

修士課程 講義要綱等

1. 機械工学専攻

(1) 教育課程表

大学院学則 別表(1)

部 類	コ ー ス	授 業 科 目	単 位 数	毎週授業時間数				備 考
				1 年次		2 年次		
				1	2	3	4	
[1] 講義	コ ー ス 共 通	ベンチャービジネス特論	1	1	< 1 >			集中
		経済学特論	1	1	< 1 >			集中
		地球環境科学特論	1	1	< 1 >			集中
		外国文化特論	1	1	< 1 >			集中
		機械工学特別講義Ⅰ	1	1	< 1 >			集中
		機械工学特別講義Ⅱ	1			1	< 1 >	集中
		航空宇宙工学特論	1	1	< 1 >			集中
		生産管理特論	1	1	< 1 >			集中
		情報数理解析学特論	1		1			集中
	機 械 工 学 コ ー ス	材料力学特論	2	2				
		材料強度学特論	2		2			
		環境材料工学特論	2	2				
		機械システム制御特論	2		2			
		溶融成形加工学特論	2	2				
		先端加工学特論	2		2			
		自動車運動力学特論	2		2			
		航空熱流体力学特論	2	2				
		熱流体シミュレーション特論	2		2			
		環境流体力学特論	2	2				
		トライボロジー設計学特論	2		2			
		アクチュエータ工学特論	2		2			
		強度設計学特論	2	2				
		熱エネルギーシステム設計学特論	2	2				
	変形加工学特論	2	2					
	総 合 機 械 工 学 コ ー ス	変形解析シミュレーション特論	2	2				
		機械システム材料学特論	2		2			
		信号処理特論	2	2				
		制御工学特論	2	2				
		コンピュータビジョン特論	2	2				
		情報処理技術特論	2		2			
		情報機械特論	2		2			
		燃焼工学特論	2		2			
熱流体計測特論	2	2						
[2] 演習	機 械 工 学 コ ー ス	材料力学特別演習	2		2			
		材料強度学特別演習	2			2		
		環境材料工学特別演習	2		2			
		機械システム制御特別演習	2			2		
		溶融成形加工学特別演習	2		2			
		先端加工学特別演習	2			2		
		自動車運動力学特別演習	2			2		
		航空熱流体力学特別演習	2		2			
		熱流体シミュレーション特別演習	2			2		
		環境流体力学特別演習	2		2			
		トライボロジー設計学特別演習	2			2		
		アクチュエータ工学特別演習	2			2		
		強度設計学特別演習	2		2			
		熱エネルギーシステム設計学特別演習	2		2			
		変形加工学特別演習	2		2			
	総 合 機 械 工 学 コ ー ス	変形解析シミュレーション特別演習	2		2			
		機械システム材料学特別演習	2			2		
		信号処理特別演習	2		2			
		制御工学特別演習	2		2			
		情報処理技術特別演習	2			2		
		情報機械特別演習	2			2		
		燃焼工学特別演習	2			2		
		熱流体計測特別演習	2		2			
[3] 研究	コ ー ス 共 通	特別研究Ⅰ	1.5	◎				
		特別研究Ⅱ	1.5		◎			
		特別研究Ⅲ	1.5			◎		
		特別研究Ⅳ	1.5				◎	
		学外研修	2	◎	< ◎ >			

材料力学特論 (Mechanics of Materials)

選択	2 単位	1 期	准教授 町屋 修太郎	授業時間内の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
----	------	-----	------------	--------------------------

【授業の概要】

材料力学は、各種構造物や機器の強度設計上必要となる工学の基礎学問である。その内容は引張・圧縮、曲げおよびねじり荷重等を受ける基本形状部材の力学的解析法、または各種荷重が複合したり、2次元、3次元の物体形状に対する力学的解析手法、材料の各種機械的性質とそれを支配する法則、特に材料がどのような条件の下で破損や破壊するか基準などについて、また残留応力の影響とその実測と応用の方法論などを含む。材料力学の基礎に加えて、以上に関連した以下の四つの分野について講義する。

- I. 応力・ひずみ場の解析法
- II. 疲労破壊
- III. 破壊力学
- IV. X線応力測定法

【授業の内容】

- ①基本用語と法則
- ②引張・圧縮問題
- ③応力・ひずみ場の理論的解析法
- ④応力・ひずみ場の数値的解析法
- ⑤応力・ひずみ場の実験的解析法
- ⑥まとめ1
- ⑦疲労破壊 I
- ⑧疲労破壊 II
- ⑨疲労破壊 III
- ⑩疲労破壊 IV
- ⑪破壊力学 I
- ⑫破壊力学 II
- ⑬残留応力の測定法の原理
- ⑭残留応力の測定法とその応用
- ⑮まとめ2

【学修到達目標】

- ①三軸応力状態の概念が理解できる。
- ②疲労における応力寿命の概念が理解できる。

【成績評価の方法】課題提出(50%)、演習問題(50%)として評価する。

【教科書】プリント配布

【参考書】

材料力学特別演習 (Seminar on Mechanics of Materials)

選択	2 単位	2 期	准教授 町屋 修太郎	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
----	------	-----	------------	--------------------------

【授業の概要】

材料力学特別演習は、材料力学特論に続く授業であり、各種構造物や機器の強度設計上必要となる工学の応用演習である。材料力学特論では、以下の内容を中心に講義したが、これらに関連する問題解決の解析演習を、ケーススタディーを取り入れ実施する。また、専門英語に慣れるために英語の演習問題による課題演習を行う。

- I. 応力・ひずみ場の解析法
- II. 疲労破壊 (応力寿命)
- III. 疲労破壊 (ひずみ寿命)
- IV. X線応力測定法とその応用

【授業の内容】

- ①基本演習
- ②応力寿命演習 I
- ③応力寿命演習 II
- ④応力寿命演習 III
- ⑤応力寿命演習 IV
- ⑥ひずみ寿命演習 I
- ⑦ひずみ寿命演習 II
- ⑧ひずみ寿命演習 III
- ⑨ひずみ寿命演習 IV
- ⑩破壊力学演習 I
- ⑪破壊力学演習 II
- ⑫破壊力学演習 III
- ⑬残留応力の測定法演習 I
- ⑭残留応力の測定法演習 II
- ⑮総合演習

【学修到達目標】

- ①疲労におけるひずみ寿命の概念が理解できる。
- ②応力拡大係数を説明できる。
- ③き裂進展の概念が理解できる。

【成績評価の方法】課題提出(50%)、演習問題(50%)として評価する。

【教科書】プリント配布

【参考書】

材料強度学特論 (Applied Strength of Materials)

選択 2 単位 2 期 教授 高田 健 授業時間内の学修 60 時間 (毎週 4 時間)

【授業の概要】

工業における材料開発現場では、今後、従来よりもミクロ視点での材料強度の理解が必要となる傾向にある。理解に必要な知識は結晶材料中の原子間結合状態の電子論的描写である。本講義では、電子状態を記述する量子力学の基礎とこれに基づいた結晶材料中原子の結合と材料特性を論じる。さらに、結晶材料の解析技術も論じる。

【学修到達目標】

- ① 結晶材料中原子間の結合を量子力学視点で説明できる。
- ② 結晶材料の各種特性を電子状態の視点で説明できる。
- ③ 結晶材料の解析技術を論じることができる。

【授業の内容】

- ① 量子力学における電子の描写
- ② 一粒子の波動関数
- ③ 波動関数と物理量
- ④ 中心力場の一体問題
- ⑤ 多粒子系の波動関数
- ⑥ 結晶構造
- ⑦ 結晶中原子の結合状態
- ⑧ 格子振動
- ⑨ 金属の自由電子論
- ⑩ バンド理論
- ⑪ 格子欠陥
- ⑫ 原子の構造
- ⑬ 結晶材料の解析技術 1
- ⑭ 結晶材料の解析技術 2
- ⑮ 結晶材料の解析技術 3

【成績評価の方法】 レポート(60%)、演習(40%)

【教科書】 プリント配布

【参考書】 物性論(裳華房)、量子力学(1)(裳華房)

材料強度学特別演習 (Seminar on Material Science and Engineering)

選択 2 単位 3 期 教授 高田 健 授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)

【授業の概要】

材料強度の解釈に必要な固体物性を概観する。続いて、材料強度に影響を及ぼす析出物や固溶原子の形成と存在状態、および水素脆性の基礎として金属中の水素の存在状態について論じる。最後に、これらに関する最近の論文を解説する。論文解説を通じて、材料強度に関する知識の活用方法と研究開発課題の設定手法の習得を行う。

【学修到達目標】

- ① 最近の材料強度に関する研究開発レベルについて論じることができる。
- ② 析出・固溶強化による材料強度を論じることができる。
- ③ 金属中の水素の存在状態について論じることができる。

【授業の内容】

- ① 結晶の構造と結合力
- ② 結晶の電子状態
- ③ 転位論の基礎
- ④ 転位の弾性論
- ⑤ 降伏と加工硬化
- ⑥ 固溶強化
- ⑦ 析出強化
- ⑧ 金属中の原子の拡散 1
- ⑨ 金属中の原子の拡散 2
- ⑩ 金属中の水素の存在状態 1
- ⑪ 金属中の水素の存在状態 2
- ⑫ 析出強化論文の解説 1
- ⑬ 析出強化論文の解説 2
- ⑭ 固溶強化論文の解説 1
- ⑮ 固溶強化論文の解説 2

【成績評価の方法】 レポート(40%)、演習(60%)

【教科書】 プリントと公開論文コピーの配布

【参考書】 材料強度の原子論(日本金属学会)、金属物理学序論(コロナ社)、物性論(裳華房)

環境材料工学特論 (Eco-Conscious Materials)

選択 2 単位 1 期 教授 徳納 一成 授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)

【授業の概要】

社会基盤を支える構造用金属材料の特徴である「強度」と「加工性」を具備した信頼性における実用材料の設計のためには、「原子構造」および「結晶構造」の本質を理解したうえで材料の「変形」を支配する因子を俯瞰し、需要家のニーズに応えるべく如何なる因子を機能させていくかを念頭におかねばならない。

本講義では、原子構造、結晶構造の基本を理解したうえで「格子欠陥」の概念を学習し、これらをもとに、変形の支配因子である「転位」を力点として塑性変形を考える基礎を学習することを目的とする。加えて、格子欠陥を媒介とした「拡散」についても学び、材料の状態図、マルテンサイト変態についての基礎も理解していく。

【学修到達目標】

- ① 代表的金属材料の結晶構造について説明できる。
- ② 金属材料中の格子欠陥の役割について説明できる。
- ③ 金属材料における転位と塑性変形の関係について説明できる。
- ④ 鉄鋼の状態図の詳細が説明できる。

【授業の内容】

- ① 原子構造
- ② 金属の結晶構造
- ③ 実在の金属の構造
- ④ 格子欠陥
- ⑤ 拡散
- ⑥ 塑性変形
- ⑦ 転位の基礎
- ⑧ 転位と塑性変形
- ⑨ 転位の観察
- ⑩ 金属の強さ
- ⑪ 材料の熱力学
- ⑫ 状態図
- ⑬ マルテンサイト変態
- ⑭ 実用材料（鉄鋼材料）
- ⑮ 実用材料（非鉄金属材料、非金属材料）

【成績評価の方法】 演習（40%）、レポート（60%）

【教科書】 適宜プリントを配布

【参考書】 金属物理学序論（コロナ社）

環境材料工学特別演習 (Seminar on Eco-Conscious Materials)

選択 2 単位 2 期 教授 徳納 一成 授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)

【授業の概要】

環境材料工学特論での基礎学習をもとに、結晶中線状格子欠陥の「転位」の挙動把握を基軸として、実用構造材料に対して「強度」と「加工性」を与えるためのスキルを、ケーススタディを交えて学習する。

【学修到達目標】

- ① ピーチとケラーの式について説明できる。
- ② 刃状転位とらせん転位の応力場について説明できる。
- ③ 転位間の相互作用について説明できる。
- ④ 金属の加工硬化について具体的例を挙げて説明できる。
- ⑤ 金属材料の強化機構について説明できる。

【授業の内容】

- ① 転位の概念
- ② 転位の弾性論 I
- ③ 転位の弾性論 II
- ④ 転位にはたらく力
- ⑤ 転位の結晶学 I
- ⑥ 転位の結晶学 II
- ⑦ 転位の結晶学 III
- ⑧ 塑性変形の転位論 I
- ⑨ 塑性変形の転位論 II
- ⑩ 材料の強化機構 I
- ⑪ 材料の強化機構 II
- ⑫ 疲労と破壊の基礎
- ⑬ ケーススタディ I
- ⑭ ケーススタディ II
- ⑮ ケーススタディ III

【成績評価の方法】 演習（40%）、レポート（60%）

【教科書】 適宜プリントを配布

【参考書】 入門転位論（裳華房）

機械システム制御特論 (Mechanical Systems Control)

選択	2 単位	2 期	准教授	杣谷 啓	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】		
現代では、様々な機械装置が制御によって仕様要求通りの動作を実現している。大半の場合は学部にて学んだ伝達関数によってシステムを表現する古典的制御でも十分であるが、近年では相互に作用する複数のパラメータを同時に制御する多入力多出力が求められる機会が多くなっており、状態方程式を用いてシステムを表現する現代制御の考え方が重要になってきている。そこで本講義では、古典的制御の設計法とともに現代制御理論について学ぶことで現代機械システムの制御の基礎および制御機構設計法の習得することとする。			1.制御の基礎 2.システムの状態方程式表現① 3.システムの状態方程式表現② 4.システムの伝達関数 5.位相面軌道 6.システムの安定性① 7.システムの安定性② 8.PID 制御① 9.PID 制御② 10.可制御性と可観測性① 11.可制御性と可観測性② 12.状態フィードバック制御とオブザーバ① 13.状態フィードバック制御とオブザーバ② 14.最適制御① 15.最適制御②		
【学修到達目標】					
①状態方程式を用いた動的システムのモデル化ができる。 ②機械システムの安定性解析ができる。 ③機械の基本的制御システムを設計できる。					
【成績評価の方法】講義での課題(50%)とレポート(20%)、期末試験(30%)の評価、＊出席は欠かせない必要要件					
【教科書】					
【参考書】JSME テキストシリーズ「制御工学」、 「演習制御工学」、 吉川・井村著「現代制御論」昭晃堂					

機械システム制御特別演習 (Seminar on Mechanical Systems Control)

選択	2 単位	3 期	准教授	杣谷 啓	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】		
本講義ではシミュレーションおよび設計・実装を通して機械システム制御特論および学部の講義で学んだ制御設計法の習得を目的とする。ここでは主に基本的な位置決め機構の一つである直動システムをベースにモデル化・解析・設計・実装・性能試験を通して行い、制御設計の一連の流れを学ぶ。			1.制御の理論と概要 2.コンピュータによる機械システムのモデル表現① 3.コンピュータによる機械システムのモデル表現② 4.コンピュータによる制御系解析① 5.コンピュータによる制御系解析② 6.コンピュータによる制御系設計 7.コンピュータを用いたサーボ制御 8.直動システムのモデリング・解析① 9.直動システムのモデリング・解析② 10.PID 制御による直動システムのサーボ制御 11.最適制御による直動システムのサーボ制御 12.倒立振子のモデリング・解析 13.倒立振子を用いた総合実習① 14.倒立振子を用いた総合実習② 15.倒立振子を用いた総合実習③		
【学修到達目標】					
①制御系技術文書を読むことができる。 ②機械システムの安定性解析ができる。 ③コンピュータを活用して機械の基本的制御システムを設計できる。					
【成績評価の方法】講義での課題(60%)とレポート(40%)の評価、 *出席は欠かせない必要要件					
【教科書】					
【参考書】					

溶融成形加工学特論 (Casting and Solidification Processing)

選択	2単位	1期	教授	前田 安郭	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	--------------------------

【授業の概要】

ものづくりの基本となる金属の溶融凝固現象を主軸として、溶融及び凝固現象を用いた成形加工法の特徴、技術、理論について学ぶ。加えて、その周辺の加工技術や支援ツールについても学習する。

【学習到達目標】

- ① 鋳造 CAE を概説できる。
- ② 鋳造 CAE の伝熱・凝固解析を理解している。
- ③ 鋳造 CAE の湯流れ解析を理解している。

【授業の内容】

- ① 鋳造 CAE とは
- ② 表面積、体積、モジュラスなど基本情報計算
- ③ 熱伝導解析の基礎
- ④ 熱伝導の数値解析
- ⑤ 凝固解析の基礎
- ⑥ 凝固の数値解析
- ⑦ 引け巣の推定
- ⑧ ケーススタディ 1
- ⑨ 流動の基礎方程式
- ⑩ 通気性物質内流れの解析
- ⑪ 自由表面を伴う流れ解析の基礎
- ⑫ 表面張力と背圧
- ⑬ 熱を伴う流動の解析
- ⑭ ケーススタディ 2
- ⑮ 総合討議

【成績評価の方法】講義での課題(80%)とレポート(20%)の評価

【教科書】コンピュータ伝熱・凝固解析入門—鋳造プロセスへの応用 大中逸雄著(丸善)※絶版に付きコピー配布

【参考書】鋳造工学、金属凝固に関する書籍、学術雑誌

溶融成形加工学特別演習 (Seminar on Casting and Solidification Processing)

選択	2単位	2期	教授	前田 安郭	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	--------------------------

【授業の概要】

ものづくりの基本となる金属の溶融凝固現象を主軸として、溶融及び凝固現象を用いた成形加工法、周辺技術、支援ツールの現状と動向について輪講と演習を交えて学習する。

【学習到達目標】

- ① 押湯方案を説明できる。
- ② 砂型鋳物鋳造方案を説明できる。
- ③ 鋳造 CAE のシミュレーション結果を説明できる。

【授業の内容】

- ① 鋳造方案とは
- ② 湯口設計
- ③ 鋳込み時間と湯流れ
- ④ 押湯方案
- ⑤ 凝固時間と引け巣
- ⑥ 鋳鉄鋳物の概要
- ⑦ 砂型鋳造法の概要
- ⑧ 生型鋳造とその他の砂型鋳造
- ⑨ 鋳鉄鋳物の方案
- ⑩ 鋳造 CAE 演習 (1)
- ⑪ 鋳造 CAE 演習 (2)
- ⑫ 鋳造 CAE 演習 (3)
- ⑬ 鋳造 CAE 演習 (4)
- ⑭ 鋳造 CAE 演習 (5)
- ⑮ 鋳込み演習
- ⑯ 鋳物観察とシミュレーションによる検証

【成績評価の方法】講義での課題(80%)とレポート(20%)の評価

【教科書】学術雑誌

【参考書】鋳造工学、金属凝固に関する書籍、学術雑誌

先端加工学特論 (Progress Machining)

選択	2単位	2期	教授	田中 浩司	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

機械部品の生産は、今後ますます精密化と資源・エネルギー利用の高効率化が求められる情勢にある。このため、切削加工に代表される除去加工と、様々な接合原理による付加加工が用いられる。

本講義では切削加工と接合加工を中心として、その原理と実施に関わる基本知識を解説する。特に加工品質に大きく影響する被加工材の挙動として、前者では加工変質層、後者では熱影響部の本質を理解することに主眼を置く。

【学修到達目標】

2次元切削理論を理解し、切削力に関わる各加工条件の影響を説明できる。

切削で材料が受ける歪み・熱が過大になる要因を知り、加工変質層の微視的特徴と長短所を説明できる。

一般的な溶接部の組織分布と靱性の関係、およびこれにもとづく靱性確保のための方策を理解している。

- ① ろう付け面、拡散接合面の品質に関わる諸現象（溶質拡散、界面移動、酸化）とパラメータ（圧力、温度、表面粗さ等）を説明できる。

【成績評価の方法】 提出された課題レポートの内容により評価する

【教科書】 講義資料の配布およびダウンロード

【参考書】 機械加工学の基礎（森北出版）など

【授業の内容】

- ① 近年の生産技術における先端加工
- ② せん断変形と切削力 -2次元切削理論-
- ③ 被削性に影響する因子 -切削の実際-
- ④ 切削温度
- ⑤ 工具損傷と加工変質層
- ⑥ 関連知識：マルテンサイト変態・高温酸化
- ⑦ 論文研究 -加工変質層は本当に厄介者か？-
- ⑧ 自動車に必要な接合技術の開発状況
- ⑨ レーザー加工の原理と特徴・応用
- ⑩ 入熱・溶融・凝固偏析と欠陥
- ⑪ 演習：熱間鍛造組織にみるフェライト組織
- ⑫ 溶接金属部/熱影響部の組織と靱性
- ⑬ ろう付け -多元素拡散による界面移動-
- ⑭ 拡散接合の基礎と実際
- ⑮ 総括・課題説明・Q&A

先端加工学特別演習 (Seminar on Progress Machining)

選択	2単位	3期	教授	田中 浩司	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

機械部品の加工技術は、新たな素形材の登場や迅速化・精密化の要求に合わせて進化している。今後の機能部品の創出や部品統合化に向けては、歩留まりやコストが最善となるよう加工法を設計する必要がある。

本演習では、個々の材料の切削や接合において、どんな課題に直面しているかを解説し、技術論文を題材とした事例学習を行う。また産業界で、加熱をとまな加工現象の解析に用いられる実験的手法や、シミュレーション技術を体験することを目的に、実際に機器を用いた演習を行う。

【学修到達目標】

難削性のもととなる材料ごとの要因を理解している。

集中熱源で加熱したワークの温度分布をシミュレーションするソフトウェアの仕組みが分かる。

- ① 溶接部の熱履歴によってフェライト主体の組織が形状を変え、脆化の原因を生み出すことを理解する。そのための再現実験手法を習得する。

【授業の内容】

- ① 切削加工をめぐる最近の取り組み
- ② 難削材の加工(1)：加工硬化
- ③ 難削材の加工(2)：焼付き
- ④ 難削材の加工(3)：断続切削 他
- ⑤ 演習：熱影響部(HAZ)再現試験(1)
- ⑥ 演習：熱影響部(HAZ)再現試験(2)
- ⑦ 演習：熱影響部(HAZ)再現試験(3)
- ⑧ 接合の課題(1)：スポット溶接
- ⑨ 接合の接合(2)：Fe/Al 異材接合
- ⑩ 接合の接合(3)：電子部品の耐熱接合
- ⑪ 集中熱源加熱シミュレーション(1)
- ⑫ 集中熱源加熱シミュレーション(2)
- ⑬ 集中熱源加熱シミュレーション(3)
- ⑭ 集中熱源加熱シミュレーション(4)
- ⑮ A4 一枚のレポートとは・課題説明

【成績評価の方法】 提出された演習レポートにより評価する

【教科書】 講義資料の配布およびダウンロード

【参考書】 難削材・新素材の切削加工ハンドブック（工業調査会）など

航空熱流体力学特論 (Advanced Thermofluid Dynamics)

選択 2 単位 1 期 教授 白石 裕之 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

学部（機械工学科）の開講科目「航空熱流体力学／航空宇宙工学」と関連して、宇宙機・航空機の熱流体・音響現象、特に推進システムの最新の動向について理解を深めてもらうため、まずは気体の圧縮性についての基本的事項を整理する。その上で、最新の動向や具体的な工学応用例について論じる。

【学習到達目標】

- ① 機械工学に必要なエネルギーについての大分類ができる。
- ② 航空機と宇宙機の違いを理解し、具体例を正確に挙げることができる。
- ③ 航空騒音の原因および対策について簡単に述べるができる。
- ④ 非化学（非燃焼）推進システム的具体例を挙げることができる。

【授業の内容】

- ① エネルギーの分類
- ② 航空熱力学／航空宇宙工学の概要
- ③ 航空機と宇宙機
- ④ 化学エンジンと非化学エンジン
- ⑤ 打ち上げロケットと軌道
- ⑥ 海外出張報告・最新トピックの紹介など（1）
- ⑦ 空力音の基礎と航空騒音
- ⑧ 衝撃波・爆轟波と原子力発電
- ⑨ 爆轟波の推進システムへの応用と問題点
- ⑩ 光エネルギーの特徴と利用法
- ⑪ 光宇宙推進システムの概要と分類
- ⑫ 電磁波宇宙推進システムの概要と動向
- ⑬ その他の先端宇宙推進システムの動向
- ⑭ 海外出張報告・最新トピックの紹介など（2）
- ⑮ まとめ・課題発表
- ⑮ 課題精説

【成績評価の方法】 平常点（小テスト・受講態度など）50%及び課題提出 50%による総合評価

【教科書】 なし

【参考書】 特に指定しない。

航空熱流体力学特別演習 (Seminar on Thermofluid Dynamics)

選択 2 単位 2 期 教授 白石 裕之 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

航空熱流体力学特論と関連して、航空宇宙工学のトピック紹介およびそれに関する具体的な問題を演習する。その上で、航空宇宙技術を念頭に置いた工学用語についての確認を行う。なお、宇宙機・航空機システムなどの動向について理解を深めてもらうため、希望に応じて英文購読やコンピュータ演習の実施も考えている。

【学習到達目標】

- ① 科学技術英語について理解し、具体的な事例に対して英文和訳ができる。
- ② 航空宇宙工学に特有の技術英語を有するパンフレットやマニュアルを理解できる。
- ③ 航空宇宙シミュレーションの例について述べ、その必要性について簡単に述べるができる。

【授業の内容】

- ① 航空宇宙の最新動向と演習テーマの選定（1）
- ② 航空宇宙の最新動向と演習テーマの選定（2）
- ③ 航空宇宙工学トピック紹介及び演習（1）
- ④ 航空宇宙工学トピック紹介及び演習（2）
- ⑤ 航空宇宙工学トピック紹介及び演習（3）
- ⑥ 航空宇宙工学トピック紹介及び演習（4）
- ⑦ 航空宇宙工学トピック紹介及び演習（5）
- ⑧ 航空宇宙工学購読テーマの選定（1）
- ⑨ 航空宇宙工学購読テーマの選定（2）
- ⑩ 航空宇宙工学関連講読（1）
- ⑪ 航空宇宙工学関連講読（2）
- ⑫ 航空宇宙工学関連講読（3）
- ⑬ 航空宇宙工学関連講読（4）
- ⑭ 航空宇宙工学関連講読（5）
- ⑮ まとめ・課題精説

【成績評価の方法】 英文など講読 40%および航空宇宙工学関連の演習 60%による総合評価

【教科書】 なし

【参考書】 なし

熱流体シミュレーション特論 (Heat Transfer Simulation)

選択 2単位 2期 准教授 坪井 涼

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

熱流体シミュレーションの基礎となる、熱工学・流体工学の支配方程式の基礎から復習を行い、数値計算法によるシミュレーションの方法を学ぶ。また、自作のプログラムおよび商用ソフトウェアを用い、実際にシミュレーションを行う手法を学び、その手法について知識を深める。

【学習到達目標】

- ⑤ 数値計算の概要を説明できる。
- ⑥ 熱流体工学で用いられる基礎方程式を理解している。
- ⑦ 差分法を用いたプログラムが作成できる。

【授業の内容】

- ① 数値計算・計算工学の概要 (1)
- ② 数値計算・計算工学の概要 (2)
- ③ 伝熱工学で用いる支配方程式 (1)
- ④ 伝熱工学で用いる支配方程式 (2)
- ⑤ 流体工学で用いる支配方程式 (1)
- ⑥ 流体工学で用いる支配方程式 (2)
- ⑦ 数値計算の基礎 (1)
- ⑧ 数値計算の基礎 (2)
- ⑨ 熱伝導方程式を用いたシミュレーション (1)
- ⑩ 熱伝導方程式を用いたシミュレーション (2)
- ⑪ レイノルズ方程式を用いたシミュレーション (1)
- ⑫ レイノルズ方程式を用いたシミュレーション (2)
- ⑬ ナビエ・ストークス方程式を用いたシミュレーション (1)
- ⑭ ナビエ・ストークス方程式を用いたシミュレーション (2)
- ⑮ 総括

【成績評価の方法】 演習・レポート (100%)

【教科書】 適宜プリントを配布

【参考書】

熱流体シミュレーション特別演習 (Seminar on Heat Transfer Simulation)

選択 2単位 3期 准教授 坪井 涼

授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

熱流体シミュレーション特論で講義した内容に関する演習を行い、理解を深め、自ら課題を解決する能力を養う。また、最近の学術的研究資料の輪講を適宜行う。

【学習到達目標】

- ① マルチフィジックスについて説明ができる。
- ② 熱流体シミュレーションと実験の関係について説明ができる。
- ③ 学術界・産業界で用いられている最先端の熱流体シミュレーションについて説明ができる。

【授業の内容】

- ① 数値計算 (シミュレーション) の基礎
- ② マルチフィジックス現象のシミュレーション (1)
- ③ マルチフィジックス現象のシミュレーション (2)
- ④ 熱流体シミュレーションの実例 (1)
- ⑤ 熱流体シミュレーションの実例 (2)
- ⑥ 熱流体シミュレーションの実例 (3)
- ⑦ 熱流体シミュレーションの実例 (4)
- ⑧ 熱流体工学におけるシミュレーションと実験の関係 (1)
- ⑨ 熱流体工学におけるシミュレーションと実験の関係 (2)
- ⑩ 熱流体工学におけるシミュレーションと実験の関係 (3)
- ⑪ 熱流体工学におけるシミュレーションと実験の関係 (4)
- ⑫ 熱流体シミュレーションの最先端 (1)
- ⑬ 熱流体シミュレーションの最先端 (2)
- ⑭ 熱流体シミュレーションの最先端 (3)
- ⑮ 総括

【成績評価の方法】 演習・レポート (100%)

【教科書】 適宜プリントを配布

【参考書】

環境流体力学特論 (Environmental Fluid Dynamics)

選択	2 単位	1 期	教授	神崎 隆男	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】		
大気・海洋中や工業装置内の流動現象は、乱流である場合が多く、流体中で物質移動・熱移動・化学反応を伴うケースが多い。 本講義では、学部で学習した流体力学をもとに、時間的・空間的に変化する乱流現象の工学的な取扱い方を輸送現象の観点から学習する。 講義の前半では、基礎的な乱流輸送現象・乱流理論等について学習し、後半では、実用的な実験手法やデータ解析手法、数値予測手法等を学習する。適宜、受講生のプレゼンテーション、演習、レポート提出を実施する。			①輸送現象 1 (運動量輸送) ②輸送現象 2 (熱輸送) ③輸送現象 3 (物質輸送) ④輸送現象に関する演習 ⑤乱流現象 1 ⑥乱流現象 2 ⑦乱流理論 ⑧乱流現象に関する演習 ⑨実験手法概説 1 ⑩実験手法概説 2 ⑪実験手法・実験データ解析に関する演習 ⑫数値解析手法概説 1 ⑬数値解析手法概説 2 ⑭数値解析手法に関する演習 ⑮環境流体力学全般に関する演習		
【学修到達目標】					
①運動量・熱・物質の輸送方程式を理解できる。 ②連続の式と Navier-Stokes 方程式を導出できる。 ③Navier-Stokes 方程式から Reynolds 方程式を導出できる。 ④乱流モデルを説明できる。					
【成績評価の方法】 演習・レポート提出(40%)とプレゼンテーション内容(60%)					
【教科書】 適宜プリントを配付					
【参考書】 機械系講義シリーズ⑬流体力学の基礎(1) 中林功一 他 コロナ社 機械系講義シリーズ⑭流体力学の基礎(2) 中林功一 他 コロナ社 Transport Phenomena R.B.Bird 他 WILEY Turbulent Flows Stephen B. Pope, Cambridge University Press					

環境流体力学特別演習 (Seminar on Environmental Fluid Dynamics)

選択	2 単位	2 期	教授	神崎 隆男	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】		
環境流体力学特論で学習した内容に基づき、学術雑誌等より、環境流体力学に関するトピックスを選定し、各回毎に受講学生に割り当てる。担当の学生は、演習として、内容に関するプレゼンテーションを行い、その内容について全員で討議を行う。専門的・技術的な内容について適宜、講義を行う。			①乱流輸送現象 ②気相中の乱流輸送現象 1 ③気相中の乱流輸送現象 2 ④気相中の乱流輸送現象 3 ⑤液相中の乱流輸送現象 1 ⑥液相中の乱流輸送現象 2 ⑦液相中の乱流輸送現象 3 ⑧混相流中の乱流輸送現象 1 ⑨混相流中の乱流輸送現象 2 ⑩混相流中の乱流輸送現象 3 ⑪混相流中の乱流輸送現象 4 ⑫反応乱流中の輸送現象 1 ⑬反応乱流中の輸送現象 2 ⑭反応乱流中の輸送現象 3 ⑮総合討議		
【学修到達目標】					
①乱流の特徴を説明できる。 ②乱流の拡散性を説明できる。 ③乱流の時間スケール・長さスケールを説明できる。 ④乱流輸送現象を説明できる。					
【成績評価の方法】レポート提出（40%）とプレゼンテーション内容（60%）					
【教科書】適宜プリントを配付					
【参考書】A First Course in Turbulence Henk Tennekes, John L. Lumley, The MIT Press Turbulent Flows Stephen B. Pope, Cambridge University Press					

トライボロジー設計学特論 (Tribological Designing)

選択	2単位	2期	講師	宮本 潤示	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
【授業の概要】 トライボロジーとは、摺動部における摩擦・摩耗潤滑を総合的にとらえた学問と技術である。機械システムには必ず摺動部が存在し、適切な状態で運転をしないと、効率の低下ばかりでなく機械システムそのものの破損に至る場合もある。また、機械システムの省エネルギー化や地球環境への負担低減などの製品への付加価値を高める即効的な技術として考えられる。 本特論では摺動部の適切な設計能力を養うために、摩擦・摩耗・潤滑の基礎について適宜受講者のプレゼンテーションを交えて学ぶ。			【授業の内容】 ① トライボロジーとは ② 表面形状および粗さ曲線 ③ 表面の性質、固体表面の接触 ④ 固体表面の摩擦 (1) ⑤ 固体表面の摩擦 (2) ⑥ 固体表面の摩擦 (3) ⑦ 固体表面の摩耗 (1) ⑧ 固体表面の摩耗 (2) ⑨ 流体潤滑と弾性流体潤滑 (1) ⑩ 流体潤滑と弾性流体潤滑 (2) ⑪ 境界潤滑と混合潤滑 (1) ⑫ 境界潤滑と混合潤滑 (2) ⑬ 潤滑剤 ⑭ トライボロジーの応用 (1) ⑮ トライボロジーの応用 (2)		
【学修到達目標】 ① 固体表面の接触状態について説明できる。 ② 摩擦および摩耗の理論を説明できる。 ③ ストライベック線図を説明できる。 ④ 流体潤滑、弾性流体潤滑を説明できる。					
【成績評価の方法】】 演習・レポート (100%)					
【教科書】 基礎から学ぶトライボロジー： 橋本巨 森北出版					
【参考書】 はじめてのトライボロジー： 佐々木信也、他 講談社					

トライボロジー設計学特別演習 (Seminar on Tribological Designing)

選択	2 単位	3 期	講師	宮本 潤示	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
【授業の概要】 トライボロジー設計学特論で学習した内容に基づき、表面の分析法や表面改質法などの応用について学ぶ。内容については受講者のプレゼンテーションを交えて学習を行う。また、最近のトライボロジー研究の資料の輪講を行う。			【授業の内容】 ① トライボロジーの基礎 ② 表面観察分析法 (1) ③ 表面観察分析法 (2) ④ 表面観察分析法 (3) ⑤ 表面化学分析法 (1) ⑥ 表面化学分析法 (2) ⑦ 表面化学分析法 (3) ⑧ 表面化学分析法 (4) ⑨ 摩擦摩耗試験法 ⑩ トライボマテリアルと表面改質法 (1) ⑪ トライボマテリアルと表面改質法 (2) ⑫ トライボマテリアルと表面改質法 (3) ⑬ 近年のトライボロジー研究 (1) ⑭ 近年のトライボロジー研究 (2) ⑮ 近年のトライボロジー研究 (3)		
【学修到達目標】 ① 表面観察分析法について説明できる。 ② 表面化学分析法について説明できる。 ③ 表面改質法について説明できる。					
【成績評価の方法】 演習・レポート (100%)					
【教科書】 基礎から学ぶトライボロジー： 橋本巨 森北出版					
【参考書】 はじめてのトライボロジー： 佐々木信也、他 講談社					

アクチュエータ工学特論 (Actuator Engineering)

選択	2単位	2期	講師	萩野 将広	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

機械の駆動源には様々なアクチュエータが使われている。そのうち、まず、油圧式・空圧式・電気式アクチュエータを取上げて概論し、次いで、特に電気式アクチュエータについて詳述する。そして電源としての制御装置についても触れる。

電気式アクチュエータのうち今日最も多用されている、電磁力によって動力を生ずる電動機はモータと愛称されているが、数Wの電池駆動のマイクロモータから、家電・OA用の小型モータ、更には工業用の大型誘導電動機まで存在し、これらについて講述を行う。

【学習到達目標】

- ①DCモータの電子制御について説明できる。
- ②DCモータの電子制御による交流運転について説明できる。
- ③インダクションモータの電子制御について説明できる。

【成績評価の方法】小テスト（30%）とレポート（70%）による評価

【教科書】プリント

【参考書】

【授業の内容】

- ① 油圧・空圧・電気式アクチュエータ概説
- ② 特徴と応用
- ③ 特徴と応用
- ④ 電気式アクチュエータ（電動機）概説
- ⑤ 電動機に必要な電磁気学
- ⑥ 同上
- ⑦ DCモータの設計法
- ⑧ DCモータの設計演習
- ⑨ 各種モータの特徴（ブラシレスDCモータほか）
- ⑩ 同上
- ⑪ 同上
- ⑫ 特殊モータ
- ⑬ モータの実用例
- ⑭ モータの制御電源
- ⑮ 同上

アクチュエータ工学特別演習 (Seminar on Actuator Engineering)

選択	2単位	3期	講師	萩野 将広	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

現在多くの機械の中にさまざまなアクチュエータが使用されている。これらのアクチュエータの内、精密制御など機械加工等に利用されているものを中心にアクチュエータの応用について理論と応用について学習する。

【学習到達目標】

- ①静電アクチュエータについて説明できる。
- ②球面電磁モータについて説明できる。
- ③超音波モータについて説明できる。
- ④光アクチュエータについて説明できる。

【授業の内容】

- ① 微少変位の検出方法（1）
- ② 微少変位の検出方法（2）
- ③ アクチュエータの駆動・制御方法（1）
- ④ アクチュエータの駆動・制御方法（2）
- ⑤ 動力的制御（1）
- ⑥ 動力的制御（2）
- ⑦ 動力的制御（3）
- ⑧ フィードバック制御（1）
- ⑨ フィードバック制御（2）
- ⑩ アクチュエータの応用（1）
- ⑪ アクチュエータの応用（2）
- ⑫ アクチュエータの応用（3）
- ⑬ アクチュエータの応用（4）
- ⑭ アクチュエータの応用（5）
- ⑮ アクチュエータの応用（6）

【成績評価の方法】小テスト（30%）とレポート（70%）による評価

【教科書】プリント

【参考書】

強度設計学特論 (Strength Design)

選択	2単位	1期	教授	西脇 武志	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

機械部品の設計においては、CAD と容易に連携できる線形の構造解析が多く活用されている。これらの設計手段を有効に活用するためには、応力やひずみなどの理解が不可欠である。その基礎となっている固体力学を学び、構造解析の理解を深める。

【学習到達目標】

- ① 応力の座標変換ができる。
- ② 応力の不変量、ミーゼス応力が説明できる。
- ③ ひずみについて説明できる。
- ④ 構成式について説明できる。
- ⑤ 仮想仕事の原理について説明できる。

【授業の内容】

- ① CAE による部品の強度設計
- ② 力学、数学の基礎
- ③ コーシーの式
- ④ 応力の定義
- ⑤ 力のつりあい
- ⑥ 応力の座標変換
- ⑦ 応力の不変量
- ⑧ 色々な応力
- ⑨ 変位と変形
- ⑩ 変位勾配
- ⑪ 微小ひずみ、有限ひずみ
- ⑫ 応力とひずみの関係（構成式）
- ⑬ エネルギー
- ⑭ 仮想仕事の原理
- ⑮ まとめと総合演習

【成績評価の方法】 レポートの提出

【教科書】 適宜プリントを配布

【参考書】 講談社 はじめての固体力学 有光隆

強度設計学特別演習 (Seminar on Strength Design)

選択	2単位	2期	教授	西脇 武志	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

強度設計学特論で学習した固体力学が、CAE のソフトウェアでどのように利用されているかを学ぶ。また、ソフトウェアの実習を通じて、部品の強度の設計、評価方法を学ぶ。

【学習到達目標】

- ① 有限要素法の仕組みが分かる。
- ② CAE ソフトウェアの基本的な使い方が理解できる。
- ③ CAE ソフトウェアによる線形静解析ができる。

【授業の内容】

- ① 弾性力学の基礎
- ② 形状関数
- ③ 1次元問題と有限要素法
- ④ 2次元問題と有限要素法 1
- ⑤ 2次元問題と有限要素法 2
- ⑥ 有限要素法の演習
- ⑦ アイソパラメトリック要素
- ⑧ ソフトウェアの操作方法
- ⑨ ソフトウェアを用いた構造解析の演習 1
- ⑩ ソフトウェアを用いた構造解析の演習 2
- ⑪ ソフトウェアを用いた構造解析の演習 3
- ⑫ ソフトウェアを用いた構造解析の演習 4
- ⑬ ソフトウェアを用いた構造解析の演習 5
- ⑭ ソフトウェアを用いた構造解析の演習 6
- ⑮ まとめと総合演習

【成績評価の方法】 レポートの提出

【教科書】 適宜プリントを配布

【参考書】 日刊工業新聞社 CAE のための材料力学 遠田治正

変形加工学特論 (Sheet Metal Forming)

選択	2 単位	1 期	教授	蔦森 秀夫	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】		
自動車は省燃費と衝突安全性の相反する課題を克服するべく、自動車ボディの構成・材料が大きく変わり、グローバルで激しく競争している。一部の高級車では構造部材として炭素繊維強化プラスチックが採用され、量販車であっても 1300MPa 級程度の高張力鋼板の採用も当たり前になっている。本講義では、自動車ボディを構成する高張力鋼板や軟鋼板などに求められる性能やプレス成形の難しさを理解するために必要な知識について解説する。近年のプレス技術に不可欠なプレス成形シミュレーションの利用および研究のために必要な基本知識と弾塑性力学について学ぶ。			① 自動車ボディプレス部品の成形シミュレーション ② 材料の塑性変形挙動 ③ 単純な応力状態における弾塑性問題 ④ 2 次元応力テンソル ⑤ ひずみテンソルと座標変換 ⑥ 降伏条件 ⑦ 応力ひずみ解析の基礎方程式 ⑧ ひずみ増分理論と全ひずみ理論 ⑨ 加工硬化の表現 ⑩ 塑性ポテンシャルと関連流動則 ⑪ 弾塑性変形に関するドロッカーの仮説と最大塑性仕事の原理 ⑫ 薄板の塑性不安定問題 ⑬ 異方性降伏条件 ⑭ 2 軸応力下の不安定 ⑮ まとめと総合演習		
【学習到達目標】					
① 応力テンソルを理解し応力・ひずみの座標変換ができる。 ② 弾性変形および塑性変形について説明できる。 ③ 塑性ポテンシャルと関連流動則を説明できる。 ④ 板材成形の異方性について説明できる。 ⑤ Hill の局部くびれ理論に基づき、板のくびれ方向を計算できる。					
【成績評価の方法】 レポートの提出					
【教科書】 適宜プリントを配布					
【参考書】 共立出版 弾塑性力学の基礎 吉田総仁					

変形加工学特別演習 (Seminar on Sheet Metal Forming Simulation)

選択	2 単位	2 期	教授	蔦森 秀夫	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】		
本演習は変形加工学特論の内容を受けて、プレス成形シミュレーションソフトを実際に使ってみる。材料特性、工具の形状、工具の動き、などの条件を入力し、その解析結果を発表し、議論する。解析条件や材料特性値を変更してその影響を確認する。			① 解析目的の理解とソフトウェア操作方法 ② 引張試験モデルの解析 1 ③ 引張試験モデルの解析 2 ④ 引張試験モデルの解析 3 ⑤ 引張試験モデルの解析 4 ⑥ 引張試験モデルのプレゼンテーション ⑦ ハット絞りモデルのスプリングバック解析 1 ⑧ ハット絞りモデルのスプリングバック解析 2 ⑨ ハット絞りモデルのスプリングバック解析 3 ⑩ ハット絞りモデルのスプリングバック解析 4 ⑪ ハット絞りモデルのプレゼンテーション ⑫ 歩留まり検討モデルの解析 1 ⑬ 歩留まり検討モデルの解析 2 ⑭ 歩留まり検討モデルの解析 3 ⑮ 歩留まり検討モデルのプレゼンテーション		
【学習到達目標】					
① 動的陽解法有限要素ソフト LS-DYNA の基本的な使い方を理解し、簡単なキーワード入力ができる。 ② 適切なモデルの作成とメッシュ分割ができる。 ③ 解析を通じて材料特性と異方性の関係について説明できる。 ④ 解析を通じてスプリングバックと材料特性の関係、およびプレス条件の関係について説明できる。 ⑤ 解析を通じて歩留まりとプレス条件の関係について説明できる。					
【成績評価の方法】 解析内容のプレゼンテーションにより評価する					
【教科書】 適宜プリントを配布					
【参考書】					

変形解析シミュレーション特論 (Deformation Analysis Simulation)

選択	2 単位	1 期	教授	小森 和武	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
----	------	-----	----	-------	--------------------------

【授業の概要】

材料力学や材料加工の分野で広く用いられている、弾性、弾塑性そして剛塑性有限要素法の基礎である弾塑性力学の基礎を学習する。

【学修到達目標】

- ① 日本語の論文を読める。
- ② 総和規約を理解している。
- ③ テンソルを理解している。
- ④ テンソル表記の式を変形できる。

【授業の内容】

- ① 弾塑性変形
- ② 総和規約
- ③ ベクトル
- ④ テンソル
- ⑤ ひずみ
- ⑥ 応力
- ⑦ フックの法則
- ⑧ ミーゼスの降伏関数
- ⑨ ヒルの降伏関数
- ⑩ ドラッカーの仮説
- ⑪ 相当応力と相当ひずみ
- ⑫ プラントルーロイスの式
- ⑬ レビー—ミーゼスの式
- ⑭ 弾性体の変分原理
- ⑮ 塑性体の変分原理

【成績評価の方法】 レポート (100%)

【教科書】 富田佳宏著 弾塑性力学の基礎と応用 森北出版

【参考書】 弾性力学及び塑性力学に関する本

変形解析シミュレーション特別演習 (Seminar on Deformation Analysis Simulation)

選択	2 単位	2 期	教授	小森 和武	授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)
----	------	-----	----	-------	--------------------------

【授業の概要】

弾塑性力学の基礎である連続体力学の基礎を演習により学習する。

【学修到達目標】

- ① 英語の専門用語を理解している。
- ② 英語の教科書を理解している。
- ③ 英語の演習問題を理解している。
- ④ 英語の演習問題を解ける。

【授業の内容】

- ① Mathematical Foundations
- ② Mathematical Foundations
- ③ Mathematical Foundations
- ④ Analysis of Stress
- ⑤ Analysis of Stress
- ⑥ Deformation and Strain
- ⑦ Deformation and Strain
- ⑧ Motion and Flow
- ⑨ Motion and Flow
- ⑩ Fundamental Laws of Continuum Mechanics
- ⑪ Fundamental Laws of Continuum Mechanics
- ⑫ Linear Elasticity
- ⑬ Linear Elasticity
- ⑭ Plasticity
- ⑮ Plasticity

【成績評価の方法】 レポート (100%)

【教科書】 George E. Mase 著 Continuum Mechanics McGraw-Hill 社

【参考書】 連続体力学に関する本

機械システム材料学特論 (Material for Mechanical System)

選択 2単位 2期 准教授 吉田 昌史 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

機械、構造物を構成する材料は、種々のシステムの構成要素として位置づけられる。このため、システムの立場から材料をとらえることが重要となる。この講義では、機械システムに要求される材料の性質を学び、材料の性質が実際にどのような工業材料に利用され、活用されているのかを学ぶ。

【学修到達目標】

- ①機械システムのための材料の重要性、利用分野を理解している
- ②材料の物理的・化学的性質を理解している
- ③材料の機械的性質を理解している
- ④鉄鋼、非鉄金属、無機・有機材料の特徴を理解し、設計や加工などに利用できる

【授業の内容】

- ①材料の目的と機能
- ②材料の加工法 (1)
- ③材料の加工法 (2)
- ④材料の物理的性質 (1)
- ⑤材料の物理的性質 (2)
- ⑥材料の化学的性質 (1)
- ⑦材料の化学的性質 (2)
- ⑧金属材料の基礎 (1)
- ⑨金属材料の基礎 (2)
- ⑩工業材料の機械的性質 (1)
- ⑪工業材料の機械的性質 (2)
- ⑫鉄鋼材料
- ⑬非鉄材料
- ⑭無機材料
- ⑮有機材料

【成績評価の方法】課題レポート (100%)

【教科書】適宜プリントを配布

【参考書】W. D. キャリスター著 材料の科学と工学 培風館

[1] 材料の微細構造 [2] 金属材料の力学的性質 [3] 材料の物理的・化学的性質 [4] 材料の構造・製法・設計

機械システム材料学特別演習 (Seminar on Material for Mechanical System)

選択 2単位 3期 准教授 吉田 昌史 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

機械システム材料学特論で学んだ内容を基礎とし、論文輪読を通して理解を深める。

【学修到達目標】

- ①文献調査内容を理解し、正しく説明できる。
- ②最近の研究開発事例についての知識を持っている。

【授業の内容】

- ①材料と加工技術に関する演習
- ②材料の加工法に関する演習 (1)
- ③材料の加工法に関する演習 (2)
- ④材料の物理的性質に関する演習 (1)
- ⑤材料の物理的性質に関する演習 (2)
- ⑥材料の化学的性質に関する演習 (1)
- ⑦材料の化学的性質に関する演習 (2)
- ⑧金属材料の基礎に関する演習 (1)
- ⑨金属材料の基礎に関する演習 (2)
- ⑩工業材料の機械的性質に関する演習 (1)
- ⑪工業材料の機械的性質に関する演習 (2)
- ⑫鉄鋼材料に関する演習
- ⑬非鉄材料に関する演習
- ⑭無機材料に関する演習
- ⑮有機材料に関する演習

【成績評価の方法】課題レポート (100%)

【教科書】適宜プリントを配布

【参考書】W. D. キャリスター著 材料の科学と工学 培風館

[1] 材料の微細構造 [2] 金属材料の力学的性質 [3] 材料の物理的・化学的性質 [4] 材料の構造・製法・設計

信号処理特論 (Signal Processing)

選択 2 単位 1 期 教授 大嶋 和彦 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

自動制御に関連する技術のうち、観測信号を処理して雑音を除去する技術や、予備実験から得られるデータを統計的に処理して制御対象の数式モデルの近似式を作成する技術は、非常に重要なものである。これらの基礎となる信号処理を講義する。

はじめに、連続時間信号のもつ周波数成分を解析する方法を述べ、それに基づいて希望する周波数特性をもつアナログフィルタの設計方法を説明する。

次に、時系列信号（離散時間データ）を用いた周波数解析（離散フーリエ変換）を学ぶ。さらに、連続時間信号をサンプルし、それを復元する際に生じる現象を述べ、その注意事項を説明する。

【学修到達目標】

- ① 正弦波信号の直交性が説明できる。
- ② フーリエ級数展開の意義が説明できる。
- ③ 矩形波信号をフーリエ級数展開できる。
- ④ エリアシングについて説明できる。
- ⑤ デジタル信号処理の有効性が説明できる。

【授業の内容】

- ① 信号処理の概要
- ② 連続時間信号の解析（信号の周波数成分）
- ③ 周期信号のフーリエ級数展開 1
- ④ 周期信号のフーリエ級数展開 2
- ⑤ 信号のフーリエ変換 1
- ⑥ 信号のフーリエ変換 2
- ⑦ アナログ信号のフィルタリング
- ⑧ アナログフィルタの設計法
- ⑨ 信号のデジタル化
- ⑩ 離散フーリエ変換 1
- ⑪ 離散フーリエ変換 2
- ⑫ 高速フーリエ変換
- ⑬ 標準化信号の復元
- ⑭ システム同定
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 中間レポート（30%），期末レポート（70%）

【教科書】

【参考書】 岩田彰編著「デジタル信号処理」コロナ社，浜田望著「よくわかる信号処理」オーム社

信号処理特別演習 (Seminar on Signal Processing)

選択 2 単位 2 期 教授 大嶋 和彦 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

序盤では制御工学特論で学んだ内容を制御系設計用 CAD である MATLAB/SIMULINK を用いて実際に信号処理を行ない、その内容を確認する。

中盤では離散時間信号（時系列）処理のためのシステムの表現方法を解説する。また、終盤では希望する入出力特性を持つデジタルフィルタの設計法を解説する。これらの解説の際には、序盤と同様に MATLAB/SIMULINK を利用して演習を行い、その有効性を確認する。

入出力信号からシステムの特性を推定するための最小二乗法についても演習を交えて簡単に解説する。

【学修到達目標】

- ① 時系列データを FFT 処理により周波数成分に変換できる。
- ② 任意の周波数の正弦波形が作成できる。
- ③ FFT 処理における時系列信号のデータ数とサンプリング周波数との関係を説明できる。
- ④ バンドパスフィルタを作成できる。
- ⑤ バンドパスフィルタを用いてノイズ除去ができる。

【授業の内容】

- ① 制御工学特論のまとめ
- ② 連続時間信号の解析
- ③ 周期信号のフーリエ級数展開
- ④ 信号のフーリエ変換
- ⑤ アナログフィルタの設計
- ⑥ 離散フーリエ変換
- ⑦ 離散時間信号の扱い
- ⑧ z 変換
- ⑨ 伝達関数と差分方程式
- ⑩ デジタルフィルタの設計 1
- ⑪ デジタルフィルタの設計 2
- ⑫ デジタルフィルタのシミュレーション 1
- ⑬ デジタルフィルタのシミュレーション 2
- ⑭ システム同定
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 レポート評価

【教科書】

【参考書】 岩田彰編著「デジタル信号処理」コロナ社，小林一行著「MATLAB ハンドブック」秀和システム

制御工学特論 (Control Engineering)

選択	2 単位	1 期	教授	尾形 和哉	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】		
マイクロエレクトロニクス革命によって、今日の自動制御はシステム制御の様相を一段と高めつつある。その理論が現代制御理論である。状態空間法に基づく現代制御理論は多変数系を扱えることから、その適用範囲はサーボ系からプロセス制御系まで広く及んでいる。また状態空間表現は動的シミュレーションのための重要な概念となる。 本講義では、状態方程式によるモデル表現方法をできる限り平易に解説する。そのために必要となる常微分方程式、行列を復習する。その後、状態フィードバック法によるシステムの安定化、希望する制御性能の達成方法について解説する。さらに、倒立振子を例題として簡単な数値シミュレーションを行い、制御系設計の評価方法を学ぶ。			① はじめに ② 動的システムと状態方程式 ③ 状態方程式の一般解 ④ 状態軌跡 ⑤ システムの極 ⑥ 状態フィードバック制御と極配置 ⑦ 最適レギュレータ(1) ⑧ 最適レギュレータ(2) ⑨ 最適レギュレータ(3) ⑩ 倒立振子モデルの作成 ⑪ 同一次元オブザーバによる状態推定 ⑫ 最小次元オブザーバによる状態推定 ⑬ 制御則の実装 ⑭ モータの位置決め制御シミュレーション ⑮ 倒立振子の状態フィードバック制御シミュレーション		
【学修到達目標】					
①動的システムの特性と状態方程式表現する手順を理解している。 ②状態方程式の一般解を理解している。 ③システムの極を説明できる。 ④最低レギュレータの考え方を説明できる。 ⑤オブザーバの設計手順を説明できる。 ⑥制御系の実装方法を説明できる。					
【成績評価の方法】 レポート評価 5 0 %ならびに期末試験 5 0 %					
【教科書】					
【参考書】 小郷, 美多著 「システム制御理論入門」 実教出版株式会社 吉川, 井村著 「現代制御論」 昭晃堂					

制御工学特別演習 (Seminar on Control Engineering)

選択	2 単位	2 期	教授	尾形 和哉	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】		
制御工学特論で学んだ理論をシミュレータにより検証する。MATLAB は行列演算にすぐれた数値演算アプリケーションであり、豊富な数値関数をもつ。そこでは制御系設計に役立つ関数群があるので、これらを紹介する。SIMULINK は常微分方程式の数値計算ソルバを持ち、高精度のシミュレーションができる。制御系設計の検証を短時間で行うことができる。 このようなアプリケーションを利用し、設定値の変化に応じて理想的な目標起動や入力信号を生成するフィードフォワードコントローラの構成を学ぶ。次に、定常変化を零とするためのサーボシステムの構成を学ぶ。後半では、制御対象の数式モデルに誤差がある場合に安定性や制御性能が劣化する現象を学ぶ。これらの性能低下を最小にとどめることができるようなロバスト設計法を紹介する。			① はじめに ② 制御系設計解析アプリケーション 1 ③ 制御系設計解析アプリケーション 2 ④ フィードフォワードコントローラの設計 ⑤ フィードフォワードコントローラの構成 ⑥ サーボシステムの設計 ⑦ モータの位置決めPID 制御 1 ⑧ モータの位置決めPID 制御 2 ⑨ 制御対象のモデル作成とモデル化誤差 ⑩ ロバスト制御 1 ⑪ ロバスト制御 2 ⑫ ロバスト制御 2 ⑬ 総合演習 1 ⑭ 総合演習 2 ⑮ 総合演習 3		
【授業の概要】					
①制御系設計解析のためのアプリケーションの概要を理解している。 ②制御系の数値シミュレーションの方法を理解している ③制御対象のモデル作成とモデル化誤差の大きさの評価方法を説明できる。 ④制御系のロバスト安定のための条件を説明できる。 ⑤ロバスト制御設計の手順を説明できる。					
【成績評価の方法】 レポート評価					
【教科書】					
【参考書】 小郷, 美多著 「システム制御理論入門」 実教出版株式会社 吉川, 井村著 「現代制御論」 昭晃堂					

コンピュータビジョン特論 (Computer Vision)

選択	2単位	1期	教授	溝口 正信	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

コンピュータビジョン（画像処理工学）は、工場における組立てや検査の自動化、ロボットの知能化などを実現するためのコア技術であり、産業界からのニーズが高まっている。

本特論では画像処理装置の構成、カメラからの画像入力、各種画像処理、そして画像認識などビジョンデータ処理に必要なハードウェア、ソフトウェアを解説する。さらに、汎用画像処理装置の使用法や産業用ロボットへの適用を、デモンストレーションを通して理解する。

さらに、受講生が最新のコンピュータビジョンシステムを調査し報告を行うことで、理解を深める。

【学修到達目標】

- ①画像処理ハードウェアの概要が理解できる。
- ②二値化・ラベリングを説明できる。
- ③ノイズ除去の方法を説明できる。
- ④エッジ検出の方法を説明できる。
- ⑤画像処理システムを調べ、説明することができる。

【授業の内容】

- ①コンピュータビジョン概論・ガイダンス
- ②画像処理の基礎(1) 画像処理装置、画像データ構成、カラー画像
- ③画像処理の基礎(2) 輝度 UP/DOWN, 輝度反転
- ④画像処理の基礎(3) 二値化, ヒストグラム
- ⑤画像処理の基礎(4) ラベリング, 特徴量
- ⑥画像処理手法(1) ノイズ除去
- ⑦画像処理手法(2) エッジ検出
- ⑧画像処理手法(3) フーリエ変換
- ⑨画像処理手法(4) 点, 直線の検出
- ⑩応用事例(1) 金属破断面解析
- ⑪画像処理手法(5) パターンマッチング
- ⑫応用事例(2) 産業用ロボット
- ⑬応用事例(3) 画像計測
- ⑭調査報告会(1)
- ⑮調査報告会(2)

【成績評価の方法】調査報告（30%）とレポート（70%）で評価

【教科書】大崎紘一，神代充，宗澤良臣，梶原康博，「画像認識システム学」，共立出版（2005）

【参考書】谷内田正彦，「ロボットビジョン」，昭晃堂（1990）

情報処理技術特論 (Information Processing Technology)

選択	2単位	2期	教授	坂倉 守昭	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
----	-----	----	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

経済活動への情報処理技術の浸透および社会インフラ化、産業全般のグローバル大競争の激化等の構造変化の中で、情報処理技術はあらゆる技術者に必須のものとなっている。本講義では、情報処理技術について、背景となっている原理や基礎理論、最新のハードウェア・ソフトウェア技術、本格的なシステム開発技術、実践的かつ先端的なシステム戦略などについて、毎回受講者がテーマを選び、調査してプレゼンテーションとディスカッションを行う形式で学習する。

【学修到達目標】

- ① 情報処理技術の歴史を、例を挙げて説明することができる。
- ② 最新のハードウェア技術の例を挙げて説明することができる。
- ③ 最新のソフトウェア技術の例を挙げて説明することができる。
- ④ 最新の情報処理システムの例を挙げて説明することができる。

【授業の内容】

- ① 基礎理論
- ② アルゴリズムとプログラミング
- ③ コンピュータ構成要素
- ④ システム構成要素
- ⑤ ソフトウェア
- ⑥ ハードウェア
- ⑦ ヒューマンインタフェースとマルチメディア
- ⑧ データベース
- ⑨ ネットワーク
- ⑩ セキュリティ
- ⑪ システム開発技術
- ⑫ プロジェクトマネジメント
- ⑬ サービスマネジメント
- ⑭ システム戦略
- ⑮ 経営戦略と法務

【成績評価の方法】受講状況(30%)とレポート(70%)で評価

【教科書】なし

【参考書】

情報処理技術特別演習 (Seminar on Information Processing Technology)

選択 2 単位 3 期 教授 坂倉 守昭 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

経済活動への情報処理技術の浸透及び社会インフラ化、産業全般のグローバル大競争の激化等の構造変化の中で、情報処理技術はあらゆる技術者に必須のものとなっている。本講義では、各種のアルゴリズムを理解し、それを応用した数値解析手法などの実用的なプログラミングを C 言語を用いて演習し、情報処理技術の習得を目指す。

【学修到達目標】

- ① 配列データの中から最大値・最小値を探索するプログラムを書くことができる。
- ② メモリの動的管理を行うプログラムを書くことができる。
- ③ ソートのアルゴリズムの例を説明することができる。
- ④ サーチのアルゴリズムの例を説明することができる。

【授業の内容】

- ① 演算，分岐処理，繰返し処理の展開
- ② マクロ定義，配列，ユーザ関数の展開
- ③ 標準ライブラリ関数の展開
- ④ ユーザ関数，外部変数の展開
- ⑤ 2 次元配列と最大値・最小値探索アルゴリズム
- ⑥ メモリの動的管理
- ⑦ ベクトル計算
- ⑧ 行列計算
- ⑨ ファイル入出力
- ⑩ ソート (1)バブルソート
- ⑪ ソート (2)マージソート
- ⑫ ソート (3)クイックソート
- ⑬ サーチ (1)リニアサーチ
- ⑭ サーチ (2)バイナリサーチ
- ⑮ サーチ (3)ハッシュテーブルによるサーチ

【成績評価の方法】 受講状況(30%)とレポート(70%)で評価

【教科書】 なし

【参考書】

情報機械特論 (Information and mechanics)

選択 2 単位 2 期 准教授 篠原 主勲 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

コスト低減を目指した”ものづくり”の開発は重要な課題である。近年、コンピュータが安価になり、手軽に購入できるため、設計開発の現場で CAE(Computer Aided Engineering)ソフトを使う設計者が著しく増加した。また CAE ソフトも進化し、ユーザが CAE ソフトの仕組みを理解せずとも、解析結果を得ることができるようになった。一方で適切な解析条件ではなくとも、なにかしらの計算結果を出力するため、計算した結果が正しいかどうかかわからずに、判断できないユーザが増加している。本講義では、適切な解析を行うことができるように、CAE ソフトで用いる有限要素法(FEM: Finite Element Method)と、その方法で用いる数学の素養を身につける。CAE ソフトのアルゴリズムを総合的に理解する。本授業は輪講形式で行う。

【学修到達目標】

- ① FEM のアルゴリズムの基礎がわかる。
- ② FEM で用いる数学の基礎がわかる。

【授業の内容】

- ① 有限要素法の概要
- ② 有限要素法の予備知識
- ③ 有限要素法の原理
- ④ 有限要素法の特徴
- ⑤ 有限要素法で用いる数学
- ⑥ ベクトルとマトリックス
- ⑦ 剛性マトリックス
- ⑧ 応力，ひずみ，振動
- ⑨ 要素剛性マトリックスと全体剛性マトリックス
- ⑩ ガウスの消去法
- ⑪ プレゼン発表および演習
- ⑫ プレゼン発表および演習
- ⑬ プレゼン発表および演習
- ⑭ プレゼン発表および演習
- ⑮ プレゼン発表および演習

【成績評価の方法】 プレゼンによる発表，レポート，中間テスト，期末テストの総合評価

【教科書】 やさしい有限要素法の計算. 日刊工業新聞社, 小田政明, 1990

【参考書】 Excel による有限要素法—弾性・弾塑性・ポアソン方程式, 塾長秘伝 有限要素法の学び方!—設計現場に必要な CAE の基礎知識, 図解 設計技術者のための有限要素法はじめての一步, ベクトル解析, 線形代数, 現代工学のための変分学入門など

情報機械特別演習（Seminar on information and mechanics）

選択 2 単位 3 期 准教授 篠原 主勲 授業時間外の学修 60 時間（毎週 4 時間）

【授業の概要】

前期で開講した情報機械特論の復習も含め、プレゼン発表および演習を行う。そのため情報機械特論を受講していることが望ましい。本演習を開講することで、有限要素法を体得することを目指す。本授業は輪講形式で行う。

【学修到達目標】

① FEM による計算結果を評価できる。

【授業の内容】

- ① 有限要素法の基礎
- ② 有限要素法で用いる解析技術
- ③ 有限要素法による定式化
- ④ 有限要素法によるアルゴリズム
- ⑤ 有限要素法で用いる数値計算法
- ⑥ プレゼン発表および演習
- ⑦ プレゼン発表および演習
- ⑧ プレゼン発表および演習
- ⑨ プレゼン発表および演習
- ⑩ プレゼン発表および演習
- ⑪ プレゼン発表および演習
- ⑫ プレゼン発表および演習
- ⑬ プレゼン発表および演習
- ⑭ プレゼン発表および演習
- ⑮ プレゼン発表および演習

【成績評価の方法】 プレゼンによる発表、レポート、中間テスト、期末テストの総合評価

【教科書】 講義日に説明する。

【参考書】 Excel による有限要素法—弾性・弾塑性・ポアソン方程式、塾長秘伝 有限要素法の学び方!—設計現場に必要な CAE の基礎知識、図解 設計技術者のための有限要素法はじめての一步、ベクトル解析、線形代数、現代工学のための変分学入門など

燃焼工学特論（Combustion Engineering）

選択 2 単位 2 期 准教授 井原 禎貴 授業時間外の学修 60 時間（毎週 4 時間）

【授業の概要】

燃焼現象は、極めて急激な化学反応、発熱、流れ、伝熱などの物理・化学過程が複雑に干渉し合いながら進行する。工業的には、熱機関を駆動したり物体を加熱・加工するために様々な手法で燃焼を利用しており、限りある燃料資源を有効活用するには燃焼の省エネルギー技術が必須である。

本講義では、燃焼現象について基礎的な内容を広く理解する。

【学修到達目標】

- ① 燃焼現象の分類を理解している。
- ② 予混合燃焼について、化学的・物理的に説明できる。
- ③ 拡散燃焼について、予混合燃焼と対比させながら説明できる。
- ④ 燃焼に関連する熱力学、化学平衡、燃焼排出物について説明できる。

【授業の内容】

- ① 燃焼の歴史
- ② 燃焼の開始
- ③ 燃焼現象の分類
- ④ 予混合燃焼 (1)層流燃焼速度
- ⑤ 予混合燃焼 (2)層流火炎
- ⑥ 予混合燃焼 (3)乱流火炎
- ⑦ 予混合燃焼 (4)火炎安定化
- ⑧ 予混合燃焼 (5)Rankin-Hugoniot 方程式
- ⑨ 拡散燃焼 (1)層流拡散火炎
- ⑩ 拡散燃焼 (2)乱流拡散火炎
- ⑪ 反応熱と生成熱
- ⑫ 化学平衡
- ⑬ 断熱火炎温度
- ⑭ 燃焼排出物
- ⑮ まとめ

【成績評価の方法】 レポート評価 (100%)

【教科書】 プリント

【参考書】

燃焼工学特別演習 (Seminar on Combustion Engineering)

選択 2単位 3期 准教授 井原 禎貴 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

燃焼工学特論で学習した内容の理解を深めるため、燃焼工学に関連する学術論文の調査を受講学生に割り当て、調査内容に関するプレゼンテーションと全員での質疑応答・討論を行う。

また、基本的な化学平衡・断熱火炎速度について実際に解析する。

【学修到達目標】

- ①文献調査内容を理解し、正しく説明できる。
- ②化学平衡・断熱火炎速度の計算手法について理解し、説明できる。

【授業の内容】

- ① 燃焼工学に関する文献調査 1
- ② 燃焼工学に関する文献調査 2
- ③ 燃焼工学に関する文献調査 3
- ④ 燃焼工学に関する文献調査 4
- ⑤ プレゼンテーションと討論 1
- ⑥ プレゼンテーションと討論 2
- ⑦ プレゼンテーションと討論 3
- ⑧ プレゼンテーションと討論 4
- ⑨ 化学平衡の計算 1
- ⑩ 化学平衡の計算 2
- ⑪ 化学平衡の計算 3
- ⑫ 断熱火炎温度の計算 1
- ⑬ 断熱火炎温度の計算 2
- ⑭ 断熱火炎温度の計算 3
- ⑮ まとめと総合演習

【成績評価の方法】 プレゼンテーションおよび討論 (50%) と解析演習 (50%) で評価

【教科書】 プリント

【参考書】

熱流体計測特論 (Thermal Fluid Measurement)

選択 2単位 1期 教授 小里 泰章 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

目に見えない熱や流れ現象を正確に理解することは、エネルギーの有効利用やそれらの制御分野において重要な役割を担う。

本特論では、様々な熱流体計測技術について、測定原理とその手法、そして実際の応用例や問題点を学習し、さらに先端的計測法についても適宜解説を交え、研究遂行等への一助とする。

【学修到達目標】

- ①熱流体現象の基礎を理解している。
- ②各種熱流体計測技術について説明できる。
- ③各計測技術の問題点を理解している。

【授業の内容】

- ① 流体現象の基礎
- ② 熱現象の基礎
- ③ 流体現象の計測 (1) (ピトー管, 熱線流速計)
- ④ 流体現象の計測 (2) (LDV, UVP, LIF)
- ⑤ 流体現象の計測 (3) (PIV, PTV)
- ⑥ 流体現象の計測 (4) (圧力の計測)
- ⑦ 流体現象の計測 (5) (流量計測)
- ⑧ 流体現象の計測に関する演習
- ⑨ 熱現象の計測 (1) (温度計)
- ⑩ 熱現象の計測 (2) (温度分布の測定)
- ⑪ 熱現象の計測 (3) (熱流量の測定)
- ⑫ 熱現象の計測 (4) (高温, 極低温の測定)
- ⑬ 熱現象の計測に関する演習
- ⑭ 流れの可視化と画像処理
- ⑮ まとめと総合演習

【成績評価の方法】 小テスト (30%) とレポート (70%) による評価

【教科書】 適宜プリントを配布

【参考書】 熱流体の可視化と計測 藤澤延行 コロナ社
流体実験ハンドブック 笠木伸英他 4 名編 朝倉書店

熱流体計測特別演習 (Seminar on Thermal Fluid Measurement)

選択 2単位 2期 教授 小里 泰章 授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

【授業の概要】

熱流体計測特論で学習した内容の理解を深めるため、熱流体計測技術に関して受講学生ごとに割り当てられたテーマに基づいた学術論文を調査し、調査内容に関するプレゼンテーションと全員での討議を行う。

次に、実験計測に対して、数値熱流体解析の実際についても理解を深めるため、シミュレーションソフトウェアを活用した演習を行い、実験計測と数値解析のそれぞれの利点や注意点について討論する。

【学修到達目標】

- ①文献調査内容を理解し、正しく説明できる。
- ②数値熱流体解析の基本を理解している。

【授業の内容】

- ① 流体現象の計測技術に関する演習 1
- ② 流体現象の計測技術に関する演習 2
- ③ 流体現象の計測技術に関する演習 3
- ④ 熱現象の計測技術に関する演習 1
- ⑤ 熱現象の計測技術に関する演習 2
- ⑥ 熱現象の計測技術に関する演習 3
- ⑦ 熱流体現象計測の総括
- ⑧ 数値熱流体解析演習 1
- ⑨ 数値熱流体解析演習 2
- ⑩ 数値熱流体解析演習 3
- ⑪ 数値熱流体解析演習 4
- ⑫ 数値熱流体解析演習 5
- ⑬ 数値熱流体解析演習 6
- ⑭ 解析演習の総括
- ⑮ まとめと総合演習

【成績評価の方法】 プレゼンテーション（60%）と課題（40%）による評価

【教科書】 適宜プリントを配布

【参考書】

特別研究 I ～IV (Research in Mechanical Engineering I ～IV)

必修 1.5 単位 1～4 期 教授 高田 健 授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)

【授業の概要】

金属材料の強度に影響を及ぼす微量添加元素とそれら添加元素で構成される微細析出物と原子クラスタに対して、その形成・成長および強化機構発現の調査・解明を実験により実施する。

【学修到達目標】

- (1)工業用金属材料の各種強化機構が説明できる。
- (2)各種金属材料に応じた、材料強化機構と金属材料中の析出物と固溶元素の存在状態の解析方法が提案できる。
- (3)微量添加元素による固溶状態と拡散状態を把握し、それらを調査する手段が提案できる。

【授業の内容】

以下の技術および測定・解析方法を習得する。

- ・金属材料の硬さ測定
- ・金属板材料の引張測定
- ・電気抵抗率測定
- ・真空技術
- ・X 線解析技術
- ・拡散係数導出のための解析技術

上記技術を複数活用することで、以下の現象の理解の深化と新規現象の解明を行う。

- ・金属中添加元素（水素を含む）による固溶強化と拡散現象
- ・金属中微細クラスタの形成と強化機構
- ・金属中微細析出物の形成と強化機構

【成績評価の方法】 実験による新規知見の獲得とその技術報告（学会発表、論文）をもって評価する。

【教科書】

【参考書】

特別研究 I ～IV (Research in Mechanical Engineering I ～IV)

必修 1.5 単位 1～4 期 教授 徳納 一成 授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)

【授業の概要】

結晶中線状格子欠陥の「転位」の挙動把握を基軸として、社会基盤を支える構造用金属材料の「強度」に関する研究テーマについて、実験と過去の知見の吟味検討を中心として推進する。

【学修到達目標】

- ① 金属材料の機械的特性と社会インフラとの関連性について理解している。
- ② 金属材料の機械的特性における問題点を説明できる。
- ③ 金属材料の機械的特性における問題点を実験的に再現できる。
- ④ 再現した金属材料の機械的性質の問題点について具体的に説明できる。
- ⑤ 再現した金属材料の機械的性質の問題点の解決法について考察することができる。

【授業の内容】

社会基盤を支える構造用金属材料開発に関する以下の研究テーマについて、内外の文献調査や周辺知見を吟味検討しつつ、継続的な研究を推進する。

- ・金属材料の塑性変形挙動（降伏強さ、加工硬化、すべり帯形成挙動等）におよぼす点欠陥集合体の影響
- ・高強度アルミニウム合金等の非鉄金属材料の疲労挙動におよぼすマイクロ組織（結晶粒界、析出物、再結晶組織等）の影響
- ・鉄鋼材料の疲労挙動におよぼす鋼中微量水素の影響
- ・鉄鋼材料および非鉄金属材料の新たな強化因子の探索

【成績評価の方法】 研究の実施状況および中間報告（文書および口頭）により総合的に評価する

【教科書】

【参考書】

特別研究Ⅰ～Ⅳ (Research in Mechanical Engineering I～IV)

必修	1.5 単位	1～4 期	教授	西脇 武志	授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)
----	--------	-------	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

塑性変形および塑性加工法に関するテーマについて、実験および数値シミュレーションを活用して研究を行う。特に、金属板の加工技術、利用技術を中心とした研究を実施する。

【学修到達目標】

- ① 研究目的を深く理解し説明できる。
- ② 研究を遂行するための方法を自ら考案し、実行することができる。
- ③ 実験結果に対する考察ができ、論理的に結論を導くことができる。
- ④ 研究成果を文書にまとめることができる。
- ⑤ 研究成果をプレゼンテーションによって説明できる。

【授業の内容】

以下の研究テーマに関連した内容について、理解を深めるとともに研究を行う。

- ・アルミニウム合金板や高張力鋼板の加工技術の研究
- ・複雑形状の一体化成形技術の研究
- ・最適化を活用した金型設計技術の研究
- ・逆解析による材料パラメータの同定技術
- ・多軸応力下での材料試験の研究
- ・軽量化材料の利用技術に関する研究

【成績評価の方法】 研究の実施状況および学会発表などにより総合的に評価する。

【教科書】

【参考書】

特別研究Ⅰ～Ⅳ (Research in Mechanical Engineering I～IV)

必修	1.5 単位	1～4 期	教授	前田 安郭	授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)
----	--------	-------	----	-------	-------------------------

【授業の概要】

鋳造 CAE の中の、湯流れ、凝固に関する研究を中心に研究を行う。解析精度、欠陥予測精度を向上させるためには実験とシミュレーションの両面からの研究実施が重要である。加えて、その他の鋳造 CAE ソフトに関する調査及び適用研究も実施する。

【学習到達目標】

- ① 鋳造 CAE の全般を説明できる。
- ② 鋳造 CAE を用いた鋳造方案設計を理解している。

【授業の内容】

以下の研究テーマに関連した内容について、理解を深めることを重視して研究を遂行する。

- ・鋳造 CAE における湯流れ・凝固解析精度の向上
- ・鋳造 CAE を用いた欠陥予測方法
- ・鋳造 CAE の解析条件と欠陥予測精度
- ・砂型造型プロセスの搗き固め機構
- ・鋳造 CAE におけるラグランジェ手法の有効性
- ・離散要素法 DEM を用いたシミュレーション

【成績評価の方法】 研究の実施状況、学会発表、質疑応答などにより総合的に評価する。

【教科書】

【参考書】

特別研究 I ～IV (Research in Mechanical Engineering I ～IV)

必修	1.5 単位	1 ～4 期	講師	宮本 潤示	授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)
【授業の概要】 プラズマを用いた鋼の表面改質処理法や、滅菌法の研究を行う。研究の中で、大気圧プラズマ装置や真空プラズマ装置を主に用いて実験を行う。			【授業の内容】 ・以下の研究テーマに関連した内容について、文献調査、計画、実験、分析、評価といった一連の研究を行う。必要に応じて装置の設計も行う。 ・大気圧プラズマを用いた窒化処理に関する研究 ・大気圧プラズマを用いた DLC 薄膜の成膜に関する研究 ・プラズマを用いた切削液の滅菌に関する研究 ・複雑形状を有する部材に対する新しい窒化処理法の開発 ・高速光輝窒化処理法の開発 ・金属の水に対する表面親和性に関する研究		
【学修到達目標】 ①研究テーマについて計画を立て、必要な実験を提案し、実行できる。 ②窒化層や薄膜、微生物などテーマに沿った測定対象の適切な分析、評価が行える。 ③分析結果の妥当性を判断できる。 ④研究で得られた成果を説明することができる。					
【成績評価の方法】 研究の実施状況および学会発表などにより総合的に評価する。					
【教科書】					
【参考書】					

特別研究 I ～IV (Research in Mechanical Engineering I ～IV)

必修	1.5 単位	1 ～4 期	准教授	吉田 昌史	授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)
【授業の概要】 材料の表面処理に関する研究を行う。特に、放電および熱処理を利用した金属材料の表面硬化・表面高機能化に関する研究を行う。			【授業の内容】 指導教員による指導の下に、以下の研究課題の中のいずれかの研究課題に関して研究する。 ・放電現象を利用した表面処理に関する研究 ・熱処理を利用した表面処理に関する研究 ・材料の機械的特性に及ぼす表面処理の影響 ・表面微細構造による機能の発現とその発現機構の解明		
【学修到達目標】 1. 機械材料における表面処理技術とその特徴について説明できる。 2. 表面処理技術に関して、その作用や効果について、また諸特性に及ぼす影響など基本的な知識を説明できる。 3. 表面処理した材料の評価技術について説明できる。					
【成績評価の方法】 研究の実施状況および中間報告により総合的に評価する。					
【教科書】					
【参考書】 機械材料学，材料加工学に関連した図書					

特別研究Ⅰ～Ⅳ (Research in Mechanical Engineering I～IV)

必修	1.5 単位	1～4 期	教授	小里 泰章	授業時間外の学修 45 時間 (毎週 3 時間)
----	--------	-------	----	-------	--------------------------

【授業の概要】

自動車や各種構造物、さらにはスポーツにおける飛翔物体に至るまで、様々な物体まわりの流れに生じるはく離を伴うせん断流れに関して、物体まわりの流れを正しく理解し、所望の状態へ導くためにはどうすべきか、如何にスマートに効率良く制御するにはどうしたらよいかについて探求する。

【学修到達目標】

- ① 研究対象の流れ場を正しく理解している。
- ② 流れ制御の指針について説明できる。
- ③ 研究成果を論理立てて説明できる。

【授業の内容】

以下の研究テーマについて、実験および数値シミュレーションの両側面から研究を行う。指導教員と十分に打合せを行い、計画的に研究を進める。

- ・ 柱状物体まわりの流れの制御
- ・ 後向きステップ流れの制御
- ・ 鈍頭物体の空気抵抗低減に関する研究
- ・ 車両の空力安定性改善に関する研究
- ・ 弱電離プラズマを利用した流れの制御に関する研究

【成績評価の方法】 研究の実施状況と中間報告により総合的に評価する。

【教科書】

【参考書】

特別研究Ⅰ～Ⅳ (Research in Mechanical Engineering I～IV)

必修	1.5 単位	1～4 期	教授	溝口 正信
----	--------	-------	----	-------

【授業の概要】

産業界では生産の自動化が進み、それを支えるメカトロニクス機器やロボットの技術革新が進んでいる。本授業ではその中でも重要なコンピュータビジョンの研究、また組込み型制御システムの研究を、試作・実験を中心に研究する。

【授業の内容】

指導教員と十分に議論を行いつつ、以下の研究テーマに関連する文献調査、研究内容の理解、さらには試作システムの開発、実験を通し研究を実施する。

- ・ 人工衛星の開発
- ・ 2次元／3次元のロボットビジョンの研究
- ・ 画像パターンマッチングの研究
- ・ ハードウェア記述言語による制御システムのアーキテクチャに関する研究
- ・ 組込み型マイコンシステムのアーキテクチャに関する研究
- ・ 遺伝的アルゴリズムによる知能化技術の研究

【成績評価の方法】 研究の実施状況および中間報告（文書および口頭）により総合的に評価する。

【教科書】

【参考書】

1単位は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することとなっています。本学では、授業の方法に応じ、授業時間内の学修と授業時間外の学修を次のとおり定めています。

- (1) 講義及び演習 (1単位科目) 授業時間内の学修15時間 (毎週1時間)、授業時間外の学修30時間 (毎週2時間)
- (2) 講義及び演習 (2単位科目) 授業時間内の学修 30 時間 (毎週 2 時間)、授業時間外の学修 60 時間 (毎週 4 時間)

特別研究 I ～IV (Research in Mechanical Engineering I ～IV)

必修 1.5 単位 1～4 期 准教授 篠原 主勲

【授業の概要】

ものづくりの開発に必要なシミュレーション技術の修得を目指す。シミュレーション技術は計算力学と深く関わっている。計算力学とは、力学的挙動を、数学という道具を用いてモデル化し、その挙動を擬似的にコンピュータ上で再現する研究分野である。力学現象は、熱力学、機械力学、流体力学、材料力学など多岐にわたる。計算力学の研究分野では、更なる力学的挙動の高精度化を目指し、離散化手法、ソルバーなどの数値計算スキームや計算機ハードウェアを含む並列分散処理技術など幅広い分野を網羅するようになった。

本特別研究では、計算力学によるノウハウを駆使し、主にもものづくりの現場で抱えている問題を解決するための開発研究を行う。

【授業の内容】

以下の研究テーマに関連する文献を収集することおよび研究内容の理解を深めることを重視して、指導教員と十分に打合せを行いつつ、計画的に継続的に研究する。

- ・宇宙機器（展開構造物）に関する構造解析の研究
- ・大規模並列処理技術を用いた人工衛星微小擾乱(振動)に関する研究
- ・電気-熱-構造連成解析技術を用いた半導体チップ信頼性評価技術に関する研究
- ・乱流流れ場に置かれた構造物の形状最適化に関する研究
- ・物理現象の類似性を利用したイノベーション普及の現象解明に関する研究

【成績評価の方法】 研究の実施状況、中間報告および研究活動（学会活動等）より総合的に評価する。

【教科書】 計算力学（有限要素法・有限差分法、粒子法、分子動力学などの離散化解析手法）に関する文献等

【参考書】 有限要素法、CFD、最適設計、プログラミング言語（Fortran, C++）、Linux, UNIX 等に関する書籍

1単位は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することとなっています。本学では、授業の方法に応じ、授業時間内の学修と授業時間外の学修を次のとおり定めています。

(1) 講義及び演習(1単位科目) 授業時間内の学修15時間(毎週1時間)、授業時間外の学修30時間(毎週2時間)

(2) 講義及び演習(2単位科目) 授業時間内の学修 30 時間(毎週 2 時間)、授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)

特別研究 I ～IV (Research in Mechanical Engineering I ～IV)

必修 1.5 単位 1～4 期 准教授 井原 禎貴 授業時間外の学修 45 時間(毎週 3 時間)

【授業の概要】

内燃機関に対する効率向上・排気ガス中有害成分低減の要求は今後も絶えることなく続く。これらの要求に答えるべく燃焼工学の立場から、新燃焼方式の実用化、低コスト排気浄化装置の開発、熱効率向上の追求に関する研究を行う。

【授業の内容】

以下の研究テーマについて、研究を行う。定期的に指導教員と打ち合わせを行う。

- ・HCCI 燃焼のノッキングに関する研究
- ・酸化チタン素材を用いた排気浄化に関する研究
- ・PPC エンジンの効率向上に関する研究

【学修到達目標】

- ① 研究背景、目的、成果について簡潔に説明できる。
- ② 研究内容を論理立てて説明できる。

【成績評価の方法】 研究の実施状況と中間報告により総合的に評価する。

【教科書】

【参考書】

生産管理特論 (Production Management & Control Systems)

選択	1 単位	1 期	非常勤講師	魚野 剣太郎	授業時間外の学修 30 時間 (毎週 2 時間)
----	------	-----	-------	--------	--------------------------

【授業の概要】

- ・ トヨタ生産システムの取り組みを題材に，事業経営という視点から生産管理を概観する。
- ・ 毎時間，基本概念の意味や意義，具体例の説明を行うとともに，問いかけやディスカッションを主体とした授業進行を行う。
- ・ 最終週までに取り組みたいテーマを見つけ，レポートを作成，提出する。

【学修到達目標】

- ①TPS と TOC の概要を説明できる。
- ②TPS の適用のしやすさが，どんな要素で決まるかを理解している。
- ③プロジェクト型業務に関する生産管理の方法を説明できる。
- ④実際にプロジェクト型業務の生産管理を適切に行える。

【授業の内容】

- ① ガイダンス，序論
 - ・ 講義方針・内容の紹介
 - ・ 概念定義（生産，管理，生産性他）
- ② 経営戦略と生産管理
 - ・ 経営戦略のエッセンス（環境分析，ドメイン，成長戦略，競争戦略）
 - ・ マーケティングのエッセンス（マーケティング戦略，需要の三要素）
 - ・ 生産管理をどう結びつけるか
- ③ トヨタ生産システム(TPS)における生産統制の特徴と前提条件
 - ・ JIT，自働化，需要駆動
 - ・ 需要の平準化と小ロット混流生産
- ④ 生産の全体最適
 - ・ TPS と TOC(制約理論)の対比
 - ・ SCM，グローバル化する市場と生産拠点の立地
- ⑤ プロジェクト型業務の生産管理
 - ・ 生産計画と生産統制
 - ・ 経営資源と生産管理
- ⑥ 生産管理の実務
 - ・ PDCA サイクル
 - ・ 改善活動と生産システム

【成績評価の方法】 ディスカッションでの参加態度(50%)とレポート評価(50%)

【教科書】 特になし。

【参考書】 「トヨタ生産システム」 （大野耐一）

学外研修 (Internship)

選択	2 単位	1(2)期	専攻長	授業時間外の学修 60 時間(毎週 4 時間)
【実習の概要】			【授業の内容】	
企業または官公庁において、実務に関する研修を行う。実務には、生産、設計・監理、調査計画等広範な分野があり、希望する分野で最適な研修先を選定する。本学のキャリアセンターでは、研修先の事前登録制度があり密接な連携をとるようにする。			実務の理解とともに自身の方向付けやスキルアップを目的とし、将来をより良くすることに役立つように受け入れ先と研修内容を十分協議して計画する。	
【学修到達目標】			実際の学外研修は以下の 3 段階で行う。	
① 企業または官公庁における実務の概要について説明できる。			・受け入れ先との事前研修	
② 企業または官公庁における実務の一部について詳細に説明できる。			・受け入れ先での学外研修	
③ 企業または官公庁における実務を理解したうえで、将来の自らの社会活動のあるべき姿について説明できる。			・学外研修報告	
【成績評価の方法】 受け入れ企業等からの評価、研修報告書、研修報告				
【教科書】				
【参考書】				

ベンチャービジネス特論 (Venture Business)

授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)

選択	1 単位	1 期	非常勤講師	武藤 郷史
【授業の概要】		【授業の内容】		
我が国のイノベーションを牽引するベンチャービジネスの必要性を理解するとともに、事例やワークを元にベンチャービジネス成功のエッセンスを学ぶ。		① 我が国におけるベンチャー企業の必要性		
(1)我が国の経済環境から、ベンチャービジネスおよびベンチャー支援政策のメガトレンドを理解する。		・我が国経済におけるベンチャービジネスの役割		
(2)その上で、成功するベンチャー起業家の特性を把握し、どのようにしてビジネスモデルを構築していくかを考える。		② イノベーションをおこすベンチャー企業		
(3)ベンチャーマネジメントは一般企業と特性が異なり、また成長過程ごとに課題が変化する。そのポイントを考察する。		・ベンチャービジネスがおこすイノベーションとは。		
(4)ベンチャービジネス成功のためのエッセンスを理解し、ビジネスプランの書き方を学ぶ。		③ 成功するベンチャー起業家の特性		
【学修到達目標】		・成功する起業家のエッセンス		
①ベンチャー戦略の概要を理解し、戦略設計の基本フレームを使った事業コンセプト設計を実践できる		④ ベンチャーマネジメントの留意点		
②基本的なビジネスプランの骨子が描けるようになる		・ベンチャーマネジメントの特性		
【成績評価の方法】 講義での討論(30%)とレポート評価(70%)		・成長ステージごとの経営のポイント		
【教科書】 資料配布		⑤ ビジネスプランの役割		
【参考書】		・ベンチャー戦略とビジネスプラン		
		⑥ ビジネスプランの書き方		
		・ビジネスプランの展開方法		
		⑦ 発表		

経済学特論 (Economics)

選択	1 単位	1 期	非常勤講師 八木エドワード	授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)
【授業の概要】			【授業の内容】	
バブル景気とは、1986 年 12 月から 1991 年 2 月までの 51 か月間、日本で起こった資産価格の上昇や好景気のことである。バブル崩壊後のいわゆる「失われた 10 年」は「失われた 20 年」となり、今現在は「失われた 30 年」の途中である。人口減少、少子化、超高齢化社会の課題を考慮すると、「失われた 100 年」となる可能性がある。25 年以上に渡り低迷する結果を招いた、根本的な問題点、解決策は何か。			7 回の授業では、日本経済の推移、グローバル化、アジアの時代（特に中国の躍進と中間層・富裕層の拡大）、東海地区の経済（トヨタ依存症）等を検討し、「MBA 研究方法」で行う：	
			1. 課題を認識する	
			2. 問題点などを指摘（定義）する	
			3. 問題解決を目的とし、仮説を立てる	
			4. データを収集する	
			5. 客観的に情報を分析する	
			6. 妥当性のある結論（提案）を出す	
【学修到達目標】				
学生達が来るべき就職活動や卒業後の人生にどう対応すれば良いかについて役立つ知識を得ている。				
【成績評価の方法】 講義での討論参加（70%）、レポート(30%)				
【教科書】 特になし				
【参考書】 授業で配布				

地球環境科学特論 (Global Environmental Science)

選択	1 単位	1 期	非常勤講師	加藤 俊夫	授業時間外の学修 30 時間(毎週 2 時間)
【講義の概要】			【講義の内容】		
(1) 地球が直面している環境問題について、科学の視点から考える。 ・「地球環境」の内容と変遷 ・「地球環境」の視点から捉えた問題とその解決方法 ・「京都議定書～パリ協定」の解説 (2) 講師が携わっている土木コンサルタントの立場での経験等に基づき、土木（社会資本整備～インフラ整備）に関連する環境を学ぶ。 ・災害対策（洪水、地震、液状化、津波、土石流、流木）と環境 ・河川改修やダム開発、水力発電開発などの環境への負荷 (3) 地球環境変化により、世界や日本で近年自然災害が激甚化している。河川・海岸・砂防・港湾・耐震の技術、防災士の立場から、「防災・減災」についての考えや技術を学ぶ。 (4) 地球環境を、自分の学問分野、将来の職業、自分の生活など、視点の設定をかえて考えることを学ぶ。また、地球規模の環境と身近な環境の関係についても同様に考える。 ・上記の視点から捉えた地球環境 ・上記の視点から捉えた身近な環境 ・日本が直面している環境 (5) 地球環境を捉える技術的手法の一手法として、技術士部門の総合技術監理手法（リスク管理、リスクマネジメントなど）を学ぶ。 (6) 技術者が地球環境問題、環境問題についてどのように取り組むことが期待されているかを考える。			①地球環境問題の動向（「パリ協定」を題材） ② 社会資本整備関係のコンサルタントの立場からの「環境問題」「対応方法や考え方」 ③ 防災、減災について ④ 地球を取りまく環境の実態 ⑤ リスク管理手法、クライシスマネジメント手法 ⑥ 技術倫理観、これからの時代を担う技術者に求められる環境への取り組み方		
			【学修到達目標】		
			①環境をフレキシブルに捉える視点の習得 ②環境の持つ多面的な視点の習得 ③リスクマネジメント、クライシスマネジメントという技術の習得 ④自分の専門以外の研究と交流の意義の発見 より新しいアイディアの展開の経験		
【成績評価の方法】 講義での討論(20%)とレポート評価(80%)					
【教科書】 配付資料					
【参考書】					

外国文化特論 (Foreign Culture)

選択 1 単位 2 期 非常勤講師 クレメンズ メツァー 授業時間外の学修 30 時間 (毎週 2 時間)

【講義の概要】

西洋の映像文化を多様な角度から分析・解明する。学生の外国文化への幅を広げる。

文化的要素が人々の生活を形成する際に重要な役割を演じる事の理解度を深める。自分の国の文化に対する新しい展望を提供する。

ヨーロッパと日本で得た経験・知見を織り込んだ講義内容

【学修到達目標】

- ①ヨーロッパ文化の社会、宗教、歴史的な背景を理解することができる。
- ②ヨーロッパの建築様式および美術様式を概説することができる。
- ③現代ドイツの経済や産業の源泉について探ることができる。
- ④日本文化を海外の視点で見ることができる。

【講義の内容】

- ①オリエンテーション、「キリスト教ギリシャ、古代ローマ、キリスト教」、「キリスト教：源泉／歴史／文化的影響、ユダヤ教／イスラム教」
- ②ドイツの日常生活：民族の祭りと風俗慣、食文化、伝統、学制、西ドイツ・東ドイツ、ドイツの方言、新聞、本の見本市、他について
- ③欧米の文化史、歴史の流れの中で、建築、造形芸術、音楽、ファッション、タイポグラフィ を比べる、その1「古代ギリシアから中世、ルネサンス、バロック」
- ④製品のデザイン史、イギリス産業革命、大量生産性と美、ドイツのデザインの始まり、ボルシェ と フォルクスワーゲン社、「Made in Germany」から「Designed in Germany」へ、バウハウス から アップル まで、他
- ⑤欧米の文化史、歴史の流れの中で、建築、造形芸術、音楽、ファッション、タイポグラフィ を比べる、その2「アール・ヌーヴォーからモダン、ポスト・モダン、現在まで」
- ⑥現在のヨーロッパ：「イギリスとヨーロッパ」、「ドイツとフランス」、「北欧」、「ロシアと東ヨーロッパ」、「ギリシャクライシス」、「難民を受け入れる伝統」、他
- ⑦ まとめと自由討論
講義の最後は全員で自由討論、意見交換する。
注：外国人留学生が出席する場合には、英語（及ドイツ語）での説明も可能。

【成績評価の方法】講義での討論 (30%)、レポート提出及びショートレクチャー (70%) による総合評価

【教科書】使用しない

【参考書】特になし（授業の中で紹介する）

【連絡先】メール：hello@clemensmetzler.com