	-%	② 伝熱学の基礎 吉田駿著、理工学社
小テスト	-%	
レポート	-%	参考書(エネルギー管理士試験受験対策用)
演習課題	20%	やさしい熱計算演習
平常点	-%	高村淑彦、山崎正和(財)省エネルギーセンター

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

基本的に、ほぼ毎回演習課題を課して提出させるので、その都度、チェックして間違っている箇所等を説明する。また、間違いの多かった所等は全体的に解説を行う。

₩.	*	Æ	111	L
	THE:	-	- 14	-
па	.PY	~		

熱力学Ⅰ・Ⅱの両方を履修していることが望ましい。

備	考

授業計画		1	
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス 熱力学Ⅱの復習	ガイダンス 熱力学Ⅱの復習	予)熱力学Ⅱの内容全般を復習する(約2時間) 復)熱力学Ⅱの期末試験をやり直す(約2時間)
第 2 週	蒸気 1	液・蒸気系の状態	予)液・蒸気系に関する内容を調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第3週	蒸気 2	乾き度、蒸気表	予)乾き度、蒸気表について調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第4週	蒸気3	液・蒸気系の状態変化	予)乾き度、蒸気表について復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第 5 週	蒸気原動所サイクル 1	ランキンサイクル	予)蒸気サイクルについて調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第 6 週	蒸気原動所サイクル 2	ランキンサイクルの熱効率の改善法	予)蒸気サイクルの熱効率改善法を調査する(約2時間) 復)蒸気サイクルの熱効率改善法を理解する(約2時間)
第7週	熱伝導の基礎理論	熱移動の三形態、フーリエの法則と熱伝 導率	予)伝熱の三形態について調査する(約2時間) 復)伝熱の三形態、熱伝導の内容を理解する(約2時間)
第 8 週	熱伝導の基礎方程式	熱伝導方程式、一次元定常熱伝導	予)熱伝導方程式について調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第9週	一次元定常熱伝導	平板内温度分布と伝熱量、積層平板	予)単一平板の定常熱伝導を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第10週	定常熱伝導	円管壁内の温度分布と伝熱量、多層管	予)円管の定常熱伝導について調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第11週	熱通過(平面板)	固体内熱伝導、固体表面と周囲流体との 間の対流伝熱	予)平板の定常熱伝導を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第12週	熱通過(円管)	管内流体および管外流体と円管との間 の熱の授受	予)円管の定常熱伝導を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第13週	対流伝熱	対流伝熱の基礎、熱伝達率、対流伝熱 の相似則	予)対流伝熱に関する内容を調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第14週	強制対流伝熱	境界層と熱伝達	予)対流伝熱の相似則について復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第15週	熱交換器、放射伝熱	二重管式熱交換器、放射伝熱の理論	予)円管の熱通過を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第16週	期末試験		

楲

機構学

(選択2単位) 2年前期

牧田太郎

授業テーマ・内容

+3242-1.141

はじめに、機械を構成する上で主要な要素となる種々の機構について、運動を解析する上で必要な基本的事項を解説・確認する。 その後、リンク機構・摩擦伝動機構・歯車伝動機構について、模型・画像を交えて紹介。各要素の動作や機能を決定する基本物理量の 意味を解説し、単位を含めた数量的な取扱いについては解説後に演習を行って知識の定着をはかる。また、各機構の図式解析や数量 解析の方法についても概説する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

機械要素の回転運動を解析する上で必要となる変位、速度、加速度の関係を理解するとともに、具体的な機構について、基本的物理量の意味と算出法、実際の場面での用例を理解する。機械の基本原理を身に付けるために必須の科目である。

	成績評価の方法・評価基準		テキスト
	期末試験	80%	機構学入門
	中間試験	- %	高 行男著 東京電機大学出版局
	小テスト	- %	
	レポート	-%	参考書
	演習課題	- %	「機械設計」のテキスト
	平常点	20%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

時間内の演習や、宿題をチェックし、間違いが多い点などについて注意喚起と解説を行う。 期末試験については解答および間違いが多い点などの注意すべき点を掲示する。

履修条件	備	考	

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	機械と機構	1.ガイダンス 2.機械と機構の定義、違いについて解説する。	予)シラバスで受講内容を確認 (0.5 時間) 復)機械の定義 (1 時間)
第2週	機構学における基礎数学 運動と変位、速度	物体の直線運動における変位と速度の定義を 解説。公式を明示して例題を解く。	予)速度の意味、定義式・公式 (1 時間) 復)計算手順・単位の確認 (1.5 時間)
第3週	回転体の運動① 周速度と角速度	物体の回転運動における角変位と角速度の定義を解説。公式を用いて例題を解く。	予)角速度の意味、定義式・公式 (2 時間) 復)用語・単位と計算手順の確認 (2 時間)
第4週	回転体の運動②角速度・ 回転速度・回転数	物体の回転運動における角速度と回転速度の 違いを解説し、単位変換の例題を解く。	予)角速度と回転速度の違い (2 時間) 復)用語・単位と単位変換手順確認 (2 時間)
第 5 週	回転体の運動と瞬間中心	円盤の転がり運動を例に、瞬間中心の意味と 作図による求め方を解説する。	予)円の半径と接線の作図法 (2 時間) 復)瞬間中心の作図解法 (2 時間)
第 6 週	ここまでのまとめ	物体の回転運動に関するまとめと作図・計算演 習	予)用語・記号・単位・公式の確認(2 時間) 復)作図と単位を含む処理手順確認(2 時間)
第7週	リンク機構① 四節回転連鎖 (1)	機素、対偶の解説。四節回転連鎖の構成要素 について模型で解説。作図・計算演習。	予)リンク機構について独自調査 (1 時間) 復)四節回転連鎖の作図法の確認 (2 時間)
第8週	リンク機構② 四節回転連鎖 (2)	四節回転連鎖の瞬間中心の求め方について 解説。作図・計算演習を進める。	予)瞬間中心の性質と求め方 (2 時間) 復)四節回転連鎖の作図法の確認 (2 時間)
第 9 週	リンク機構③ スライダクランク機構	スライダクランク機構について解説。 作図・計算演習を進める。	予)瞬間中心の性質と求め方 (2 時間) 復)四節回転連鎖の作図法の確認 (2 時間)
第10週	摩擦伝動機構①速度比	摩擦伝動機構の伝動原理を解説し、摩擦車の 直径、回転数と速度比を計算する。	予)シラバスでの受講内容の確認 (2 時間) 復)速度比の計算式、計算の手順 (2 時間)
第11週	摩擦伝動機構② 押し付け力と伝達動力	摩擦伝動機構の伝達動力と押し付け力との関 係式を示し、例題の解法を解説する。	予)外接2円の作図法(2時間) 復)計算式、計算の手順(2時間)
第12週	歯車伝動機構① 歯車の基礎	歯車について、基本的な構造・用語・記号につ いて解説する。	予)歯車について独自調査 (1 時間) 復)歯車諸元の確認 (2 時間)
第13週	歯車伝動機構② モジュールと速度比	歯車のピッチ円直径、歯数と速度比・変速比に ついて解説し、例題を解く。	予)摩擦伝動機構の速度比定義式 (2 時間) 復)計算式、計算の手順 (2 時間)
第14週	歯車伝動機構③	3 個以上の歯車による歯車伝動機構(歯車列) 実機で用いられる歯車伝達機構の紹介など。	予) 歯車列の定義と構造 (2 時間) 復) 歯車列の速度比の求め方 (2 時間)
第15週	まとめ、演習	リンク機構および各種動力伝動機構について まとめ、補足の演習問題を解く。	予)既習問題の計算法, 計算手順 (2 時間) 復)既習問題との共通点、相違点 (2 時間)
第16週	期末試験		予)試験勉強 (4 時間) 復)答え合わせ (2 時間)

機

機械設計製図

(必修2単位) 2年後期

牧田太郎、堀 靖仁

授業テーマ・内容

機械製図法、機械設計及び各科目で習得した知識を活用し、汎用機械類の所定の機能を実現するための各部の材料・寸法等を適切に吟味・決定し、JIS機械製図規格に準拠して図面作成を行う。設計テーマとしてラム式油圧ジャッキを扱う。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

汎用機械の一つである油圧ジャッキを題材として、各自に与えられた最大持ち上げ荷重と揚程をもとに設計計算を行い、ジャッキの組立図、部品図を完成させることにより、機械の設計製図の全体像を理解させる。

成績評価の方法・評価	而 <u>基準</u>	テキスト	
期末試験	-%	プリント配布	
中間試験	-%		
小テスト	-%	参考書	
レポート	-%	機械設計製図便	覧
設計計算書•図面	80%	津村·大西共	著 オーム社
平常点	20%		

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

設計書および図面について各段階でチェックを行い、授業中に注意点の説明を行う。

履修条件

極業計画

原則として、「機械製図法」を単位修得しておくこと。 未習得者については、担当教員と相談しなければならない。

備考

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス①	設計についてのガイダンスを行い、受講上の 留意事項を説明する。	予)シラバスでの受講内容の確認(約1時間) 復)留意事項の確認(約1時間)
第 2 週	ガイダンス②	油圧ジャッキの設計手順について、部品ごとに 計算手順の概要を説明する。	予)油圧ジャッキの配布プリント(約1時間) 復)油圧ジャッキの構造,部品名(約1時間)
第3週	設計計算の説明及び 課題計算①	シリンダ部品の設計計算①	予)油圧ジャッキの配布プリント(約1時間) 復)個別計算の見直し,確認(約1時間)
第4週	設計計算の説明及び 課題計算②	シリンダ部品の設計計算②	予)内圧を受ける薄肉円管の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し,確認(約1時間)
第 5 週	設計計算の説明及び 課題計算③	シリンダ部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第 6 週	設計計算の説明及び 課題計算④	プランジャ部品の設計計算①	予)内圧を受ける薄肉鉛管の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し,確認(約1時間)
第7週	設計計算の説明及び 課題計算⑤	プランジャ部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第 8 週	設計計算の説明及び 課題計算⑥	ラム部品の設計計算①	予)圧縮荷重を受ける丸棒の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し,確認(約1時間)
第9週	設計計算の説明及び 課題計算⑦	ラム部品の設計計算②	予)せん断荷重, 面圧を受ける矩形断面材料 の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し, 確認
第10週	設計計算の説明及び 課題計算®	ラム部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第11週	図面作成①	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成①	予)シリンダ部品のスケッチの確認(約 1 時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第12週	図面作成②	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成②	予)プランじゃのスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第13週	図面作成③	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成③	予)ラム部品のスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第14週	図面作成④	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成④	予)ラム部品のスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第 15 週	図面作成⑤	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成⑤ 課題図面の提出及び評価	予)全部品の寸法の確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)

機

機械CAD

(選択2単位) 2年前期

二井見博文

授業テーマ・内容

物作りの現場では機械製図法や機械設計法の実務に通じた技術者・技能者が強く求められている。機械 CAD は、1 年次で学んだ機械製図法 I・II、機械設計を基礎とし、2 年後期の機械設計製図へ発展させる役割を担う。設計計算、簡単なスケッチを元に、3 次元モデリングを行う。演習では、3 次元 CAD ソフトウェア Autodesk Inventor を使用する。この演習を通じて、機械設計を実践的に学ぶことを目的とする。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

基本的な設計計算が出来るようになる。 手描きのスケッチから3次元、モデリングが出来るようになる。 図面を読み取り、3次元モデリングが出来るようになる。

成績評価の方法・評価基準

提出課題 60% レポート 40% テキスト

プリント

参考書

JIS にもとづく標準設計図法 第14版

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

履修条件

備考

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	CAD 概論	CAD の概要説明	予)CAD の調査(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第2週	部品の作成①	さいころのモデリング	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第3週	部品の作成②	モデルの作成(押し出し、回転、シェル)	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第4週	部品の作成③	作業フィーチャ・パターン	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第 5 週	部品の作成金	スケッチと拘束	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第6週	アッセンブル①	ロボットの組立	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第7週	アッセンブル②	油圧ジャッキの組立	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第8週	アッセンブル③	減速機の部品作成と組立	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第9週	2 次元図面①	Vブロック、平プーリー	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第10週	2次元図面②	平歯車、傘歯車	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第11週	2 次元図面③	フランジ型固定継手	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第12週	モデリング演習①	自分で設定した課題に取り組む	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第13週	モデリング演習②	自分で設定した課題に取り組む	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第14週	モデリング演習③	自分で設定した課題に取り組む	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第 15 週	モデリング演習④	自分で設定した課題に取り組む	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)

機

CAE は Computer Aided Engineering の略語であり、コンピュータ技術を用いて、工業製品の設計や製造、生産工程等の設計支援を行うこと、またはツールそのものを指す。設計段階で行う数値シミュレーションはその一つであり、これを活用すれば、例えば、調査が困難な物体内部の応力や温度分布などが可視化でき、製品の不具合を引き起こす原因を予め予測することを可能にしたり、また、条件を変えて解析を行う事で、様々な検証を容易に行うことでができ、製品の試作コストを低減させることができるなど、そのメリットは非常に大きい。近年では、PC の性能向上化や IT の高度化により、解析できる現象も多岐に亘っており、また、高度な解析が非常に容易に行えるようになってきたことから、様々なものづくりの現場で CAE は活用されている。

しかし一方で、現象を理解できる専門知識や、解析を行う際に必要となる基礎知識を全く持ち合わせていなければ、有効なソフトウェアもブラックボックスとして用いることになり、解析結果を的確に評価できずに、誤った結果を正しい結果と認識してしまうことも大いにあり得る。そこで、本講義では、数値シミュレーションの解析結果を正しく理解できるようになることを目的に、数値解析に関する基礎的な知識を学ぶ。この講義では、座学だけでなくプログラミング演習も行い、解析が容易な単純な現象を採りあげて、自らでプログラムを作成して解析を行うことで、上記の基礎知識を身につけさせる。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

数値シミュレーションの基礎的な知識を身につけ、CAE をブラックボックスとして用いるのではなく、理解したうえで有効に使えるようになることと、得られた解析結果を正しく評価できるようになることがねらいである。また、プログラミング演習を通じて、簡単なプログラミングが行える能力をも養う。

CAE を学ぶことで、これまでに座学で学んだ機械工学の専門知識をより深く理解することができる。また、CAE は既に実際の設計現場で使用されていることから、CAE に関する知識は、これからの機械技術者にとって、是非とも理解しておくべき内容である。

成績評価の方法・評	福基準
期末試験	-%
中間試験	-%
小テスト	-%
レポート	-%
演習課題	80%
平常点	20%

テキスト

テキストや講義資料は共有の講義フォルダの中に入れておくので、 各自で見ておくこと。

参考書

実践 Fortran95 プログラミング 第3版 田辺誠、平山弘著 共立出版

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

提出されたレポートをチェックし、間違いの多かったポイントを中心に解説を行う

備考

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス		予)シラバスを読む(約2時間)
77 1 JE	74-17-27		復)CAE に関する調査を行う(約2時間)
第2週	簡単な応力計算	CAEソフトを用いて簡単な応力計算を行う。	予)材料力学の内容を復習する(約2時間)
			復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間) 予)材料力学の内容を復習する(約2時間)
第 3 週	たわみの計算	CAEソフトを用いて梁のたわみを計算する。	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
tota . NET	dol. 1—3324. → 1 febr		予) 熱力学の内容を復習する(約2時間)
第4週	熱伝導の計算	CAEソフトを用いて熱伝導の計算を行う。	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
☆ □ □	流れの計算		予)流体力学の内容を復習する(約2時間)
第5週	例はいけず	CAEファを用いて何はい計算を117。 	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
第6週	レポート指導	ここまでの内容に関して、レポート指導を行う。	予)ここまでの内容を復習する(約2時間)
370 25	* 44. 11H44		復)レポートの見直し、修正を行う(約2時間)
第7週	プログラミング 1	Fortran によるプログラミング演習(1)	予)配布プリントを熟読する(約2時間)
		プログラムの記述方法 Fortran によるプログラミング演習(2)	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間) 予)配布プリントを熟読する(約2時間)
第8週	プログラミング 2	式の計算と結果の出力	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
total o NEI		Fortran によるプログラミング演習(3)	予)配布プリントを熟読する(約2時間)
第9週	プログラミング3	IF文	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
第10调	プログラミング 4	Fortran によるプログラミング演習(4)	予)配布プリントを熟読する(約2時間)
分10週	7 47 737 4	DO 文·配列	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
第11 週	プログラミング 5	Fortran によるプログラミング演習(5)	予)配布プリントを熟読する(約2時間)
7,711 ~		総合演習	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
第12週	定常熱伝導1	単一平板の一次元定常熱伝導問題を採り上げ、 熱伝導方程式の差分化と解析方法を解説する。	予)熱伝導について学習する(約2時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
		多層平板の一次元定常熱伝導問題を採り上げ、	予)熱伝導について学習する(約2時間)
第13週	定常熱伝導2	解析プログラムの作成と解析を行う。	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
佐14 ℃	北	単一平板の一次元非定常熱伝導問題を採り上	子)熱伝導について学習する(約2時間)
第14週	非定常熱伝導	げ、解析プログラムの作成と解析を行う。	復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約2時間)
第15週	総合演習		予)これまでの内容を復習する(約2時間)
为10個	心口1只日	까다니]쓰다	復)総復習を行う(約2時間)

(必修3単位) 2年前期

機械工学科教員、久保田憲司

授業テーマ・内容

講義によって得られた機械工学の専門知識を机上だけのものに留めず、実験を通じて更に理解を深めることが本実験の目的である。実験を通じての専門知識の理解が、応用に供しうる能力の向上につながると考えられる。

実験項目は以下のような機械工学の各分野の基礎的な内容について実施するが、技術者としての基礎知識や基本技術は、各々の実験を真剣かつ積極的に行うことによってはじめて修得可能となるのである。また実験では、計画、実行、データ処理、結果の考察など、実験についての一連の内容を報告書としてまとめ、実験内容についての自己の見解を示すことが必要である。実験では 1 テーマでも欠席又はレポート未提出の場合は不合格となるので注意すること。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

実験を通じて様々な現象を自らで見聞きし体験することで、機械工学の専門知識の理解をより深いものにするのが本科目のねらいである。また、各実験で得られた成果をレポートにまとめ上げることは、工学系の報告書の作成法の修得と文章表現力の向上に繋がる。

この科目は機械工学とその活用に必要な数学・自然科学・情報技術の知識と能力を修得し、機械技術者として、他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をするために必要な科目である。

	C Per 44: 246	
成績評価の方法・評	他基準	テキスト
期末試験	-%	機械工学実験指導書(プリント)
中間試験	-%	
小テスト	-%	参考書
レポート	60%	
演習課題	-%	
平常点	40%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

レポート指導の際、レポートの内容、および、書き方を指導する。

履修条件

烟拳計画

原則として、機械工学実験 I の単位を修得していること。実験は 10 名程度のグループで行う。授業計画にある単元についてはグループごとに実施する週が異なるので注意すること。詳細については第 1 週の実験講義にて説明する。

備考

1テーマでも欠席又はレポート未提出の場合は不合格となるので 注意すること。

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	実験講義(1)	実験の進め方について 工科系レポートの作成法に関する講義	予)機械工学実験 I の内容(約1.5 時間) 復)レポート作成法(約1.5 時間)
第 2 週	熱処理と組織の変化	熱処理と組織の変化	予)金属組織について(約1.5 時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5 時間)
第3週	シャルピー衝撃試験	シャルピー衝撃試験	子)シャルピー衝撃試験について(約1.5 時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5 時間)
第4週	レポート指導(材料系)	レポート指導(材料系)	予)指導教員の指示に従う(約1.5 時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5 時間)
第 5 週	はりの曲げにおける解析 解と数値解の比較	はりの曲げにおける解析解と数値解の比較	予)はりの曲げについて(約1.5 時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5 時間)
第6週	Excel を用いた流体の数値シミュレーション	Excel を用いた流体の数値シミュレーション	予)完全流体について(約1.5 時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5 時間)
第7週	レポート指導(シミュレー ション系)	レポート指導(シミュレーション系)	予)指導教員の指示に従う(約1.5 時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5 時間)
第8週	熱伝導および熱伝達の基 礎実験Ⅱ	熱伝導および熱伝達の基礎実験Ⅱ	予)熱伝導・熱伝達について(約1.5 時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5 時間)
第9週	金属材料の陽極酸化処理と表面特性の測定	金属材料の陽極酸化処理と表面特性の測定	予)金属材料について(約1.5 時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5 時間)
第10週	レポート指導(熱流体・化学系)	レポート指導(熱流体・化学系)	予)指導教員の指示に従う(約1.5 時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5 時間)
第11週	切削作業における工具摩 耗と工具寿命に関する実 験	切削作業における工具摩耗と工具寿命に関す る実験	予)切削加工について(約1.5 時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5 時間)
第12週	ロボット制御Ⅱ	ロボット制御Ⅱ	予)制御工学について(約1.5 時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5 時間)
第13週	レポート指導(ものづくり・ ロボット系)	レポート指導(ものづくり・ロボット系)	予)指導教員の指示に従う(約1.5 時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5 時間)
第14週	全体レポート指導	全体レポート指導	予)指導教員の指示に従う(約1.5 時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5 時間)
第15週	まとめ	まとめ	予)担当教員の指示に従う(約1.5 時間) 復)総復習(約1.5 時間)

機

楲

工業材料

(選択2単位) 2年前期

樋口善彦

授業テーマ・内容

本講義では、材料のミクロ構造とその特徴、およびこれによって構成される実用材料(マクロ材料)の種類と性質について学び、ものづくりに役立つ工業材料の基礎を幅広く学習する。すなわち、はじめに材料工学の基礎となる物質の構造とそれらの物性(物理的性質、化学的性質、機械的性質)について学習し、その後に各種材料;金属材料(鉄鋼材料、非鉄金属材料)、プラスチック材料、セラミックス材料、複合材料の種類や用途について解説する。なお、各種材料においては、できるだけ身近な物を取り上げ、日々の生活にそれぞれ重要な役割を果たしていることを説明する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

材料工学の基礎となる物質の構造とそれらの物性(物理的性質、化学的性質、機械的性質)をマスターして幅広いものづくりに役立つようにする。また、各種の工業材料については、それらの種類や用途の概略を理解し、最適な工業材料の適用法を修得する。 有効な加工を行うために必要な知識を習得するのに必須の科目である。

成績評価の方法・	平価基準
期末試験	80%
中間試験	- %
小テスト	- %
レポート	-%
演習課題	20%
平常点	-%
期末試験受験資	各:授業回数の2/3以上を出席していること

テキスト

ものづくりに役立つ工業材料の基礎町田輝史 著(日刊工業新聞)

参考書

「機械製作法」のテキスト

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

毎回、講義内容のまとめを課し、講義に反映させる。

備考

担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。

授業計画		·	
週	単元	内容	予習/復習
第1週	講義内容概説	講義内容説明、工業材料の包括的特性	予)工業材料の例を調べる(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第 2 週	材料特性(1)	物理的性質	予)物理的性質の内容調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第3週	材料特性(2)	化学的性質および腐食	予)化学的性質と腐食を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第4週	材料特性(3)	機械的性質と用途	予)機械的性質の種類を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第5週	部材の降伏と破壊	弾性破壊条件および降伏条件	予)延性・脆性破壊を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第6週	金属の強度と組織	結晶の原子配列と強度	予)金属強度発現原理を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第7週	鉄鋼材料(1)	鉄一炭素系状態図と組織	予)状態図と組織の関係を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第8週	鉄鋼材料(2)	炭素鋼の熱処理	予)熱処理法と組織の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第 9 週	鉄鋼材料(3)	実用鋼の種類と用途	予)JIS 鋼の種類を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第10週	非鉄金属材料(1)	アルミニウム、銅。およびその合金	予) Al, Cu の使用例を調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第11週	非鉄金属材料(2)	マグネシウム、ニッケル、チタン、およびその 合金	予)Mg,Ni,Ti の使用例を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第12週	プラスチック	プラスチックの性質、種類および用途	予)プラスチックの種類と使用例調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第13週	セラミック系材料	セラミックスの種類と用途	予)セデックスの性質を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第14週	複合材料	複合材料の特性	予)複合材料の性質を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第 15 週	総合学習	演習課題	予)学習内容振り返り(約2時間) 復)演習内容まとめ(約2時間)
第16週	期末試験		

機

機械計測

(選択2単位) 2年前期

村田安繁*

授業テーマ・内容

計測は、あらゆる製品やサービスの品質を客観的に評価し管理する為に活用されている技術であり、その精度を確保する為の計測方法と計測データの取扱いについて理解、習得することを目的とする。

具体的には 長さ、力、温度、その他の機械工学で重視される物理量を中心に、その計測方法と原理・特徴、最新の計測機器に関すること、及び、計測したデータ統計的に取扱うことを学ぶ。

この目的の為に、約半分の講義の終わりに演習課題を配付する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

- ①SI基本単位、機械工学に関係深い組立単位と次元の完全習得
- ②長さ、力、温度、その他の測定の方法、原理、特徴の理解
- ③不確かさを含む計測データ取扱い、計算方法の習得を目標とする。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験	70%	計測工学入門 第3版
中間試験	-%	中村 邦雄、石垣 武夫、冨井 薫 森北出版株式会社
小テスト	-%	
レポート	-%	参考書
演習課題	20%	新レベル表対応版 QC検定受検テキスト2級
平常点	10%	細谷 克也、他 日科技連出版社

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

配布した演習課題については次の講義にた解説し、質問があれば回答する

履修条件

授業計画

関数電卓、定規を必ず持参すること(パソコン持参は任意) 計測データ取扱い、計算方法の習得の為に夏期講習の「QC検定合格講座」受講が望ましい

備考

担当教員に製造業(電気、機械)の実務経験あり

汉本印画				
週	単元	内容	予習/復習	
第1週	計測の基礎1	講義の概要、計測の意味、単位(SI)、次元、 標準とトレーサビリティ、(校正、計量法)	復)SI基本/組立単位、次元の理解 21	時間 時間
第2週	長さ、角度、形状の測定1	長さの測定1	*/ ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** *	時間 時間
第3週	長さ、角度、形状の測定2	長さの測定2	*/ D(1) D(-) D(-)	時間 時間
第4週	長さ、角度、形状の測定3	角度、面積、形状、体積の測定、まとめ	復)測定方法と原理・特徴の理解 2	時間 時間
第 5 週	計測の基礎 2	計測用語、確率分布、有効数字、(関数電卓)		時間 2 時間
第 6 週	計測の基礎3	確率分布、近似式、測定値の信頼度、まとめ	*/ \$(11	時間 時間
第7週	力、圧力等の測定1	質量、力、トルク、圧力の測定	*/ ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** *	時間時間
第8週	力、圧力等の測定 2 温度、湿度等の測定	密度の測定 温度、熱量、湿度及び含水量の測定	*/ ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** *	時間 時間
第 9 週	真空度の測定 時間等の測定1	各種真空計 時間、速度・回転数、振動、音の測定	* / *	時間 時間
第10週	流量等の測定2 光と放射線の測定	流量、粘度の測定 電磁波、赤外線、格放射、X 線の測定	*/ D(1) D(-) D(-)	時間 時間
第11週	電気計測の基礎 1	電磁気量の単位と標準、測定機器の測定	*/ ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** *	時間 時間
第12週	電気計測の基礎 2	電圧・電流、インピーダンスと抵抗、周波数、 電力、磁気の測定	*/ ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** *	時間 時間
第13週	電気計測の基礎 3 測定量の記録	電力、磁気の測定、まとめ グラフ記録、オシロスコープ		時間 時間
第14週	計測データの取扱い	統計の基礎、計測精度向上について	*/ HEI *	2 時間 2 時間
第15週	まとめ	1~12 週の内容確認と補足	*/ HEI *	2 時間 2 時間
第16週	期末試験			

機

(選択2単位) 2年後期

内藤雪夫*

授業テーマ・内容

授業計画

自動制御は、人間が直接的にではなく、プログラムなどにより対象物を自動的に動作させる技術であり、機械や製造プロセスなど幅広い分野で応用されている。自動制御は、「あらかじめ定められた順序に従って制御の各段階を逐次進めていく『シーケンス制御』」と「制御量を目標値と比較し、両者を一致するような修正動作を行う『フィードバック制御』」に大きく分類される。

本授業では、『フィードバック制御』の基礎となる古典制御理論を中心に、対象物や制御系の表現方法、特性評価方法、安定性評価などの基本となる事項を学ぶ。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

ラプラス変換とそれを用いた伝達関数、基本的なブロック線図、過渡応答、周波数応答とボード線図、及びフィードバック制御系の特性とその評価、制御からみた機械の設計など制御の基礎を修得する。

成績評価の方法・	評価基準	テキスト
期末試験	50%	① やさしい機械制御 金子敏夫著 日刊工業新聞社
中間試験	-%	② プリント
小テスト	30%	
レポート	-%	参考書
演習課題	- %	
平常点	20%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

講義で2回小テストを実施し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

履修条件	備 考
	担当教員は、製造業(鉄鋼)での自動制御モデルの開発・導入の
	宝終経験を持つ

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	講義内容の説明、各種自動制御	予)シラバスで授業の全体概要を確認する(2 時間) 復)身の回りの自動制御事例を抽出する(2 時間)
第 2 週	ラプラス変換	ラプラス変換、ラプラス逆変換	予)ラプラス変換、逆変換の内容を確認する(2 時間) 復)ラプラス変換の方法、変換効果を考える(2 時間)
第3週	伝達関数 (1)	比例要素、微分要素、積分要素	予)伝達関数使用の狙いを考える(2 時間) 復)伝達関数使用の狙いを理解する(2 時間)
第4週	伝達関数(2)	1次遅れ要素、2次遅れ要素、むだ時間要素	予)各要素の伝達関数を考えてみる(2 時間) 復)伝達関数各係数の物理的意味を理解する(2 時間)
第 5 週	ブロック線図	基本結合則、等価変換	予)等価変換の狙いを考える(2 時間) 復)各種変換方法を理解する(2 時間)
第 6 週	過渡応答	要素応答、応答特性評価、 1次遅れ要素の応答、2次遅れ要素の応答	予)ステップ応答の意味を考える(2 時間) 復)伝達関数各係数の物理的意味を理解する(2 時間)
第7週	周波数応答(1)	周波数伝達関数	予)周波数応答の意味を考える(2 時間) 復)ナイキスト線図を理解する(2 時間)
第 8 週	周波数応答(2)	ボード線図、過渡応答と周波数応答の関係	予)ボード線図利用の狙いを考える(2 時間) 復)主な要素のボード線図を理解する(2 時間)
第 9 週	フィードバック制御の 特性(1)	フィードバック制御の特長	予)フィードバック制御の特長を考える(2 時間) 復)ブロック線図の基本要素を理解する(2 時間)
第10週	フィードバック制御の 特性(2)	定常特性と評価、閉ループ系の応答	予)各種系の定常偏差を考える(2 時間) 復)定常偏差をなくす方法を理解する(2 時間)
第11週	フィードバック制御の 特性(3)	開ループ系の応答	予)系の応答の各種評価尺度項目を理解する(2 時間) 復)偏差、安定性、速応性の関係を理解する(2 時間)
第12週	フィードバック制御系 の安定性と評価	安定限界、安定評価	予)どのような状態が安定か考える(2 時間) 復)ナイキスト・ボード線図の方法を理解する(2 時間)
第13週	制御からみた機械の 設計	制御系と機械系の組み合わせ	予)どのような組み合わせが良いか考える(2 時間) 復)制御系・機械系調和の条件を理解する(2 時間)
第14週	古典制御と現代制御	古典制御、現代制御	予)古典制御の限界を考える(2 時間) 復)現代制御の概要を理解する(2 時間)
第 15 週	総合復習	講義の復習	予)過去の小テストの内容を確認する(約2時間) 復)1~14週の講義内容を確認する(約2時間)
第16週	期末試験		

機

ロボティクス通論

(選択2単位) 2年後期

二井見博文

授業テーマ・内容

今日、世界中にてデジタル化が進みロボットの活用が急速に発展している。インダストリー4.0(欧米)をはじめ、ものづくりには情報科学が重要視され、情報の共有(インターオペラビリティ)がカギとなっています。この情報共有化の国際規格として制定されたのが ISO 13584(PLIB)である。PLIB 規格では、論理的分類体系(オントロジー)により、製品/部品を分類し階層化する。また、製品/部品情報のライブラリー化により製品/部品の検索及び選定が容易となる(BtoB,SCM,PDM)。本授業では、論理的分類体系の考え方をロボットに適用し、ロボットの論理的分類体系を構築するためロボット機能モデルに注目する。このロボット機能モデルにてロボットの機能構成を理解し、情報を整理するする事によってロボット学を習得して行く。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

ロボットの機能モデルに注目し、授業を行う。機能モデルとは、動作/処理を抽象化するための手段であり、その機械を構成する部品の機能を理解するためである。求められる機械的動作及び処理を理解し、かつ、機能を実現するための部品を選択する能力を養う事ができる。また、これらを組み合わせる事による複雑な機能を実現するロボットや機械を設計する考え方を身に着ける。

成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験	100%		
中間試験	-%	プリント	
小テスト	-%		
レポート	- %	参考書	
演習課題	- %		
平常点	- %		

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

履修条件	備 考

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ロボットの構成①	ロボットの歴史と定義	予)ロボットの調査(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第2週	ロボットを構成②	ロボットを構成する機能	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第3週	ロボットの構成③	ロボットの機能モデル	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第4週	駆動機能①	駆動機能と陸・海・空の移動	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第 5 週	駆動機能②	回転運動機能モデル	予) 予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第 6 週	駆動機能③	往復運動機能モデル	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第7週	作業機能①	作業機能と産業用アームロボット	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第8週	作業機能②	アームロボット	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第9週	作業機能③	エンドエフェクタ	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第10週	情報の入力と出力①	情報入出力機能とロボット	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第11週	情報の入力と出力②	情報入力機能	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第12週	情報の入力と出力③	通信機能	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)
第13週	ロボットのデザイン①	ロボットの機能とロボットの部品	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第14週	ロボットのデザイン②	教材ロボット	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第15週	ロボットのデザイン③	教材ロボット	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第16週	期末試験		

機

電気工学概論

(選択2単位) 2年後期

牧 哲朗

授業内容・ねらい

授業計画

現在、工業のあらゆる分野において、電気電子工学の知識・技術が必要とされている。また、今日の高度情報社会の進歩は留まる所を知らず、拡大発展し続けているが、これは電気電子工学の高度化を基に、あらゆる社会の仕組みがシステム化され、膨大な情報量が必要とされていることを意味する。エンジニアにとって電気電子工学の知識は、もはや分野を問わず必須なものであるといっても過言ではない。本講義では、工業の各分野で必要とされている電気電子工学全般の基礎について学ぶ。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

電気工学の基本となる電磁気学の基礎原理(クーロンの法則、アンペアの右ねじの法則、フレミングの左手・右手の法則等)、電気回路の基礎(キルヒホッフの第1・第2法則、交流回路理論、共振回路等)、電子工学の基本となる電子デバイス(半導体、ダイオード、トランジスタ)と電子回路(増幅回路)の基礎を習得することを目標とする。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験 70%		電気・電子概論
中間試験 一%		伊理正夫監修 実教出版
小テスト	-%	
レポート	-%	参考書
演習課題	-%	
平常点	30%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

講義中に質問・演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。

履修条件 備	考
--------	---

汉本川凹			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	直流回路	電流と電圧	予)電圧と電流(約2時間) 復)オームの法則(約2時間)
第 2 週	直流回路の計算	回路計算	予)オームの法則による計算(約2時間) 復)キルホッフの法則による計算(約2時間)
第3週	電流の熱作用と電力	電力と電力量	予)電力の概念(約2時間) 復)ジュール熱(約2時間)
第4週	電流による磁界	クーロンの法則、アンペアの右ねじの法則	予)磁石の性質(約2時間) 復)アンペアの右ねじの法則(約2時間)
第 5 週	電磁力と直流電動機	フレミングの左手の法則	予)電磁力の事前把握(約2時間) 復)直流電動機(約2時間)
第 6 週	電磁誘導と直流発電機	フレミングの右手の法則	予)電磁誘導の事前把握(約2時間) 復)直流発電機(約2時間)
第7週	交流回路	交流回路の基礎	予)直流と交流の違い(約2時間) 復)瞬時値、実効値、位相(約2時間)
第 8 週	交流回路計算	複素数とベクトル、複素表示	予)オイラーの公式の事前把握(約2時間) 復)フェーザー表示の理解・計算(約2時間)
第 9 週	共振回路	直列共振·並列共振	予)インピーダンスの事前把握(約2時間) 復)共振周波数の理解・計算(約2時間)
第10週	交流電力	電力、力率、無効電力、電力量	予)交流の位相の確認(約2時間) 復)交流の電力(約2時間)
第11週	電気電子素子(1)	半導体、ダイオード	予)半導体の確認(約2時間) 復)ダイオードの動作原理(約2時間)
第12週	電気電子素子 (2)	トランジスタ	予)pn接合の性質の確認(約2時間) 復)トランジスタの動作原理(約2時間)
第13週	電子回路 (1)	オペアンプの基礎	予)増幅回路(約2時間) 復)オペアンプの動作原理(約2時間)
第14週	電子回路 (2)	オペアンプの基本回路	予)反転増幅回路(約2時間) 復)非反転増幅回路(約2時間)
第15週	総合復習	電気工学概論の総まとめ	予)教科書の内容確認(約2時間) 復)ノートの整理(約2時間)
第16週	期末 試 験		

機

最近のコンピュータの普及とその利用技術のめざましい進歩により、情報化の波があらゆる産業へと浸透しつつある。それに伴って、コンピュータサイエンス分野の専門家はもとより、他分野に属しながらもコンピュータやネットワークを利用するワークスタイルは日常的になっている。

本講義では、このような状況を踏まえ、情報処理技術が実際の専門技術にどう結びつくのかを探求しながら、幅広い情報処理技術のハードウェアならびにソフトウェア、数値計算法、オペレーティングシステム、ネットワーク、セキュリティと情報モラル等の基礎知識を修得することを目的としている。

また、職業人に必要となる情報技術に関する基礎的な素養としての「IT 力」を測るための国家試験である「情報処理技術者試験(IT パスポート試験)」取得も目指した質の高い知識を修得する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

(1)情報工学に関する技術の基本的な概念や仕組みを理解する。(2)基礎的な技術用語を説明できる。(3)さらに情報技術を専門分野に応用できる知識を修得する。

情報技術を工学の諸問題の解決に応用できるようになるために必要な科目である。

成績評価の方法・評価 <u>基準</u>		テキスト
期末試験	60%	コンピュータ概論ー情報システム入門 第7版
中間試験	-%	共立出版株式会社
小テスト	-%	参考書
レポート	-%	IT パスポート試験対策テキスト CBT 試験対応
演習課題	40%	富士通エフ・オー・エム株式会社
平常点	-%	情報倫理ハンドブック noa出版

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

ピックアップされた ICT 関連ニュースに関する解説、実施した演習問題に関する解説およびディスカッションを行う。

履修条件

演習室のコンピュータ台数の制約により、人数制限有。

備考

e-Learningシステムを活用して授業内容、予復習課題、テキスト補足教材や資料を提示すると共に、レポートの提出や講義演習アンケートも、実施する。

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	コンピュータとその利用	身近にある情報システム	予)シラバスで授業概要を把握しておくこと(30分間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2時間)
第 2 週	ビジネスと情報システム	企業情報システム、インターネットビジネ ス	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第3週	コンピュータの誕生から ネットワーク社会へ	コンピュータの歴史、コンピュータネット ワークと社会	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第4週	情報の表現(1)	N進数	予)計算原理の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 5 週	情報の表現(2)	数値データ・文字データの表現	予)計算原理の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 6 週	情報の表現(3)	画像データ・音声データの表現	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2.5 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第7週	ハードウェアの仕組み(1)	パソコンの構成・装置の概要	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 8 週	ハードウェアの仕組み(2)	計算のできる仕組み	予)動作原理の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第9週	ハードウェアの仕組み(3)	記憶のできる仕組み	予)動作原理の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2.5 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第10週	ソフトウェアの役割(1)	ソフトウェア総論	予) 専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第11週	ソフトウェアの役割(2)	プログラミング言語、アルゴリズム	予)動作原理の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第12週	ソフトウェアの役割(3)	ファイル、データベース	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2.5 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第13週	ネットワークと情報システ ム(1)	ネットワークの基礎、LAN、WAN	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第14週	ネットワークと情報システ ム(2)	インターネットの仕組み、情報システム の構成と企業ネットワーク	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 15 週	情報倫理と情報セキュリテ イ	情報倫理、リスクとセキュリティ対策	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめ(2 時間)
第16週	期末試験		

機

485 ##=1199

耐震強度偽装、自動車のリコールなど技術に関係する企業不祥事が多発している。また、技術の進歩は私たちの生活を便利にする一方、環境問題など社会へのさまざまな負の側面も引き起こしている。技術者は企業組織の中で専門的知識を基に様々な仕事をしており、これらの問題に無関係な立場ではない。技術の効用を技術者の判断に委ねられる場合もある。そのために、技術者は、一般の人々が受ける利害得失を考え、企業が遵守すべきコンプライアンスを考慮しながら、社会的に適切な行動をとることが求められる。つまり、技術者としての工学倫理の理解が必要となる。

この科目では、産業組織の中での技術者活動について考える。ケーススタディの討論を通じて工学倫理的な考え方と、職場での安全意識や生産管理、品質管理、機械設備の保全活動、技術者に必要な原価意識など実践的な内容の修得を目標とする。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

産業組織の中で、技術者の保有すべき工学倫理と生産活動に関する基盤的知識を身に付けることができる。特に、ものづくりの生産 現場で役に立つ、製品設計、安全活動、生産管理、品質管理、原価管理、設備保全、改善活動、データ解析、などの実践的な知識が修 得できる。

17 10 00			
成績評価の方法・評価基準		評価基準	テキスト
	期末試験	70%	「はじめての技術者倫理」
	中間試験	-%	北原義典 著 講談社
	小テスト	30%	
	レポート	- %	プリント冊子配布(または WEB 上に事前掲載)
	演習課題	- %	参考書
	平常点	-%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

講義内容を理解・考察し、内容に対する高度な疑問点を考えさせ、講義の終わりに質問事項として全員に提出させる。担当教員は質問事項を分類・分析し、主要事項については次の講義の冒頭で取り上げ、解説を行うことにより、受講生の講義内容への理解を深める。

履修条件 備考

担当教員は製造現場(鉄鋼、工業用センサー)において、開発設計、システム設計、生産管理、品質管理、安全管理、原価管理、環境管理、設備保全の実務経験を持つ。企業経営の経験も持つ。

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	技術者の社会的責任と倫 理	専門職の倫理、倫理と法律	予)テキストのまえがきの記述を理解する(2 時間) 復)倫理と法律の補完関係を確認する(2 時間)
第2週	技術者の行動規範	技術者の行動規範、リスク管理	予)テキスト第2章を読んでおく(2 時間) 復)リスクマネジメントについて考察する(2 時間)
第3週	研究倫理	研究者の行動規範、研究ノート	予)テキスト第3章を読んでおく(2 時間) 復)研究ノートの重要性を理解する(2 時間)
第4週	説明責任	説明責任、リスクコミュニケーション	予)テキスト第4章を読んでおく(2 時間) 復)説明責任遂行に必要な事項を考察する(2 時間)
第 5 週	知的財産の保護	特許·実用新案、職務発明、営業秘密	予)テキスト第5章を読んでおく(2 時間) 復)産業財産権。営業秘密を整理する(2 時間)
第 6 週	内部告発	CSR、内部告発	予)テキスト第6章とプリント CSR を読む(2 時間) 復)内部告発の許される条件を考察する(2 時間)
第7週	製造物責任、品質管理	製造物責任法(PL 法)、TQC	予)テキスト第7章を読んでおく(2 時間) 復)PL 法について理解する(2 時間)
第8週	ヒューマンエラー	安全、ヒヤリハット活動(予防)	子)テキスト第8章を読んでおく(2 時間) 復)安全管理と品質管理の共通性を理解する(2 時間)
第9週	化学と倫理	化学物質、ナノ材料、遺伝子操作と倫理	予)テキスト第9、10、11 章を読んでおく(2 時間) 復)ヒヤリハット活動の意義を考察する(2 時間)
第10週	情報ネットワーク社会と倫 理	個人情報、知的財産権の取り扱い	予)テキスト第 12 章を読んでおく(2 時間) 復)情報漏洩の危険性を理解する(2 時間)
第11週	情報新技術と倫理	AI、ビッグデータ、VR、AR と倫理	予)テキスト第 13 章を読んでおく(2 時間) 復)AI の人間行動に及ぼす影響を考察する(2 時間)
第12週	環境保全と倫理	環境、資源、エネルギー	予)テキスト第 14 章を読んでおく(2 時間) 復)サステナビリティについて理解する(2 時間)
第13週	生産管理、設備保全	IoT、AI、ロボット、予知保全	予)loT、AI について調べておく(2 時間) 復)第4次産業革命について理解する(2 時間)
第14週	原価管理	原価計算、損益分岐点	予)損益分岐点について調べる(2 時間) 復)原価計算の重要性を復習し理解する(2 時間)
第15週	多様性社会と技術者倫理	コネクティブ社会、IoT、AI、ロボット	予)テキスト第 15 章を読んでおく(2 時間) 復)講義全体を理解し、期末試験に備える(3 時間)
第16週	期末試験		

楲

卒業研修

(必修4単位) 2年前後期

機械工学科教員

授業テーマ・内容

本科目は、学生が授業によって修得した知識の上に立って、直面する問題を総合的にとらえ、自ら追及・解明していく能力を高めることをねらいとする。

1年間にわたり行った研究の成果は、最終的にレポートとしてまとめさせると共にこれを発表させ、発表能力の向上をも図る。なお、テーマは未定であり、各教員ごとに異なる。参考として昨年度のテーマを以下に記す。

- ・レスキュー用情報収集ロボットの開発・インフラ点検を目的とした磁気クローラ移動ロボットの開発
- ・ジャイロ制御機構を持つ球体ロボットの開発 ・ロボットハンドの開発
- ・鉄鋼プロセスに関する研究(1.機械撹拌羽根が流体に及ぼす影響 2.移動アームで誘起される流動現象 3.出鋼-ガス撹拌時の混合挙動)
- ・流体挙動に関する研究(1.チョコレート用フードプリンタの製作 2.高効率熱交換器の製作 3.接触角測定による濡れ性評価 4.可搬型小型風洞による気流調査)
- ・スターリングエンジンを搭載した模型車「燃焼1号機」の設計と開発
- ・ロス・ヨーク機構を用いたスターリングエンジンを搭載した模型車の開発と性能評価
- ・大型ディーゼル機関における燃料噴射が汚染物質排出量に及ぼす影響の数値シミュレーション
- ・自動空き缶潰し機の製作―クランク型― ・自動空き缶潰し機の製作―エアシリンダ型―
- ・曲がりはりを用いたひずみ測定装置の検定試験・管内の非圧縮性流れの数値シミュレーションに関する研究
- ・金属材料中欠陥進展の数値解析 ・緑茶抽出物を用いたタンニンなめし牛革の染色機能加工
- ・アルミニウムの陽極酸化染色における電解温度と染料の吸着特性/被膜厚さ/色の関係
- ・タンニン酸処理絹布の引張特性における処理温度の影響

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

これまでの知識習得型の授業より前進し、自らで問題を発見してその解決法を見出すといった問題解決能力を養うことがねらいである。また研究成果をレポートとしてまとめ、発表する事で工学系の優秀な文章の書き方やその表現法の修得、さらにはプレゼンテーション能力の向上も図る。

この科目は機械技術者として、他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をするために必要な科目である。

他は各担当教員が指定する。

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

卒業研修発表会において、学科教員による講評を行う。

履修条件	備考

授業計画

学生は担当教員ごとにグループに分かれ、教員の立てた研究計画に基づき一年間にわたり研究活動を行う。 2年後期末試験終了後最終レポートを作成する。

研究成果の発表は2年次後期の2月下旬~3月初旬に計画される発表会において全員が発表し、質疑応答を受け教員全員の評価により単位認定を行う。

機

金属物理化学

(選択2単位) 2年前期

樋口善彦

授業テーマ・内容

材料物理化学における材料の基礎的事項を学習した後、1 年後期の化学熱力学で学んだ熱力学を更に詳しく学習し、材料を対象とした物理化学的現象をより具体的な形で応用(解析)できるようにする。

本科目は金属工学特設科目である。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

金属の高温反応(製銑、製鋼、非鉄金属精錬、スケール生成、高温酸化など)、ならびに、電気化学反応(腐食など)の諸現象について具体例をあげながら物理化学の観点から解析できるようにする。標準自由エネルギー、平衡定数の利用方法を習得するとともに、金属製造プロセスへの理解を深める。

成績評価の方法・評価基準	集	テキスト		
期末試験	80%	金属物理化学	日本金属学会	
中間試験	- %	鉄鋼製錬	日本金属学会	
小テスト	- %			
レポート	20%	参考書		
演習課題	- %	金属製錬工学	日本金属学会	
平常点	- %			
期末試験受験資格:授業	回数の 2/3 以上を出席していること			

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

毎回、講義内容に即した小テスト、宿題を課し、講義に反映させる。

	Lie Ar Isl.
26	40 4 -20-40

化学熱力学を単位修得していることが望ましい。

備考

担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	講義内容概説	講義内容説明	予)化学熱力学の内容確認(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第2週	物質の3態	気体、液体固体の構造	予)固液気の3相変化を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第3週	自由エネルギー変化	化学反応、相変化と自由エネルギ変化	予)自由エネルギー変化を調査(約2時間 復)学習内容の復習(約2時間)
第4週	化学平衡	自由エネルギー変化と平衡、平衡定数	予)化学平衡の概念を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第5週	活量	活量の概念と使い方	予)濃度と活量の違いを調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第6週	活量係数	活量係数を用いた活量算出	予)活量係数の意味を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第7週	製銑(1)	製銑プロセスへの物理化学の適用	予)酸化鉄の CO 還元を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第8週	製銑(2)	製銑プロセスへの物理化学の適用	予)酸化鉄の固体 C 還元を調査(約 2 時間 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第9週	製鋼(1)	製鋼プロセスへの物理化学の適用	予)溶鋼脱酸平衡を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第10週	製鋼(2)	製鋼プロセスへの物理化学の適用	予)溶鋼の脱ガス反応を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第11週	製鋼(3)	製鋼プロセスへの物理化学の適用	予)溶鋼メタルスラグ反応を調査(約2時間 復)学習内容の復習(約2時間)
第12週	非鉄金属	非鉄金属製錬への物理化学の適用	予)Ti 製造時の反応を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第13週	高温酸化、スケール	金属表面酸化への物理化学の適用	予)鋼材の高温酸化反応を調査(約2時間 復)学習内容の復習(約2時間)
第14週	電気化学	電気化学の基礎と腐食反応への適用	予)電気化学利用のセンサを調査(約2時間 復)学習内容の復習(約2時間)
第15週	総合演習	課題演習	予)これまでの授業内容の確認(約2時間 復)演習課題の復習(約2時間)
第16週	期末試験		

機

鉄鋼製錬学

(選択2単位) 2年後期

樋口善彦

授業テーマ・内容

鉄鋼製錬の対象となる製銑および製鋼プロセスへの理解を深めるため、原料処理(焼結鉱およびコークス製造処理)から高炉内反応による溶銑製造、また溶銑予備処理から転炉、二次精錬ならびに連続鋳造による鋼母材製造までを具体的な事例に基づき詳細に解説する。また、各種鋼材に求められる特性を実現するための製鋼工程での取り組み内容についても解説する。さらに、チタン製造などで用いられる特殊精錬についても解説する。

本科目は金属工学特設科目である。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

一連の鉄鋼製錬プロセスを習得し、鋼材製造の中で上工程と呼ばれる製銑および製鋼プロセスの内容を正確に会得する。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験	80%	鉄鋼製錬 日本金属学会
中間試験	-%	
小テスト	-%	参考書
レポート	-%	金属製錬工学 日本金属学会
演習課題	20%	
平常点	- %	
期末試験受験資格:授業	回数の 2/3 以上を出席していること	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

毎回、講義内容のまとめを課し、講義に反映させる。

履修条件	備 考

担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。

授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	講義内容概説	講義内容説明	予)鉄鋼上工程プロセスの確認(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第 2 週	製鉄プロセス	原料から製品までの製鉄プロセス	予)製銑プロセスの調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第3週	製銑プロセス(1)	鉄鉱石から溶銑製造までのプロセス	予)原料事前処理法の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第4週	製銑プロセス(2)	高炉内での鉄鉱石の還元反応	予)高炉内反応の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第 5 週	製鋼プロセス(1)	スラグを用いた脱りん・脱硫処理	予)溶銑予備処理法の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第 6 週	製鋼プロセス(2)	転炉内脱炭プロセス	予)転炉酸素上吹き法の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第7週	製鋼プロセス(3)	溶鋼の脱酸反応	予)二次精錬法の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第 8 週	製鋼プロセス(4)	真空脱ガス装置と脱ガス反応速度	予)脱ガス処理法の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第9週	製鋼プロセス(5)	ステンレス製造	予)ステンレス精錬法の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第10週	製鋼プロセス(6)	連続鋳造と凝固基礎	予)凝固と鋳造技術の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第11週	製鋼と鉄鋼材料品質(1)	薄板・厚板	予)鋼板品質への製鋼影響調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第12週	製鋼と鉄鋼材料品質(2)	鋼管•棒線	予)管・線品質への製鋼影響調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第13週	特殊精錬(1)	VAR、ESR、プラズマ炉など	予)特殊溶解法の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第14週	特殊精錬(2)	特殊溶解法と品質	予)特殊溶解法と品質の調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第15週	総合演習	課題演習	予)これまでの内容確認(約2時間) 復)演習のまとめ(約2時間)
第16週	期末試験		

(選択2単位) 2年前期

樋口善彦

授業テーマ・内容

金属材料の強度を中心とした力学的性質を理解するために、金属材料の微視的構造(結晶や原子空孔、格子間原子、転位、粒界、積層欠陥などの格子欠陥)とその特性を明らかにした上で、塑性変形、硬化(強化)などの現象を学ぶ。以上で学習した内容をもとに、金属材料が実際に利用される製品の特徴と利用方法を学ぶ。

本科目は金属工学特設科目である。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

金属材料の強度に関する現象を微視的立場から理解した上で、材料の強度や特徴が製品ごとにどのように活用されているかを説明できることを目標とする。

び積評価の方法・評価基準		
期末試験	80%	
中間試験	-%	
小テスト	-%	
レポート	-%	
演習課題	-%	
平常点	20%	
######################################	型茶口水(************************************	

テキスト 基礎から学ぶ 構造金属材料学

丸山公一 藤原雅美 吉見亨祐著 内田老鶴圃

参考書

期末試験受験資格:授業回数の2/3以上を出席していること

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

毎回、講義内容のまとめを課し、講義に反映させる。

园 收久	и
/皮 多木	—

金属組織学、鉄鋼材料学を履修していることが望ましい。

備考

担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	金属の結晶構造	結晶構造と格子欠陥	予)結晶の幾何学把握(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第2週	応力ひずみ曲線図	弾性変形と塑性変形	予)各種変形挙動を調査(2時間) 復)学習内容の復習認(2時間)
第3週	転位運動	転位増殖機構	予)転位運動障害因子を調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第4週	金属多結晶体の変形	多結晶体のすべり変形と強化方法	予)単結晶変形との比較(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第 5 週	回復•再結晶	回復再結晶による結晶構造の再構築	予)塑性加工と焼鈍しを調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第 6 週	クリープ	高温環境でのクリープ現象	予)弾性域長時間変形を調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第7週	疲労	疲労破壊と疲労強度	予)疲労発生原因を調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第8週	溶接	溶接条件と溶接強度	予)溶接での組織変化を調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第 9 週	鋼構造	鋼構造の強度	予)鋼構造の強化方法調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第10週	厚板	厚板の強度支配因子	予)厚板強化方法を調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第11週	鋼管	鋼管の強度支配因子	予)鋼管強化方法を調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第12週	棒線	棒線の強度支配因子	予)棒線強化方法を調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第13週	メッキ材料	メッキ材料の強度支配因子	予)メッキ材の強化方法調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第14週	特殊鋼	ステンレス・高合金の強度支配因子	予)特殊鋼強化機構を調査(2時間) 復)学習内容の復習(2時間)
第15週	総合演習	 既習内容を関連付ける演習	予)既学習内容の把握(2時間) 復)演習内容の復習(2時間)
第16週	期末試験		

機

(選択2単位) 2年後期

久次米利彦

授業テーマ・内容

金属は外力を加えることによって変形させることができる。この性質を利用した塑性加工によって、多くの金属製品が製造されている。本講義では、塑性加工のはたらきについて解説する。次に各種の塑性加工法を解説する。また材料の性質とその利用法について解説する。

本科目は金属工学特設科目である。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

塑性加工に関する知識を身につけ、塑性加工法について学習すること、また加工と組織との関係について学習することを目標とする。 材料の加工に関する知識を習得するために必要な科目である。

成績評価の方法・評価基準		テキスト
期末試験	60%	基礎塑性加工学 第3版
中間テスト	-%	川並高雄ほか著 森北出版
小テスト	-%	
レポート	-%	参考書
演習課題	20%	
平常点	20%	

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

第16週 期末試験

履修条件	備	考	

講義で使用する資料を事前にeラーニングで公開している。また、講義中に補足したプレゼン資料をPDFファイルにしてeラーニングで公開している。担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験がある。

授業計画		•	
週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	講義内容の説明	予)塑性加工について確認(2 時間) 復)内容の確認(2 時間)
第2週	塑性加工の基礎	塑性加工とは何か	子) 塑性加工の基礎などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第3週	塑性加工の働き	塑性加工法の利用、目的	予)塑性加工の目的などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第4週	素材の作り方1	板の圧延	予)板の圧延などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第5週	素材の作り方2	形鋼の圧延	予)形鋼の圧延などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 6 週	素材の作り方3	棒・線の圧延、鋼管の圧延	子)棒・線・管の圧延などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第7週	加工法のいろいろ1	せん断加工、曲げ加工	予)せん断加工などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 8 週	加工法のいろいろ2	深絞9加工、張9出し加工	予)深絞り加工などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 9 週	加工法のいろいろ3	引抜き加工、押し出し加工	予)引抜き加工などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第10週	加工法のいろいろ4	鍛造、プラスチックの加工	予)鍛造加工などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第11週	材料の性質と その利用法1	金属材料の特性	予)材料の性質などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第12週	材料の性質と その利用法2	加工による材質の変化	予)材料の性質などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第13週	トライボロジー1	摩擦と潤滑	予)摩擦などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第14週	トライボロジー2	工具材料	予)工具材料などについて確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第15週	まとめ	総まとめ	予)1 週から 14 週の内容確認(2 時間) 復)公開した PDF ファイルを見直し(2 時間)