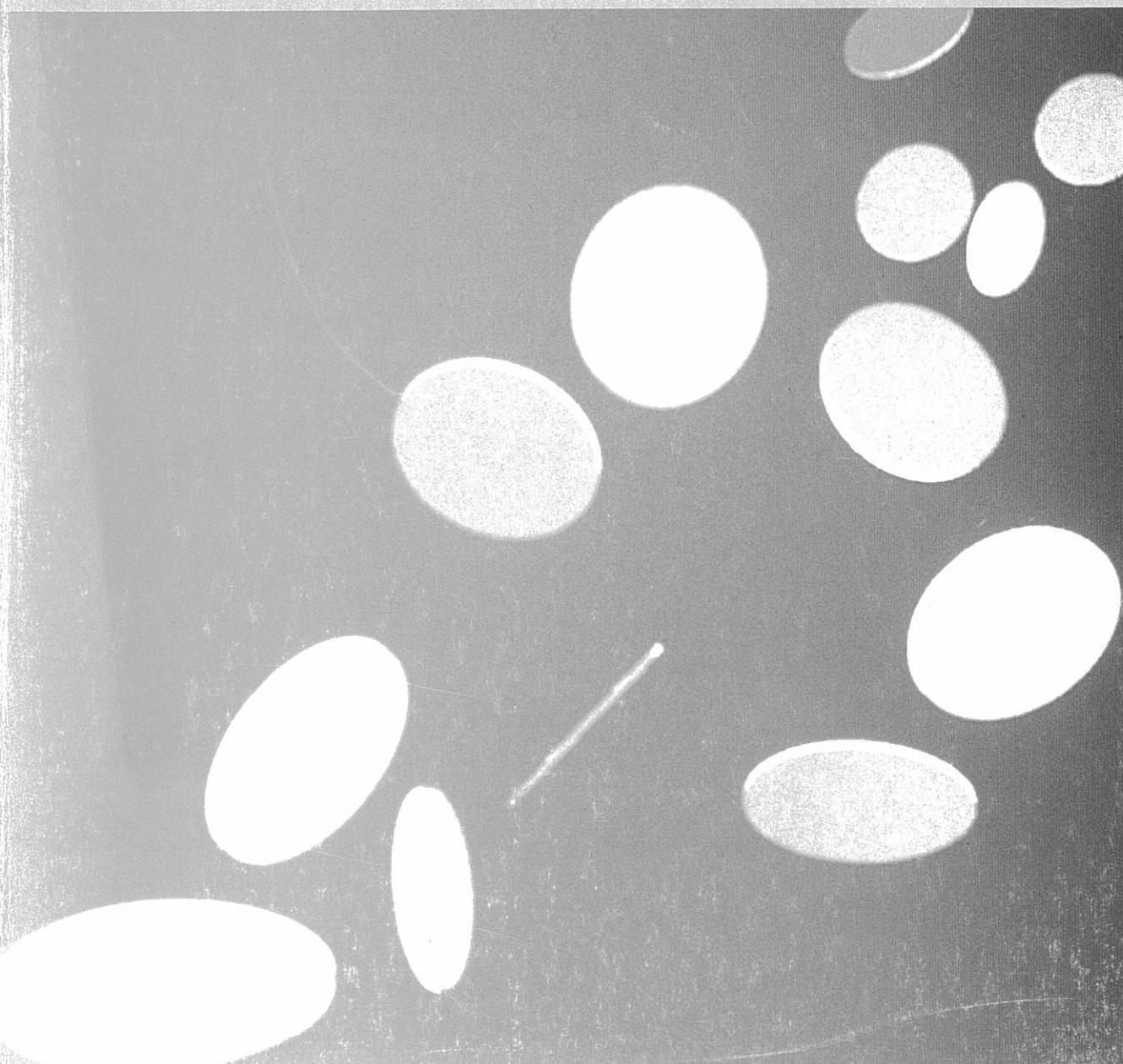


早稲田大学大学院理工学研究科

SYLLABUS OF
GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING,
WASEDA UNIVERSITY

講 義 要 項

2 0 0 0



2000年度
大学院理工学研究科暦

	入 学 式 (全 研 究 科)	2000年4月3日 (月)
前 期	授 業 開 始	4月13日 (木)
	理 工 ス ポ ツ 大 会	自 5月12日 (金) 至 5月13日 (土)
	前 期 授 業 終 了	7月19日 (水)
	夏 季 休 業	自 7月20日 (木) 至 9月15日 (金)
	授 業 開 始	9月16日 (土)
	創 立 記 念 日 (休 業)	10月21日 (土)
後 期	体 育 祭	10月24日 (火)
	理 工 展 (早 稲 田 祭)	自 10月31日 (火) 至 11月 6 日 (月)
	冬 季 休 業	自 12月17日 (日) 至 2001年1月 7 日 (日)
	後 期 授 業 終 了	2月 7 日 (水)
	春 季 休 業	自 2月 8 日 (木) 至 3月31日 (土)
	授 業 期 間	33週
	学 位 授 与 式	3月25日 (日)

目 次

2000年度大学院理工学研究科暦

I	学科目配当表	1
1	学科目分類	1
2	隔年講義等について	1
3	特定課題演習・実験について	1
4	寄附講座について	1
2000年度理工学研究科「寄附講座」一覧	2	
客員教員一覧	3	
5	共通科目・随意科目の学科目配当表	4
6	各専攻・専門分野の学科目配当	5
機械工学専攻	5	
機械工学専門分野	5	
経営システム工学専門分野	10	
電気工学専攻	13	
電子・情報通信工学専攻	18	
建設工学専攻	22	
建築学専門分野	22	
土木工学専門分野	27	
資源及材料工学専攻	30	
資源工学専門分野	30	
材料工学専門分野	34	
応用化学専攻	37	
物理学及応用物理学専攻	42	
数理科学専攻	50	
化学専攻	55	
情報科学専攻	58	
II	授業科目内容	61
共通科目	61	
随意科目	76	
機械工学専攻	78	
機械工学専門分野	78	
経営システム工学専門分野	101	
電気工学専攻	115	
電子・情報通信工学専攻	136	
建設工学専攻	150	
建築学専門分野	150	
土木工学専門分野	175	
資源及材料工学専攻	191	
資源工学専門分野	191	
材料工学専門分野	211	
応用化学専攻	221	
物理学及応用物理学専攻	240	

数理科学専攻	278
化学専攻	307
情報科学専攻	315

I 学科目配当表

1. 学科目分類

設置されている研究指導・授業科目にはそれぞれ、科目番号がつけられている。

共 通 科 目	5 0 0 0 ~
隨 意 科 目	6 0 0 0 ~
機 械 工 学	A 0 1 0 ~
経営システム工学	B 0 1 0 ~
電 気 工 学	C 0 1 0 ~
電子・情報通信学	D 0 1 0 ~
建 築 学	E 0 1 0 ~
土 木 工 学	F 0 1 0 ~
資 源 工 学	G 0 1 0 ~
材 料 工 学	H 0 1 0 ~
応 用 化 学	J 0 1 0 ~
物理学及応用物理学	L 0 1 0 ~
数 理 科 学	M 0 1 0 ~
化 学	K 0 1 0 ~
情 報 科 学	P 0 1 0 ~

2. 隔年講義等について

授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

3. 特定課題演習・実験（4 単位）について

科学・技術の急速な発展に対応し、各専攻（専門分野）が必要に応じて企画して行なう特定のトピックスに関するゼミナールまたは実験である。当該分野で集中講義、集中ゼミナールなどと明示してある年度に限り選択ができる。

4. 寄附講座について

早稲田大学では、教育研究の質的向上・発展に寄与することを目的として学術研究提携等を行っている。

その際、大学の主体性と独自性を堅持するため、次の「ガイドライン」を制定している。

1. 学問の自由および独立を守ること。
2. 世界の平和および人類の福祉に貢献する研究を行うものとし、軍事研究および軍事開発は行わないこと。
3. 本大学における研究活動の発展および教育の向上に寄与すること。
4. 研究成果の公表を禁止された秘密研究は行わないこと。ただし、研究成果の公表時期に関する研究委託者または共同研究者との信頼関係に基づく合理的制約は、この限りでない。
5. 社会的に公正であること。
6. 関連資料を開示の上、民主的な手続きに基づき、提携等に関する意思決定を行うこと。

また、このガイドラインを正しく運用していくため、大学は、「学術研究提携等審査委員会」を設置して、個々の提携等を審査している。

以下の寄附講座は、このような学術研究提携等の一環として上記の審査を経て設置されたものである。

(注) 早稲田大学規約集の「学外機関等との学術研究提携等に関する規則」および「学外機関等との学術研究提携等の承認手続等に関する規定」を参照。

2000年度 理工学研究科「寄附講座」一覧

(寄附者50音順)

番号	科目名	区分	寄附講座名	設置分野	設置期間
C 514	電力システム工学	講義	東京電力寄附講座	電気工学	1998. 4. 1～ 2001. 3. 31
J 100	新金属科学研究	研究	日本ゼオン寄附講座	応用化学	1998. 4. 1～ 2001. 3. 31
J 500	新金属科学特論A	講義	"	"	
J 501	新金属科学特論B	"	"	"	
J 765	新金属科学演習A	演習	"	"	
J 766	新金属科学演習B	"	"	"	
5160	マルチメディア特論	講義	電気通信普及財団寄附講座	経営	1998. 4. 1～ 2000. 3. 31
5170	情報通信政策特論	"	"	"	

〔注意〕1. 詳細は後述「6. 各専攻、各部専門部門の学科目配当」および講義内容の項を参照。

2. 寄附講座科目は、他の頁で頭に〔*〕を付している。

客員教員一覧

氏名	身分	嘱任期間	備考
大田 健一郎	客員教授 (非常勤扱い)	2000.4.1~2001.3.31	
太田 隆夫	"	1998.4.1~2001.3.31	
落合 征雄	"	2000.4.1~2003.3.31	
古賀 憲司	"	2000.4.1~2003.3.31	
後藤 久	"	2000.4.1~2003.3.31	
下村 尚久	"	1999.4.1~2002.3.31	
鈴木 明人	"	1999.4.1~2002.3.31	
田中 順三	"	2000.4.1~2001.3.31	無機材質研究所との連携大学院制度による。
田村 浩一郎	"	1998.4.1~2001.3.31	
堀内 繁雄	"	1999.4.1~2002.3.31	
松井 良夫	"	2000.4.1~2001.3.31	無機材質研究所との連携大学院制度による。
松島 克守	"	1999.4.1~2002.3.31	
三橋 武文	"	2000.4.1~2001.3.31	無機材質研究所との連携大学院制度による。
山崎 昌男	"	2000.4.1~2003.3.31	
横堀 恵一	"	2000.4.1~2001.3.31	

5. 共通科目・随意科目的学科目配当表

共通科目 授業科目の前に付した※印は本年度休講をしめす。

番号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
5010	現 代 数 学 学 概 論 A	講 義	水 野	0	2	2
5011	現 代 数 学 学 概 論 B	"	室 谷	2	0	2
5012	現 代 数 学 学 概 論 C	"	伊 東	2	0	2
5013	現 代 数 学 学 概 論 D	"	伊 東	0	2	2
5014	現 代 数 学 学 概 論 E	"	鈴 木(武)	2	0	2
5020	量 子 力 学 概 説	"	大 場	2	2	4
5030	原 子 核 概 説	"	鷹 野	2	0	2
5040	統 計 力 学 概 説	"	相 波	2	2	4
5060	情 報 理 論	"	平 井	2	0	2
5070	※同 位 元 素 工 学 論	"	未 定	2	2	4
5080	画 像 情 報 处 理 特 論	"	小 宮	0	2	2
5091	環 境 学 特 論 A	"	岡 本	2	0	2
5092	環 境 学 特 論 B	"	平 田	0	2	2
5093	環 境 学 特 論 C	"	永 田, 大聖, 名古屋	2	0	2
5094	環 境 学 特 論 D	"	中 野	0	2	2
5100	知 的 所 有 権 概 論	"	金 平	2	0	2
5110	知 的 所 有 権 特 論	"	和 田	0	2	2
5120	数 学 史 特 論	"	坂 口	2	2	4
5130	自 然 工 ネ ル ギ 一 論	"	木 村	0	2	2
5140	数 理 音 韻 学 概 論	"	東 山	2	0	2
5150	科学技術政策・マネイジメント概論	"	坂 倉	0	2	2
5151	工 ネ ル ギ 一 特 論	"	横 堀	前・後集中		2
5152	燃 料 電 池 特 論	"	太 田 (健)	2	0	2
*5160	マルチメディア特論 (電気通信普及財団寄附講座)	"	安 田 (浩), 難波, 朴, 田村(武), 小宮, 吉井, 松浦, 小野, 笠原(正), 松本(充), 浦野	0	2	2
*5170	情 報 通 信 政 策 特 論 (電気通信普及財団寄附講座)	"	小澤(隆), 三友, 谷藤, 縢, 中 村(清)	0	2	2

(注意) 1. 量子力学概説、原子核概説、統計力学概説は、物理学及応用物理学専攻以外の学生の便宜のために設置されたものであるから、当該専攻学生、および学部で既に取得した他学科卒業生には単位を与えない。

2. 現代数学概論A、BおよびEは、数理科学専攻の修了必要単位数に算入しない。

3. マルチメディア特論および情報通信政策特論は、全学部、全大学院共通科目として設置された科目である。

随意科目 授業科目の前に付した※印は本年度休講をしめす。

番号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
6000	テクニカル・コミュニケーションI	講 義	篠 田	2	2	4
6001	テクニカル・コミュニケーションII	"	チェスター・プロッシャン	2	2	4

(注意) 随意科目は、修了単位数に算入されないので注意すること。

6. 各専攻・専門分野の学科目配当表

機械工学専攻

機械工学専門分野

本専門分野は、人間にとて有用な種々の機械やシステムを構想し、設計・製作するための具体的な手法を追究する極めて広範な学問分野である。すなわち、科学的知見や工学的手段を駆使することで、流体やエネルギー、材料、構造体等の挙動を力学的に捉え、かつ制御することはもとより、システム全体とその構成要素の設計、加工・製作に関わる技術の高度化を図るなど、極めて多様な領域を含んでいる。また、従来の一般的な機械に加えて、生体や環境・資源さらに微視的な構造から航空・宇宙までその対象を広げていることは言うまでもない。

本分野は、このような対象を包含した8つの部門から成り、それらに精通し、かつ創造的な研究・開発能力を持つ高度の技術者や研究者を養成することを目標としている。

機械工学専門分野履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は、在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に参入しない。
3. 第1年度には講義科目16単位を取得しなければならない。

各部門の概要

○産業数学部門

本部門では機械工学における種々の問題を、数理的な手法によって解析し、明らかにすることを目標としている。産業界において新しいシステムを設計・開発したり、既存システムを安全かつ確実に運用していく場合、問題となる現象をよく観察し、力学モデルを設定して予測・評価することは有力な手段の1つである。その際、モデルの有効性を検証するためばかりでなく、新たな問題を発見するためにも、模型実験の役割が非常に重要となる。

本部門ではこのような立場で、主に流体システムに関わる様々な非線形現象を力学モデルに還元し、数値解析と模型実験により追求する。

○流体工学部門

流体が関与する現象や関連技術は、機械工学の分野において、物質やエネルギーの輸送・伝達ばかりでなく、材料の生成や製造、エネルギーの生成・利用、流体環境の制御など、非常に広範囲な工学的・工業的問題の基礎を形成している。このような諸現象や関連技術にあらわれる力学的性質の解明や解析方法の確立に対して、基本的な実験および数値解析研究により対処し、あわせて流体機械や動力機械などへの応用を試みる。現状では、高速流動、非定常流動、流体が原因となる振動・騒音問題、流体機械を含む管路系の過渡現象、および広く力学系全般のダイナミクスなどの物理現象を研究対象とし、それらの力学的構造や挙動の解明、およびそのモデル化に対し、実験、数値解析、データ処理、最適化など流体工学上の各種解析手法を用いて検討する。

○熱工学部門

機械工学で取り扱われる種々の機械・装置の設計やその研究開発に当たっては、地球規模の環境や生活環境の保全に配慮して、資源・エネルギーの有効利用を図ることが強く求められている。本部門では、最も基本的なエネルギー形態である熱エネルギーとその変換に関わる基礎的現象ならびにそれを利用する各種の機械装置を対象とし、それらの教育・研究を通じて環境・エネルギーに関わる工学的な諸問題を取り扱う高度の技術者ならびに研究者を養成することを目標とする。具体的な教育・研究例としては、燃焼現象の解明とその有効利用、内燃機関や各種燃焼装置の利用技術、代替エネルギーの利用、各種燃焼有害成分の発生機構の解明とその抑制技術、各種の伝熱現象の解明とその有効利用、ライフサイクル解析、環境関連装置の開発等が挙げられる。

○機械設計部門

解析力に優れた設計能力を有する高度な技術者・研究者を育成するために材料力学・機械力学・トライボロジー

・機械設計などを教授する。さらに、研究指導を通じてこれらの学問を活用し、調和ある総合的な設計能力を養成することによって、社会的に貢献する人材を造就することを主眼とする。

○精密工学部門

コンピュータを中心とした基盤記述の急速な進歩により、高速、高精度、高機能な機械システムが非常に多く開発されるようになってきている。その反面、これら機械中心のシステム開発は、人間社会との調和において数多くの問題点も生み出している。

このような背景の下、機械システムの開発はその方法論だけでなくフィロソフィーまで含めて重要視されるようになり、設計、加工、組立といった基礎技術からFA、CIM、人間機械協調技術といった応用システム技術まで含めて、新たなる発展が求められている。

この部門では、人間中心の考え方の下で、生産システムやロボットの高精度化・自動化・知能化、人間と機械の調和技術の開発、新しい加工技術の開発、ヒューマンミテイクなロボット開発などを具体的な研究・教育課題として取り上げ、何をどのように作るかを理解した高度な開発技術者の養成を目標とする。

○機械材料工学部門

材料は機械に組込まれることにより、その機能を発揮する。したがって、機械が果たす目的に応じて、材料を選択し使用する必要がある。そこで、本部門では材料科学的な知はもとより、機械やロボットの開発を通じて、材料と設計とを関係付ける実践的な知やセンスをも習得することにする。また、生命情報システム論的な観点から、構造材料、機能材料、さらには知能材料や感性材料、生物材料などの設計原理に関する研究を展開し、情報社会における機械材料工学の新たな学問的体系化を試みる。さらに、開かれた部門として夢とロマンを形にできる開発エンジニアや研究者を育成することにする。

○計測制御工学部門

制御工学は從来細分化されてきた諸工学の総合工学であり、各研究指導のもとで多彩なテーマが展開されている。たとえば、各種熱・流体プロセス、省エネルギーシステム・ロボット、生体などを対象としている。本部門の目標は、学生が各自の自立的な学習により、対象システムの特性を主として力学的、回路論的な見地から捉え、エネルギーと情報の扱いについての考究を行えるようになることである。そのためには、学部課程で学習してきている諸工学をさらに押し進めて、各自の理論的、工学的な幅野を広げることが重要である。そのうえで、様々な具体的な課題を媒体として個別学習を積み重ねることにより、その成果として、從来の学生に欠如しがちであった理論と実際との結合課程を踏まえ、システム全体を把握したうえでの総合的工学的な学習の成立が可能となる。

○金属加工部門

物造りの原点は、人間、機械、材料、金をいかに効率的に使用し、人間の幸福と快適性を全地球的に達成させるように、生産性、品質、原価、納期を考え、高付加価値性をいかに製品に付与して行くかである。これら物造りを多岐の視点から工学的に整理、考察して学問的に研究していくのが金属加工学部門である。

新機能化材料創設の先端加工技術の創造、物造り方案の整理、統合、複合化による未来加工法の考案、材料変形を考慮した設計、加工工程を予測するコンピュータ援用知能化加工理論、塑性工学的解析手法応用の社会還元型機械の創造、人間の感性への加工工学的アプローチ等の研究を行う。これらを通して研究手法を理論と実際とを関連させ、総合的に学問し、物造りとこと作りの夢と喜びと愛とロマンを持った、未来を見据えた指導的開発技術者や研究者を育成することを主眼とする。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
産業数学部門	A 010	産業数学研究室	山本(勝)
流体力学部門	A 021	流体力学研究室	川瀬(武)
	A 022	流体力学研究室	大田(英)
	A 024	流体力学研究室	太田(有)
	A 025	流体力学研究室	吉村
熱工学部門	A 031	内燃機関研究室	大聖

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
熱 工 学 部 門	A 032	熱 工 学 研究	永 田
	A 033	熱 工 学 研究	勝 山
機 械 設 計 部 門	A 041	構 材 研究	川 浅
	A 049	造 料 研究	川 富
	A 047	振 力 研究	林 山
	A 048	力 波 研究	中 菅
	A 045	工 ト 研究	川 三
	A 046	工 計 研究	土 高
精 密 工 学 部 門	A 050	D A 精 密 研究	梅 杉
	A 051	工 工 精 密 研究	工 桥
	A 052	工 工 精 密 研究	学 武
機 械 材 料 工 学 部 門	A 061	設 制 料 物 生 物 物 制 物 制	學 本
	A 072	制 制 物 物 生 物 制 物 制	研 研
	A 076	制 制 物 物 生 物 制 物 制	研 研
	A 077	制 制 物 物 生 物 制 物 制	研 研
	A 083	工 工 物 物 口 口 制 制	研 研
	A 073	工 工 物 物 口 口 制 制	研 研
	A 074	工 工 物 物 口 口 制 制	研 研
	A 075	工 工 物 物 口 口 制 制	研 研
金 属 加 工 学 部 門	A 082	塑 性	究 究

(2) 授業科目 授業科目の前に付した※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
A 210	オペレーションズ・リサーチ	講 義	坂 本	2	0	2
A 230	生 体 情 報 解 析	"	呂 (勝)	0	2	2
A 240	レ オ リ	"	本 (本)	0	2	2
A 252	機 構 の ダ イ ナ ミ ッ ク	"	川 (岡)	2	0	2
A 253	材 料 力 力	"	田 (洋)	2	0	2
A 254	材 料 力 力	"	村 (英)	0	2	2
A 261	ト ラ ラ	"	太 田 (有)	2	0	2
A 262	非 線 形	"	大 田 (孝)	2	2	2
A 271	非 線 形	"	山 本	0	2	2
A 272	流 体 夕 一	"	聖 田	0	2	2
A 290	ガ 内 燃 烧	"	田 澤 島	0	2	2
A 300	燃 烧 工 作	"	中 田	0	2	2
A 311	傳 热 工 作	"	澤 野	0	2	2
A 320	生 热 工 作	"	本 田	0	2	2
A 330	熱 物 機 動	"	大 永	0	2	2
A 331	熱 物 機 動	"	勝 榻	0	2	2
A 350	自 動 車	"	永 山	0	2	2
A 360	自 動 車	"	岡 中	0	2	2
A 361	精 密 自 動	"	菅 川	0	2	2
A 370	精 密 自 動	"	富 山	0	2	2
A 371	精 密 加 工	"	本 木	0	2	2
A 372	精 密 加 工	"	村 木	0	2	2
A 390	接 触 加 工	"	藤 村	0	2	2
A 400	接 触 加 工	"	永 田	0	2	2

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
A 410	環境工学	I	岸本輪	2	0	2
A 422	測定機械	II	三輪間	2	0	2
A 423	特殊工学	III	三輪(洋)	0	2	2
A 440	特殊工学	IV	西原(公)	2	0	2
A 441	特殊工学	V	西原(公)	2	2	2
A 450	特殊工学	VI	川瀬(武), 吉村	2	2	4
A 460	特殊工学	VII	河合	2	2	4
A 470	特殊工学	VIII	高土屋	2	0	2
A 472	特殊工学	IX	梅橋	2	0	2
A 473	特殊工学	X	武本	2	0	2
A 480	特殊工学	XI	川瀬, 山本(勝), 大田(英), 太田(有)	0	2	2
A 490	特殊工学	XII	山口	2	0	2
A 500	特殊工学	XIII	大田(英)	2	2	4
A 520	特殊工学	XIV	石塚	0	2	2
A 530	特殊工学	XV	山本(勝)	2	2	4
A 540	特殊工学	XVI	山本(勝)	2	2	4
A 550	特殊工学	XVII	太田(有), 大田(英), 川瀬, 吉村	2	2	4
A 551	特殊工学	XVIII	太田(有), 大田(英), 川瀬, 吉村	2	2	4
A 610	特殊工学	XIX	永田, 大聖, 勝田	2	2	4
A 611	特殊工学	XX	永田, 大聖, 勝田	2	2	4
A 620	特殊工学	XXI	大永勝	2	2	4
A 621	特殊工学	XXII	山浅	2	2	4
A 630	特殊工学	XXIII	川浅	2	2	4
A 631	特殊工学	XXIV	川林	2	2	4
A 641	特殊工学	XXV	山山	2	2	4
A 650	特殊工学	XXVI	富富	2	2	4
A 660	特殊工学	XXVII	中中	2	2	4
A 670	特殊工学	XXVIII	菅菅	2	2	4
A 671	特殊工学	XXIX	川川	2	2	4
A 724	熱工学	XXX	(洋)岡澤野	2	2	4
A 725	熱工学	XXXI	岡澤野	2	2	4
A 692	内燃機関	XXXII	本輪	2	2	4
A 693	内燃機関	XXXIII	本輪	2	2	4
A 710	内燃機関	XXXIV	本輪	2	2	4
A 711	内燃機関	XXXV	本輪	2	2	4
A 720	内燃機関	XXXVI	本輪	2	2	4
A 721	内燃機関	XXXVII	本輪	2	2	4
A 722	内燃機関	XXXVIII	本輪	2	2	4
A 723	内燃機関	XXXIX	本輪	2	2	4
A 730	内燃機関	XL	本輪	2	2	4
A 731	内燃機関	XLI	本輪	2	2	4
A 740	内燃機関	XLII	本輪	2	2	4
A 741	内燃機関	XLIII	本輪	2	2	4
A 742	内燃機関	XLIV	本輪	2	2	4
A 743	内燃機関	XLV	本輪	2	2	4
A 750	内燃機関	XLVI	本輪	2	2	4

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
A 751	材料工学演習	II	演習	2	2	4
A 762	バイオ・ロボティクス演習	I I II	"	2	2	4
A 763	バイオ・ロボティクス演習	I I II	"	2	2	4
A 770	バイオメカニクス演習	I I II	"	2	2	4
A 771	バイオメカニクス演習	I I II	"	2	2	4
A 772	医用工機演習	I I II	"	2	2	4
A 773	医用工機演習	I I II	"	2	2	4
A 780	高土梅河橋演習	I I II	"	2	2	4
A 781	高土梅河橋演習	I I II	"	2	2	4
A 790	バイオメカニクス演習	I I II	"	2	2	4
A 791	バイオメカニクス演習	I I II	"	2	2	4
A 800	医用機械演習	I I II	"	2	2	4
A 801	医用機械演習	I I II	"	2	2	4
A 830	計測性別演習	I I II	"	2	2	4
A 831	計測性別演習	I I II	"	2	2	4
A 832	塑性工学科別演習	I I II	"	2	2	4
A 840	※特定期課題演習	別	演習・実験	2	2	4

経営システム工学専門分野

本専門分野では、企業をはじめとする組織体の経営に関するあらゆる機構としての経営システムに対して工学的にアプローチし、経営活動の計画者と、管理者に具体的かつ有効な課題解決のための方法を提供する学問分野の研究・教育を行っている。研究・教育は、人・物・設備・金・情報といった経営資源をいかに活用するかという基本課題を中心に、問題の発見と構造化、問題の理論家・体系化、コンピュータや数理技術・情報技術を駆使した問題分析や解決方法に関する最新の専門知識の教授と能力の開発を図ると同時に、それらに関する新しい知見・成果を得ることを目指している。

本専門分野における研究・教育は、経営の諸分野のシステム体系とそのあり方を検討する対象分野別展開と、各分野で活用される様々な工学的アプローチによる手法別展開とが、タテ糸とヨコ糸を織りなしている。対象分野別展開としては、経営の企画から、開発、製造、品証、設備、販売、財務、人事、情報に至る広範な計画・管理分野をカバーし、手法別展開としては、オペレーションズ・リサーチ(OR)、統計解析、知識工学、情報数理、システム工学、ソフトウェア工学、経済性工学、メソッドエンジニアリング、人間工学等が含まれる。

本専門分野は、経営・管理工学部門、生産システム工学部門、数理・情報システム部門の3部門からなり、研究室によって差があるものの、経営・管理ならびに生産システム工学部門では対象分野別展開を中心に、一方、数理・情報システム部門では手法別展開を中心に研究・教育がすすめられている。

経営システム工学専門分野履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は、在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。
3. 講義科目を履修するにあたり、コア科目・推奨科目に関する条件を満たすこと。

各部門の概要

○経営・管理工学部門

経営システムを考える場合、その中心的存在である生産システムを取り巻く周辺領域に関するマネジメントも重要なテーマである。経営システム工学は人間を含む系であることが、他の工学分野と大きく異なる事柄であり、人に関する研究が欠かせない。人間工学研究では身体的疲労や負荷、あるいは精神的ストレス、モチベーションの分析ならびにこれらを考慮したシステム設計などに関する研究を行っている。

また企業経営の分野では、収益性の確保が最重要テーマの一つであるが、そのためには適切なニーズへの対応による顧客の獲得、安いコスト実現ならびに経営戦略策定・実施の的確さが必要となる。この問題について、マーケティングサイエンス研究においては需要の時系列モデルの設計、解析ならびに消費者行動モデル、経営計画のための企業モデルなどを中心に研究している。また、コストマネジメント研究ではアクティビティベーストコスティング、企業評価、財務理論などに関する研究を中心に進めている。

○生産システム工学部門

生産活動は現代社会を支える基盤であり、その効率化と高度化は我々共通の課題である。生産は様々な活動が互いに連携をとりながら効率よく進められることによって実現される。生産システム工学部門では、このような活動の計画と管理のための技術を追求している。生産活動には種々の局面があるが、当部門では、特に新製品の企画から販売までを含む製品開発プロセスの管理技術、工場ならびに生産設備の計画と維持管理のための技術、生産管理を中心とした、生産オペレーションの設計、運用および改善のための技術、製造プロセスの高度化と管理のための技術、ならびに生産活動と製品の品質管理のための技術に関する研究・教育を行っている。また、CIM(コンピュータ統合生産)、コンカレント・エンジニアリング、ライフサイクル・エンジニアリング、インテリジェント生産システム、ヒューマン・オリエンティド生産システムなど、生産システムに関わる最近の課題にも積極的に取り組んでいる。

○数理・情報システム部門

数理・情報システム部門は、経営・管理工学部門や生産システム工学部門で扱う管理問題の解決に有効な数理的汎用技術および情報技術を対象に研究・教育を行う。数理的汎用技術を扱う分野としては、オペレーションズ・リサーチと情報技術がある。オペレーションズ・リサーチは、数理モデルに基づくシステムの分析・評価・予測・最適化等を行うもので、大別すると、数理計画法等の最適化手法に代表される確定的モデルと、待ち行列やシミュレーションに代表される確率的モデルを扱い、その理論と応用に関する研究を行っている。情報技術としては、情報数

理とそれを応用した情報システムの分析・評価および最適設計、知識情報処理に関する研究がある。また、ソフトウェアの重要性を増すなかで、ソフトウェア開発環境とその品質ならびにユーザインターフェイスの構築・評価を扱うソフトウェア工学が主たる対象として上げられる。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
経営・管理工学部門	B 033	マーケティングサイエンス研究	石 渡(徳)
	B 035	コストマネジメント研究	大 野 齋
	B 031	人間工学研究	藤(む) 永田
生産システム工学部門	B 036	応用統計学研究	片 山 近
	B 010	生産管理学研究	高 田(祥) 吉 本
	B 015	クオリティマネジメント研究	大 成 戸
数理・情報システム部門	B 016	コンピュータ援用生産システム研究	森 逆瀬川
	B 042	プラントエンジニアリング研究	平 澤 東
	B 043	生産工学研究	松 嶋(敏)
	B 023	オペレーションズ・リサーチ研究	
	B 025	オペレーションズ・リサーチ研究	
	B 022	情報数理応用研究	
	B 024	ソフトウェア工学研究	
	B 027	ソフトウェア工学研究	
	B 026	知識情報処理研究	

(2) 授業科目 授業科目の前に付した※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 別	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
B 210	生産管理学 特論	講義	山 山 (徳)	2	0	2
B 220	生産管理解析	講義	片 片 (む)	0	2	2
B 250	品質管理特論	講義	近 棟 (巡)	2	0	2
B 262	情報数理応用	論 論	澤 平 (祥)	0	2	2
B 271	数理計画	A B	戸 戸 (巡)	2	0	2
B 272	数理計画	A B	森 森 (輝)	0	2	2
B 290	マーケティングサイ	講義	石 石 (徳)	0	2	2
B 300	人間工学	論 論	齋 本 (巡)	0	2	2
B 310	研究・技術	論 論	根 橋 (輝)	2	0	2
B 321	生産システム	論 論	川 田 (祥)	2	0	2
B 331	工場計画	A B	田 方 (稔)	0	2	2
B 332	工場計画	A B	田 方 (稔)	0	2	2
B 360	行動運動	論 論	西 高 (祥)	0	2	2
B 375	保全工学	論 論	高 土 (徳)	0	2	2
B 392	経営科	A B	常 永 (巡)	2	0	2
B 393	経営科	A B	田 関 (巡)	0	2	2
B 394	応用統計	A B	成 谷 (徳)	2	0	2
B 395	※応用統計	A B	ト 関 (巡)	0	2	2
B 361	生産システム工学	特論	大 渋 (徳)	2	2	2
B 400	工業管理	会 計	東 東 (徳)	2	2	4
B 410	ソフトウェアマネジメント	ト 論	野 逆瀬川	0	2	2
B 411	オフィス情報システム	ト 論		2	0	2
B 420	コストマネジメント	ト 論		2	0	2
B 430	応用確率過程	ト 論		0	2	2

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
B 440	知識情報処理特論	講義	嶋(敏)	2	0	2
B 450	マルチメディアシステム構成論	"	野島(克)	0	2	2
B 451	企業戦略論	"	松浦(徳)	2	0	2
B 680	マーケティングサイエンス演習A	演習	石渡(徳)	3	3	6
B 681	マーケティングサイエンス演習B	"	石渡(徳)	3	3	6
B 690	コストマネジメント演習A	"	野野藤(む)	3	3	6
B 691	コストマネジメント演習B	"	野野藤(む)	3	3	6
B 700	大齋永片演習A	"	大齋永片	3	3	6
B 701	大齋永片演習B	"	大齋永片	3	3	6
B 692	工間用生産計画演習A	"	近田(祥)	3	3	6
B 693	工間用生産計画演習B	"	近田(祥)	3	3	6
B 610	工用統計演習A	"	本成	3	3	6
B 611	工用統計演習B	"	澤澤	3	3	6
B 645	クオリティマネジメント演習A	"	東東	3	3	6
B 646	クオリティマネジメント演習B	"	戸戸川	3	3	6
B 647	コンピュータ援用生産システム演習A	"	森森	3	3	6
B 648	コンピュータ援用生産システム演習B	"	逆瀬川	3	3	6
B 710	工場計画演習A	"	吉吉	3	3	6
B 713	工場計画演習B	"	大大平	3	3	6
B 715	生産システム演習A	"	平平	3	3	6
B 716	生産システム演習B	"	東東	3	3	6
B 650	情報報道実習	"	戸戸川	3	3	6
B 651	情報報道実習	"	森森	3	3	6
B 655	ソーシャルシステム実習	"	逆瀬川	3	3	6
B 656	ソーシャルシステム実習	"	松松	3	3	6
B 660	数理分析実習	"	嶋(敏)	3	3	6
B 661	数理分析実習	"	嶋(敏)	3	3	6
B 670	応用統計実習	"	片山	3	3	6
B 671	応用統計実習	"	片山	3	3	6
B 675	応用統計実習	"	片山	3	3	6
B 676	応用統計実習	"	片山	3	3	6
B 732	知識認識実習	実習・実験	・	3	3	2
B 740	※特定	実習・実験	・	3	4	

電 気 工 学 専 攻

今日の日常生活、社会生活は電気なしには考えられない。科学技術の進展に支えられて進行中のハイテク社会、来るべき情報化社会において電気の役割はさらに大きなものとなる。一方、科学技術の進展がもたらした負の側面である環境問題の解決に向けて、電気の可能性をいかに活用するかが重要な課題となる。社会生活を支える技術として、そして社会を担う産業を支える基幹技術として、さらに将来を担うハイテク技術として、電気工学への期待はますます膨らみ、その社会的責任はますます重くなっている。

電気工学は、原子レベルでのミクロな電子の世界からエネルギー／システム／情報レベルのマクロな電子の世界までを対象とする広範な学問分野であり、日々その対象領域を拡げつつある。また電気工学における学問分野の進展、技術の進歩は急速である。そこで電気工学専攻では、電気工学の日進月歩に対応できる幅広い基礎学力の充実と高度な専門知識の修得という目標を持ってカリキュラムを構成している。また電気工学分野の広範な広がりに対処して、学部では、エネルギー・システム、エレクトロニクス、コンピュータの3コースに分けた教育を行い、大学院ではこれらの学部基礎教育のうえに、電気工学専攻教員の専門に従って分けられた下記の4部門の構成で専門的な教育・研究を行っている。

- エレクトロニクス・マテリアル部門
- エネルギー・パワー部門
- システム・コントロール部門
- コンピュータ・インフォメーション部門

電気工学専攻では、以上の観点に基づいて設置された講義、演習、ゼミナール、実験の履修を通して、電気工学の様々な分野において指導的な役割を果たすことのできる優れた技術者、先駆的な研究を遂行できる優れた研究者を養成することを目指している。

電気工学専攻履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は、在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 自己が所属する部門のコア科目の中から、4単位以上を必ず履修しなければならない。
3. 演習科目は13単位以上履修してもその分は必要単位数に算入しない。

各部門の概要

○ エレクトロニクス・マテリアル部門

現代の発展した文明は、言うまでもなく、諸科学の進歩の総合的な所産ではあるが、その中でも、電気・電子材料と素子（デバイス）の進歩が果たした役割は極めて大である。本部門においては、このような重要な電気・電子材料について、これまで世の中に全く存在していなかった新しい材料や、誰も予想し得なかった機能、あるいは、画期的な新デバイスの開発を目標として、これらの基礎となる理論の構築、材料の合成、構造の解析、物性の評価、機能の検証と原理の解明などを行っている。さらには、今後、その重要性が一層増すと思われる生体組織ならびに生体関連材料についても、電子物理学的立場より、材料評価や機能発現機構の解明等を試みる。

1. 対象とする材料
主として、銅酸化物超伝導体、メゾスコピック半導体、化合物半導体、線形および非線形光学材料、絶縁材料などの結晶性および非結晶性固体、ならびに生体組織や生体関連材料。
2. 材料の合成
それぞれの材料に適した各種のCVD、PVD法やエピタキシー法、焼結、化学合成などを用いる。
3. 解析、評価、検証手段
電気・電子材料の物理現象は、全て、究極的には、電子の挙動により支配されている。このことは、生体の諸機能においても、成り立っていると考えられている。そこで、電界、磁界、光、粒子衝突、熱などにより電子の状態を変化させ、それによる電子の輸送や電子が出す光や音を調べていく。

4. 原理の解明と理論の構築

実験的には、きわめて小さな信号を見逃さない細心の注意と、大局的にデータを捉える深い洞察力、理論面では、電磁気学、量子力学、統計力学など基礎学問の真の理解とこれらを大胆に応用していく能力、そして、全てにおいて重要なこととして、真の独創性が必要とされる。

本部門では、必要に応じて、本学他専攻、および、他大学、産業界、国立研究所等の学外諸機関と連携し、研究・教育の実を挙げるべく努力している。

○エネルギー・パワー部門

エネルギー危機が叫ばれてから久しいが、現代社会が、莫大なエネルギーの消費の上に成り立っていることに変わりはない。そして、資源の確保と地球環境を考慮したエネルギー利用の問題は、次世紀へ向けての世界的最重要課題の一つとなっている。我々が利用している各種のエネルギー形態の中で、高い変換効率と制御性から、電気エネルギー、すなわち電力の需要が、今後とも益々増大していくものと予想される。本部門では、このような電気エネルギーの発生、変換、輸送および利用に関する諸問題についての研究指導を行っている。

1. 電気エネルギーの発生

将来の電力需要の増大に対処するため、正確な短期・長期的展望に従い、新しい電源或いは発電方式を常に検討・開発していく必要がある。ここでは、新・省エネルギーを目的とした、太陽光発電や超電導などの最先端技術の応用についての研究が行われている。

2. 電気エネルギーの変換・輸送

益々複雑化する電力システムの経済性・信頼性・安全性を確保するための電力系統の解析・運用・制御に関する問題や、大規模遠距離送電を確立するためのパワーエレクトロニクス技術や電力機器に関する研究が行われている。

3. 電気エネルギーの利用

多様化する電気エネルギー利用に対処するため、ここでは、電磁界数値解析やパワーエレクトロニクス技術を用いた電磁エネルギー変換機器の特性解析・改善、設計および制御に関する研究が行われている。

現在、研究・教育用実験装置として、太陽光発電装置、超電導マグネット実験装置、超電導電力貯蔵装置、電力系統現象シミュレータ、磁気浮上・リニアモータ実験装置などがあり、常にその時代の先端技術がいち早く実体験できるよう配慮されている。

○システム・コントロール部門

この部門で研究されているシステムは個別工学系の縦割り体系を超えて、全ての分野に共有される構造を、いわば横断的視点からとらえられている。次の様な諸問題が自然に生じる。

1. システムの記述

いかなるシステムであっても、それを数式で記述する事がまず必要となる場合が多い。これは一般にシステムモデリングと呼ばれており、対象としているシステムの物理的考察から、そのふるまいを記述する方法と、入出力データのみからシステムの特徴を決定する、いわゆるシステム同定と呼ばれるふたつの方法がある。有効な解析やコントロールを行うにはまず正確なモデリングが不可欠であり、重要な分野である。

2. システムの解析

数式で記述されているシステムの諸性質、例えば応答解析、有界性、安定性、可制御性、可観測性、パラメータ感度、ダイナミックレンジ、増巾率、線形性、SN比等を含め、目的の特性を満たしているか否かを調べる事は次の重要課題である。対象とするシステムが線形であるか非線形であるか、連続であるか離散であるか、不規則外乱を考慮するか否か等により多様な手法が検討されている。

3. コントロール

対象とするシステムを目的に応じてまた入手できる情報の形態に応じていかにコントロールするかも重要なテーマである。最短時間コントロール、エネルギー最小コントロール、ロバストコントロール、 H_{∞} コントロール、ビジュアルフィードバックコントロール、システムの変動に対応するため、同定を行いながらコントロールする適応的コントロール等、多くのパラダイムが可能である。

4. 予測・推定

観測されたデータをもとにシステムのふるまいを予測・推定する問題も重要課題のひとつであり、いわゆる

統計的信号処理の立場から線形及び非線形回帰分析, Kalman フィルタ等を用いる手法が主流であるが, カオス的挙動を示すシステムに対する確定的な取り扱いもある。

5. 学習

この分野で研究されている「学習」とは「不確定性を含むデータ（情報）が得られた時, それらに含まれている性質, 構造等を適応的に学び取る過程」である。ニューラルネット学習, Bayes学習, 主成分分析, Blind情報源分離等の手法があり, 情報理論的評価基準に基づく基本原理, 及びそれへの具体的問題への適用について研究が行われている。

6. 設計

ある目的が与えられた時, それを実現するシステムを設計する問題は困難であるが重要課題である。解析的に設計する理論のほか, 実際に適用するための CAD(Computer Aided Design)が有効な手法である。

これらはあくまでも原理（理論）であって, 実際の問題への適用には各々のケースへの対応が不可欠である。システム・コントロール部門では, これらの諸問題の理論的側面の基礎をきずくとともに, 現実の問題といかに取り組むかについても検討を行っている。例えば適応コントロールシステムの構成法とその応用, ファジィコントロール, 航空宇宙システムのコントロール, 電子回路, ニューラルネットによる信号処理, さらにその応用としての設備診断技術などを扱っている。

○コンピュータ・インフォメーション部門

コンピュータ・インフォメーション部門では, コンピュータを中心とした情報処理システムのハードウェア, ソフトウェア, 電気工学分野への応用に関する研究, 教育を行っている。

具体的には, 以下のような内容の研究指導を行っている。

1. 並列処理ハードウェア／ソフトウェア

現在マイクロプロセッサからスーパーコンピュータに至る全てのコンピュータの基本構築技術となっている並列処理技術に関して, アーキテクチャ, ソフトウェア（自動並列化コンパイラ, 並列OS, スケジューリング等）, 及び応用に関する研究を行っている。

2. マルチメディア／ハイパーテディアシステム

コンピュータをより使いやすく人間に身近なものとするために画像, 文字, 音などの複数のメディアを使用したコンピュータが研究されています。現在は, このマルチメディア／ハイパーテディア環境における Computer Aided Instruction(CAI), Computer Aided Learning(CAL), データベースシステムの研究を行っている。

3. 知覚情報処理

よりヒューマンフレンドリーなコンピュータを実現するためには, 人間のもつ知覚情報処理機構をコンピュータ上に実現し, 人間と体験空間を共有することを可能とするシステムの開発が重要である。

ここでは, このようなシステムの実現を目指しており, 音声認識・理解, 画像理解等の研究を行っている。

4. 学習する情報処理システム

ここでの「学習」とは, コンピュータが知識を獲得していって, 一層高度な情報処理を実現していくことを意味するものである。このような学習は, 情報処理システムが不良設定性や不確定性を有する場合に有効であり, 感性をもつ生体に見受けられるしなやかな情報処理に通じるものである。具体的な項目としては, 学習アルゴリズム, ニューロコンピューティング(コネクショニズム), そしてそれらの応用としての高度コンピュータ・ヒューマンインターフェースがあげられる。

5. コンピュータ応用

現在のコンピュータは全ての産業に利用されており, 電気工学分野への応用も無数に存在する。本分野で研究している代表的なテーマとしては, VLSI CAD(Computer Aided Design), 電力系統解析, 画像を背景とする文字列の識別及び認識, 離散システムシミュレーション, 航空流体解析, 有限要素法, ロボット等が挙げられる。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
エレクトロニクス・マテリアル部門	C 041	固体電子工学研究	尾崎木(克)
	C 042	電物性研究	鈴宗田
	C 043	光物性研究	大木
	C 071	誘電体研究	堀越
	C 024	半導体研究	若山(敦)
エネルギー・パワー部門	C 052	電磁応用研究	石江(克)
	C 051	超電導研究	入江
	C 070	高電圧工学研究	岩本
	C 061	電力システム研究	秋松(隆)
システム・コントロール部門	C 010	ストカスティックシステム研究	本月
	C 080	学習型信号・情報処理システム研究	本村
	C 081	情報学習システム研究	田中
コンピュータ・インフォメーション部門	C 031	インテリジェントコントロール研究	小林(精)
	C 032	アドバンストコントロール研究	内田(健)
	C 021	情報制御システム研究	成田
	C 022	アドバンスト・コンピューティング・システム研究	笠原(博)
	C 013	知覚情報システム研究	小林(哲)
	C 072	高度計算メカニズム研究	松山

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 別	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
C 210	ストカスティックシステム理論	講義	秋月	2	0	2
C 222	知覚情報システム論	"	小林(哲)	0	2	2
C 224	音環境システム論	"	小山	2	0	2
C 240	情報制御システム論	"	崎田	0	2	2
C 250	※非線形システムの安定論	"	成田定	0	2	2
C 260	最適制御理論	"	内田	0	2	2
C 280	固体電子工学	"	尾崎木(克)	2	0	2
C 290	固体物理	"	鈴宗若	2	0	2
C 295	光物性	"	田尾山(敦)	0	2	2
C 301	数值電磁工気機器	"	松本(隆)	2	0	2
C 310	超電導応用	"	山村	0	2	2
C 320	学習型信号・情報処理	"	田中	0	2	2
C 321	情報報習	"	小林(精)	0	2	2
C 330	線形システム論	"	岩本	2	0	2
C 350	電力系統論	"	江(克)	2	0	2
C 360	高電圧工学	"	入江	0	2	2
C 370	プラズマ・ダイナミックス	"	江(克)	2	0	2
C 380	誘電体電子物性	"	木大堀	2	0	2
C 381	電子材料特性	"	越尾	0	2	2
C 390	コンピュータ・アーキテクチャ特論	"	笠原(博)	2	0	2
C 391	記号とパターンの統合	"	松山	2	0	2
C 392	ネットワークインフラ概論	"	田中(良)	2	0	2
C 393	通信網理	"	田中(良)	0	2	2
C 410	△ニューラルネットワーク	"	川人, 平井, 栗田	後期集中	2	2
C 420	△ソフトウェア工学特論	"	松尾	後期集中	2	2

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
C 430	※△光電子素子	講義	松島(裕), 上野山, 樽茶	0	2	2
C 514	電子シス工学 (東京電力寄附講座)	"	宋	2	0	2
C 610	ストカスティックシステム演習A	演習	月	3	3	6
C 611	ストカスティックシステム演習B	"	月	3	3	6
C 622	知覚情報システム演習A	"	小林(哲)	3	3	6
C 623	知覚情報システム演習B	"	小松(哲)	3	3	6
C 646	高度計算メカニズム演習A	"	松田	3	3	6
C 647	高度計算メカニズム演習B	"	田中(良)	3	3	6
C 648	分散情報制御システム演習A	"	田中(良)	3	3	6
C 649	分散情報制御システム演習B	"	田崎	3	3	6
C 624	音環境システム演習A	演習	田崎	3	3	6
C 625	音環境システム演習B	"	田崎	3	3	6
C 640	情報制御システム演習A	"	原(博)	3	3	6
C 641	情報制御システム演習B	"	原(博)	3	3	6
C 642	アドバンスト・コンピューティング・システム演習A	"	林(精)	3	3	6
C 643	アドバンスト・コンピューティング・システム演習B	"	林(精)	3	3	6
C 660	インテリジェントコントロール演習A	"	田(健)	3	3	6
C 661	インテリジェントコントロール演習B	"	田(健)	3	3	6
C 670	アドバンストコントロール演習A	"	内尾	3	3	6
C 671	アドバンストコントロール演習B	"	内尾	3	3	6
C 690	固体電子工学	A	鈴木(克)	3	3	6
C 691	固体電子工学	B	木田	3	3	6
C 700	固体電子工学	A	尾尾	3	3	6
C 701	固体電子工学	B	山山	3	3	6
C 705	光電物性工学	A	本(隆)	3	3	6
C 706	光電物性工学	B	本田	3	3	6
C 712	電磁応用工学	A	本(隆)	3	3	6
C 713	電磁応用工学	B	江木(克)	3	3	6
C 720	超電導	A	越木(克)	3	3	6
C 721	超電導	B	越木(克)	3	3	6
C 730	学習型信号・情報処理システム演習	A	松村	3	3	6
C 731	学習型信号・情報処理システム演習	B	岩入	3	3	6
C 732	情報学	A	大堀	3	3	6
C 733	情報学	B	堀	3	3	6
C 750	電力系統	A	実験	3	3	6
C 751	電力系統	B	実験	3	3	6
C 760	高誘電率	A	実験	3	3	6
C 761	高誘電率	B	実験	3	3	6
C 770	半導体	A	実験	3	3	6
C 771	半導体	B	実験	3	3	6
C 772	導電性	A	実験	3	3	6
C 773	導電性	B	実験	3	3	6
C 780	※特課題演習	演習・実験			4	

電子・情報通信学専攻

電子・情報通信学は、現代のほとんどすべての産業や社会経済の基盤技術をなしている。本専攻は、広範な領域をカバーするこの電子・情報通信工学分野に対応して、コミュニケーション部門、システムVLSI部門、情報処理伝送部門、光・電波工学部門、ならびにエレクトロニクス部門の5つの部門を設け、高度な研究・教育を行うものである。

すなわち、コミュニケーション部門は、マルチメディアとその符号化、通信プロトコル、通信方式、B-ISDN、ヒューマンインターフェースなど、情報ネットワークや通信システムに関する研究を行う。システムVLSI部門は、大規模システムの設計と解析、VLSI設計の自動化、これらに関連する基礎理論などの研究を行う。情報処理伝送部門は、画像情報処理、画像符号化、高度映像情報システムなどの情報処理に加えて、衛星通信、地上無線通信、移動体通信、放送などの情報伝送に関する基礎的研究を行う。光・電波工学部門は光波および電波と物質との相互作用などを追求し、レーザ、プラズマエレクトロニクス、レーザ計測、光回路素子、光通信などに関する研究を行う。さらに、エレクトロニクス部門は、半導体デバイスの電子的・構造的性質、新機能性、原子スケールの加工・評価技術などに関する研究を行うとともに、医療用レジスター、循環系の計測、医療画像処理、医療信号処理などの医用電子工学や、マイクロセンサー、集積化マイクロシステム等のメカトロニクス関連の研究を行う。また、以上の基礎部門とは別に、近年は企業による寄附講座科目にも重点を置き、単年度の講義科目として広く学生に開放している。

電子・情報通信学専攻履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は、在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は10単位を超えて履修してもその分は修了必要単位数に参入しない。
3. 電子・情報通信特別実験は、在学年度において必ず履修しなければならない。
4. 講義科目の選択にあたっては、指導教授の指導を受けること。
5. コア科目及び推奨科目の履修にあたっては、自己の所属する部門の指示に従うこと。

各部門の概要

○コミュニケーション部門

情報通信技術の急速な進歩に即した研究および教育内容に対する社会の要請に応えるべく、情報ネットワークシステム、メディアシステム等に関する研究、教育を行う。情報ネットワークシステムに関しては、ノードとリンクの構成と機能、マルチメディア情報処理と符号化、ネットワークセキュリティおよびパーソナルコミュニケーション等のシステムアーキテクチャ、プロトコルに関する研究とともに、通信と放送の融合を念頭に置いた広帯域ディジタル統合網の網制御方式と端末機能に関する研究を行なう。また、メディアシステムに関しては、ヒューマンインターフェースへの応用を目的とした、画像ならびに音声情報処理、符号化、認識等の理論とシステム応用、および移動体マルチメディアシステムに関する研究を行う。

○システムVLSI部門

コンピュータや情報通信ネットワーク・システム全体からシステム構成素子として不可欠なVLSI（超大規模集積回路）まで幅広い範囲を対象とし、それぞれの設計方法論、および、コンピュータによる設計支援手法(CAD: Computer-Aided Design)などに関して、理論的ならびに実践的な立場から研究を行う。理論的な側面としては、アルゴリズムとデータ構造、計算機プログラミング技術、計算複雑度の理論、計算幾何学、グラフ理論、組み合わせ論などの基礎的学問分野を扱う。また、実践的な立場としては、大規模ネットワーク、プリント回路、パッケージング、マルチチップ・モジュール、画像・通信処理用LSI、汎用・専用プロセッサ、アナログ機能素子などの設計（アーキテクチャ、機能合成、論理合成、レイアウト、テスト）と解析（モデリング、シミュレーション、動作検証、信頼性、動作速度、消費電力）を対象とする。

○情報処理伝送部門

通信・放送・コンピュータ融合の時代を迎え、情報に対する高度な処理と情報の効率的な伝送に関する基盤技術

の確立は不可欠である。本部門では、画像情報と無線通信（ワイヤレスコミュニケーション）に焦点を当て、画像情報研究とワイヤレスコミュニケーション研究の2本の大きな柱を立てている。

画像情報研究は、画像の生成、変換、処理、符号化、伝送、蓄積、表示、記録等の要素技術について十分に理解させるとともに、その中から適宜最新の興味あるテーマを選択して研究指導を行う。また、これらの知識に加えて情報ネットワーク技術や画像データベースに関する知識を総合し、マルチメディア通信システムを構築する手法について研究指導を行う。

一方、ワイヤレスコミュニケーション研究では、衛星通信、コンシーラー通信、移動体通信、パーソナル通信、テレビ放送などの無線通信（ワイヤレスコミュニケーション）を検討対象として、電波伝搬、ネットワーク構成、ディジタル伝送などの基盤技術の研究を行う。無線・衛星通信に関するすべての研究は、無線周波数帯の有効利用を目的としているが、降雨減衰、電波干渉、フェージングによる信号劣化の解明と対策、衛星配置や回線割当方式などのネットワーク構成技術およびディジタル信号処理をベースとした変復調に関する伝送技術などが具体的な研究項目の例として挙げられる。

○光・電波部門

電波は從来から電子・情報通信学における貴重なメディアとして重要な役割を果たしているが、レーザの発明によりコヒーレント光が得られるようになり、新しいメディアとしての光波に対する重要性が一段と高まっている。本部門はフォトニクス研究によって構成される。フォトニクス研究では、高周波からマイクロ波そして光波に至る光・電波と物質（プラズマ、半導体、誘導体など）との相互作用について研究を行うものであり、導波形光回路素子、光IC、光通信、光メモリ、光コンピュータなどの光子工学とそのディバイス作成のための水素化アモルファスシリコン薄膜や化合物半導体薄膜などの光子材料の分野を対象としている。そこには気体レーザ、半導体レーザ、マイクロ波プラズマCVD、半導体エピタキシャル成長、プラズマエレクトロニクス、半導体光デバイスの研究や導波光による極薄膜の計測等に関する研究も含まれる。

○エレクトロニクス部門

電子工学部門は大別して、ナノエレクトロニクスおよび生物電子工学の二研究によって構成されている。

前者は、未来を見据えて、超LSIよりはるかに微細な原子、分子スケールのデバイスおよびその集積システムに関する研究を行っている。原子力や分子の動きを制御する原理や方法、新構造が示す新機能の探索や応用が研究の対象である。

他方後者は、三次元微細加工技術を用いてアクチュエータをも一体化した集積化マイクロセンシングシステムの研究を行っている。また、これらを用いて医療特に循環系、消化器系および脳の計測に関する研究を行っている。

また、生物の優れた機能を解析して工学に利用する研究もこの部門の範囲である。

この部門の特長は原子レベルの研究から計測システムまでを扱っていると同時に、生物の各種機能の優れた点をこれらの研究に取込んでいく極めて広範な境界領域を対象としていることである。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 部 門	D 011	情報ネットワークシステム研究	浅 谷
	D 013	情報ネットワークシステム研究	小 松 (尚)
	D 015	ネットワークプロトコル研究	小 宮
シ ス テ ム V L S I 部 門	D 012	シス テム V L S I 研究	大 附
	D 014	シス テム V L S I 研究	柳 泽
情 報 处 理 伝 送 部 門	D 025	画 像 情 報 研 究	安 田 (靖)
	D 033	ワイヤレスコミュニケーション研究	高 畑
	D 051	画 像 情 報 研 究	甲 藤
	D 027	情報処理システム研究	下 村
光 ・ 電 波 工 学 部 門	D 032	フォトニクス研究	加 藤 (勇)
	D 034	フォトニクス研究	宇 高
エ レ ク ト ロ ニ ク ス 部 門	D 041	生物電子工学研究	内 山

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
エレクトロニクス部門	D 044	生物電子工学研究	庄子
	D 042	ナノエレクトロニクス研究	大泊
	D 043	ナノエレクトロニクス研究	川原田

(2) 授業科目 授業科目の前に付した※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時 間 数		単位
				前 期	後 期	
D 210	情報通信網工学	講義	富永	0	2	2
D 220	情報ネットワークシステム特論	"	小松(尚)	0	2	2
D 231	情報通信プロトコル特論	"	松本(充)	0	2	2
D 232	モバイル・マルチメディア論	"	松本(充)	0	2	2
D 240	半導体デバイス工学	川原田	川原田	2	0	2
D 290	ナノテクノロジーオン概論	大泊	大泊	0	2	2
D 300	生物学工学科論	内山	内山	2	0	2
D 310	フォトニクス概論	加藤(勇)	加藤(勇)	2	0	2
D 311	フォトニクス設計	高柳	高柳	2	0	2
D 321	VLSIシス템A	大附	大附	2	0	2
D 322	VLSIシス템B	澤村	澤村	0	2	2
D 340	衛星通信工学	畠下	畠下	2	0	2
D 350	情報通信システム論	安田(靖)	安田(靖)	0	2	2
D 360	画像通信	寺島	寺島	2	0	2
D 361	知的通信	甲藤	甲藤	2	0	2
D 363	画像情報	庄子	庄子	0	2	2
D 380	集積化マイクロセミサブ	高畠, 田中, 渡辺, 村瀬	高畠, 田中, 渡辺, 村瀬	0	2	2
*D505	移動通信(NEC早慶)	藪崎, 村上, 野本	藪崎, 村上, 野本	0	2	2
*D506	21世紀の情報通信(NEC早慶)	高畠, 石川, 鮫島 並木(淳), 冲中, 菊田, 山田(幸)	高畠, 石川, 鮫島 並木(淳), 冲中, 菊田, 山田(幸)	2	0	2
D 620	情報ネットワークシステムA演習I	富永, 浅谷	富永, 浅谷	2	2	4
D 621	情報ネットワークシステムA演習II	富永, 浅谷	富永, 浅谷	3	3	6
D 622	情報ネットワークシステムB演習I	小松(尚)	小松(尚)	2	2	4
D 623	情報ネットワークシステムB演習II	小松(尚)	小松(尚)	3	3	6
D 624	ネットワークプロトコル演習I	松本(充), 小宮	松本(充), 小宮	2	2	4
D 625	ネットワークプロトコル演習II	松本(充), 小宮	松本(充), 小宮	3	3	6
D 630	システムVLSIA	大附	大附	2	2	4
D 631	システムVLSIA	澤村	澤村	3	3	6
D 632	システムVLSIB	柳柳	柳柳	2	2	4
D 633	システムVLSIB	下村	下村	3	3	6
D 675	情報通信システム論演習I	下村	下村	2	2	4
D 676	情報通信信号演習II	安田(靖)	安田(靖)	3	3	6
D 680	画像情報報A	安藤	安藤	2	2	4
D 681	画像情報報A	甲藤	甲藤	3	3	6
D 684	画像情報報B	藤藤(勇)	藤藤(勇)	2	2	4
D 685	画像情報報B	甲甲	甲甲	3	3	6
D 700	フォトニクスA	加藤	加藤	2	3	6
D 701	フォトニクスA	加宇	加宇	3	3	6
D 702	フォトニクスB	高	高	2	2	4

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
D 703	フォトニクスB演習II	演習	宇高	3	3	6
D 705	ワイヤレスコミュニケーション演習I	"	畠高	2	2	4
D 706	ワイヤレスコミュニケーション演習II	"	畠高	3	3	6
D 720	生物電子工学A演習I	"	内山	2	2	4
D 721	生物電子工学A演習II	"	内内	3	3	6
D 740	生物電子工学B演習I	"	庄子	2	2	4
D 741	生物電子工学B演習II	"	庄子	3	3	6
D 730	ナノエレクトロニクスA演習I	"	泊大	2	2	4
D 731	ナノエレクトロニクスA演習II	"	泊大	3	3	6
D 708	ナノエレクトロニクスB演習I	"	川原田	2	2	4
D 709	ナノエレクトロニクスB演習II	"	川原田	3	3	6
D 750	電子・情報通信特別実験	実験	全教員	3	3	2
D 760	特定課題演習・実験	演習・実験		3	3	4

建設工学専攻

建築学専門分野

建築学専門分野は、建築史・建築計画・都市計画の計画系3部門と、建築構造・環境工学・建築材料及施工の技術系3部門からなる。これらの6部門は、博士後期課程においては、その部門の専門研究者として独立して研究する能力を養成することを共通の目的としているが、修士課程における教育目標は、系によりまた部門により特質をもつ。

計画系部門は、建築の変革と創造の理論を歴史的に考究する建築史研究、建築における現代の創造そのものを命題とする建築計画研究、建築の集合としての都市に視点をあてる都市計画研究の、それぞれが部門としての命題と研究方法の独自性を持ちつつ、修士課程においては、専門的深化に閉ざされず、建築に対する建設計画者としての広い視野と高い見識の養成を等しく目標としているのが特質である。修士論文において、部門の枠をこえて、互いに関連し合う計画系一般としての主題が許容されているのは、この反映であり、課程修了後の社会への進出コースも画然たる区別を見ない。

技術系3部門は、それぞれ独自の性格を持つ。建築構造部門では耐震構造、弹性力学、曲面構造、地盤・基礎工学、振動工学、構造制御、制震（振）構造、免震構造など、建築構造の基礎から構造設計への応用に亘る広い範囲の専門的科学技術を学ぶ。環境工学部門には、建築設備システムの計画・設計を扱う建築設備研究、気候風土に適応した建築形態の本質と人間と環境との対応を科学する建築環境研究、都市施設と広域環境の将来像を局部的・総合的に捉える都市環境研究、災害現象の理論化と防災計画・技術の開発を行う防災工学研究がある。建築材料及施工では、建築材料における新技術応用としての新素材の特性と用法、建築構造法各種の異なる目的に対応した建築構法やディテールの開発、建築生産システムと施工管理技術の開発などの実務に直結した課題にとり組む。

建築学専門分野履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は、在学年度において必ず履修しなければならない。

但し、自己の研究に相応しい演習を行うため、指導教授及び科目担当教授の許可を受けて他の教授が担当する演習科目を履修した場合には、その演習科目をもってこれに代えることができる。

2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。

3. コア科目及び推奨科目の履修にあたっては、自己の所属する部門から指示された履修方法に従うこと。

各部門の概要

○建築史部門

建築は環境の中に人間生活の利便性、安全性、快適性そして創造性などを獲得するためにつくられる。したがって、工芸技術からファインアートまで、あるいは自然科学から人文科学までの多様な分野が相互に関連し合う。そしてどんな素朴な断片を取り出してもそこには総合性が息づいているようなそんな場所である。建築学の基礎的学習とともに、大学院における高度な理論的=実践的探究が建築史学的方法によって遂行される根拠は、建築の本質である多様性と総合性が人間生活に立脚し、歴史的に形成されることにある。

現在開設されている二つの研究室は相互に連携をとり、共同活動の成果を上げるとともに、中川武研究室では、日本、アジア及び文化財保存・修復、西本真一研究室では、エジプト、西洋を対象とした古代から近・現代までの建築史研究に力点を置いている。

○建築計画部門

建築計画部門は、建築を設計する設計者の視点に立って、計画の理念や方法を研究する一方で、内外の建築家自身について作家論を展開したり、建築の利用者の立場に立って、施設の使われ方の研究を行い設計にフィードバックする方法を探る。具体的には、文献研究や調査研究さらに実際の設計制作を通して、各自の設計に対する考え方をまとめるとともに、論文発表や設計競技などにより独自性と創造性を修練する。

○都市計画部門

本都市計画部門は先鋭的に都市への提案を試みた建築・都市計画家である武基雄と吉阪隆正によって1966年に創

設された。以来、人間尺度に基礎を置きながら、地球大の視野から、人間居住の場としての集落・都市の未来像を追求し、社会へ提案し続けている。

調査・研究・計画の対象地は日本を越えて広くアジア地域へ及んでいるが、いずれの場合も現地調査を原則としている。本部門の修了者は十数ヶ国からの留学生とともに、多くの博士学位取得者を含む三百余名にのぼり、国境を越えて各方面で活躍している。

現在開設されている三つの研究室は相互に連携をとりながら活動しているが、戸沼幸市研究室では都市計画原論、国土計画、首都移転論、東京計画、佐藤滋研究室では住宅地・居住環境計画、都市計画技術論、都市計画史、後藤春彦研究室では都市・地域振興計画、都市景観設計を主要課題として研究に取り組んでいる。

○建築構造部門

建築構造は、建物の安全性に密接に係わる技術であり、安全な建築を実現していくうえでの諸課題をさまざまな視点から研究・考察する部門である。

近年、「建築構造」として分類される学問分野は非常に多岐に亘っている。したがって、修士課程において学んでおくべきことも多い。研究テーマとしても、力学を共通のキーワードとする土木工学分野、機械工学分野はもちろん、最近では電気工学分野の一部とも密接に関連するものも少なくない。建築構造部門では、地震工学、耐震構造、振動工学、弾性力学、曲面構造、土質・基礎工学から、構造信頼性、構造制御、制震構造、免震構造に至るまで、幅広い研究指導が行われる。したがって、研究の方向性等を考慮のうえ適切な科目選択が行えるように、多くのコアカリキュラム群が設定され、また推奨科目として土木・機械・電気の他分野の講義科目が挙げられている。

○環境工学部門

環境工学部門は、建築環境、建築設備、都市環境、防災工学の4研究室から成り、それぞれ独自の研究教育体系を持って幅広く活動している。しかし環境問題やエネルギー問題に対処するという共通認識の下にこの4研究室は一体感を保っている。

建築環境研究室は、室内環境の快適性及びエネルギーの有効利用について理論解析、実験、生理・心理評価を行い、環境に適応した建築形態について考察し、人間と環境との関係を科学する。

建築設備研究室は、空気調和、衛生、防災、電気、情報などの建築設備をシステム論として扱い、近代建築の潮流の中でその特質となった高度な技術の発展過程と未来への期待を論ずる。

都市環境研究室は都市的なスケールでの設備と広域的な環境物理を学びつつ、社会的な視野で環境問題に対処した都市環境の技術開発と実際のプロジェクトに関わる基礎研究を行う。

防災工学研究室は、火災等の災害現象の解明とモデル化を基礎として、現代社会が直面する安全上の諸問題の解決手法の開発や、新しい技術・設計手法の開発を支援する防災手法の研究を行っている。

修士課程修了後の多くの卒業生は、日本を代表する建築設計事務所や設備会社、建設会社の環境設備設計部門の技術者として社会的にきわめて高い評価を受けている。近年はエネルギー関連、不動産関連、ハウスメーカー、商社、建材関連、官公庁など多彩で、国際的に活躍する機会も多い。教育研究職、建築設計の道を選ぶ人も少くない。

○建築材料及施工部門

本部門では、建築材料学・建築構造法・建築施工法及び同生産管理に関する教育・研究を行っている。またこれらの諸分野に係わる調査・研究を通じて、建築生産の在り方について追求するとともに、新技術の開発を目指して努力している。

建築材料学では、材料の性質を正しく理解し、特性を生かした適用の道を探るとともに、設計・施工・維持管理の各段階において、材料に対する注意点の把握に努めている。

建築構造法では、各種の構造に対する理解を深めるとともに、建築部位の構成原理を追求し、建築物の時間的変化にかかる事象、およびそれに対応した構法の開発に努めている。

建築施工法については、建築産業の中長期的展望に立ち大規模工事を中心に、施工に関する先端技術や、工事管理をめぐる諸技術の体系化について研究を進めている。

建築生産管理では、合理化・近代化の目標を掲げて、建築生産の仕組みや職能に起こりつつある変革の動きを探り、これに必要となる建設産業研究及び管理手法の開発を行っている。なお、上述した教育・研究上の基本的課題に合わせ、次世代建築工法の基幹となる施工用ロボット及び自動化生産方式のための理論的研究を展開している。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
建 築 史 部 門	E 010 E 011 E 012	建 築 史 研 研 研	西 中 後 石 古 入 渡 佐 戸 後 風 山 前 曾 西 石 木 田 尾 長 谷 長 谷
建 築 計 画 部 門	E 020 E 025 E 021 E 022 E 023	建 築 計 研 研 研 研 研	中 藤 (久) 山 崎 (修) 江 (正) 邊 (仁) 藤 (滋)
都 市 計 画 部 門	E 031 E 032 E 033	建 築 計 研 研 研 研 研	後 沼 藤 (春) 間 田 (眞) 田 (寿)
建 築 構 造 部 門	E 040 E 041 E 043 E 044 E 045	建 築 構 造 研 研 研 研 研	曾 谷 福 村 (建) 西 福 村 遷 島 見 納
環 境 工 学 部 門	E 050 E 051 E 055 E 052 E 054	建 築 構 造 設 計 計 計 計	石 木 田 尾 長 谷 見 納
建 築 材 料 及 施 工 部 門	E 062 E 063 E 064	建 築 料 及 施 工 建 築 料 及 施 工 建 築 料 及 施 工	工 研 研 研

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
E 210	建 築 美 学	講 美 学	川 (武) 田 (敬) 本 (修) 山 (正) 江 (正), 中村	2	0	2
E 221	建 築 計 画	論 A	中 太 西 石 古 入 渡 辺 (仁), 中村	2	0	2
E 222	建 築 計 画	論 B	2	2	2	2
E 230	建 築 計 画	論 C	2	0	2	2
E 231	建 築 計 画	論 A	2	2	2	2
E 232	建 築 計 画	論 B	2	0	2	2
E 241	建 築 計 画	論 C	2	0	2	2
E 242	建 築 計 画	論 D	2	2	2	2
E 250	建 築 計 画	論 E	2	0	2	2
E 251	建 築 計 画	論 A	2	0	2	2
E 252	建 築 計 画	論 B	2	0	2	2
E 253	建 築 計 画	論 C	2	0	2	2
E 264	建 築 构 造	構 A	2	0	2	2
E 267	建 築 构 造	構 B	2	0	2	2
E 262	建 築 构 造	構 C	2	0	2	2
E 268	建 築 构 造	構 D	2	0	2	2
E 269	建 築 构 造	構 E	2	0	2	2
E 265	建 築 构 造	工 学	2	0	2	2
E 266	建 築 构 造	論	2	0	2	2

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
E 270	振地動震備	論學工境特特	講義田(眞)	0	2	2
E 290	建築設環	學論論	崎福邊島手村見石(正)	2	0	2
E 300	都築市	論論	島石田尾橘平岩谷長興興岸松島小小嘉嘉	0	2	2
E 310	※△建特音環	論論	田(幸)松(幸)納納	2	0	2
E 320	※△建特音環	論論	藤(久)	2	0	2
E 330	※△建特音環	論論	後藤(春), 佐藤(滋), 鵜飼	2	0	2
E 332	△地建築築	論論	浦野(正), 早田, 中川(義)	0	2	2
E 333	建築築	論論	内田(勝), 土方, 店田, 卵月	2	0	2
E 334	建築築	論論	寄本, 戸沼, 宮口, 井手	0	2	2
E 341	建築築	論論	中川(武), 倉方	2	0	2
E 342	建築築	論論	中川(武), 倉方	0	2	2
E 350	建築築	論論	西本(武)	2	2	4
E 351	住築生築	論論	西川(武)	2	2	4
E 360	建築築	論論	中中山(修)	2	2	4
E 371	建築築	論論	古谷(正)	2	2	4
E 372	建築築	論論	江江(正)	2	2	4
E 381	建築築	論論	辺(仁)	2	2	4
E 382	建築築	論論	辺藤(滋)	2	2	4
E 383	△自西代	論論	佐藤(滋)	3	3	6
E 384	△現代	論論	戸(春)	3	3	6
E 503	△現代	論論	後藤(春)	3	3	6
E 504	※△現代	論論	風(春)	3	3	6
E 507	※△現代	論論	3	3	6	6
E 508	※△現代	D A	3	3	6	6
* E 505	※△現代	B	3	3	6	6
* E 506	日本(大)	I II I II I II I II I II I II	演習	2	2	4
E 610	日本(大)	I II I II I II I II I II I II		2	2	4
E 611	建築築	A A B B		2	2	4
E 620	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 621	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 630	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 631	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 640	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 641	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 650	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 651	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 660	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 661	建築築	計計計計計計		2	2	4
E 680	都都都都	計計計計計計		3	3	6
E 681	都都都都	計計計計計計		3	3	6
E 690	都都都都	計計計計計計		3	3	6
E 691	都都都都	計計計計計計		3	3	6
E 695	都都都都	計計計計計計		3	3	6
E 696	都都都都	構構構構		3	3	6
E 700	建建	造		3	3	6
E 701	建建	造		3	3	6

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
E 710		I	演習	3	3	6
E 711		II	"	3	3	6
E 720		III	"	3	3	6
E 721		IV	"	3	3	6
E 730		V	"	3	3	6
E 731		VI	"	3	3	6
E 740		VII	"	3	3	6
E 741		VIII	"	3	3	6
E 750		IX	"	3	3	6
E 751		X	"	3	3	6
E 760		XI	"	3	3	6
E 761		XII	"	3	3	6
E 770		XIII	"	3	3	6
E 771		XIV	"	3	3	6
E 780		XV	"	3	3	6
E 781		XVI	"	3	3	6
E 783		XVII	"	3	3	6
E 784		XVIII	"	3	3	6
E 798		XIX	"	3	3	6
E 799		XI	"	3	3	6
E 800		XII	"	3	3	6
E 801		XIII	"	3	3	6
E 810		XIV	"	3	3	6
E 811		XV	"	3	3	6
E 820		XVI	"	6	6	4
E 830	※特	XVII	実習・演習・実験			4
	課題定義					

土木工学専門分野

土木工学は直接・間接に人間の生活基盤をなす諸施設を造り、かつそれを維持向上するという使命を狙っている学問分野である。したがってこの分野の技術者には高い次元と広い範囲の工学的判断力が特に要求されることになるので、高度の技術とすぐれた人間性とが調和することが望まれている。ここではそれにふさわしい人材の養成を目指した教育・研究を行っている。この分野は大別して①構造工学、②水工学、③都市計画および④地盤工学の各部門に分けられる。それぞれが相互にかなり異質の内容を含むところが土木工学分野の特徴のひとつであるが、それだけに学生は自分の志望と適性をよく考えて、部門ならびにその中のどの研究を選ぶかを慎重に決める必要がある。

土木工学専門分野履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は、在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。
3. 指導教授以外の担当教員による演習科目を選択する場合は、指導教授と選択する演習の担当教員の承認を必要とする。
4. 自己が所属する部門の中で指導教員が担当するコア科目は必ず履修しなければならない。

各部門の概要

○構造工学部門

構造工学部門では、土木工学分野で対象とする各種構造物に関する諸問題について、理論的ならびに実験的研究を行っている。

構造設計研究では、地上構造物、地下構造物、海洋構造物などの各種土木構造物を対象に、それらの設計および施工に関する諸問題の研究を行っている。構造解析研究ではマトリックス構造解析法およびその適用例として地盤・基礎・構造系の動的相互作用に関する諸問題の研究を行っている。構造力学研究では、構造物の力学的挙動に関し、非線形、座屈・耐荷力、衝撃、弾塑性等の諸問題、複合構造・複合材料の力学などについての研究を行っている。コンクリート工学研究では、コンクリート構造物を対象としてコンクリート部材の力学的挙動や設計法、コンクリートの基礎的物性や耐久性などに関して研究を行っている。

以上は相互に関連があり、さらには他部門まで含めて協同して研究を進める場合もある。

○水工学部門

水工学部門は、汚濁制御工学研究、応用水理学研究および河川工学研究等、3つの研究指導から成っている。汚濁制御工学研究指導は、河川或いは閉鎖性水域としての湖沼、湾岸など、水圏における水質汚濁制御、高度処理および富栄養化現象等、諸問題について研究を行っている。応用水理学研究指導は水理学および水文学、特に、開水路の流れの数値解析、流出解析、河川水質の水理解析、都市河川の水問題等について研究を行っている。河川工学研究指導は、河川水理学、水文学、特に、流水における乱流現象、流砂を伴う移動床流れ等の諸問題について、理論並びに実験的研究をしている。

○都市計画部門

近年の都市地域をとりまく社会経済環境の多様な変化のなかにあって、都市計画に関する研究の役割はますます重要となっている。

都市計画研究の領域はきわめて広いが、本部門ではその中でもとりわけ、(1)都市・地域の配置と空間構成および市街地整備、(2)都市交通および都市基盤施設、(3)都市防災を中心に、調査から解析、計画、整備、さらには管理・運営に至る計画技術に関して、多角的な研究課題を対象としている。また、地域は国内ばかりでなく海外の都市計画も重要な研究対象と位置づけている。研究のアプローチは理論的、手法的な基礎研究はもとより、現実の都市地域を対象とする実際的な、また政策実験等を含む応用研究にも積極的に取り組むものである。

○地盤工学部門

本部門の目的とするところは、各種土木構造物の合理的かつ経済的な設計と施工を行うため、地盤と基礎構造の性状を明らかにすることにある。このため、土質基礎工学研究と土質力学研究において土の静的および動的な特性を解明し解析のためのモデル化および各種条件下における地盤と基礎構造の挙動について研究を行っている。

特に砂地盤については地震時における液状化現象と液状化に起因した構造物被害、および液状化対策工法の研究・開発を行う。また粘土地盤については応力・ひずみ関係を表す構成方程式に関する基礎的な研究に加え、掘削および盛土など地盤工事における地盤の挙動と安全性、地盤に関する環境問題を実験的かつ解析的に研究を行っている。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
構 造 工 学 部 門	F 013	構 造 解 析	宮 原
	F 014	コ ネ ク ト	関 田
	F 012	構 造 力	依 泉
	F 010	構 造 設 計	宮 藤
	F 011	構 造 制 御	根 川
	F 042	汚 濁 工 作	野 田
水 工 学 部 門	F 041	応 用 水	川 (義)
	F 043	河 川 通 道	中 漢
	F 025	交 都 市	木 田
都 市 計 画 部 門	F 020	土 質 基	赤 木
	F 032	土 質 力	
地 盤 工 学 部 門	F 030		

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
F 211	地 中 構 造 特 论 A	講 義	小 泉	2	0	2
F 212	地 中 構 造 特 论 B	"	泉 小	0	2	2
F 231	コ ネ ク ト 特 论 A	"	関 関	2	0	2
F 232	コ ネ ク ト 特 论 B	"	宮 宮	0	2	2
F 241	構 造 設 計 特 论 A	"	田 田	2	0	2
F 242	構 造 設 計 特 论 B	"	原 原	0	2	2
F 251	構 造 設 計 特 论 A	"	川 川 (義)	2	0	2
F 252	構 造 設 計 特 论 B	"	野 野	0	2	2
F 261	構 造 設 計 特 论 A	"	橋 橋	2	0	2
F 262	構 造 設 計 特 论 B	"	木 木	0	2	2
F 271	都 都 市 市 造 画	論	田 田	2	0	2
F 272	都 都 市 市 造 画	論	原 原	0	2	2
F 275	交 都 市 基 造	論	川 川 (義)	2	0	2
F 276	都 都 市 基 造	論	野 野	0	2	2
F 277	防 防 灾 画	論	橋 橋	2	0	2
F 278	防 防 灾 画	論	木 木	0	2	2
F 283	都 都 市 市 質 画	論	根 根	2	0	2
F 284	土 土 質 画	論	川 (明)	0	2	2
F 281	土 土 質 基	論	木 木	2	0	2
F 282	土 土 質 基	論	根 根	0	2	2
F 285	岩 岩 盤 工	論	川 (明)	2	0	2
F 286	岩 岩 盤 工	論	野 野	0	2	2
F 301	河 水 川 文	論	橋 橋	2	0	2
F 302	岸 工	論	木 木	0	2	2
F 310	※△海	論	根 根	2	0	2

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
F 321	汚濁制御	A	講義	藤遠	2	2
F 322	汚濁制御	B	"	藤遠	2	2
F 331	水理	A	"	川鮭	2	2
F 332	水理	B	"	川鮭	2	2
* E 505	※日本(大)	A	"	中川(武), 倉方	2	2
* E 506	本林(大)	B	"	中川(武), 倉方	0	2
F 610	構造設計	I	演習	泉宮	3	6
F 611	構造設計	II	"	泉宮	3	6
F 640	構造設計	III	"	宮宮	3	6
F 641	構造設計	IV	"	田田	3	6
F 630	構造設計	V	"	原原	3	6
F 631	構造設計	VI	"	川川	3	6
F 720	構造設計	VII	"	野木	3	6
F 721	構造設計	VIII	"	木田	3	6
F 650	構造設計	IX	"	田川	3	6
F 651	構造設計	X	"	藤根	3	6
F 660	構造設計	XI	"	根川	3	6
F 661	構造設計	XII	"	(義)	3	6
F 665	構造設計	XIII	"	(義)	3	6
F 666	構造設計	XIV	"	閑閑	3	6
F 670	構造設計	XV	"	依依	3	6
F 671	構造設計	XVI	"	宮宮	3	6
F 685	構造設計	XVII	"	中中	3	6
F 686	構造設計	XVIII	"	浅浅	3	6
F 700	構造設計	XIX	"	赤赤	3	6
F 701	構造設計	XI	"	濱濱	3	6
F 710	構造設計	XII	"	鮭鮭	3	6
F 711	構造設計	XIII	"	遠遠	3	6
F 715	構造設計	XIV	"	閑閑	3	6
F 716	構造設計	XV	"	中中	3	6
F 730	構造設計	XVI	"	実習	6	4
F 740	構造設計	XVII	実習・演習	別		4
	※特					

資源及材料工学専攻

資源工学専門分野

本専門分野の目的とするところは、近代産業の成立に不可欠な原料資源、エネルギー資源等の自然界における存在状況の把握、その開発および有効利用、資源の開発に関する作業の安全および環境保全等、広範囲の学問と技術に関する研究を行うことである。

本専門分野は、資源科学、地殻情報工学、開発環境工学、資源循環工学、環境安全工学、および地質学の6部門より構成されている。近年特に、海洋資源、地熱利用、地下空間利用、新素材開発、資源リサイクリング、地球環境等の新しい問題が提起されており、資源工学専門分野においても、急速に変わりつつある社会からの要請に対応し得る学識を備えた人材の育成を行っている。

資源科学部門は岩石・鉱物のキャラクタリゼーションおよび処理に関する知識と技術を基礎として、資源探査、鉱物処理、新素材開発、環境問題等への応用を目指している。

地殻情報工学部門は地殻の構造や性状の解明を目的として、物理探査の理論と技術を習得し、地下資源の発見・確認、地下空間利用のための地質調査、地盤・岩盤災害の予測、地下汚染調査等の諸問題に対応する。

開発環境工学部門は石油、地熱および鉱物資源の安全且つ効率的開発に必要な地層・岩盤構造の静的安定性と動的挙動、並びに岩石内における流体挙動に関する研究を行う。

資源循環工学部門は天然資源並びに廃棄物の処理利用およびリサイクリングにわたる資源循環システムの最適化を目標として、各種資源に関わる成分分離およびハンドリング技術の高効率化について研究を行う。

環境安全工学部門は大気環境並びに作業環境における有害因子の計測・評価・対策を研究対象とする環境安全工学の分野と排水処理における主として界面化学的分離技術の開発を目指す水環境工学の分野から成る。

地質学部門は構造地質学、古生物学、岩石学および構造岩石学の4分野から構成され、資源工学の基礎となる地球科学のうち地質学系の分野を担っている。

資源工学専門分野履修方法

- 所属する部門のコア科目はすべて履修すること。
- 指導教授が担当する演習科目は在学年度において必ず履修しなければならない。
- 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。

各部門の概要

○資源科学部門

資源科学部門では、鉱物資源の探査・開発・処理への応用を目指しつつ、岩石・鉱物・鉱床に関する基礎的研究を行っている。また、産業廃棄物の素材化も研究対象としている。これらの研究の基盤となる主たる学問分野は鉱物学、岩石学、鉱床学、地球化学、地質学である。研究は、野外調査、室内に於ける各種先端装置を用いた分析・測定、水熱法を主とする鉱物合成、分子動力学等の計算化学的並びに熱力学的手法を用いた解析・シミュレーション等より行われる。これらの研究を通して、岩石・鉱物・鉱床の成因を解明する手法と共に岩石・鉱物のキャラクタリゼーション・処理に関する知識・技術を習得し、資源の探査、鉱物処理、新素材の開発、環境問題等に対応できる人材を養成している。

○地殻情報工学部門

地下構造の探査は、原料およびエネルギー資源の発見・開発を目的とするのみならず、地殻変動、土木・建設分野や軟弱地盤の防災、水環境地下汚染問題に関連しても重要である。地殻情報工学は、地殻を構成する物質の物理的な特性とその分布状態を、地表、地下、空中と様々な角度から観測し、地下構造や地下性状の解明、モニタリング技術について研究する学問である。

本部門で中心とする物理探査工学は、電気、電磁、地震、重力、磁気などの物理現象を応用して地下を調査・解明するための学問であり、地殻に関する情報工学的色彩が強く、現地調査や実験的研究ばかりでなく、現場における

るデータ収録、データ処理、解析や解釈のためのモデリング、シミュレーション、さらに物理的な情報の可視化（画像化）技術など、コンピュータを利用した研究が進められる。

○開発環境工学部門

地下の石油、地熱エネルギー及び鉱物資源開発には、予測埋蔵量はいくらか、いかに安全に効率よく最大の生産をするか、という2つの課題がある。開発工学はこれらの問い合わせるために、次のような研究目標を持つ。

- ・地下の流体及び岩石特性とそれらの分布、岩石内の流体挙動について明らかにする。
- ・地下資源の開発に伴う地層岩盤構造の静的安定性及び動的挙動を明らかにする。

地層は一般に非均質性が高く、岩盤及び流体の挙動には高度に非線形な偏微分方程式により記述される。地質構造の3次元的記述と挙動予測のためには、物理探査や地質データ、流体と岩石分析データ、地層圧力・温度等の動的データ等々、多様なデータのコンピュータシステムによる総合解釈と統計処理、数値モデル化ならびにシミュレーションが不可欠である。本部門の対象には地下資源の開発のほか、地下水汚染、放射性物質の地下処理等の地下環境問題や大気環境問題も含まれる。

○資源循環工学部門

資源循環における主要技術は固体の成分分離とハンドリングであり、本部門では、社会経済システムにおける資源循環の最適化を究極目標に教育・研究活動を行っている。

各種天然資源および廃棄物資源の中には、通常、有価成分と不要成分が混在しており、これらが我々が（再）利用するためには両者を分離することが必要である。この目的を達成するための手法は、1) 結晶の性質を利用して固体同士を分離する、2) 結晶構造と破壊して元素として抽出する、の2つに大別される。前者は後者に比べて明らかに省物質・省エネルギー的であり、そのさらなる技術開発が必要である。

この分離の方法には、対象物の大きさ、形状、色彩、密度、磁気的・電気的性質、ぬれ性、電磁波特性等、各種物理的・界面化学的性質を利用するものがあり、これらの分離技術は、天然資源の分離とともに廃棄物処理に対しても有効である。また、本部門では、これら処理プロセスの共通基盤技術として、固液混相系のハンドリングについても研究を行っている。

○環境安全工学部門

環境安全工学には、環境安全工学分野と水環境工学分野の2分野よりなっている。

環境安全工学分野は、酸性雨、SO_x、NO_x、エアロゾル、ディーゼル排出粒子等大気環境に関係した有害因子の計測及び評価を対象に研究する分野。粉じん、石綿、鉛やクロム等有害金属、トリクロエチレン等のハイテク汚染物質等作業環境に関係した有害因子の計測及び評価と局所排気装置等を用いた抑制対策を対象に研究する分野。光触媒や金属触媒等を用いたフロンや有機塩素化合物の分解を対象に研究する分野もある。

水環境工学分野は、重金属イオン等を除去する排水処理法に関する界面化学的及び電気化学的研究をする分野。気／液あるいは液／液界面の界面電動位測定法及び固体粒子のゼータ電位測定法の開発等新しい測定法を開発する分野。超微粒子のサイズ分級、形状分級及び気泡分離等の微粒子プロセッシングを開発する新技術分野、脱フロン洗浄水の迅速処理等に関する研究分野がある。

○地質学部門

地質学部門は、構造地質学、古生物学、岩石学、構造岩石学の4分野から構成され、資源工学の基礎となる地球科学のうち地質学系分野を担っている。構造地質学では、堆積岩及びそれに伴う岩体を対象として、堆積岩の初生構造から地殻変動により形成された変形構造迄を解明する。構造岩石学では、地殻深部から表層に至る断層活動の結果生じる変形岩を対象として、各種断層の形成過程を解明する。岩石学では、火成岩・変成岩を対象としてその生成の物理化学的な条件を熱力学的に解明する。古生物学では、地層中から得られる化石を対象として、上記3分野の諸地質現象に地質学的時間尺度を与えるとともに、その基礎である進化現象の解明を行う。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
資源科学部門	G 010 G 012 G 013 G 014 G 015	資源研究 地床研究 地質研究 矿物研究 金属研究	内田(悦) 円城寺 堤(貞) 山崎(淳) 小野口(康)
地殻情報工学部門	G 022 G 023	物理探査 物理探査	毎熊原在
開発環境工学部門	G 041 G 042	石油工学 石油工学	田森大和
資源循環工学部門	G 030 G 031	資源循環 資源循環	田呂茂
環境安全工学部門	G 052 G 053	環境安全 環境安全	名古屋佐々木(弘)
地質学部門	G 061 G 062 G 063 G 064	構造地質 古岩生石 構造地質 古岩生石	坂平野小笠原高木

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 別	担 当 教 員	每週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
G 220	資源地質学	講義	内田(欽)	2	0	2
G 260	鉱床地質学	"	円城寺	2	0	2
G 270	非応用鉱物学	"	堤(貞)	0	2	2
G 275	応用鉱物学	"	山崎(淳)	2	0	2
G 276	物理化学生物学	"	小鶴見(章)	2	0	2
G 281	結晶化学生物学	"	内田(悦)	0	2	2
G 290	資源探査学	"	森田	2	0	2
G 300	資源地盤学	"	森田	2	0	2
G 311	※△數値岩盤学	"	森茂	2	0	2
G 312	△數値石油生産工学	"	茂	0	2	2
G 338	※△固液混相系ハンドリ	"	大和田	0	2	2
G 339	△パイプライン特	"	大和田	0	2	2
G 340	△資源リサイクル工学	"	岡田(清)	2	0	2
G 341	※△資源分離工学	"	岡村	2	0	2
G 360	△石炭原料工料	"	本原	0	2	2
G 370	分離工学	"	原	2	0	2
G 390	※△油層工学	"	藤(光)	2	0	2
G 391	△地質統計工学	"	佐	2	0	2
G 393	※△地殻環境流体力工学	"	名古屋	0	2	2
G 396	※△油層シミュレーション学	"	佐々木(弘)	0	2	2
G 420	△粉塵工学	"	佐々木(弘)	0	2	2
G 430	※△環境安全工学	"	坂	0	2	2
G 431	※△環境工学	"	平野	0	2	2
G 432	△微粒分散凝集工学	"				
G 460	堆積物学	"				
G 470	古生物学	"				

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
G 490	論理	講義	口(康)	0	2	2
G 491	物理	"	熊野	2	0	2
G 500	防災	"	小笠原	2	0	2
G 501	岩石	"	井山	0	2	2
G 505	地熱	"	井山	2	0	2
G 506	地殻	"	酒井	0	2	2
G 507	地殻	"	酒井	2	0	2
G 508	地殻	"	山山	0	2	2
G 504	※△地質	論理	木田(悦)	2	2	2
G 510	△構造	論理	田(悦)	3	3	6
G 610	△資源	演習	崎(淳)	3	3	6
G 611	△資本	習習	崎(淳)	3	3	6
G 615	△応用	習習	円城寺	3	3	6
G 616	△応用	習習	円城寺	3	3	6
G 630	△鉱物	演習	堤(貞)	3	3	6
G 631	△鉱物	演習	堤(貞)	3	3	6
G 640	△非鉱物	演習	小森	3	3	6
G 641	△非鉱物	演習	森	3	3	6
G 645	△鉱物	演習	野野	3	3	6
G 646	△鉱物	演習	原原	3	3	6
G 662	※△岩盤	演習	田田	3	3	6
G 663	△岩盤	演習	口口	3	3	6
G 670	△物理	演習	熊熊	3	3	6
G 671	※△物理	演習	田田	3	3	6
G 672	△物理	演習	大和大和	3	3	6
G 673	※△物理	演習	茂茂	3	3	6
G 680	※△資源	演習	在在	3	3	6
G 681	△資源	演習	名古屋	3	3	6
G 690	△資源	演習	佐々木	3	3	6
G 691	※△資源	演習	佐々木	3	3	6
G 710	△石油	演習	坂坂	3	3	6
G 711	※△石油	演習	野原	3	3	6
G 730	△環境	演習	小笠原	3	3	6
G 731	※△環境	演習	高木	3	3	6
G 732	△水構	演習	高木	3	3	6
G 733	△構造	演習	高木	3	3	6
G 760	※△構造	演習	高木	3	3	6
G 761	△古地	演習	高木	3	3	6
G 770	※△古地	演習	高木	3	3	6
G 771	△岩石	演習	高木	3	3	6
G 775	△構造	演習	高木	3	3	6
G 776	※△構造	演習	高木	3	3	6
G 777	△構造	演習	高木	3	3	6
G 778	※△構造	演習	高木	3	3	6
G 780	※特定	演習・実験	高木	3	4	

材料工学専門分野

材料工学は、あらゆる工業の基礎を担っている「材料（material）」とそのもととなる「物質（matter）」を直接対象として、それらを種々の角度から科学する学問である。材料工学専門分野では学部教育内容を基盤としてさらに高度な基礎理論や先端技術に関する教育を行い、深い知識とともに高い解析力や創造力をもった人材を世に送り出すことを目的としている。

材料工学専門分野におけるが学問研究体系は材料の製造プロセスに関するもの、その構造組織の解明に関するもの、そしてそれによって支配される種々の物性に関するものに大別される。また同時に、本専門分野は物質から材料まで広い対象についての科学や工学を行うところであることから、量子レベルから結晶の大きさのレベルに至る様々な尺度での研究指導や講義が用意されている。

したがって、このような研究対象を考慮して、材料工学分野は①材料プロセス部門、②材料物性、③物質科学の3分野から構成されている。これらの部門については後述の説明を熟読されたい。

材料工学専門分野履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。
3. コア科目及び推奨科目の履修にあたっては、所属する指導教員の指示する履修方法に従うこと。

各部門の概要

○材料プロセス部門

主として物理化学的な手法による材料製造プロセスに関する学問や技術に関する部門であり、各種の金属製鍊、無機材料プロセスにおける基礎的な原理や法則を熱力学や相分離、平衡論的な観点から学習する。そしてこれらの各種反応機構等を移動速度論的な見地から、また製造プロセスを物理化学的および反応工学的な観点から解析する手法等について研究する。したがって、学部の講義科目として金属製鍊学、凝固工学、無機化学、分析化学、熱力学、電気化学、反応速度論、移動論、化学結合論等の履修していることが望ましい。計算機の利用が必要不可欠なので、計算機の知識があることも望ましい。大学院においては、これらの分野の講義科目をさらに広く、深く学習するとともに、この分野における最新の研究課題を演習として行なう。また、同時にこれらの材料の用途や特性についても同様に学ぶ。最近の研究課題分野には次のようなものがある：特殊金属製造プロセスにおける反応速度論、化学蒸着法における移動速度論、亜鉛製鍊プロセスの反応工学的研究、溶融酸化物の熱力学、固液界面工学、凝固工学、固相接合、焼結、溶融金属の流れ、スクラップリサイクリング、フーランの合成、水熱法による酸化物の合成、その他。

○材料物性部門

本部門では材料のいろいろな性質を支配する要因を原子間の化学結合状態およびそれに密接に関係する化学組成、結晶構造、材料組織から捉え、その知見をもとに材料を設計・製造し、そして評価する学問分野を取り扱う。構造材料としては鉄鋼材料、耐熱合金、セラミックス、複合材料などを取り上げ、材料組織をいかに定量化し制御するかという観点から、組織形成の動力学、とくに核形成や界面のダイナミックスに力点をおいて検討を行ない、あわせて計算機を利用した材料設計法の開発を行なう。材料特性に関しては、強さや破壊挙動をそれぞれの材料のミクロ的な構造や基本物性にさかのばって解明していく。材料の力学的な挙動は外部から作用する力の他に、材料がおかけられた温度や腐食環境、そして材料組織や組成などのミクロ因子によって支配される。静荷重下、繰り返し荷重下における損傷累積（疲労）、延性・脆性破壊遷移現象、水素脆性などの機構解明が課題の例である。

機能性セラミックスについては基礎と応用の両面から、①低温焼結および高熱伝導性セラミックス基盤、②圧電材料・リラクサ材料、③非直線抵抗体における電気伝導機構、④機能性複合セラミックス、⑤傾斜機能セラミックスに關した研究を行なう。

また、近年注目されているアモルファスやナノメーターサイズ結晶のような非平衡状態を利用して、力学特性や機能性にすぐれた新材料の創製を行なうことも研究課題の一つである。

○物質科学部門

物質科学は、個々の物質それぞれに固有な性質とその起源を各物質の原子配列と電子構造にまで遡り、解明する学問分野である。従ってその研究範囲は広く、種々の回折法を主武器にした物質の原子配列決定（大坂）や原子スペクトル解析法による組成決定（宇田）等の実験的研究から、結晶格子のトポロジーの数理科学的立場からの考察（北田）や電子状態の量子論的解明（武田）等の理論的研究、さらには物質の持つ個性が原子配列変化として出現する構造相転移の研究（小山）にまで広がっている。このように、物質科学部門では、物理および化学の観点から、物質の持つ個性（科学）を機能性（工学）に融合・還元させる物質設計の具現化を目指した研究を行なう。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
材 料 プ ロ セ ス 部 門	H 010	素 材 工 学 研 研 究 研 究	不 破
	H 012	材 料 プ ロ セ ス 工 学 研 研 究 研 究	伊 藤(公)
	H 061	凝 固 工 学 研 研 究 研 究	中 江
	H 084	環 境 材 料 学 研 研 究 研 究	酒 井(潤)
	H 030	材 料 強 度 物 性 学 研 研 究 研 究	南 雲
	H 032	材 料 損 傷 破 壊 学 研 研 究 研 究	堀 部
	H 033	材 料 損 傷 破 壊 学 研 研 究 研 究	古 林
	H 080	セ ラ ミ ッ ク 材 料 工 学 研 研 究 研 究	一 木(瀬)
	H 082	材 料 組 織 形 成 工 学 研 研 究 研 究	齊 藤(良)
	H 083	電 子 材 料 工 学 研 研 究 研 究	小 林(正)
材 料 物 性 部 門	H 040	材 料 物 理 工 学 研 研 究 研 究	小 山(泰)
	H 052	極 微 細 構 造 工 学 研 研 究 研 究	大 坂
	H 053	數 理 材 料 設 計 工 学 研 研 究 研 究	北 田
	H 055	量 子 材 料 工 学 研 研 究 研 究	武 田
	H 081	電 子 構 造 工 学 研 研 究 研 究	宇 田
物 質 科 学 部 門	H 211	移 動 速 度 論 特 論 讲 義	不 破
	H 212	相 平 衡 図 特 論 “	不 破
	H 231	材 料 热 力 学 特 論 “	伊 藤(公)
	H 260	鐵 鋼 材 料 特 論 “	南 雲
	H 271	材 料 損 傷 破 壊 学 特 論 “	堀 部
	H 280	相 転 移 移 動 学 特 論 “	小 山(泰)
	H 311	數 理 材 料 設 計 学 特 論 “	北 田
	H 315	材 料 表 面 評 価 学 特 論 “	上 坂
	H 320	電 子 線 材 科 学 特 論 “	江 井(潤)
	H 331	凝 環 材 工 科 学 特 論 “	酒 井(潤)
	H 392	機 能 性 材 料 科 学 特 論 “	一 木(瀬)
	H 350	材 料 組 織 形 成 学 特 論 “	齊 藤(良)
	H 360	電 子 子 構 造 学 特 論 “	小 林(正)
	H 391	材 料 解 析 学 特 論 “	宇 田(昭)
	H 370	電 子 子 構 造 学 特 論 “	古 田
	H 375	材 料 料 分 析 学 特 論 “	武 堀
	H 380	量 物 質 構 造 学 特 論 “	内(繁)
	H 390		
	H 401		

(2) 授業科目 授業科目の前に付した※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 別	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
H 211	移 動 速 度 論 特 論	講 義	不 破	0	2	2
H 212	相 平 衡 図 特 論	“	不 破	2	0	2
H 231	材 料 热 力 学 特 論	“	伊 藤(公)	0	2	2
H 260	鐵 鋼 材 料 特 論	“	南 雲	2	0	2
H 271	材 料 損 傷 破 壊 学 特 論	“	堀 部	2	0	2
H 280	相 転 移 移 動 学 特 論	“	小 山(泰)	0	2	2
H 311	數 理 材 料 設 計 学 特 論	“	北 田	2	0	2
H 315	材 料 表 面 評 価 学 特 論	“	上 坂	2	0	2
H 320	電 子 線 材 科 学 特 論	“	江 井(潤)	2	0	2
H 331	凝 環 材 工 科 学 特 論	“	酒 井(潤)	0	2	2
H 392	機 能 性 材 料 科 学 特 論	“	一 木(瀬)	0	2	2
H 350	材 料 組 織 形 成 学 特 論	“	齊 藤(良)	0	2	2
H 360	電 子 子 構 造 学 特 論	“	小 林(正)	0	2	2
H 391	材 料 解 析 学 特 論	“	宇 田(昭)	0	2	2
H 370	電 子 子 構 造 学 特 論	“	古 田	2	0	2
H 375	材 料 料 分 析 学 特 論	“	武 堀	0	2	2
H 380	量 物 質 構 造 学 特 論	“	内(繁)	2	0	2
H 390						
H 401						

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
H 610	素 材 工 演 習	A	演習	3	3	6
H 611	素 材 工 演 習	B	"	3	3	6
H 622	材 料 工 演 習	A	"	3	3	6
H 623	材 料 工 演 習	B	"	3	3	6
H 740	材 料 工 演 習	A	"	3	3	6
H 741	材 料 工 演 習	B	"	3	3	6
H 794	凝 環 固 材 演 演	A	"	3	3	6
H 795	環 環 固 材 演 演	B	"	3	3	6
H 650	材 料 強 物 演 演	A	"	3	3	6
H 651	材 料 強 物 演 演	B	"	3	3	6
H 790	材 料 強 物 演 演	A	"	3	3	6
H 791	材 料 強 物 演 演	B	"	3	3	6
H 760	機 機 能 性 演 演	A	"	3	3	6
H 761	機 機 能 性 演 演	B	"	3	3	6
H 624	材 料 組 成 演 演	A	"	3	3	6
H 625	材 料 組 成 演 演	B	"	3	3	6
H 792	電 電 子 材 演 演	A	"	3	3	6
H 793	電 電 子 材 演 演	B	"	3	3	6
H 780	電 電 子 构 構 演	A	"	3	3	6
H 781	電 電 子 构 構 演	B	"	3	3	6
H 720	極 極 微 細 構 構	A	"	3	3	6
H 721	材 料 料 物 物	B	"	3	3	6
H 680	材 料 料 物 物	A	"	3	3	6
H 681	材 料 料 物 物	B	"	3	3	6
H 690	量 数 子 材 料	A	"	3	3	6
H 691	量 数 子 材 料	B	"	3	3	6
H 800	理 定 課 題	A	"	3	3	6
H 801	理 定 課 題	B	"	3	3	6
H 770	※特		演習・実験			4

応用化学専攻

新しい物質と材料は人間生活に密着しながら社会を支えている。情報処理の素子や記録物質、生理活性物質や微生物の応用、軽量かつ生分解するプラスチックなど、新しい物質を設計し精密合成で創り出す、また地球環境の中で社会に供給できる反応システムを組み立てる、それらの基礎となる科学や工学が応用化学である。

応用化学専攻は学部教育内容を基礎として、さらに物質の分子科学から化学工学に亘る高度な教育を通して、先駆的な研究能力と応用化学の様々な分野で指導的な役割を果たすことのできる技術能力を涵養することを目的としている。

応用化学専攻は、無機化学、高分子化学、触媒化学、応用生物化学、化学工学、有機合成化学、応用物理化学、新金属の8部門に分かれており、学生はそれぞれの部門に設定されている研究科目を選定して講義、演習、実験の科目を受講修得し、さらに担当教員の指導のもとに研究論文の作成を行う。また部門にまたがり、幅広く知識と理解を深め、柔軟に社会課題に貢献できる力をつけることも期待している。

応用化学専攻履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。
3. 講義科目は自己の所属する部門のコア科目を中心に選択すること。

各部門の概要

○無機化学部門

無機化学は極めて多様な元素の単体・化合物の構造、性質を明らかにする学問であり、天然及び人工鉱物等については、無機固体化学として研究されている。現在の科学技術革新における新素材開発の重要性から、無機化学をベースとした様々な無機材料の実用化・開発が行われているが、特に近年は化学的手法による材料合成の重要性が広く認識され、無機化学の知識を生かした合成手法の開発並びに新規材料の提案が、応用化学の分野で研究されている。

無機化学部門では、無機固体化学、無機合成化学、並びに無機物性化学をベースとして、無機化合物の合成、構造、及びその物性について総括的に学び、また、最近の研究動向を最新の文献を通して演習科目により習得する。さらに、先端の無機材料を取り上げ、その合成手法の確立、構造の解析、並びに物性の評価を一貫して行い、各人の研究遂行能力を養成する。

○高分子化学部門

高分子は金属、セラミックスと並んで社会生活と先端技術を支える重要な物質群である。高分子は巨大分子（例えば遺伝子DNAでは109ダルトン）なので、単位の化学構造と序列、連結方法と重合度、さらに分子の集合、配列などによって、電子からバイオに亘る多様な新しい機能の発現が可能となる。これら高分子物質を理解し、創り出すための基礎となるのが高分子化学である。

高分子化学部門では、高分子の合成と物性、生体高分子、高分子材料について系統的に学ぶと共に、機能設計の立場での演習から、新分野へ展開される高分子物質の科学と工学を修得する。さらに電子移動系、分子集合、酸素運搬体、分子磁性、スーパーエンプラ合成など、先端課題から選んでの実験研究を通じて、高分子の構造と物性機能の相関を把握し、社会要請に柔軟に対応しながら、独創的に研究展開できる能力の養成を目的とする。

○触媒化学部門

触媒は、石油や石油化学をはじめほとんど全ての化学工業の生産プロセス、あるいは環境や省資源・エネルギー技術など化学反応が関与するあらゆる分野で重要であり、応用化学や化学工学の分野では最も研究されている対象の一つである。実用触媒のほとんどは固体触媒であり、その表面が化学反応に関与してくるため触媒作用は複雑で、固体と表面の構造や反応メカニズムからリアクターの解析や設計にわたる広範な問題を含んでいる。

触媒化学部門では、触媒および触媒作用の基礎理論を系統的に学ぶとともに、代表的な工業触媒プロセスについて触媒作用の科学と工学を総合的に修得することを目的とし、演習科目を通して徹底する。さらに、特定の、かつ

先端的な触媒系および反応プロセスを選んで、その基礎となる触媒の科学、とくに触媒調製と構造との関係、表面や固体の構造と物性や機能との関係、あるいは反応メカニズムなどについて独創的研究を展開できる能力を養成することを目的とする。

○応用生物化学部門

バイオテクノロジーは、常温・常圧における反応を可能にする技術であり、省エネルギー型かつ人的安全性の高い物質生産プロセスの開発を可能にする。応用生物化学部門においては、微生物および微生物酵素を利用した有用物質の生産法の確立や新規な物質合成プロセスの開発を目的とした研究を展開している。さらに、有用微生物の分子育種技術（細胞融合や遺伝子工学）に関する研究も合わせて進めている。現在の研究テーマはつきの6項目に分類されるが、各項目の研究は相互に密接な関連性を有しており、境界領域で進行している研究も多い。(1)有機酸（おもにクエン酸）生産と関連代謝系の解明、(2)有用糸状菌（カビ）の分子育種と機能開発、(3)有用物質合成のための微生物酵素の探索と性質の解明、(4)遺伝子工学を利用した酵素機能や代謝の変更、(5)独立栄養細菌（硫黄酸化細菌や鉄酸化細菌）の利用技術の開発、(6)石油改質や環境浄化に利用可能な微生物の探索と機能開発。

○化学工学部門

化学工業および関連諸企業の高度化に伴い、そのプロセス構成は極めて複雑となり、構成装置・操作条件も多種多様となってきた。このような状況に対処し、従来の実験室的な考え方と異なる工学的な視野から、研究の工業化手法、プロセス構成の理論や装置・操作の設計法が不可欠となっている。化学工学部門では、これらの装置・操作設計の基礎理論と装置群により構成されるプロセスの計画、設計理論による生産工程、システムの確立を目的とする。

本部門では、(1)移動速度論、拡散操作、生物化学工学、環境化学工学に立脚した研究、(2)新しい相の生成を伴う不均一系の諸現象と晶析装置・操作の設計に関する研究、(3)人工腎臓および人工肺などの人体システムに関連した医工学の研究、(4)固体の生成を伴う成分分離工学に関する研究、の4研究分野で構成されている。

○有機合成化学部門

有用な物質の創製は科学技術発展の基盤となっている。生理活性物質、機能性物質などの特異な機能を持つ有機化合物の創製には、これらの物質の合理的な設計と共に効率的な有機合成法の開拓が重要課題となっている。新規機能物質の創製とその効率合成を目指し、有機合成部門では、有機合成経路の探索、新しい合成反応系の確立、反応剤の開発、生理活性物質の全合成および分子設計などを行なっている。糖質、ステロイドホルモン、抗生物質、酵素阻害剤などの生理活性物質の合成や、有機金属反応剤の開発、不斉合成反応などの研究およびセミナーを通じて、最新の有機合成化学の技術や理論を習得すると共に、有機合成化学研究者としての素養を体得できるようにしている。

○応用物理化学部門

物理化学は、熱力学・化学平衡・反応速度論・量子化学・電気化学など化学の中で基礎的な領域を包括しており、化学専攻者には必須の分野である。本部門はこの中で特に電気化学（Electrochemistry）と表面化学（Surface Chemistry）をバックボーンに研究を展開している。“新しいプロセス・技術領域を創造する”という基本理念のもと、本部門の研究テーマも新しい材料を創り出し、その機能を評価しながらさらに高度な機能材料創製を行うことを目標としている。そのため、物理化学の基礎理論を系統的に学び、さらに電気化学プロセスに重点をおいて研究開発を行う能力を養う。特に、高機能薄膜材料を多く必要とするエレクトロニクス分野への応用を踏まえ、薄膜作製・機能特性解析から、これらの薄膜を用いた種々のデバイス構築およびその特性評価まで含む研究展開により、広く機能材料分野において活躍出来る研究者・技術者を養成する。

○新金属部門

本部門では、主として有機金属化合物の化学と応用に関する研究を行っている。有機金属化合物は、金属元素に有機基の結合した化合物であり、通常の有機化合物、無機化合物とは異なった興味ある性質を示す。特に有機基が遷移金属に結合した化合物は、それ自身研究対象として興味あるばかりではなく、緩和な条件で特異的な触媒作用を示すものが多く、近年有機合成をはじめ、多方面で使われるようになっている。本部門では、各種の有機金属化合物を合成し、その化学的性質を調べると共に、新しい触媒反応も開発するための基礎研究をおこなっている。このような研究における研究指導とセミナー等を通じて、新しい研究開発テーマに挑戦し問題を解決出来る能力を持った研究者、技術者を育成する方針である。

(1) 研究指導

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
J 360	成 分 分 離	論 論 論	講 義	平 沢(泉)	2	2
J 391	生 物 プ ロ	論 論 論	" "	常 田(聰)	2	2
J 400	生 体 工 現	論 論 論	" "	酒 井(清)	2	2
J 410	輸 送 研 究	論 論 論	" "	平 村(昭)	2	2
J 420	化 口 セ ダ	I II 論 論	" "	木 村(隆)	2	2
J 430	化 工 研 究	I II 論 論	" "	斎 藤(恭)	2	2
J 431	化 工 研 究	I II 論 論	" "	足 名 田(功)	2	2
J 440	化 工 口 手	I II 論 論	" "	竜 竜(功)	2	2
J 450	化 有 機 機	I II 論 論	" "	清 清(功)	2	2
J 451	精 生 理 活	I II 論 論	" "	清 清(功)	2	2
J 460	錯 有 理 密	I II 論 論	" "	新 金 本(功)	2	2
J 461	新 新 金 本	A 座	" "	水(功)	2	2
* J 500	(日) (日)	B 座	" "	水(功)	2	2
* J 501	新 金 本	科 学	演 習	黒 田(功)	3	3
J 601	△無 機 合 成	習 習	原 原	田 原(功)	6	6
J 602	※△無 機 固 材	習 習	西 西	武岡(英)	6	6
J 610	※△無 機 用 分	習 習	出 出	田(英)	6	6
J 611	△応 分 分	習 習	土 土	武岡(英)	6	6
J 620	△高 分 分	習 習	菊 菊	地 地	6	6
J 621	※△高 分 分	習 習	松 松	方 方	6	6
J 630	△高 分 体	習 習	桐 桐	村 村	6	6
J 631	※△生 体 体	習 習	木 木	野 野	6	6
J 640	△触 媒 プ ロ	演 演	宇 佐	桐(泉)	3	3
J 650	※△触 媒 化 化	演 演	美 美	木(泉)	3	3
J 651	△触 媒 化 化	學 學	宇 佐	木(聰)	3	3
J 652	※△有 機 接 触	演 演	美 美	田(聰)	6	6
J 660	※△応 用 生 物	學 學	宇 佐	田(聰)	6	6
J 661	△遺 伝 子	工 工	木 木	田(聰)	6	6
J 670	△生 体 反 応	化 化	宇 佐	田(聰)	6	6
J 671	※△応 用 生 物	化 化	木 木	田(聰)	6	6
J 690	△化 学 工 学	特 別	宇 佐	田(聰)	6	6
J 691	※△成 分 分 离	工 学	木 木	田(聰)	6	6
J 700	△化 学 工 学	特 別	宇 佐	田(聰)	6	6
J 701	※△輸 送 現 象	特 別	木 木	田(聰)	6	6
J 710	△化 学 工 学	特 別	宇 佐	田(聰)	6	6
J 712	※△生 物 プ ロ	工 学	木 木	田(聰)	6	6
J 720	△化 学 工 学	特 別	宇 佐	田(聰)	6	6
J 721	※△生 体 化 学	工 学	木 木	田(聰)	6	6
J 730	※△有 機 合 成	化 化	田 田	水(功)	6	6
J 731	△生 理 活 性	物 質	田 田	水(功)	6	6
J 760	※△精 密 合 成	化 化	水 水	水(功)	6	6
J 761	△有 機 合 成	計 画	逢 坂 逢 坂	水(功)	6	6
J 680	△応 用 物 理	化 化	本 間 本 間	水(功)	6	6
J 681	※△応 用 物 理	化 化	本 間 本 間	水(功)	6	6

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
* J 765	※△新金属科学演習 A (日本ゼオン寄附講座)	演習	清水(功)	3	3	6
* J 766	△新金属科学演習 B (日本ゼオン寄附講座)	" "	清水(功)	3	3	6
J 770	応用化学特別実験	実験	全教員	3	3	2
J 780	特定課題演習・実験	演習・実験				4

物理学及応用物理学専攻

物理学及応用物理学専攻では、現代物理学の重要な課題とその工学的応用の研究を行う。研究分野は、数理物理学、素粒子物理学、原子核物理学、宇宙線物理学、宇宙物理学、原子核工学、物性物理学、高分子物理学、生物物理学、応用結晶学、光学、計測・制御・情報工学など多岐に亘っているほか、学際的研究も行っている。当専攻を希望するものは、学部の物理学科、応用物理学科卒業と同程度の学識を身につけていることが必要である。

物理学及応用物理学専攻履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。
3. 推奨科目の履修方法は所属する部門の指導教員の指示にしたがうこと。

(注意) 1. 学部合併の講義（プラズマ物理学特論、生物物理A～D、高分子機能物性特論、計測概論）については、既に学部で取得した者には単位を与えない。
2. 共通科目的量子力学概説・原子核概説・統計力学概説については、物理学及応用物理学専攻の修了必要単位数に算入しない。

各部門の概要

○数理物理学部門

物理学、工学、生物学などにあらわれる数学的諸問題をおもに、解析学、幾何学、計算機によるシミュレーションなどによる手法を用いて研究する。特に、関数解析学、非線形偏微分方程式論、実関数論、変分法に関する基礎知識は重要であり、物理学の基礎知識も必要である。研究の対象となる非線形現象は多岐にわたる。非線形偏微分方程式に限れば、放物型方程式（ナビエ・ストークス方程式、非線形熱方程式）、双曲型方程式（非線形クライン・ゴルドン方程式、圧縮性流体方程式）、分散型方程式（kdv方程式、非線形シュレディンガー方程式）、及びこれらの定常状態を記述する非線形楕円型方程式、さらにこれらが複雑に連立した混合型方程式（ザハロフ方程式、デービー・スチュワートソン方程式）などがある。これらの方程式に対して、解の存在、非存在、一意性、多重性、正則性、解析性、特異性、対称性、周期性、概周期性、漸近挙動、安定性などが、その典型的な研究テーマである。

○原子核・素粒子理論部門

理論核物理学部門では広い意味での原子核の理論的研究と素粒子の理論的研究を行っている。前者では、主に原子核構造を理論的に研究すると共に、その成果を天体物理学等に応用する。原子核構造の研究では、量子力学的多体問題の手法を用いた無限に大きい仮想的な原子核の研究に重点を置く。またそれと関連して、中性子星の内部構造の研究等を行う。後者では、素粒子構造および高エネルギー素粒子反応の理論的研究を行う。この主題と関連して、確率過程量子化、量子力学の基礎理論及び観測問題の諸問題の研究を取り入れる。またクォーク・レプトン間の各種ゲージ場の相互作用とそれらの量子化、統一理論、メゾスコピック系の量子力学などの研究を行う。

○素粒子実験学部門

海外の大型加速器(主として、アメリカのFNAL)を用いた国際共同研究を中心に、高エネルギー、フロンティアにおける、粒子、原子核衝突の実験的研究によって粒子反応、その内部構造の特性の研究を進める。これらの研究は素粒子理論をもとにし、その実験を構想し結果を理論と比較、検討し、新しい要素を理論にもたらし、自然の理解を深めることも目的としている。現代のコライダー型加速器及び測定器の原理、データ集積法、解析の方法について詳細に議論する。大型加速器実験は、全ての情報がコンピュータに記録されているのでコンピュータを自由に使いこなせることが必要となる。更に、現在進行中の測定器の改良、グレード・アップについて、その要点を述べる。また、現在の加速器のエネルギーを超える領域について、これまで宇宙線実験で得られている結果について検討を加え、特に特異現象の加速器実験での追認を目的とする実験計画の進行について述べる。

これらの実験計画の立案については、現在の素粒子理論についての本質的な理解を必要とする。素粒子、原子核についての基礎的な理解を持つことが望まれる。

○原子核工学部門

この部門では素粒子物理、原子核物理、宇宙物理、放射線物理、放射線防護、放射線量評価などの実験的研究を行う。この分野の実験には、粒子加速器、人工衛星が用いられることが多いが、共通して言えることは、広い意味での放射線検出器あるいは粒子検出器が使用されていることである。そこで原子核物理や放射線物理を基礎とした放射線検出器の基礎技術の研究を行うと共に、実際の検出器の開発を行いつつこれらを用いた物理実験を行う。またこれらの検出器には市販品にはあまり使用されていない特別の電子回路が必要とされることが多いのでそのための開発研究を行う。

また種々の環境での放射線や放射性物質の空間的・時間的分布とそれらによる被爆線量の評価やそれに対する防護対策さらには影響評価に関する研究を行う。さらに放射性同位元素の放射線や放射能を利用した研究、成分分析、物性などに関する実験的な研究も行う。

○物性理論部門

分子・原子・原子核などのミクロスコピックなスケールから、マクロスコピックなスケールに及ぶ物質の構造や諸性質の解明を一貫して行うのが物性物理学である。特に物性理論は、ミクロ、マクロあるいはメソスケールにわたる典型的な現象の発見と解明、さらにそれに伴う新たな普遍的理論の開拓を進める。そのために、物性現象全般に対する深い理解とともに、量子力学、統計力学さらに近年飛躍的に進歩した数理物理学的手法の修得は欠かせない。また、大規模なコンピューターシミュレーションによって進められる研究は、既存の物質で起きる新しい物性や未知の法則の予言を可能にしつつある。学習面では、個別の研究対象を超えて、物質世界の一般的法則の理解に至る理論的手法を広く学ぶところに目標がある。

部門メンバーによる具体的な研究テーマは、

- (1) イオン、放射粒子の阻止能、共鳴励起、荷電変換のメカニズムと固体中及び表面プラズマの研究
- (2) 強磁場中の荷電粒子、ビームプラズマ、反転磁場ピンチのメカニズムとプラズマの非線形現象の研究
- (3) 相転移、光物性、誘電体、半導体及び高温超電導の基礎研究
- (4) カオス、エルゴード性のメカニズム、非線形、非平衡系の統計物理学及び理論生物物理学上の諸問題の研究
- (5) 超伝導・超流動・電荷密度波等の低温多体現象やトンネル効果の理論的研究

○物性物理学部門・応用結晶学部門

本部門においては、現代産業の基幹技術を担っている凝縮系物理学を様々な方向から研究している。これに関連した多彩な講義科目が準備されているのが、この部門の特色である。この中で特に固体物理（格子振動、周期場中の電子、光学的性質と誘電関数、磁性、超伝導表面・界面）および結晶物理（結晶学の基礎、X線、電子線、中性子散乱、電子顕微鏡、STM、非線形レーザー分光などの物性計測手段）は結晶系物理の基礎であり、これについてしっかりと知識を身につける。

○生物物理学部門

生命現象は、今や高分子とその集合体の性質に基づいて解き明かされようとしている。現代生物学は従来の枠組みを超えて、物理学や化学を基礎とした学問として発展しつつある。研究対象は遺伝子DNAやタンパク質などのミクロなレベル（最近はナノレベルも研究対象として含まれる）から、タンパク質集合体から構成される生物分子機械、細胞とその集合としての生体組織、そして生物個体やその集団と生態系などのマクロなレベルに至るまで多岐に亘り、従って研究方法もまた多彩である。具体的には、光合成、感覚、運動（筋収縮、細胞運動、原生動物の行動など）、生殖、内分泌、細胞間（内）情報伝達、発生・分化、遺伝などの様々な生体機能や生命現象を、それに関与する物質とその性質に基づいて実験的に明らかにする一方、メカニズムを理論的にも解明しようとしている。現代生物学には未開拓の分野が無限に広がっており、如何なる種類（生物好きはもちろん、物理・化学・数学好き）の頭脳にも魅力的な学問となっている。

○高分子物理学部門

高分子物理学部門は、長い曲がりやすい鎖状の巨大分子と、その集合体を主な対象とした物理学である。高分子物理学は物性物理学や物理化学の発展とともに著しい発展をとげてきた。高分子物質は現代社会を支える重要な工業材料であるとともに、生体適合性を持った物質として医療の分野でも重要さが増している。また生物の機能は高分子が重要な役割を担っていることを忘れてはならない。近年、中性子回折等の新しい実験手段や、繰り込み群の方法により高分子の新しい概念がつくられてきている。また、放射線との相互作用をどうして高分子の物性を研究

する手法が発展してきた。これと並んで、個々の高分子の物性の研究はより複雑な系、より高機能な系に向かっている。

高分子物理学部門には巨大分子物性研究と放射線分子物性研究の二つの研究指導があり、実験的手法により研究を行っている（具体的な内容はL 080, L 081をみよ）。本部門は物性物理学、生物物理学、応用結晶学の各部門との関係が非常に深い。

○光学部門

近年の光産業の発展にはめざましいものがあり、レーザー、微細加工、光材料、コンピュータの進歩と相俟って、光の応用分野は像形成・計測から通信・エレクトロニクス・医学・生物・情報処理へと拡大を続けており、新しい応用法の開発も活発に行われている。また、新しい応用と極限をめざす追求が、基礎光学の新しい理論的展開と枠組みづくりを促している。

このような背景をもとに、ここでは、完成された古典光学の体系を改めて見直しながら、量子光学・統計光学・コヒーレンス論・フーリエ光学、光情報処理、光計測、光学設計、光通信、光コンピュータ、レーザー工学、オプトエレクトロニクス、マイクロオプティクス、非線形光学、イメージサイエンス、X線光学、医用光学、生理光学、眼光学などについて、光に関する基本的な物理現象と新しい応用方法の研究を行っている。

○計測制御工学部門

従来から計測と制御は工学の中心課題であったが、コンピュータの発達はこの分野に情報という新しい概念を持ち込み、計測制御工学に電子工学、システム工学、通信工学、および情報工学などを融合した新しい展開を促している。当部門では、「光集積回路とそれを用いたマルチメディア情報の通信・計測・処理を扱う情報変換工学研究」、「超短光パルスレーザを用いた半導体の超高速現象の物理的解明とデバイスへの応用を研究する半導体デバイス工学研究」、「未知パラメータ等の不確定性を含む系、ロボットマニピュレータ、離散事象系などを対象に、システムのモデル化、解析、制御系設計問題を扱うシステム制御工学研究」、「ロボティックス、神経回路網、画像・音響の処理などを扱う情報工学研究」の4つの研究指導で、物理学と数学の素養の上に工学的センスを併せ持った、時代の先端を担う研究者とエンジニアの養成が行われている。

○天体物理学部門

実験観測および理論の2つのアプローチから宇宙の神秘の解明に迫る。実験観測では、おもに、本学内に建設された電波望遠鏡（64素子電波干渉計）と那須パルサー観測所の20mの球面鏡5台からなる干渉計を用い、広範囲にわたって電波源のサーベイを行っている。本研究室で開発されたディジタルレンズのおかげで、64素子望遠鏡は直径20mのアンテナ64台分の働きをし、またそのデータ処理もスーパーコンピューターの100倍の能力を発揮し、リアルタイム観測を可能にした。この観測により電波源の広領域マップを作成し、その詳しいデータ解析から、クエーサーなどの高エネルギー天体现象の研究を行う。また、銀河団などの宇宙構造の起源を探るために、2.7K宇宙背景輻射の揺らぎ観測を準備中である。理論では、相対論的宇宙物理学の研究を行う。研究は、おもに、宇宙論的なテーマ（宇宙の創成・進化、宇宙の相転移、インフレーション宇宙論、宇宙の大規模構造問題）と相対論的天体物理学（ブラックホール、中性子星の物理、およびそれに関連した重力波現象）の2つからなる。また最近では、非線形物理学の観点から一般相対論の研究を行っている。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
数理物理学部門	L 010	数理物理学研究	堤(正)
	L 011	数理物理学研究	大谷
原子核・素粒子理論部門	L 020	素粒子理論研究	大場
	L 022	理論核物理学研究	鷹野
素粒子実験学部門	L 023	量子力学基礎論研究	中里
	L 033	素粒子実験研究	近藤(都)
原子核工学部門	L 042	原子核工学研究	菊池(順)
	L 044	宇宙放射線物理学研究	長谷部
物性理論部門	L 050	核物性・粒子線物性研究	大槻
	L 051	統計物理学研究	加藤(綱)

部 門	番 号	研究指導	担当教員
物性理論部門	L 052	研究	澤原崎井
	L 054	研究	相栗田大
	L 056	研究	近島田
	L 062	研究	大角山寺
	L 063	研究	鈴石
	L 064	研究	浅石菊
	L 066	研究	櫻伊
	L 065	研究	並東
	L 067	研究	船中
	L 070	研究	千葉
	L 071	研究	浜
	L 073	研究	鷲上
	L 075	研究	大小
	L 076	研究	中久
	L 078	研究	橋竹
	L 07A	研究	前
	L 07B	研究	大前
	L 07C	研究	田
	L 07D	研究	内堂
	L 07E	研究	本内堂
	L 080	研究	島村
	L 081	研究	木川
	L 082	研究	津村
	L 091	研究	葉尾洲
	L 100	研究	頭松
	L 101	研究	島村
	L 111	研究	本(周)
	L 113	研究	田(惠)
	L 114	研究	大前
	L 115	研究	田
	L 120	研究	本内堂
	L 130	研究	田

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
L 209	応用物理	解剖論	講義	2	0	2
L 210	※△数理	物理	"	2	0	2
L 211	非線形	物理	"	2	2	4
L 221	△量子	力学	"	2	0	2
L 222	△量子	力学	"	0	2	2
L 229	素粒子	物理学	"	2	0	2
L 232	※△素粒子	物理学	"	2	0	2
L 233	※△素粒子	物理学	"	0	2	2
L 234	素粒子	物理学	"	2	0	2
L 235	素粒子	物理学	"	0	2	2
L 236	素粒子	物理学	"	2	0	2
L 240	△原子	核物理	"	2	0	2

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間		単位
				前期	後期	
L 242	△原	B	講義	0	2	2
L 243	△素	E	野藤(都)	2	0	2
L 244	△素	F	近藤(都)	0	2	2
L 250	*△天	A	近藤堂	2	0	2
L 251	△天	B	大師堂	2	0	2
L 260	*△放	C	未定	2	0	2
L 270	*△原	D	定池(順)	2	2	4
L 280	*△保	E	野谷部	2	0	2
L 281	△宇	A	藤澤(敏)	0	2	2
L 282	△統	B	本田(隆)	2	0	2
L 292	△統	C	崎藤(鞆)	0	2	2
L 293	△統	D	藤崎(鞆)	2	0	2
L 294	*△統	E	近井	0	2	2
L 295	*△統	A	定原(安)	2	2	2
L 296	△非	B	原田(忠)	0	2	2
L 297	*△統	C	島田(忠)	2	0	2
L 300	△プ	D	上江洲(忠)	2	0	2
L 301	*△プ	E	前田(恵)	2	0	2
L 302	△物	A	前田(恵)	2	0	2
L 310	△物	B	前田(恵)	2	0	2
L 311	△物	C	前田(恵)	2	0	2
L 312	*△物	D	前田(恵)	2	0	2
L 313	*△物	E	前田(恵)	2	0	2
L 314	△結	A	前田(恵)	2	0	2
L 321	*△天	B	前田(恵)	2	0	2
L 322	*△表	C	前田(恵)	2	0	2
L 325	*△応	D	前田(恵)	2	0	2
L 330	△相	E	前田(恵)	2	0	2
L 340	*△字	A	前田(恵)	2	0	2
L 342	*△字	B	前田(恵)	2	0	2
L 344	*△字	C	前田(恵)	2	0	2
L 345	*△字	D	前田(恵)	2	0	2
L 346	*△字	E	前田(恵)	2	0	2
L 350	*△生	A	前田(恵)	2	0	2
L 351	*△生	B	前田(恵)	2	0	2
L 352	*△生	C	前田(恵)	2	0	2
L 353	*△生	D	前田(恵)	2	0	2
L 360	△内	E	前田(恵)	2	0	2
L 361	△内	A	前田(恵)	2	0	2
L 371	△分	B	前田(恵)	2	0	2
L 381	△分	C	前田(恵)	2	0	2
L 390	△植	D	前田(恵)	2	0	2
L 400	△生	E	前田(恵)	2	0	2
L 411	△細	A	前田(恵)	2	0	2
L 412	*△高	B	前田(恵)	2	0	2
L 420	*△高	C	前田(恵)	2	0	2
L 421	*△高	D	前田(恵)	2	0	2
L 422	*△高	E	前田(恵)	2	0	2
L 430	*△高	A	前田(恵)	2	0	2

番号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
L 431	△高 分 子 物 性 特 論 B	講 義	田 実	0	2	2
L 440	△応 用 光 学 特 特 論 A	"	大頭, 小松(進)	2	2	4
L 450	※△非 線 形 光 学 特 特 論 B	"	上江洲	0	2	2
L 460	計 計 測 特 特 論 A	"	橋 本(周)	2	0	2
L 461	計 計 測 特 特 論 C	"	中島(啓)	0	2	2
L 462	計 計 測 特 特 論	"	竹 内	0	2	2
L 463	※シ ユ 制 御 ミシム	論 論 論 論	定 村 田 定	前期集中	2	2
L 470	※△固 体 構	論 論 論 論	田 定	2	0	2
L 480	※△粒 子 造	論 論 論 論	未 久 角	2	2	4
L 490	※△計 測 概	論 論 論 論	佐 久 田	2	0	2
L 491	光 工 レ 演	口 ト 論 論	岡 山	後期集中	2	2
L 510	※△粒 子 実	特 特 論 論	近 藤(都)	後期集中	2	2
L 511	粒 子 実	特 特 論 論	菊 池(順), 永 宮	後期集中	2	2
L 512	△粒 子 実	特 特 論 論	近 藤(都), 金, 有 澤	0	2	2
L 610	△数 理 応	理 理 方	堤(正)	3	3	6
L 611	数 理 応	理 理 方	谷 谷	3	3	6
L 620	△数 理 応	物 物 方	場 場	3	3	6
L 621	数 理 応	物 物 方	野 野	3	3	6
L 630	△素 粒 子	理 理 方	里 里	3	3	6
L 631	※△素 粒 子	理 理 方	藤 藤(都)	3	3	6
L 650	※△理 论 核	論 論 物	藤 藤(都)	3	3	6
L 651	△理 论 核	理 理 物	中 中	3	3	6
L 652	※△量 子 力	基 基 学	近 近	3	3	6
L 653	△量 子 力	基 基 学	未 定	3	3	6
L 662	※△素 粒 子	粒 驗	菊 池(順)	3	3	6
L 663	△素 粒 子	粒 驗	池(順)	3	3	6
L 672	※△高 工 ネ ル	一 原	菊 長	3	3	6
L 673	高 工 ネ ル	原 核	谷 部	3	3	6
L 682	原 子 放	工 物	櫻 櫻	3	3	6
L 684	宇 宙 放	物 理	藤 藤(鞆)	3	3	6
L 690	△核 計	性 線	澤 澤	3	3	6
L 691	※△X 線	· 粒	澤 澤	3	3	6
L 700	統 計	子 線	澤 澤	3	3	6
L 701	△統 計	力 学	澤 澤	3	0	3
L 785	※△統 計	マ 物	澤 澤	3	0	3
L 786	△統 計	理 物	澤 澤	0	3	3
L 787	※△非 線 形	平 平	澤 澤	0	3	3
L 788	△非 線 形	衡 衡	澤 澤	3	0	3
L 742	△低 温 量	子 物	學 學	3	3	6
L 743	△低 温 量	子 物	學 學	3	3	6
L 702	△統 計	力 性	演 演	3	3	6
L 703	※△非 線 形	動 性	習 習	3	3	6
L 730	△光 物	物 性	演 演	3	3	6
L 731	※△光 物	性 性	演 演	3	3	6
L 720	磁 結	晶 化	演 演	3	3	6
L 750	△表 面	物 物	演 演	3	3	6
L 715	△表 面	性 性	演 演	3	3	6
L 716	※△表 面	物 物	演 演	3	3	6
L 757	※△中 性	子 線	演 演	3	3	6
L 758	△中 性	子 線	習 習	3	3	6

番号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
L 755	※△中 性 子 子 散 散 演 演 習 習 A	演 習	田(安) 田(安)	3	3	6
L 756	△中 性 子 子 関 関 演 演 習 習 B	" "	崎 崎 木(英)	3	3	6
L 764	※△強 相 性 性 物 物 演 演 習 習 A	" "	寺 寺 木(英)	3	3	6
L 765	△強 相 性 性 物 物 演 演 習 習 B	" "	寺 寺 木(英)	3	3	6
L 766	△量 子 子 生 物 物 演 演 習 習 A	" "	鈴 鈴 石(信)	0	3	3
L 767	※△量 子 子 生 物 物 演 演 習 習 B	" "	鈴 鈴 石(信)	3	0	3
L 768	△光 生 物 物 演 演 習 習 A	" "	生 村 山 山	3	3	3
L 769	※△光 生 物 物 演 演 習 習 B	" "	生 村 山 山	0	0	3
L 770	△実 驗 物 物 演 演 習 習 A	" "	渡 渡 井 井	3	3	6
L 771	△実 驗 物 物 演 演 習 習 B	" "	井 井 村 村	3	3	6
L 790	△生 体 子 子 一 論	物 物	居 居 山 山	3	3	6
L 791	※△生 体 子 子 一 論	工 作	學 學 演 演	3	3	6
L 802	△分 子 子 生 發	不 構	學 學 演 演	3	3	6
L 803	※△分 子 子 生 發	殖 生	學 學 演 演	3	3	6
L 810	△個 体 体 体	調 調	機 機 演 演	3	3	6
L 811	※△個 体 体 体	節 節	論 論 演 演	3	3	6
L 820	※△比 較 体 体	分 分	學 學 演 演	3	3	6
L 821	△比 較 体 体	子 遺	學 學 演 演	3	3	6
L 830	△遺 伝 子 生	物 物	工 伝 演 演	3	3	6
L 831	※△分 胞 胞 生	合 合	理 理 演 演	3	3	6
L 832	△細 胞 胞 生	體 体	學 學 演 演	3	3	6
L 833	△細 胞 胞 生	群 動	學 學 演 演	3	3	6
L 840	※△生 体 体 生	成 膜	學 學 演 演	3	3	6
L 841	△個 体 体 生	態 態	學 學 演 演	3	3	6
L 851	※△個 体 体 群	生 物	學 學 演 演	3	3	6
L 870	△生 理 胞 胞	分 分	學 學 演 演	3	3	6
L 871	△細 胞 胞 生	子 子	性 性 演 演	3	3	6
L 872	※△細 胞 胞 生	子 子	性 性 演 演	3	3	6
L 880	△巨 大 射 射	分 分	物 物 演 演	3	3	6
L 881	※△巨 大 射 射	線 線	物 物 演 演	3	3	6
L 890	△放 射 射 射	線 線	科 科 演 演	3	3	6
L 891	※△放 射 射 射	質 質	科 科 演 演	3	3	6
L 892	△高 品 品 品	分 分	學 學 演 演	3	3	6
L 893	※△高 品 品 品	一 一	學 學 演 演	3	3	6
L 930	△非 線 線	ビ ビ	形 光 光	3	3	6
L 931	※△X 線 線	一 一	光 光 光	3	3	6
L 900	※△生 理 理	一 一	光 光 光	3	3	6
L 901	△応 用	一 一	光 光 光	3	3	6
L 910	△情 報 報	一 一	光 光 光	3	3	6
L 911	※△光 物 物	一 一	工 工 演 演	3	3	6
L 940	△情 報 報 報	一 一	工 工 演 演	3	3	6
L 941	※△情 報 報 報	一 一	工 工 演 演	3	3	6
L 942	※△半 導 体 体	一 一	工 工 演 演	3	3	6
L 943	△半 導 体 体	ス ス	工 工 演 演	3	3	6
L 950	△情 報 報 報	物 材	工 工 演 演	3	3	6
L 951	※△情 報 報 報	方 広	工 工 演 演	3	0	3
L 952	△情 報 報 報	變 變	工 工 演 演	3	0	3
L 953	※△情 報 報 報	交 換	工 工 演 演	0	3	3
L 954	※才 プ ロ エ レ	ク ト	工 工 演 演	3	3	6

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
L 970	※△シス テ ム 解 析 演 習	演習	久 村	3	3	6
L 971	△制 御 理 論 演 習	"	久 村	3	3	6
L 980	※△天 体 物 理 学 演 習 A	"	大師堂	3	3	6
L 981	△天 体 物 理 学 演 習 B	"	大師堂	3	3	6
L 982	△宇 宙 物 理 学 演 習 A	演習	前 田(惠)	3	3	6
L 983	※△宇 宙 物 理 学 演 習 B	"	前 田(惠)	3	3	6
L 990	※特 定 課 題 演 習 実 験	演習・実験				4

数理科学専攻

数理科学専攻の目的は、純粹数学・応用数学を包含した意味での数理科学の多様な分野にあらわれる問題を数学的に研究することにある。

この分野の基礎的段階では、学生各自のテーマにおいて必要となる基本的概念についての理解を深めなければならない。次の段階では、培ってきた理論や方法をそれぞれの問題に応用する能力を養わなければならない。さらに高いレベルの段階では、数理科学の未知の分野を開拓したり、未解決の問題にチャレンジするなどの研究活動を行うことになる。

数理科学専攻は数学基礎論、代数学、幾何学、関数解析、関数方程式、確率統計、計算数学の7部門から構成されている。学生はいずれかの部門に所属し、各部門に設置されたコア科目を中心に履修科目を選択する。ただし、数理科学という学問の性格上それぞれの部門は独立しているわけではなく、異なる部門がお互いに有機的に関連している。したがって、学生諸君も部門にとらわれることなく、バランスよく履修科目を選んで学習することが望ましい。

修士課程においては、講義の他にセミナー形式をとる演習科目が設置されており、指導教員が担当する演習科目は必修である。この演習は数理科学専攻の根幹をなすもので、学生は十分に準備をしてのぞまなければならない。出席者の間での研究討論を通して、テーマにたいする理解を深めることが大切である。

博士後期課程の学生は専門研究者として、主体的に研究活動を行うことができるような研究能力・姿勢を養うこととする。

数理科学専攻履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。
3. 共通科目の現代数学概論A, BおよびEについては、数理科学専攻の修了必要単位数に算入しない。
4. コア科目及び推奨科目の履修にあたっては、自己の所属する部門の指示にしたがうこと。

各部門の概要

○数学基礎論部門

数学基礎論は伝統的には集合論、帰納関数論、モデル論、証明論に分類されている。このうち帰納関数論はコンピューターの基礎理論とつながり、その結果証明論の1部もコンピューターの関連部門とつながりをもつてきている。一方集合論は純粹数学の1分野として発展してきており無限を対象とする純粹数学の他の分野への応用もみられる。当研究科数理科学専攻数学基礎論部門では集合論とその応用、情報科学の基礎理論を開講している。

○数理哲学・数学史部門

数理哲学は数学とは何かをいろいろな角度から考える学問で、数式化される以前の数学をめぐる言語・認識・哲学の研究である。

数学史は数学のあけぼのから現代にまでわたる歴史を研究する。とくに無限概念の歴史は重要な対象の一つである。

○代数学部門

代数学部門における研究テーマは現在次のものからなる：代数的整数論、不定方程式論、保型函数論、可換代数学、ホモロジ代数学、数論的幾何学、幾何学的コード理論、代数幾何学。

○幾何学部門

幾何学部門は、「多様体上の解析学」と「トポロジー」の二本の柱からなっている。

第一の柱である「多様体上の解析学」は、相対論と場の量子論の影響のもとで長足の進歩を遂げ、現代数学の中核ともいるべき巨大な分野に成長している。本部門における研究テーマは現在次のものから成る。(a) 解析多様体論、(b) 接続の幾何学、(c) リー群の表現論と等質空間上の調和解析学、(d) 無限自由度の代数解析、(e) 多様体上の非線形解析、である。

もう一つの柱である「トポロジー」は、現在、3次元多様体論、力学系の理論を中心として新しい展開を見せて

いる、活気あふれる分野である。本部門における研究テーマは、(a) 結び目の幾何学、(b) 力学系、(c) 3次元双曲的多様体論、である。

○関数解析部門

関数解析部門は、関数環や発展方程式を研究対象としている2名の教員から構成されている。関数環、Banach環をテーマとする研究では、関数論、フーリエ解析学、調和解析学、確率論などとの関係についても研究する。発展方程式をテーマとする研究では、線形半群論、非線形発展方程式、変分不等式、最適制御問題などを主として扱う。発展方程式論は、偏微分方程式など種々の分野で生じる方程式を関数解析的アプローチで研究するものであるので、偏微分方程式の解析と密接な関係にある。例えば、最近の非線形偏微分方程式の粘性解の理論と非線形発展方程式は深い関係がある。したがって、これを研究テーマとする学生には、偏微分方程式に興味をもつことが求められる。

○関数方程式部門

関数方程式部門は常微分方程式や偏微分方程式を研究対象としている7名の教員から構成されている。各教員の研究テーマは偏微分方程式の一般論から、双曲型方程式、放物型方程式、楕円型方程式、シュレディンガー方程式、流体方程式系および変分問題と非常に多岐にわたっている。しかも、類似の研究テーマをもった教員の間でも、解析の方法・手段はそれぞれ異なっている。関数方程式の研究においては、微分・積分に基づくオーソドックスな方法から関数解析、変分法、写像度の理論、粘性解の理論を利用する方法にいたるまで多種多様なアプローチの仕方がある。したがって、この部門に属する学生の選択肢は広いといえるが、それだけに鮮明な問題意識をもっていることが求められる。最近は、各種の非線形問題の解析を研究テーマとする学生が多い。

○確率統計部門

現代は不確実性の時代であるとしばしば言われている。一見ランダムに見える現象の背後に潜む一定の法則を見いだし、それを意識的に用いて合理的かつ有効な意思決定をおこなうのが数理統計の目的である。

我々は偶然を支配する「確率」の基本性質、および社会、自然における種々の現象に対応した確率（確率過程）、モデルの構成とその応用にいたるまで測度論的基礎を考慮しつつ展開する。さらに各種の統計データが与えられているとき、それを用いて有効な情報を抽出し、統計モデル選択、未知の確率分布に関する推定、検定、あるいは将来の事柄の予測をおこなう統計データ解析の基本とその応用について数理的根拠を明確にしつつ展開する。学部では理論の厳密性は第2として、入門的な事柄を教えるのに対して、大学院では基礎から体系的に内容を理解出来るように教育研究指導をおこなう。研究テーマとしては、時系列解析、多変量解析、漸近理論、決定理論、ベイズ推測、現代確率論などの分野が含まれる。

○計算数学部門

計算数学部門はコンピューターのハードウェアの構造と機能、OSからアプリケーションまでのソフトウェアの機能とその利用法、また新しい機能をもつソフトウェアの作成等について研究する部分とコンピューターを利用して数学や物理学上におけるいろんな問題を解析する場合に有効な手法と理論（基礎から応用まで）を主な研究対象にしている。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
数 学 基 础 論 部 門	M 010	数 学 基 础 論 研 究	江 田
	M 011	数 学 基 础 論 研 究	福 山
数理哲学・数学史部 門	M 023	数理哲学・数学史研 究	足 立
代 数 学 部 門	M 020	※ 相 対 論 研 究	未 定
	M 038	整 数 論 研 究	小 松(啓)
	M 025	代 数 学 研 究	近 藤(庄)
	M 026	保 型 函 数 論 研 究	橋 本(喜)
	M 037	代 数 幾 何 学 研 究	揖 授
	M 036	代 数 幾 何 学 研 究	前 田(英)
幾 何 学 部 門	M 031	ト ポ ロ ジ 一 研 究	伊 藤(隆)

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
幾何学部門	M 030 M 033 M 021 M 040 M 050 M 042 M 053 M 051 M 052 M 054 M 055 M 056 M 057 M 059 M 060	※トボジジ研究 微分口解群の上解 代数一様体の解 リ多解群の解 M 050 M 042 M 053 M 051 M 052 M 054 M 055 M 056 M 057 M 059 M 060	未定島(順) 小上清(義) 野水(義) 郡中(純) 田未柴山島(昌) 大谷堤(正) 山西田原中(和) 草鈴木(武) 高橋守谷屋
関数解析部門	M 053 M 051 M 052 M 054 M 055 M 056 M 057 M 059 M 060	※常偏微分方程 偏微分方程 偏微分方程 非線形方程 非線形方程 非線形方程 非線形方程 非線形方程 M 060	田崎(昌) 小島(清) 大谷堤(正) 山西田原中(和) 草鈴木(武) 高橋守谷屋
関数程式部門	M 070 M 071 M 080 M 081 M 082	变数理學統計學 數理學統計學 數理學現象學 數理學解數學 數情報學	中間田(義) 木橋(大) 谷守屋
確率統計部門			
計算数学部門			

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
M 210	数学基礎	特論	講義	福山(眞)	2	2
M 220	※情報科	A	"	田(眞)	前期集中	2
M 231	代数学	A	"	藤(庄)	2	4
M 240	※代数解	論	"	近定(啓)	2	4
M 250	△整数	論	"	未松(啓)	2	4
M 251	※無限自由度	A	"	上野(啓)	0	2
M 252	無限自由度	B	"	川川立	0	2
M 253	代数幾何	1	"	横足	2	2
M 254	代数幾哲	2	"	足揖	0	2
M 257	※△数理学	史	"	前田(英)	2	4
M 261	※代数学	A	"	前田(英)	0	2
M 262	※代数学	A	"	藤田(英)	2	2
M 263	代数学	B	"	藤田(英)	0	2
M 264	代数学	B	"	揖田(英)	2	2
M 265	代数学	1	"	前定(英)	0	2
M 266	代数学	2	"	未藤(英)	2	2
M 271	※△トボジ	A	"	伊藤(隆)	2	2
M 272	※△トボジ	B	"	伊藤(隆)	0	2
M 281	※位相	ジ	"	清水(義)	2	2
M 282	※位相	ジ	"	清水(義)	0	2
M 291	※リ	学	"	清木(晋)	2	2
M 292	※リ	学	"	木(晋)	0	2
M 311	※幾何	特	"	鈴木(晋)	2	2
M 312	※幾何	特	"	木(晋)	0	2

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
M 320	解 析 特 特 特 特	A B A B A B A B	講義	2	0	2
M 321	※△解 析 線 分	B A B A B A B C	" "	2	2	4
M 325	※△非 線 分	" "	提田(正)	2	2	2
M 326	△非 線 分	" "	中原(純)	0	2	2
M 331	※△微 微	" "	西原(義)	0	2	2
M 332	△微 微	" "	山郡(清)	0	2	2
M 340	※△偏 微	" "	郡小柴(昌)	0	2	4
M 341	△偏 微	" "	定山(ドル)	2	2	2
M 342	※△偏 微	" "	未山(庄)	2	2	4
M 346	実解析学の手法による偏微分方程式論	" "	ブレンドル	2	2	4
M 347	集式	" "	後期集中	2	2	2
M 350	※常微	" "	未定木	2	2	4
M 380	△確率	" "	青木(武)	2	2	4
M 391	※△数理	" "	久保木(武)	2	0	2
M 392	△数理	" "	木間木(大)	2	0	2
M 393	△数理	" "	橋木(大)	2	0	2
M 394	△数理	" "	橋橋谷(大)	2	0	2
M 395	△応用	" "	五百井(大)	2	0	2
M 396	※△応用	" "	島島(順)	2	0	2
M 401	数計	" "	島島(順)	2	0	2
M 402	△微分	" "	本本(喜)	2	2	4
M 410	△保証	" "	本本(喜)	2	2	4
M 420	△保証	" "	辺田(敬)	2	2	4
M 431	△保証	" "	定中(和)	2	2	4
M 432	△保証	" "	田中(和)	2	2	4
M 440	△保証	" "	仁田(和)	2	2	4
M 441	△保証	" "	仁田(和)	2	2	4
M 465	※△特種	" "	守志(和)	2	2	4
M 470	集関△変微	" "	江江(和)	2	2	4
M 471	微微情閲	" "	福福(和)	2	2	4
M 472	△微微情閲	" "	未未(和)	2	2	4
M 481	微微情閲	" "	上上(和)	2	2	4
M 482	微微情閲	" "	足足(和)	2	2	4
M 483	微微情閲	" "	小近(和)	2	2	4
M 473	微微情閲	" "	近近(和)	2	2	4
M 610	数数數數	" "	演演演演演演	3	3	6
M 611	数数數數	" "	演演演演演演	3	3	6
M 620	数数數數	" "	習習習習習習	3	3	6
M 621	数数數數	" "	演演演演演演	3	3	6
M 640	※相代	" "	習習習習習習	3	3	6
M 641	※相代	" "	演演演演演演	3	3	6
M 650	数数數數	" "	史史史史史史	3	3	6
M 651	数数數數	" "	演演演演演演	3	3	6
M 662	数数數數	" "	學學學學學學	3	3	6
M 663	数数數數	" "	學學學學學學	3	3	6
M 664	数数數數	" "	學學學學學學	3	3	6
M 665	数数數數	" "	論論論論學學	3	3	6
M 690	数数數數	" "	學學學學學學	3	3	6
M 691	代代代代	" "	學學學學學學	3	3	6

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
M 700	保型演習	I	橋本(喜)	3	3	6
M 701	保型演習	II	橋本(喜)	3	3	6
M 705	代数論	I	楫楫	6	0	6
M 706	※代数論	II	田(英)	3	3	6
M 707	代数論	I	田(英)	3	3	6
M 708	代数論	II	前定	3	3	6
M 710	※ト代数論	I	未定	3	3	6
M 711	※ト代数論	II	藤(隆)	3	3	6
M 720	代数論	I	藤(隆)	3	3	6
M 721	代数論	II	島(順)	3	3	6
M 740	代数論	I	島(順)	3	3	6
M 741	代数論	II	水(義)	3	3	6
M 750	代数論	I	水(義)	3	3	6
M 751	代数論	II	中(純)	3	3	6
M 770	代数論	I	田田	3	3	6
M 771	代数論	II	郡郡	3	3	6
M 810	代数論	I	田崎	3	3	6
M 811	代数論	II	崎(昌)	3	3	6
M 820	代数論	I	定定	3	3	6
M 821	代数論	II	島島	3	3	6
M 830	代数論	I	未未	3	3	6
M 831	代数論	II	小小	3	3	6
M 840	※常代数論	I	未未	3	3	6
M 841	※常代数論	II	島島	3	3	6
M 850	非線形	I	堤(正)	3	3	6
M 851	非線形	II	谷谷	3	3	6
M 860	非線形	I	田田	3	3	6
M 861	非線形	II	原原	3	3	6
M 870	非線形	I	間間	3	3	6
M 871	非線形	II	木木	3	3	6
M 940	非線形	I	橋橋	3	3	6
M 941	非線形	II	谷谷	3	3	6
M 960	非線形	I	屋屋	3	3	6
M 961	非線形	II	中中	3	3	6
M 890	非數理	I	守守	3	3	6
M 891	非數理	II	田田	3	3	6
M 900	非數理	I	田田	3	3	6
M 901	非數理	II	木木	3	3	6
M 910	非數理	I	橋橋	3	3	6
M 911	非數理	II	谷谷	3	3	6
M 920	非數理	I	屋屋	3	3	6
M 921	非數理	II	中中	3	3	6
M 922	非數理	I	守守	3	3	6
M 923	非數理	II	田田	3	3	6
M 970	情變	I	田田	3	3	6
M 971	情變	II	木木	3	3	6
M 930	※特	I	橋橋	4		
			演習・実験			

化 学 専 攻

化学専攻では、物質の反応性や物性を原子・分子の立場から説明すること、そのための量子化学的計算法や各種分光法の開発、新規の有機化合物や金属錯体合成法の開拓、反応機構の解析、有用な機能や反応性を持つ化合物の合成などを通じて、化学の基礎力に裏打ちされた柔軟な思考力と創造性を持つ人材の育成を目指している。

化学専攻は有機化学、量子化学、構造化学、無機錯体化学の4分門に分かれている。

学生はそれぞれの部門に設置されている研究科目を選定し、講義、演習、実験の科目を受講修得し、担当教授の指導のもとに論文の作成を行う。

化学専攻履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位数に算入しない。
3. コア科目は必ず履修することが望ましい。また、推奨科目より教科目を履修することが望ましい。

各部門の概要

○有機化学部門

本部門では有機反応化学、有機構造化学、有機合成化学に関する研究と教育を行う。

反応としては工業的反応から生体内反応まで幅広いが、本部門では主として純粋化学の立場からこれらの反応を理解しようとするもので、補酵素、金属酵素等を規範とする有機化学反応を中心課題としている。構造有機化学としては非ベンゼン系芳香族化合物、ヘテロ環芳香族化合物の合成や性質の解明を中心課題としている。有機合成化学としては生物活性化合物の全合成と化学合成法研究を中心課題としている。本部門で取り扱う化学の手法としては、一般的熱反応の外に、光化学反応、電気化学反応、有機金属、錯体試薬等の反応を含んでいる。

○量子化学部門

この部門では、分子構造、化学反応機構および固体物性に関する理論的方法の研究と教育を行う。種々の有機・無機分子に対して、その電子状態・幾何構造、反応性そして電磁気特性を分子軌道法を中心とする量子力学的計算により解明する。研究対象として気相分子だけでなく溶液中の分子、表面吸着種（表面-分子相互作用系）、生体高分子などより実際的な系を取り扱うために、計算アルゴリズムの改良や従来の理論の拡張を行う。また超伝導、触媒作用、非断熱過程、相対論的効果等に関する新しい理論の構築を行う。

○構造化学部門

この部門では、分子構造、化学反応機構、固体物性等の研究と教育を行う。気体、液体、固体および溶液状態、共役高分子、また固体表面に吸着した状態の分子構造を、基底状態のみならず、電子励起状態（励起一重項状態、励起三重項状態）についても明らかにすることを目指している。分子の構造とその集合体としての構造と機能の関係についても研究する。研究手段としては、レーザーフラッシュフォトリソス、時間分解赤外吸収、時間分解ラマン散乱、表面増強ラマン散乱、二次元核磁気共鳴吸収等の分光学的方法が中心となる。また、研究目的に応じて新しい分光法の開発も行う。

○無機錯体化学部門

本部門では無機錯体化学、無機反応機構、生物無機化学に関する研究と教育を行う。

金属多核錯体の合成とX線回折法による構造の決定、また不安定異常原子価金属上での有機金属反応の開発と反応機構、多核金属錯体を用いる核酸の光切断反応、蛋白質や核酸のプローブとしての蛍光性希土類錯体の開発を行い、バイオテクノロジーの新しい手法を開発する。また、配位子置換反応や酸化還元反応等の金属錯体の溶液内反応に関する速度論および平衡論的研究を行うことにより、それらの反応のメカニズムの解明を目指す。研究を遂行するにあたり、X線結晶解析、ESR、NMR、高圧NMR、時間分解蛍光光度法、ストップトフロー分光光度法、高圧ストップトフロー分光光度法など各種の分光法を用いる。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
有 機 化 学 部 門	K 011 K 012 K 013 K 021 K 030 K 031 K 034	有構化 反有合 化學電 學子學 子體光 學機光 學機錯	田 中 田 伊 古 松 田 中 井 藤 川 本 新 中 中 高 古 原 化 成 理 化 學 分 固 分 体 反
量 子 化 学 部 門	K 040 K 041	學子學 學機錯	(博) 藤(紘) 川(和) 原
無 機 錯 体 化 学 部 門			

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	每週授業時間数		单 位
				前 期	后 期	
K 210	※△有機造子	講 義	田 田 井 伊 岩 高 古 松 石	2 0 2 0 2 0 2	0 2 0 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 220	△構造子	"	中 中 伊 岩 高 古 松 石	2 0 0 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 240	電	論 論	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 250	※△分	論 論	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 252	△分	論 論	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 255	△励	論 論	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 256	※△固	論 論	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 260	無	論 I	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 261	△生	論 II	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 270	※△無	論 III	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 280	△化	論 IV	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 290	△化	論 V	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 340	※△化	論 VI	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 341	※△反	論 VII	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 342	※△分	論 VIII	中 伊 井 川 本 (和)	2 0 2 0 2 0 2	2 0 2 2 2 0 2	2 2 2 2 2 2 2
K 343	不	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 620	有	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 622	有	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 621	有	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 623	合	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 630	有	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 631	構	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 650	量	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 651	電	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 660	分	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 661	固	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 670	分	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 671	分	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 674	分	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 675	分	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6
K 680	無	演	垣 田 藤 賀 田 田 田 田 田 井 井 橋 橋 (博)	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	6 6 6 6 6 6 6

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
K 681	無機錯体化学生演习	B	演習	松本(和)	3	3
K 685	無機反応化学生演习	A	"	石原	3	3
K 686	無機反応化学生演习	B	"	石原	3	3
K 690	化学生別実験	実験	実験	全教員	3	2
K 700	※特定課題演习	・	演習・実験			4

情 報 科 学 専 攻

自然科学および工学共通の対象という情報の性質にしたがい、理学及び工学を包含する幅の広い研究体制を探り、情報基礎論からコンピュータ・アーキテクチャまでをカバーする研究部門を構成する。それらは、①非線形数理および非線形解析を追求する情報数理、②知識情報システム、並列知識情報処理およびヒューマンインターフェースを主体とする知識情報処理、③アルゴリズム設計論とソフトウェア開発工学からなるソフトウェア工学、④情報システム工学、情報構造からなる情報アーキテクチャ、の4部門である。

第1の情報数理部門では、自然界での非線形現象を対象として、情報数理的な究明を行う。第2の知識情報処理部門では、人間の知的能力を増幅するという機能の面からソフトウェアを抜本的に高度化する方法を探求する。第3のソフトウェア工学部門では、情報化社会のニーズに呼応する大規模・高信頼度・高性能のソフトウェアを生産する理論的、実践的方法を研究する。第4の情報アーキテクチャ部門では、先進的な情報システムのあり方を探り、その構成方式を解明する。

情報科学専攻履修方法

1. 指導教授が担当する演習科目は在学年度において必ず履修しなければならない。
2. 演習科目は13単位以上履修してもその分は修了必要単位に算入しない。

各部門の概要

○情報数理部門

非線形現象は数学、物理学、電子通信情報工学、数値計算工学、流体力学、化学、生物学その他、自然科学及び工学のすべての分野を支配している。これらの現象の背後にある数理を解明するための新しいキーワードとして、最近ソリトン、カオス、フラクタルなどの基礎的概念が誕生した。これらの概念を解析、応用するためには、伝統的な数学的手法だけでなくコンピュータを利用した情報システムの構築が必要になる。この目的のために、数式処理システム、数値解析、特に精度保証付き数値計算法などを研究している。

○知識情報処理部門

計算機の役割は、人間の知的能力を増幅することにある。これまで計算機は、主に定型作業を高速実行することによって人間を助けてきたが、社会において生成され流通する情報が急増するにつれ、計算機自身にもより高度で知的な作業を行わせ、人間の負担を軽減する必要性が増大してきている。知識情報処理部門では、ソフトウェアの機能をこのような観点から抜本的に高度化する方法を、さまざまな角度から探究し、将来の情報処理環境のあり方を模索、呈示することを目標としている。

本部門の研究テーマは、具体的には以下のようなものからなる。まず、知識情報処理の基礎として、知識をはじめとする高度な情報を表現、獲得、操作するための枠組を研究する。また、それらを記述するためのプログラミング言語の理論的基礎、プログラミング技術、実行方式を探求する。実践的側面においては、大規模知識処理システムのアーキテクチャや、設計、診断、制御など各種の応用の研究を行う。

さらに、高度な情報処理環境を構築するには、計算機内部の情報処理と並んで、複数の主体（人間ないしは計算機）の間の情報のやりとり、つまり通信に対して、ソフトウェア的観点から検討を加えることもきわめて重要である。本部門では、その基礎的側面として、複数主体間の通信の理論的定式化やセキュリティの問題などを研究する。また、実践的側面として、音声言語や映像等さまざまなメディアを用いたコミュニケーションの要素技術やシステム構成などを研究する。

○ソフトウェア工学部門

現在の情報化社会にあって、コンピュータを制御するためのソフトウェアに対するニーズが巨大化し、その生産が追い付かない状態が久しく続いている。当部門の目的は、高信頼性かつ高性能のソフトウェアを社会の要望に応じて生産する理論的および実戦的方法を研究かつ教育することである。そのため当部門は理論と実践の両コース、すなわちアルゴリズム設計論およびソフトウェア開発工学から構成される。

「アルゴリズム設計論」

アルゴリズムに関する研究は計算機科学の中で理論的にもっとも美しくかつ現実的にもっとも有用な成果を達成してきた分野である。コンピュータが人間生活の隅々にまで浸透した現代社会において、コンピュータの制御に必要不可欠なアルゴリズムはますます重要性を増している。逐次型、並列型、決定性、および確率的なアルゴリズムについて、実際的立場に立った設計論と解析論の研究と教育を行う。

「ソフトウェア開発工学」

良いソフトウェアを効率良く開発・保守するためには、種々の方法論やそれを支援するソフトウェア・ツール群が必要である。これらを実現するために、各種の新しい概念をもったソフトウェアの設計、実装・および、その理論的基盤の確立を主たる研究テーマとする。また、これらのソフトウェアを実行するハードウェア・アーキテクチャの開発、その設計支援、および各種の処理系についても研究を行っている。

○情報アーキテクチャ部門

情報処理についてネットワークおよびそのノードとなるコンピュータのハードウェアとソフトウェアを対象に、基礎から応用に至るまでの広い範囲の研究を行う。情報処理は技術の発展が速く、研究内容を例え一時的に列挙しても、またたく間に陳腐化してしまう。むしろ本部門では、既存の研究の枠組にとらわれない先進的なテーマを発掘することを特徴とする。

(1) 研究指導

部 門	番 号	研 究 指 導	担 当 教 員
情 報 数 理 部 門	P 010	非 線 形 解 析 研 究	大 石
	P 012	非 線 形 数 理 研 究	廣 田
	P 013	数 値 解 析 研 究	柏 木
知 識 情 報 处 理 部 門	P 020	並 列 知 識 情 報 处 理 研 究	上 田
	P 021	知 識 处 理 シ ス テ ム 研 究	大 須 賀
	P 022	ヒ ュ ー マ ン イ ン タ ー フ ェ ー ス 研 究	白 井
ソ フ ト ウ ェ ア 工 学 部 門	P 030	ソ フ ト ウ ェ ア 開 発 工 学 研 究	深 澤
	P 031	アルゴリズム 設 計 論 研 究	二 村
	P 032	アルゴリズム 設 計 論 研 究	寛
情 報 ア ー キ テ ク チ ャ 部 門	P 042	情 報 シ ス テ ム 工 学 研 究	後 藤(滋)
	P 041	情 報 構 造 研 究	村 岡
	P 043	分 散 シ ス テ ム 研 究	中 島(達)
	P 044	並 列 分 散 处 理 研 究	山 名

(2) 授業科目 授業科目の前に付した△印は隔年講義、※印は本年度休講をしめす。

番 号	学 科 目 名	区 别	担 当 教 員	毎週授業時間数		単位
				前 期	後 期	
P 210	精 度 保 証 数 値 計 算	講 義	大 石	0	2	2
P 220	ソ フ ト ウ ェ ア 基 礎 論 特 論	“	寛	0	2	2
P 230	数 値 ・ 数 式 处 理 特 論	“	廣 田	0	2	2
P 231	差 分 解 析	“	廣 田	0	2	2
P 232	数 値 解 析 特 論	“	柏 木	2	0	2
P 310	計 算 モ デ ル 論	“	上 田	2	0	2
P 320	知 識 处 理 シ ス テ ム	“	大 須 賀	2	0	2
P 330	ヒ ュ ー マ ン イ ン タ ー フ ェ ー ス 特 論	“	白 井, 田 村(浩)	0	2	2
P 410	ソ フ ト ウ ェ ア 工 学 特 論	“	深 澤	0	2	2
P 420	アルゴリズム 設 計 ・ 解 析 特 論	“	二 村	2	0	2
P 511	情 報 ネ ッ ト ワ ー ク 構 成 特 論	“	後 藤(滋)	2	0	2
P 520	並 列 处 理 特 論	“	村 岡	2	0	2

番号	学科目名	区別	担当教員	毎週授業時間数		単位
				前期	後期	
P 530	データベース特論	講義	澤島(達)	0	2	2
P 540	分散オペレーティングシステム特論	"	中田(和)	2	0	2
P 550	情報セキュリティアンド	"	太二村	後期集中	2	2
P 560	情報科学フロントエンド	"	後藤	0	2	2
P 561	※△生体情報処理	"	合原	0	2	2
P 563	※情報検索特習	"	山名	0	2	2
P 610	非線形解析	演習	石大	3	3	6
P 611	非線形解釈	"	大寛	3	3	6
P 620	ソフトウェア基礎	"	大寛	3	3	6
P 621	ソフトウェア基礎	"	廣廣	3	3	6
P 630	非線形数理	演習	廣柏	3	3	6
P 631	非線形数理	演習	柏上	3	3	6
P 632	数值解	演習	上上	3	3	6
P 633	数值解	演習	大須	3	3	6
P 640	並列知識	情報報道	須賀	3	3	6
P 641	並列知識	情報報道	賀賀	3	3	6
P 650	知識処理	シス	井井	3	3	6
P 651	知識処理	システム	村澤	3	3	6
P 660	ヒューマンインターフェース	演習	村澤	3	3	6
P 661	ヒューマンインターフェース	演習	藤澤	3	3	6
P 680	アルゴリズム設計	論	藤藤	3	3	6
P 681	アルゴリズム設計	論	岡島	3	3	6
P 690	ソフトウェア開発	工学	島名	3	3	6
P 691	ソフトウェア開発	工学	名名	3	3	6
P 702	情報ネットワーク構成	論	名島	3	3	6
P 703	情報ネットワーク構成	論	島島	3	3	6
P 710	情報報報構造	造	中中	3	3	6
P 711	情報報報構造	造	中山	3	3	6
P 720	分散構造システム	テ	山全	3	3	6
P 721	分散構造システム	テ	教員	3	3	6
P 730	並列分散処理	理	実験	3	3	6
P 731	並列分散処理	理		3	3	6
P 750	情報科	特別		3	3	2

II 授業科目内容

共通科目

現代数学概論A 2単位

講師 水野弘文

講義の目的

情報理論や通信工学の分野における最近の進歩は極めて急速で、これまで自然科学や工学などとは全く関係がないと考えられていた現代数学の考え方や方法が今や情報科学、通信工学などに応用されている。この講義では、情報ネットワークのひろがりと共に必要不可欠となって来ている情報セキュリティと暗号理論を目標として話をすすめる。

講義の内容

1. 代数の基礎
 - ・環とイデアル、剰余環、体の拡大、ガロア群、有限体
2. 代数曲線
 - 曲線の種数、線形系、アーベル積分、楕円関数と楕円曲線
3. 暗号理論
 - 情報セキュリティと暗号、公開鍵暗号、RSA 暗号、ElGamal 暗号、楕円曲線暗号

教科書

水野弘文：情報数理の基礎、培風館

成績評価

テスト、小人数の場合には輪講、最後にレポート

現代数学概論B 2単位

教授 室谷義昭

講義の目的

非線形問題の解析入門コースとして非線形常微分方程式（系）をとりあげ、解集合の構造、解の性質などの情報を得るための基本的な理論・方法を講義する。題材としては、数理物理学、化学、数理生態学などの分野に現われる非線形問題の中から適当なトピックを選ぶ予定である。なお、余裕があれば非線形偏微分方程式にも触れたい。

講義の内容

1. 微分方程式の基礎理論
 - ・解の存在定理、一意性定理、初期値およびパラメータへの依存性定理
 - ・線形常微分方程式の基礎理論（解集合、解の漸近挙動）
2. 解の安定性と漸近的性質
 - ・線型方程式の解の安定性（安定行列）
 - ・非型型方程式の解の安定性（リヤブノフの方法）
 - ・解の漸近的行動（リヤブノフ数、安定多様体）

参考書 山本稔：常微分方程式の安定性、実教出版

斎藤利弥：岩波講座基礎数学「常微分方程式Ⅰ」岩波書店

成績評価 レポート提出による。

現代数学概論C 2単位

講師 伊 東 裕 也

講義の目的

自然現象を解析し解釈する強力な手段であるフーリエ・ラプラス解析（フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換）を、工学的応用を視野に入れつつ、ある程度の数学的厳密さをもって概観する。

講義の内容

次の7項目の中から受講者の興味に応じて何項目かを選択し講義を行う。
①フーリエ級数とフーリエ変換
②サンプリングと離散フーリエ変換
③ラプラス変換と常微分方程式
④Z変換と差分方程式
⑤線形定常システム
⑥フーリエ・ラプラス解析の偏微分方程式への応用
⑦ウェーブレット入門。

教科書 特に指定しない

参考書 講義の中で言及する

成績評価 出欠とレポート

現代数学概論D 2単位

講師 伊 東 裕 也

講義の目的

現代応用数学の屋台骨ともいえる「関数解析」の基礎について講義を行なう。重要な応用例である微分方程式の一般的な取扱いを念頭に置き、関数解析の演算子法的な側面を解説する。

講義の内容

関数解析とは無限次元の線形代数であるともいえる。舞台となる線形空間としては取扱いの易しいHilbert空間に重点を置き、その例としてL₂空間やSobolev空間について比較的丁寧に説明する。線形作用素（=線形写像）については、有界線形作用素、閉線形作用素の基本的事項をまとめたあと、Hilbert空間上の自己共役作用素のスペクトル分解を目標とする。目的のところにも述べたように、全体を通じて、微分方程式の取扱いを動機づけとして講義を進める予定である。

教科書 吉川敦著：関数解析の基礎、近代科学社

成績評価 出欠とレポート

講義の目的

学部の時に統計学を勉強しなかったが、大学院での研究生活で、データの処理や、統計の手法を用いる必要が生じ、一応統計学の概要を知っておきたいと思う方々のための講義です。また、一部の情報から全体に関する情報を知ろうとすることは、人間のかなり一般的な営みですので、統計学の基本的考え方を勉強しておくことは有意義だと思います。

講義の内容

1. 確率
2. 確率変数と確率分布
3. 統計データの要約
4. 種々の確率分布
5. 統計的推定
6. 統計的検定
7. 線形モデル
8. サンプリング
9. 統計モデルの色々な例（ノンパラメトリックモデル、ベイズモデルなど）

教科書

鈴木 武、山田作太郎「数理統計学」内田老鶴園

参考書

C.R. ラオ「統計学とは何か」丸善

講義の目的

量子力学は原子や分子の構造、金属の電子論、半導体や超伝導体などに関するエレクトロニクス理論、化学反応素過程、原子核の構造及び反応、そして素粒子の相互作用などを取り扱うのに欠くことのできない枠組みであり、現代物理学の多くの分野の基礎となっている。序論として量子論の生まれるまでのことを簡単に述べてから本論に入り、量子力学の基礎について講義する。

講義の内容

- 量子論の生まれるまで
- 1次元1体問題の簡単な例
- 量子力学の一般理論構成
- 1次元ポテンシャル問題、WKB近似
- 回転と角運動量、 спин
- 3次元ポテンシャル問題、水素原子
- スピンと統計、多体系
- 束縛状態摂動論（縮退のある場合、縮退の無い場合）
- 散乱問題の定式化
- 散乱状態摂動論（ボルン近似、アイコナール近似）
- 部分波展開
- 時間に依存する摂動論（遷移確率）
- 原子による光の吸収・放出
- その他

講義の目的

原子核に関する予備知識の乏しい者に対して、その基本的な性質を理解させる。原子核のいろいろな面を、できるだけ偏らないで解説する。

講義の内容

1. 原子核研究の基本的事項
2. 素粒子と核力
3. 原子核の質量、大きさ、電磁気モーメント
4. 原子核の崩壊—— α 崩壊、 β 崩壊、 γ 崩壊
5. 原子核反応——複合核反応、直接反応、核反応各論
6. 原子核構造

参考書 プリント資料を配布

コメント

量子力学の基礎知識が必要である。

講義の目的

物理学の理論を理解するために欠くことの出来ない統計力学の基礎を述べる。解析力学、電磁気学、熱力学は既知のものとして平衡状態の統計力学を平易に解説する。

講義の内容

1. 統計力学の基礎とルービュの方程式
2. 最大確率の方法
3. 理想気体、二原子分子気体の比熱
4. Fermi-Dirac 統計、電子気体
5. Bose-Einstein 統計、ヘリウムの凝縮
6. 集団理論
7. 热力学変数の揺らぎ
8. 秩序無秩序転移

教科書・参考書 統計力学（中村伝：岩波全書）

成績評価 原則としてレポート、ときには試験を行うこともある。

コメント

理工学部応用物理学科、物理学科に設置されてある統計力学A、Bを受講する。

講義の目的

Shannon 流の情報理論について述べる。Fano, Gallager, 有本, Blahut らにより近代化された体系の中で、離散系の情報理論に焦点を合わせる。また、通信路符号化を具体的に実現する誤り訂正符号など符号理論についても述べる。

講義の内容

1. 情報理論の体系
2. 情報量の定義
(自己情報量, エントロピー, 相互情報量)
3. 情報源符号化
(固定長符号化, 可変長符号化, ユニバーサル符号化)
4. 通信路符号化
(ランダム符号化と符号化定理, 信頼度関数の上界と下界, たたみ込み符号)
5. 線返し符号と連接符号
6. 情報縮約理論
(レートひずみ関数)
7. 符号理論
(線形符号, BCH 符号と RS 符号, ユークリッド復号法)

教科書 「情報理論」, (平澤茂一著, 塔風館)

成績評価 演習, レポート

コメント

確率統計学, 代数学の基礎知識のあることが望ましい。

講義の目的

人間活動の極めて広い範囲に種々の形で放射性同位元素が利用され、他の手段では得られない成果や利便を人類にもたらしている。また近年は放射線発生装置の開発と利用も盛んになってきた。ここでは理工学の分野を対象にこのような放射性核種や放射線を取り扱う際に必要な基礎的知識と、それを用いた測定系の解析ならびに実際の例について講述する。

講義の内容

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. 放射線と物質との相互作用の概略 | 9. 中性子：遅発 γ 線分析 |
| 2. 放射線測定装置の概要 | 10. 中性子：速発 γ 線分析 |
| 3. 測定装置使用上の問題点 | 11. 荷電粒子による分析 |
| 4. 放射線の遮蔽 | 12. γ 線による分析 |
| 5. Build up factor | 13. 放射線照射（光学的利用） |
| 6. 透過方式による厚さの測定 | 14. 放射線照射（農学・生物・食品学的利用） |
| 7. 散乱方式による厚さ・被膜・成分の測定 | 15. 放射線物質の取扱・運搬・貯蔵 |
| 8. 複合方式による厚さや成分の測定 | 16. 放射性廃棄物の処理と貯蔵 |

参考書 日本アイソトープ協会編, 放射線・アイソトープ講義と実習, アイソトープ便覧 (何れも丸善)

成績評価 レポートによる。

コメント

放射線や放射性核種は予想以上に広い範囲で利用されているが不必要に厳しく規制されている部分とその逆の部分がある。このようなことが理解されればと考えている。

講義の目的

最近の画像技術、マルチメディア技術の進展を踏まえ、画像情報処理の基礎として画像デバイス技術、画像処理技術およびマルチメディア技術の原理、課題とそれらの最新動向について講義する。さらに応用システムの設計・運用等実践的な部分についても実例を紹介しながら説明を加える。

講義の内容

- | | |
|--|---|
| 1. 画像情報処理の体系
2. 画像入出力技術の基礎 | 4. 応用システムの実例 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・画像入力技術（次世代画像入力、TVカメラとコンピュータの結合） ・画像出力技術（フルカラープリンタ、フラットパネルディスプレイ、高臨場感ディスプレイ） ・画像蓄積技術（光・半導体画像メモリ） ・3D（立体）画像技術（両眼視差方式、ホログラフィ方式） | <ul style="list-style-type: none"> ・テレマティクス（TV会議、映像DB） ・産業応用（計測、検査） ・将来システム（サイバースペース等） |
| 3. 画像処理、マルチメディア処理の基礎 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・画像符号化技術（国際標準化方式、知的符号化、3D符号化） ・画像特徴処理、認識技術 ・マルチメディアの構造化、編集技術 | |

教科書 プリント配布、ビデオ

成績評価 レポート（中間、期末）

講義の目的

現在わが国では、環境に対する強い関心と社会的要請に支えられ、強力な環境保全対策が進められている。本講義では、このような環境問題の全般的な事項について、主として大気環境の問題（大気汚染）を論述する。

講義の内容

- | | |
|---|---|
| 1. 全般的な事項 | 3. 地球環境の問題 |
| <ul style="list-style-type: none"> ・公害（大気汚染）の歴史 ・大気の組成と大気層の構造 ・大気汚染の影響 | <ul style="list-style-type: none"> ・酸性雨 ・オゾン層破壊 ・気候温暖化 |
| 2. 大気汚染の予測と制御 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染物質の拡散 ・大気環境シミュレーション ・大気汚染の予測と環境アセスメント ・環境対策技術 | 4. 環境マネジメント・システム |
| <ul style="list-style-type: none"> ・環境マネジメント・システムの国際規格 ・企業における環境管理 | |

教科書 岡本・市川・長沢著「環境学概論」産業図書

成績評価 レポート

講義の目的

地球上のあらゆる生命体の源であるかけがえのない水の重要性を再認識し、自然と水と人間との関わり合いを水質汚濁の問題と水利用の両面から考察する。さらに、自然と人間との調和・共生、持続可能な開発・発展の視点から、地球的規模の水環境を改善し、かつ利用目的に即した水資源を確保するために、今我々が社会的・技術的に何をなすべきかを論述する。

講義の内容

- 1. 水と人間との関わり……水の重要性
- 2. 我が国における水質汚濁の歴史と現状
- 3. 水質汚濁物質とその発生源
- 4. 水質に関わる関係法令
- 5. 水環境改善技術
- 6. 水環境保全型都市システムの構築
- 7. 地球にやさしい水資源の創造
- 8. 今、我々がなすべきこと

教科書 自家製資料を配布

参考書 環境白書など

成績評価 レポート、出席

コメント

化学系のみならず、機械系、エレクトロニクス系、建設系、資源・材料系など全分野の院生諸君らの聴講を期待する。

講義の目的

大気環境中のエアロゾル及び成層圏エアロゾルの環境への影響、化学物質等の健康影響及び放射性廃棄物等について講義する。

講義の目的

音・振動環境問題全般に関する一般的専門知識の習得を目的とし、騒音、超低周波音、環境（公害）振動に関する基礎、測定技術、影響と評価、防止技術並びに関係法令及び課題等について講義する。また、音、振動利用の現状、今後の展開等についてもふれる。

講義の内容**騒音**

- | | |
|----------------|----------------------------|
| 1. 音と騒音 | 7. 環境基本法 |
| 2. 騒音の測定器と測定方法 | 8. 騒音規制法 |
| 3. 聴感による騒音診断 | 9. 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律 |
| 4. 騒音低減技術 | 10. 環境影響評価法 |
| 5. 低騒音化の進め方 | 11. 作業環境騒音 |
| 6. 騒音公害概論 | |

環境振動

- | | |
|------------|-----------|
| 1. 環境振動の基礎 | 5. 振動公害概論 |
| 2. 環境振動の測定 | 6. 振動規制法 |
| 3. 環境振動の評価 | 7. 問題点と課題 |
| 4. 環境振動の防止 | |

超低周波音（聞こえない音）

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. 超低周波音の基礎 | 4. 超低周波音の影響と評価 |
| 2. 超低周波音の発生 | 5. 超低音の低減技術と低減対策 |
| 3. 超低周波音の測定器と測定 | 6. 問題点と課題 |

音・振動の利用

- | | |
|----------|-------|
| 1. 各種利用例 | 2. 課題 |
|----------|-------|

教科書 プリント配付、OHP

参考書 中野有朋：「低騒音化技術」「超低音（聞こえない音）」「作業環境騒音」「環境振動」，技術書院

成績評価 レポート、出席（出席簿に署名）

講義の目的

古来、数学は、天上的なものと地上的のものとを取り結ぶ中間的な存在とみなされてきた。それは、天使の飛び交う圏域、イデアの展開される路、魔術的操作のなされる空間、想像力の羽ばたく場、等として語られた。この講義では、こうした数学が関わる様々な創造、想像、奇想、妄想を取り挙げ、神秘的思想にも通じる思想の可能性を紹介してみたい。

講義の内容

次の四つの主題を主に扱う予定：

(1) 数学者でもあったルイス・キャロルの様々な奇想の世界を覗き、次いで、19世紀後半に再興された神秘思想と新しい空間論が抽象絵画にまで辿り着く経緯を探る。(2) 無限という迷宮に囚われる意識の陥落を、例えば、永遠性と刹那性の相克と調和として表象される時間意識の多様性、ゼノンのパラドックスという無限退行の誘惑、無限に分裂する自己を追い求めるラカンの心理学、等を通して考察する。(3) 近代以前は数学者は占星術師のことでもあり、数学は自然界と超自然界とを媒介する魔術をも意味していた。そこで、西洋の思想・文化（特にルネサンス）において大きな役割を演じてきた占星術や魔術について思想史的に概観する。(4) ピュタゴラスからケプラーにまで至る、エートスとハルモニアの相克と総合の歴史であった音楽学の歩みを辿り、人間と宇宙との交感理論としてあった音楽と数学の結託を繙く。

教科書 なし

参考書 隨時、紹介する。

成績評価 年に2回のレポートによる。

コメント

現代数学にのみ通じるようなものを恣意的に選んで構成された数学史ではなく、様々な領域と横断的に交錯する柔軟な思考の可能性が展開される場として、歴史を考えてみたい。そのために、数学をその一部として広い思想史的背景を眺めてゆくことになるだろう。

講義の目的

知的所有権は、工業所有権と著作権等に大別される。前者は、特許、実用新案、意匠、及び商標の4種の権利からなる。近年、アメリカに端を発した知的所有権重視の傾向は、特許摩擦を招き、日本の企業が多額の特許料を支払った事例が多発している。技術系の学生として知っておくべき基本的な知的所有権の知識を解説する。

講義の内容

講義は、工業所有権の中核をなす特許を重点的に説明する。特許権は強大な力を持つが、発明を特許権として確立し、他人のマネから保護するために、法令の知識と、新技術の発明としての認識が必要である。

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. 特許制度の概要説明 | 7. 工業所有権に関する企業の活動 |
| 2. 工業所有権関連法規の基礎解説 | 8. 特許訴訟の概要と紛争の解決 |
| 3. 工業所有権という権利の内容 | 9. 特許情報とその検索、利用 |
| 4. 権利を取得するための手続きの概要 | 10. 発明の奨励と表彰制度 |
| 5. 工業所有権制度の現状 | 11. 知的財産権の管理 |
| 6. 國際的問題の解説 | 12. 著作権等の他の権利との関係 |

教科書 金平隆著「知的財産権概論」

成績評価 レポート

講義の目的

研究開発の成果を広く社会に公開するとともに、権利として保護する制度が特許制度を中心とする知的所有権制度である。研究開発を効率よく進め、かつその成果を適切に保護するためには知的所有権制度に対する理解を深めることが大切である。本講義では、特許制度を中心に研究者に必要な基礎知識について解説する。

講義の内容

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. 知的所有権制度の概要 | 5. 特許制度の枠組み |
| ・知的所有権制度と特許制度 | 6. 外国出願と優先権制度 |
| ・知的所有権を巡る最近の動向 | 7. 特許権の効力 |
| ・特許制度の歴史 | 8. 特許の調査法と明細書の読み方 |
| 2. 発明とは何か | 9. 権利の解釈 |
| 3. 特許に必要な要素 | 10. 実施権 |
| 4. 新規性及び進歩性における留意点 | 11. 実用新案法 |

教科書 プリントを配布

参考書 「特許がわかる12章」（竹田和彦著、ダイヤモンド社）

成績評価 レポート、出席

コメント

企業における特許管理に関心のある人が望ましい。

講義の目的

各種の自然エネルギー利用の方法とその意義について理解を深めるとともに、地球環境問題、エネルギー問題と人類の将来に関連して自然エネルギー利用の位置づけを考究する。

講義の内容

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. 自然エネルギー利用総論 | 10. 潮力発電 |
| 2. 太陽熱の建築的利用（給湯、暖房、冷房、涼房、ソーラーハウス） | 11. 水素エネルギー |
| 3. パッシブソーラーシステム | 12. バイオマス（メタン発酵、エタノール） |
| 4. 太陽光発電（太陽電池各種、利用システム） | 13. 農業利用（温室、乾燥、灌漑、揚水） |
| 5. 地熱発電（探査、高温岩体、環境影響） | 14. 蒸溜、淡化 |
| 6. 風力発電 | 15. 光の直接利用（日照鏡、ライトシェルフ） |
| 7. 波力発電 | 16. 工業利用（食品工業、洗浄、乾燥） |
| 8. 海岸温度差発電 | 17. 蓄熱（潜熱蓄熱、帶水層、長期蓄熱） |
| 9. 小水力発電 | 18. 太陽光化学変換（光化学変換、熱化学変換） |

成績評価 レポートおよび試験

コメント

学生による自由課題として各種自然エネルギー利用の中から1題選び、レポートをまとめ、教場で簡単な発表を行い、討論する。試験は、少くとも2種の自然エネルギー利用について他の学生の報告に関連して議論を展開させ記述する。採点はレポート、報告、試験を総合して評価する。

講義の目的

音響情報科学並びに音響信号の処理の基礎と応用を概観する。

講義の内容

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. 点音源と球面波 | 9. インパルス応答のZ変換とPhasor |
| 2. 鏡像の原理 | 10. 振幅位相特性と極と零点 |
| 3. 反射回数と残響時間 | 11. Fourier変換とZ変換 |
| 4. 平面波と波動方程式 | 12. DFTとZ変換 |
| 5. 固有周波数と定在波 | 13. 実数因果数列のFourier変換 |
| 6. 音響管と伝達関数 | 14. 自己相関とパワースペクトル |
| 7. 室内音場伝達関数の極と零点 | 15. 解析的信号表現と信号の包絡線 |
| 8. 波動方程式解の積分表現 | |

参考書

東山・白井 共著 培風館 信号解析とディジタル処理

M.Tohyama・T.koike Academic Press FUNDAMENTALS OF ACOUSTIC SIGNAL PROCESSING

成績評価 レポート課題の提出

コメント

複素数と線形代数の基礎以外は、予備知識なしで理解できる諸義を目指す。

講義の目的

日本の戦後の経済発展について、技術を中心に、政府（通産省を中心として）がどのような政策を展開し、民間企業がそれにどう対応し、世界の荒波にもまれながら経済成長を達成して来たかということを紹介する。さらにこれに関連する環境問題、エネルギー問題、標準化・知的所有権問題、企業内の技術開発戦略、自治体の情報化等についても解説する。

講義の内容

- ①戦後の我が国の産業発展（通産省の政策のポイント）
- ②業種別の産業発展と通産省の政策（自動車部品工業と乗用車工業）
- ③研究開発・技術開発の国際問題（国際比較、欧米諸国の産業技術政策、我が国の技術協力・技術貿易・海外投資）
- ④産業技術政策を巡る最近の動き（国家産業技術戦略、産業活力再生特別措置法、科学技術基本法と基本計画の見直し、技術力強化法案、工業所有権制度の改正）
- ⑤工業標準化（我が国の工業標準化、ISO9000, ISO14000, 世界に通ずる基準・認証体系）
- ⑥製造物責任（PL）
- ⑦環境問題（環境政策、廃棄物問題、リサイクル、ライフサイクル・アセスメント、地球規模の環境問題）
- ⑧エネルギー政策（エネルギー需給、電力・ガスの新しい体制、COPⅢ対策）
- ⑨技術経営（マネジメント・オブ・テクノロジー（MOT）、米国産業の再生とMOT@地理情報システム（GIS）（自治体の情報化、全戸システム、固定資産評価、エリア・マーケティング）

教科書 講義内で紹介

参考書 講義内で紹介

成績評価 小論文、出席

コメント

工学部を卒業するエンジニアも、今後技術を中心とする世界の大きな流れの中で仕事をしてゆかねばならない。その際、自分の専門分野のみならず、それを取り巻く社会の動きについてきちんと理解しておかないと、技術面の仕事は完成してもそれが何の役にも立たないということがしばしば起こる可能性が大となっている。この講義は、そういう勉強を今後自分で行ってゆく上の手がかりを与えることをねらいとしている。

マルチメディア特論 2 単位

教	野	義	頼
講	田	安	浩
講	難	波	一
講	朴	誠	震
講	田	容	志
客員教授	村	武	三
講	吉	小	一
講	松	宮	彦
講	小	井	司
講	笠	梗	雄
講	松	浦	本
教	授	康	充

講義の目的

マルチメディア情報通信分野で現在直面している社会的課題を、実社会での経験に基づいて、分かりやすく具体的に解説し、実践的な演習を行う。そのため、大学に籍をおく教授陣と実践的体験を持つ企業人、ビデオジャーナリスト等によって、分担する。同時に、国際ISDN網等を利用したオンライン講義を実現する。

講義の主眼は次の3つに置く。

- ①マルチメディア技術の現状を把握し、さらにその将来展望を学ぶ。同時にマルチメディア応用の実例を通じてその理解を深める。
- ②マルチメディアコンテンツの制作に関わる権利・義務と倫理について、体系的に理解させる。あわせて、ネットワーク社会において、現実にコンテンツがどのように制作され、またコンテンツが社会にどのような影響をもたらしているか等、マルチメディアコンテンツと社会との関わりについて体験的実習を通じて理解する。
- ③学術情報ネットワークにおける情報疎通のシステムを理解し、その応用・実践の一つとして、インターネットやISDN、衛星を利用した国際的拡張性をもつネットワーク・システムを使い、オンライン講義を実施し、オンライン教育環境を体感する。

具体的には、以下の講義を計画する。

(1)マルチメディア技術の将来展望（安田）：

21世紀の国際情報社会の構築に向け、マルチメディアが果たすべき役割、マルチメディア技術の発展動向、DAVICを中心としてマルチメディア技術の国際標準化の将来動向。

(2)放送からみたマルチメディア技術の将来展望（難波）：

来るべきデジタル放送時代の放送サービスにおけるマルチメディアの役割、マルチメディア技術の展開。

(3)マルチメディア通信端末の将来展望（松本）：

21世紀に向けたGII/NII国際情報通信インフラストラクチャとマルチメディア通信端末の将来展望、ITU-Tにおける国際標準化作業の将来動向。

(4)アジア地域のマルチメディア（朴）：

韓国を中心としたアジアにおけるマルチメディアの現状とその将来動向。

(5)ヨーロッパ地域のマルチメディア（未定）：

フランスを中心とした欧州におけるマルチメディアの現状とその将来動向

(6)北米地域のマルチメディア（未定）：

米国を中心とした北米におけるマルチメディアの現状とその将来動向。

(7)マルチメディア応用Ⅰ 遠隔教育（浦野）：

マルチメディア技術応用の実態、遠隔教育の当面の課題とその将来動向。

(8)マルチメディア応用Ⅱ 遠隔教育（田村）：

遠隔教育の実践を通じたマルチメディア教育環境の現状とその将来動向、衛星インターネットを利用したWeb-based Distance Learning Systemを具体例として現状の問題点とその解決法。

(9)マルチメディア応用Ⅲ 遠隔医療A（小宮）：

マルチメディア応用例として遠隔医療をとりあげ、その現状と将来動向、具体的には、ISDN網やインターネットを利用した遠隔医療相談システムなどの課題とその解決法。

(10)ビデオジャーナリズム論（吉井）：

デジタルTV時代に向けた、既成のTV映像作成とは異なる視点を有する“ビデオジャーナリズム”的必要性、その背景、その在り方と実践。

(11)電子著作権（松浦）：

次世代の高度情報通信社会では、従来の新聞、雑誌、TVに加えて、新しいメディアが誕生し、また様々なコンテンツが制作されると予想される。これらコンテンツの著作権（電子著作権）の在り方、制度等の現状と将来動向。

(12)学術情報ネットワークにおける情報流通（小野）：

21世紀の国際情報社会では、研究・教育の国際化とともに、学術情報ネットワークを介したマルチメディア情報の流通が重要な要素となる。マルチメディア情報流通の現状とその将来動向。

(13)高度情報通信社会における技術と倫理（笠原）：

マルチメディア技術は来るべき高度情報通信社会のあらゆる分野に影響力をもつことが予想される。このようなマルチメディア技術の将来動向、さらには技術そのものの在り方ならびに倫理の考え方。

情報通信政策特論 2 単位

教授 縣 公一郎
講師 小澤 隆弘
講師 三友 仁志
教授 谷藤 悅史
教授 中村 清

講義の目的

各国の情報通信政策の展開には著しいものがあり、それに対して社会の各分野も、独自の政策展開を試み、将来への着実な発展を遂げようとしている。そこで、

①各国の情報通信政策は、過去どのような展開を遂げ、これからどの方向に向こうとしているのか、

②その結果、情報通信政策が社会全般に如何なる影響を与えているのか、

③情報通信産業のマクロ的視野として、21世紀にどの様な展望で発展し得るのか、

④情報通信政策の枠組の中で関連企業は、ミクロ的視点として今後どの様な戦略を展開しうるのか、

以上少なくとも4つの観点から、日本の現実に焦点を当てつつ、各国との比較の中で考察する事が必要だろう。本講義では、こうした問題点を以下の5部構成を以って論及し、講義の最後には、担当者全員に対する質疑応答と、パネルディスカッションの時間を設ける。

第一部 情報通信政策概論（縣）：

本講義の目的と構成、現行規制政策（事業者政策、ネットワーク政策、サービス政策、料金政策、研究政策、地域政策等）の内容と問題点、今後の規制の在り方、監督官庁の役割、これらの日独比較、そして発展途上国との関係を含めたグローバルな視野での日本の役割等。

第二部 情報通信政策と現代社会（谷藤）：

テレコム分野の新展開が社会に与える影響の考察、個人・家庭・集団等の行動様式と相互関係の変化と展望、（特にテレレクチュアリングの展開）、これらの日英比較、国際関係への影響等。

第三部 情報通信政策と産業構造（小澤）

通信自由化がもたらした情報通信産業の構造とそれが当面する問題点、技術革新と市場の変化に対応した情報通信産業の将来展望と情報通信政策のあり方、特にグローバル化、デジタル化による産業の融合に関連して規制緩和、産業戦略、研究開発戦略の方向性等。

第四部 情報通信政策と現代企業（三友）：

ダイナミックに変化する情報通信市場と企業戦略、自然独占性と競争導入、ネットワークの外部性とクリティカルマス現象、料金の理論と現行料金算定方式の問題点、インセンティブと新しい料金算定方式、多様化する料金サービス、テレワークの普及がもたらす企業環境の変化、企業アライアンスによるテレワーク支援インフラの構築等。

第五部 放送政策の現状と展望（中村）：

デジタル技術革新と放送市場の構造的変化、規制改革と経済学的問題（ボトルネック問題、有料放送の価格政策、衛星放送とトランponder配分、公共放送のあり方、著作権）、規制当局の役割、英国との比較等。

なお、各部では、必要に応じて適宜さらなる講師を招いて、講演を願う。

エネルギー特論 2 単位

客員教授 横堀 恵一

燃料電池特論 2 単位

客員教授 太田 健一郎

講義の目的

豊かな人類の未来を確保するためにはエネルギー問題は避けて通れない。化学エネルギー直接電気エネルギーに変換できる燃料電池は次世代発電技術として期待されている。本講義では、この燃料電池の基本原理、開発の現状を学び、今後の技術開発のための学問的基礎を習得することを目的とする。

講義の内容

1. 我が国のエネルギー事情

エネルギー需給の現状と将来について学ぶ

2. 電気化学エネルギー変換の原理と特徴

化学熱力学を基礎に化学エネルギーの評価法としてのエクセルギーの概念を理解し、化学エネルギーと電気エネルギーの相互変換の原理を学ぶ。

3. 燃料電池の原理と仕組み

エネルギー変換の立場より燃料電池の原理と特徴を学び、実際の燃料電池の構造、各要素材料の機能を理解する。

4. いくつかの燃料電池

燃料電池のタイプと特徴を示し、固体高分子型燃料電池、溶融炭酸塩型燃料電池を中心に、開発の現状を紹介する。

5. 今後の燃料電池開発のあり方

燃料電池性能の向上に向けて、今後の技術開発の進め方についての指針を考える。

教科書

参考書 逢坂、太田、松永「材料電気化学」朝倉書店

成績評価 レポート、出席

隨 意 科 目

テクニカル・コミュニケーション I 4単位

教授 篠 田 義 明

講義の目的

科学・技術論文、レポートを中心として、各種技術ドキュメントを書く基本かつ必携のルールを通して英語、日本語での両面から指導する。

講義の内容

英語による論文、あるいは技術ドキュメントは、機械的な和文英訳では解決できない多くの問題やルールを含んでいる。このため、英米でも、これらの文章作成法についての科学的研究が進み、専門分野を問わず、技術習得の方法が確立している。

授業の概要

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 1. 学校英語との相違、大切な形式、注意すべき語調、会話体と文章体の相違 | |
| 2. 定義法と Classification | 3. Parallelism |
| 4. Position of Modifiers | 5. One Sentence/One Idea |
| 6. Contrast & Comparison | 7. Cause & Effect |
| 8. Importance of Order | 9. One Paragraph/One Topic |
| 10. Topic Sentence | 11. Analysis |
| 12. Description | 13. Title と Subtitle |
| 14. Abstract | 15. Summary |
| 16. Long Report | 17. Long Report |
| 18. Manual | 19. Specification |
| 20. Proposal | 21. Presentation |

教科書 Writing in Professions (English Technical Communication) (篠田義明著、JATEC発行) 『技術英語の常識』 (篠田義明著、The Japan Times 社発行)

成績評価 レポート

コメント

英語に関心のある学生が望ましい。

☆2000年度より学部との合併科目

講義の目的

This course examines principles used in technical communication in English. Students learn how to write and speak in English for purposes of communicating scientific and technical data. The course is advanced, following Technical communication I. Instruction is in English.

講義の内容

1. Concepts, Definitions, Vocabulary
2. Presenting orally the Conference Paper
3. Writing the Short Report (Memo)
4. Writing the Long Report (Feasibility Study)
5. Understanding the role of "Audience" in Technical communication
6. Editing Skills

教科書 Exercises and reading materials are provided by the teacher.

成績評価 Attendance; class participation; short writing assignments.

機械工学専攻

機械工学専門分野

講義科目

オペレーションズ・リサーチ 2単位

講師 坂本 實

講義の目的

システムの運用、意思決定のため科学的方法である「オペレーションズ・リサーチ」(OR)について、その方法論、モデル解析の方法一般について考察し、中心となる最適化手法のうち、時間的に推移する状態をもつ動的システムの最適化法に重点をおく。講義は基礎理論、計算、応用を考慮し、各自の研究領域での活用に役立つようにする。

講義の内容

ORとモデル解析

1. オペレーションズ・リサーチとは

- 1.1 ORの起源、方法の特徴
- 1.2 数学モデル構築の手順との分類
- 1.3 最適化の理論と方法

最適性の条件と最適解の構成

2. 動的システムの最適化

- 2.1 最適性の原理（多段決定過程論）
在庫管理、資源配分問題等の具体的対象の決定論的モデルおよび確率論的モデル
- 2.2 最大値原理（最適制御理論）
基礎理論といくつかの具体的応用

教科書 プリント配付、パソコン（実行結果）も活用する。

参考書 テーマごとに適宜教室で明示する。

成績評価 出席、指定課題についてのレポート

コメント

講義ではテーマや適用例などについて受講生の希望、専攻分野を考慮する。

生体情報解析学 2単位

教授 野呂 影勇

講義の目的

製品や機器の開発・設計そして生産管理まで、人間から得る生理的情報すなわち生体情報は、重要な指標である。技術者が知っておくべき、基礎知識について学ぶこと、及び応用的侧面について学ぶことが本講義の目的である。人間を対象とする。実験の実施方法についても学ぶ。最近のトピックスとして、リハビリテーション医学の生体情報についても学ぶ。

講義の内容

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. ガイダン人間の構成要素 解剖図による骨格・筋 I | 7. 中枢神経 II：測定法の紹介 反応時間の測定 |
| 2. 解剖図による骨格・筋 II 腰 | 8. 眼球運動と視線 実験の計画 測定法の紹介 |
| 3. 筋肉と筋電図 筋電測定 | 9. 呼吸循環機能 |
| 4. 感覚 1 | 10. 精神的負荷と自律神経機能 |
| 5. 感覚 2 | 11. トピックス 表情筋のトポグラフィ（笑い表情の測定と解析） |
| 6. 中枢神経 I | |

教科書 なし

成績評価 出席とレポート

コメント

ヒューマン・オリエンティド（人間中心）の技術者志望の学生に聴いてほしい。毎回配布のテキストも実用価値十分。

レオロジー 2単位

教授 山本 勝弘

講義の目的

基本的な一方向流れの問題を中心に、代表的な一般ニュートン流体モデル、粘弹性流体モデルの特徴を解説する。巨視的な流体力学の立場での解析の筋道を明らかにし、数値解析の適用を考慮して連続体力学の諸概念と枠組みを把握することに重点をおく。

講義の内容

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. レオロジーの対象とする物質、現象 | 4. 構成方程式 |
| 2. 連続体の運動と質量保存則 | 5. 一般ニュートン流体の粘度計流れ |
| 3. 運動量保存則と応力テンソル | 6. 粘弹性流体 |

以上を主題として、一般直交曲線座標系におけるスカラー量、ベクトル量、テンソル量の時間微分、空間微分、積分定理およびテンソルの主軸問題等の必要最小限の数学的手段を準備する。

参考書

「連続体力学」(E.ベッカー, W.ビュルガー著, 森北出版), 「レオロジー基礎論」(村上謙吉著, 産業図書), 「ベクトル解析」(スピーゲル著, マグロウヒル)

成績評価 レポート、出席

講義の目的

「材料力学」「連続体力学」「材料強度学」から接続される講義であって、対象は、機械構造を構成する固体要素部材が外力、温度などの環境諸条件のもとで、生ずる変形、破損、破壊に関連する諸問題である。

講義の内容

1. 固体変形解析

- ・変形とひずみ（有限変形）、応力と平衡方程式
- ・材料の構成方程式（材料非線形も扱う）
- ・離散化手法による境界値問題の数値解析法（F.E.M）

2. 機械構造の強度設計

- ・材料の破壊靭性値と破壊力学
- ・材料の強度評価と信頼性設計
- ・材料のシステム設計

参考書 「固体力学」（日本機械学会編・オーム社）

成績評価 レポート提出

講義の内容

- 1) 材料とその力学は、機械エンジニアの基礎である。本講義では、まずエンジニアとしての心構え・資質・見識、および実戦的な独創力について、材料とその力学の事例を題材としながら相互に討論する。
- 2) 弹性論をベースとした材料力学特論Aを踏まえ、主としてミクロ的観点から、結晶と組織、転位、変形、強化機構を検討し、金属物理学的に塑性・降伏を論じる。
- 3) ついでマクロ的、力学的視点から降伏現象、降伏曲面、構成方程式そして各種解析法の特徴と比較を論じる。最後にミクロからマクロへ発展しつつある分子動力学の動向を探る。

講義の目的

ロボット、メカトロニクス機器、柔軟な宇宙構造などでは最近、特に柔軟な機械構造の運動や振動およびその制御などの問題が重要視されている。本科目では、はじめに機械構造のダイナミクスの実例を紹介しながら、対象の離散化手法に基づく動的解析法の基礎を論ずる。しかし後、それらの解析法に基づく機械構造の最適設計法についてトピックを交えながら広く講じる。

講義の内容

1. 講義の概要紹介
2. 機械構造のダイナミクス概説
 - 2.1 ニュートンの運動方程式
 - 2.2 Lagrangeの運動方程式
 - 2.3 有限要素法によるダイナミクス解析
3. 機械構造のダイナミクスと感度解析
 - 3.1 感度解析概説
 - 3.2 感度解析の応用
4. 機械構造のダイナミクスと最適設計
 - 4.1 最適設計の基礎
 - 4.2 最適化手法の紹介
 - 4.3 最適設計法と応用
5. 機械構造のダイナミクスと最適制御
 - 5.1 最適制御概説
 - 5.2 最適制御の応用
6. 講義の総括

教科書 プリントを配付

参考書 山川宏、最適化デザイン、培風館

成績評価 レポート

コメント

ダイナミクスの基礎知識を持っている学生の受講が望ましいが、実例を多く示し、平易な講義を行うので興味のある学生であれば受講可能である。

講義の目的

相対運動を行いながら相互作用を及ぼし合う表面およびそれに関連しあう実際問題の科学技術であるトライボロジーの基本的な取り扱いを学ぶ。

講義の内容

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. トライボロジーとは何か | 5. 簡単な軸受のトライボロジー |
| 2. 流体潤滑と境界潤滑について | 6. 生体のトライボロジー |
| 3. 潤滑剤のレオロジーについて | 7. 医療機械のトライボロジー |
| 4. 潤滑方程式について | |

コメント

指示された外国の専門書を各自が調査し、その成果を授業中に発表して討論する輪講形式で授業を行うので、十分な予習と復習が必要となる。また、本講義を理解するためには、流体力学・材料力学・熱力学などの連続体の力学の知識を持っていることが前提条件となる。

講義の目的

講義科目「トライボロジー I」に接続する科目で、相対運動をしながら互いに干渉しあう二面間に関連した科学・技術であるトライボロジーの応用問題として、軸受のトライボロジー、回転機械のトライボダイナミックス、エンジンのトライボロジーなど産業界のトライボロジーに関する諸問題について、理論的取扱いやその数値計算法などを論究する。

講義の内容

1. オイルホワールやオイルホップのトライボロジー理論
2. 熱、慣性力、乱流、弾性変形を考慮したトライボロジー理論
3. 差分法、有限要素法、境界要素法などによるトライボロジー理論の数値解析
4. 複雑な軸受のトライボロジー
5. 回転機械のトライボロジー
6. エンジンのトライボロジー
7. 産業界におけるトライボロジー諸問題

成績評価 レポートおよび発表内容**コメント**

指示された外国の専門書や論文などを各自が調査し、その成果を授業中に発表して議論する輪講形式で授業は進行するので、予習と復習が必要であり、また英語で専門書が読解できる能力と弹性学・流体力学・熱力学などの連続体の力学の知識が要求され、「トライボロジー I」の講義科目の内容が十分に理解されていることが前提条件である。

非線形力学 2 単位

助教授 吉村 浩明

講義の目的

力学系に生起する複雑な非線形現象の解明には、エネルギーを媒介とする要素間の相互作用を系の力学構造としてどのようにしてモデル化できるかを明らかにする必要がある。そのうえで、系の大局的な振る舞いをどのように把握するかが主要点となる。本講義では、共に古典力学系に現れる非線形現象のモデリングと解析に必要となる、力学の基本原理と基礎理論について講義する。

講義の内容

1. 変分法と力学原理（ハミルトンの原理、オイラー・ラグランジュ原理、仮想仕事の原理）
2. 拘束力学系（積分可能性、擬座標、非ホロノーム系の力学、力学における対称性）
3. 力学系の基礎理論（常微分方程式の基礎定理、平衡点の性質、リアプノフの安定性、ボアンカレ・ベンディクソンの定理、周期アトラクタと構造安定性、分岐現象）
4. 古典力学とその微分幾何学的構造（ラグランジュ力学、ハミルトン力学）
5. 非線形力学系の数値解析法（数値積分法、非線形微分代数方程式の数値解法）
6. 特論（回路論的アプローチによるモデリング、力学の構造化など）

成績評価 レポート

流体力学特論 4 単位

教授 大田 英輔

教授 太田 有

講義の目的

流体工学における力学的諸問題の基礎理論を講じ、これによって関連問題に対する解析力や計算能力を養うと共に、重要な流体力学的物理現象に対する理解度を深める。

講義の内容

流体抵抗、境界層（乱流境界層、層流境界層、遷移現象）、乱流、渦、圧縮性流れの力学、衝撃波など、流体工学やその関連分野に現れる重要な力学的現象の中からテーマを選択し、その基礎的な考え方や支配方程式、解析手法、および近年の研究動向などを概説する。特に、これらの現象の力学的構造や挙動の解明およびそのモデル化に対して行なわれる実験、数値解析、データ処理、最適化など流体工学上の各種解析手法について詳細に述べる。また、各種流体機械や動力機械への応用例についても言及する。

コメント

流体の力学、流体機械に関しては学部程度の知識を持っていることが必要である。

講義の目的

ガスタービンは軽量、大出力、多種燃料使用可能などの利点があり、航空用ジェットエンジンや発電・産業・車輛用など地上用ガスタービンとして多方面で用いられている。

本講義ではガスタービンの基本サイクル性能と特徴を論じたのち、構成各要素の基礎理論、作動特性及び設計法を述べる。これらを通してガスタービンの基本を理解する。

講義の内容

1. 種々のガスタービンと現状
2. ガスタービンサイクルとその応用
 - ・基礎理論 ・ガスタービンサイクル ・設計法 ・作動特性（演習含む）
3. 構成要素
 - 3.1 圧縮機
 - ・ターボ機械の基礎理論 ・軸流圧縮機 ・設計法 ・作動特性（演習含む）
 - 3.2 タービン
 - ・軸流タービン ・翼冷却法 ・設計法 ・作動特性（演習含む）
 - 3.3 燃焼器
 - ・構造と特性 ・設計法
4. 最近のガスタービンの研究開発
 - ・航空用超音速推進用エンジン ・産業用超高温ガスタービン ・車輛用セラミックガスタービン

教科書 プリント配布

参考書 H.Cohenら, Gas Turbine Theory, Longman Scientific & Technical

成績評価 レポート、出席

講義の目的

運輸交通機関や民生・産業の分野で幅広く利用されている内燃機関は、環境・エネルギーに関連して多くの課題を抱えながら、今後さらに技術発展を遂げるポテンシャルを持つ原動機である。そこで、燃焼工学や環境・エネルギー工学的な側面から内燃機関を講じ、さらに、今後の性能向上と低公害化の可能性や次世代燃料機関についても論じることをねらいとする。

講義の内容

1. 内燃機関の種類・機構と関連装置の機能
2. 機関の基本性能とその影響因子
3. 燃料とその性状
4. 燃焼特性と燃焼現象
5. 燃焼場におけるガス流動特性
6. 燃焼のモデリング
7. 有害成分の生成機構とその低減対策技術
8. 代替燃料および次世代機関の燃焼技術
9. 各種の燃焼関連計測技術

以上の講義と平行して、コンピュータを用いた燃焼やサイクルに関する演習、関連文献の調査等のレポート課題を隨時与える。

教科書 プリント配布

参考書 1. "Internal Combustion Engine Fundamentals" (J. Heywood, McGraw-Hill)

2. 「熱機関演習」(大聖他著、実教出版)

成績評価 レポートと講義ノートの提出

コメント

動力機械や自動車工学、燃焼工学、エネルギー変換工学、環境工学等に关心のある学生が受講することが望ましい。

講義の目的

燃焼現象の工業的利用の歴史は古く、その応用面も多岐にわたっている。しかしながら工学としての体系化は、その複雑さや展開の速さもあって必ずしも十分ではない。ここでは実用面を参照しながら燃焼現象の基礎的事項について考察するとともに、最近の内外における研究・開発の動向を調査する。

講義の内容

講義は以下の内容を含む。

1. 燃焼の形態
2. 反応機構と反応速度
3. 気体燃料の燃焼
4. 液体燃料の燃焼
5. 固体燃料の燃焼
6. 燃焼装置とその特徴
7. 最近の注目される燃焼技術

このほか、受講者各人が自らの研究に関連する内外の文献を調査し、その内容について報告を行う。これをもとに討論を進め、問題点や課題等を充実する。

講義の目的

学部における「移動・速度論」程度の基礎の上にたって、伝熱工学、移動現象論の新しい問題を扱う。相互関係のある移動現象、相変化をともなう移動現象、化学変化をともなう伝熱と移動現象を含む。

講義の内容

講義のはじめに、その年度に目標とするテーマについてキーワードを数種準備し、その選択趣旨に対して議論する。

2回目以降は、定まったキーワードに沿った成書あるいは最新の論文から、学生が自律的に勉学した成果を輪講、プレゼンテーション、ディスカッションを行いながら、理解を深める形成ですすめる。

毎回、総括を行い、研究の到達点や未解決問題を抽出しそれらに対応すべく諸方策の検討を指示する。

学生はすくなくとも1~2回担当を分担する。

コメント

熱力学、熱移動論あるいはこれと同程度の講義を修得していることが望ましい。講義は内容に示すように輪講形式ですするので、高度な英文読解力が必要となる。

講義の目的

学部で習得した熱工学と熱機関の基礎知識に基づき、タービン原動機（蒸気・ガスタービン）を中心に、「21世紀を見据えた最新のタービン原動機とプラント」を解説すると共に、検討を加える。講義終了後、実機あるいは稼働中のプラントを見学し、体得を図る。企業で働いておられる第一線のスペシャリストの支援を受け、最先端技術にも言及する。

講義の内容

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1. 蒸気タービン技術概説
必要最小限の基本技術の解説と論説 | 6. 未来の発電プラント |
| 2. タービン効率向上の対策 | 7. コージェネレーションプラント |
| 3. 超々高圧高温蒸気タービンプラント | 8. 特殊タービン |
| 4. 原子力タービンプラント | 9. 船用タービンプラント |
| 5. 複合サイクル発電プラント | 10. 次世代ガスタービン用先端材料 |
| | 11. 実機見学 |

教科書 講師作成の小冊子とプリントを配布

参考書 蒸気タービンとガスタービン関係図書と火力原子力発電関係雑誌

成績評価 レポート提出 レポートは合本し、全員に配布する。

コメント

機械関係エンジニアとしてタービン原動機に関する知識は必須である。大学で蒸気原動機の講義を履修していない人が受講しても最初の段階で基本を講義するので、問題ない。多人数の受講を期待している。

提出されたレポートは合本され、受講者全員に配布される。

講義の目的

1. 次世代自動車の企画と研究開発；車社会の抱える問題の解析、明るい21世紀へ向けての新技術、新製品のR&D、製品化の進め方について、最先端技術を加えて講義。

2. 理工学と実社会のR&D；半世紀近い自動車のR&Dと40年近い卒論指導教育体験に加えて、第一線の教え子達と、数多くの実例とノウハウを入れ実社会へのガイダンスを行う。

講義の内容

自動車は、内外の問題を抱えながら21世紀に向け大きく変革しようとしている。本格的な技術開発競争の時代を向え、重要なテーマ 3 E 1 S 1 H (Environment, Energy, Economy, Safety, Humanity)

これらに対応すべく、長年の卒業設計 “Waseda University Vehicle” と、前年度工学的注目すべき車の講義、※最先端のOB、の特別講義を加え、さらに学外講座 3～4 社（実車、工場見学等）を併せて、立体的に、毎年新しい展開を図る。'98年度実績、講義18、見学（研究所1、工場2、実車2）'99年度実績、講義17、見学（研究所1、工場3、実車2）

1. 序論と目的、2. 歴史と分類用途、3. 車と国際社会、4. 製品企画、5. 人間工学と基本計画、6. 安全、7. デザイン、8. 原動機の選定と性能、9. パワートレイン、10. ホディ、11. サスペンション、ステアリング、ブレーキ、12. 負荷強度計算、13. 車の評価、14. 今後の研究開発、15. まとめ、

※Very Important Vehicle; 80年度より実車見学 (GM, Mercedes-Benz, NISSAN-EXAとW.U.V, Honda NSXとNR, etc) '95年 Volvo 850, '96年度 M-Benzの世界戦略とNew E-Class, Micro Compact Car とWaseda Commuter Car '97年度 GM Saturn 2nd Gen. '98年度 Mercedes-Benz A class. '99年度21世紀の研究開発と原動機の選択。（2000年度、21世紀の自動車の研究開発とその動力の選定 (含燃料電池)

教科書 関敏郎、齊藤孟監修山中旭著「自動車の基本計画とデザイン」山海堂

河岡徳彦著「クルマの時代とかたち」オーム社、影山 凪「車選びの指針」講談社

参考書 カネギー著「人を動かす」創元社

成績評価 レポート、プレゼンテーション、筆記試験、出席

コメント

1. 自動車を始めとし交通システム関連企業、官庁、研究所への就職希望者向け。
2. 自動車は世界的に研究開発競争が激しくあらゆる先端技術を集約して成立している。そのR&D手法は各種の産業へ応用可能である。理工学部以外の人文系の諸君にも理解出来るように、シミュレーションと実験の相関を含めて講義する。

講義の目的

自動車と社会環境との関係、自動車用エンジンの位置付けと、エンジン技術の現状・将来動向について講義する。その中で、特に地球環境問題から見たディーゼルエンジンの開発について、企画段階から主要部位の設計、燃焼室系・噴射系等の主要技術について、具体的に説明する。

講義の内容

1. 自動車と社会
2. 自動車用ディーゼルエンジン技術
 - (1)自動車の企画、開発・商品化における機関設計の位置付け
 - (2)機関本体と主要部品の設計法
 - (3)最近の機関設計手法
 - (4)機関性能の評価方法
 - (5)機関の振動・騒音の発生機構、計測法とその対策
 - (6)機関の開発・設計と製造との関わり
3. 企業における設計や実験等の施設

教科書

参考書 「自動車用ディーゼルエンジン」宮下直也／黒木秀雄（山海堂）

成績評価 出席、リポート

コメント

企業における長年の最先端実務体験を基に、豊富な実例を混じえた実戦的な講義。

講義の目的

最近の機械・電子関連の製造業の分野では高精度化が重要な役割を果たしている。本講では、今後益々重要となる高精度な機械を実現するために必要となる設計上の諸原理、シンセシスの科学を体系的に、わかりやすく解説する。

講義の内容

1. 精密工学概論、ガイドンス
2. 精度、正確さ、精密さの定義
3. 情報積算法
4. Nakazawa Method
5. 機能の独立性の原理
6. トータル設計の原理
7. 遊びゼロの原理
8. アツベの原理
9. コンプライアンスの原理（その1）
10. コンプライアンスの原理（その2）
11. 熱変形最小化の原理
12. 運動円滑化の原理
13. 補正の原理

教科書 中澤弘：やさしい精密工学、工業調査会

成績評価 出席、レポート

講義の目的

機械の知能を実現する方法論について、事例紹介、ディスカッションを交えながら講義する。特に、人間と機械との物理的・情報的コミュニケーションおよび機械の環境適応を、機械の自律性と操縦性の視点から、さまざまな知能化のための要素技術解説を含めて論じてゆきたい。

講義の内容

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. 人間の知能と機械の知能 | 5. 宇宙用ロボットを例とした機構と制御 |
| 2. 機械の知能化で問題となっていることは何か | 6. ヒューマンインターフェース |
| 3. 人工知能、ニューラルネットワーク、ファジー、GAなど | 7. 機械の心 |
| 4. 最新のロボット研究状況 | |

教科書 必要に応じて資料配布

成績評価 レポート2回(予定)

コメント

ある特定の技術を深く掘り下げるのではなく、ハードウェアからソフトウェア、機械工学から心理学といった幅広い視点から知能に対する問題意識を高めることがポイントとなる。

講義の目的

次世紀の社会を支えるマルチメディア、知的機械、生体医療技術などの基盤となるマイクロメカトロニクスを、ハードウェアの面から実現するための、開発企画・設計原理、マイクロ加工・精密計測技術を学習する。

講義の内容

1. 開発企画—製品の開発プロセスについて
2. 設計原理—精密機器の設計原理について、強度、振動、熱、機械要素、標準化の観点から
3. マイクロ加工—精密機械加工、放電加工、ビーム加工、化学加工、表面付着加工、リソグラフィなど
4. 精密計測—SI単位、測定精度・誤差、寿命と信頼性など
5. 演習—新しいマイクロメカトロニクス製品の試設計、開発製造プロセス立案

教科書 プリントを配付

参考書

日本機械学会編「生産加工の原理」日刊工業新聞社(1998)、中沢「やさしい精密工学」工業調査会(1991)、日本機械学会編「超精密シリーズ」コロナ社(1998)。

成績評価 出席、レポート(解答例等を添付して返却する)

コメント

1. 互いに密接に関連する、製品の企画、設計、製作、検査の一連のプロセスを統一的に理解し、実感できるよう、実践的で分かりやすい講義を行う。
2. 実物のサンプルや写真、ビデオなども、補助的に使用する。

講義の目的

最近の生産システムは高度に知能化かつシステム化されているために、単にその概形をみても機能と利用技術については理解できない。そこで本講義では生産システムを構成するメカトロニクス機器の指令と動作、メカトロニクス機器のシステムへの統合、そしてシステム全体の管理について理解を得られるようとする。

講義の内容

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. 生産システムの全体構成 | 6. システムへの統合技術 |
| 2. 生産システムの構成要素 | ハードウェア統合 |
| NC工作機械、ロボット、AGV、立体倉庫その他 | ネットワーク統合 |
| 3. メカトロニクス機器の静的特性 | ソフトウェア統合 |
| 弹性変形と加工誤差 | 7. コンピュータ統合生産システム（CIM） |
| 熱変形と加工誤差 | 一般的な形態 |
| 4. メカトロニクス機器の動的特性 | ケーススタディと利用技術 |
| 振动変形と加工誤差 | |
| 5. メカトロニクス機器のサーボ制御 | |
| DCサーボモータ制御 | |
| NCテーブルの位置制御 | |
| NCテーブルの輪動制御 | |

教科書 プリントを配布

成績評価 レポートによる評価

コメント

学部専門科目として、材料力学、機械力学、振動工学、制御工学を履習していることが望ましい。できるだけその場で演習をし、学部専門科目の実用について解説する。

講義の目的

産業界では近年FA、FMSに溶接生産システムが広く導入され、アーク溶接、スポット溶接、ガス切断、他の用途に活用されている、これらの溶接システム具体例を紹介するとともに、システムを構成する各種の要素技術を解説する。

講義の内容

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. 生産システムの基本概念と適用するプロセスの機構 | 4. 制御コントローラとインターフェースの実際 |
| 2. 溶接ロボットの基礎工学 | 5. コントローラのソフトウェアとコンピュータ言語 |
| 3. インテリジェント化に必要なセンサの原理・特性 | 6. 最新の周辺技術・端末技術 |

成績評価 レポート

講義の目的

研究や実務で重要な位置を占める計測について、工学に関連した機械基礎量、大気・音響環境基礎量、熱エネルギー量を対象とした部分に重点をおいた計測について、原理と実例、それに伴うノウハウについて理論的背景を含めて講義する。

講義の内容

授業の内容は、特定の教科書を使用せず、講師の用意したプリントで行う。その内容は以下となっている。

- ・計測とは
- ・計測の原理となる法則や現象
- ・センサーの種類
- ・アナログ・デジタル振動の解釈
- ・信号とノイズ低減技術
- ・信号処理の基礎（フィルター、FFT、予測法、制御法など）

また、成績評価方法は受講生の現在の研究や卒業研究から、計測制御に関係した部分を受講によって得た知識から自己再分析したレポートを提出してもらい、授業内容が反映されている程度を持って評価する。

教科書 なし

参考書 特になし

成績評価 レポートと出席

コメント

特に予備知識を必要としないが、自己の卒業研究に対して、本講座の観点から見直し、レポートすることが課題となる。

講義の目的

情報システム論的な観点から、生物的な自律性や共創現象について述べる。また、植物を対象としたバイオテクノロジーについて概説し、機械工学との接点を示す。

生命機械工学特論Ⅱ 2単位

講師 本間 大

講義の目的

生命という観点から機械の姿を考える。人工物（機械）の進化論から始め、生物的なセンサ、アクチュエータ、マイクロロボットやマイクロメカニズムなどの設計、開発手法について述べる。また、ロボットやメディア技術の心理学的設計手法について述べる。

講義の内容

1. 生命と機械、この似て非なるもの
2. ゲシュタルト心理学と機械工学／要素還元主義と有機的機械觀
3. 人工物（機械）の進化とその駆動力、機械の発生と進化の歴史
4. 生物の構造と新素材
5. 機械と生命のアクチュエータやセンサー
6. 生命とマイクロメカニズム
7. 機械工学と心理学的設計

教科書 三輪敬之編：生命機械工学、裳華房

成績評価 出席、レポート

材料工学特論 I 2単位

教授 三輪敬之
講師 西原公

講義の目的

機械材料を応用するための材料科学、材料美学、材料CAD/CAM、及び現在の新素材の代表的なものを講述する。

材料工学特論Ⅱ 2単位

講師 西原 公

講義の目的

材料工学特論Ⅰに続き、さらに先端材料の特性等についても述べる。また学部で学習した機械材料工学の基礎的事項を確認の後、「鋼の熱処理」について講義する。

講義の内容

1. Fe-C系状態図
2. 各種変態線図
3. 焼入性
4. 热処理と残留応力
5. 加工熱処理
6. 新しい熱処理

成績評価

レポート

システムの力学 4単位

教授 川瀬 武彦
助教授 吉村 浩明

講義の目的

多くの機械や装置、プラントは、同種のもしくは異種の形態のエネルギーの発生伝達・変換・消費を司る要素から成り、それ自身が一つの力学系を構成している。講義では、このような力学系をなり立たせている要素の基礎的な性質を系の機能要素として再構成しながら、力学系の作動を表現する基本的な法則について考察する。

講義の目的

制御工学では、制御対象であるプロセス自体の特性に注目することよりも、プロセスの特性が与えられこれに対する最適な制御方式を決定することに多くの関心が払われてきた。本講は、制御対象であるプロセスの動特性を解析し、これをもとに制御系を設計し、さらに動特性をも考慮に入れてプロセスを設計する立場からのアプローチを取るものである。

講義の内容

本講では、まず制御対象であるプロセスの特性を解析する手法を習得することに重点がおかれる。そして、次に対象とするプロセスの特性、とくに動特性を支配している要因等を解明し、これをもとに制御も考慮に入れた形のプロセス設計を可能とする事を目的とする。講義では、解析を進めるための能力を養うために、課題が与えられこれに対するディスカッションに主体がおかれる。本講で取り上げる主な対象は次に述べるとおりである。

熱システムの特性解析と制御（熱交換器の静特性と動特性、熱交換器の温度制御、コージュネレーション・システムの特性解析と制御）／流量・液位プロセスの特性解析と制御（流れ系の特性解析、プロセス特性を考慮した調節弁の選択）／化学反応プロセスの特性解析と制御（反応装置の安定性、蒸留塔のフィードフォワード制御）／機械系のダイナミクスと制御（回転機械の回転数制御、メカトロニクス）

コメント

本講義を受講するためには、制御工学に関する基礎的な素養をもつことが前提となる。また、本講は必要に応じて「システムの力学」と関連が取られる。

講義の目的

生物工学の立場より、ヒトの心理系・運動系と対比しつつ、ロボット工学の新たな視点を確立することが本講の目的である。

講義の内容

具体例として、人体の構造、機能、性能などの解析、機械モデルの構成法などについて扱う。

教科書 早稲田大学ヒューマノイドプロジェクト編者：「人間型ロボットのはなし」日刊工業新聞社

成績評価 出席・レポート・プレゼンテーション他

講義の目的

生物および医学における機械工学的あるいは制御工学的側面を素材にしながら、生物機械工学あるいは医工学について述べる。内容としては、人間を含む生物体における機械力学、流体工学、計測制御工学を含む。

講義の内容

1. 工学技術・医療技術とパラダイムシフト
2. 想像、創造、独創と発想
3. 機械と生物
4. 生体工学の現状と将来
5. 医用工学の現状と将来

教科書 使用せず

参考書 その都度紹介する

成績評価 レポートおよび小論文

コメント

生物、人間を素材にして、物の見方、考え方、発想のしかたを重視したい。

講義の目的

生体臓器の機能や仕組みを工学の立場から見つめ直すという作業のいくつかの事例を紹介する。その過程を学習することを通じて、生体系を工学的にどのように表現できるのか、さらにそれを人工臓器の設計の手法にどのように役立てることができるのか、またその実現にはどのような工学技術が要求されるのか、などを包括的に学びとることを目的とする。

講義の内容

毎年の講義の形態は前年度の反省のもとに決定するが、単なる知識情報の伝達だけでなく、小レポートの作成、討論会などを盛込んでゆくことを企画している。講義の内容は以下の項目を計画している。

1. 臓器工学：一般の工学の中での位置づけ
2. 各種臓器（心臓、肺、腎臓、など）の臓器機能の工学的表現方法
3. 各種臓器の循環生理、制御系の工学的表現方法
4. 人工臓器治療にみる生体臓器機能の代行、補助法とその効果
5. 人工臓器開発研究の現状と必要とされる工学基盤技術
6. 工学者からみた人工臓器と臓器移植のコンセプト

など。

成績評価 小レポート数回及び講演会出席などによって総合評価。

コメント

本講義を受講する以前に別に生体臓器に関する専門知識を必要としません。生まれてはじめて聞く話の中から問題点発掘能力、それを工学的に解釈あるいは表現するための能力などを養ってほしいと思います。また、小レポートはコメントをつけて返却します。人前で自分の考えを発表・討論する機会も作ってみようと思います。

制御工学特論 4 単位

教授 橋 詰 匠

講義の目的

エネルギー・システムを対象として、システムの広義力学的挙動と制御に関する試論を概説する。Pre-requirementとして「プロセス工学特論」の履修が必要である。

制御工学 2 単位

助教授 武 藤 寛

講義の目的

材料の塑性挙動と成形加工との関連について解析する塑性工学を理解するよう専門分野別に分担講述する。

1. 塑性変形の解析における力学的基本法則
2. 材料強さとしての塑性変形抵抗の解析
3. 加工方式別（圧延、鍛造、押出し、引抜き）による力学的解析と変形特性
4. 最近のトピックス
5. 先端加工プロセスの創造

講義の目的

製品及びその生産システムの開発・設計の高度化と生産性向上が強く求められており、その援用ツールとして各種のCAD/CAM/CAEシステムが工夫されているが、ここでは精密機器系（メカトロニクスなど）を製品対象領域としたときの、主に実務サイドの観点に立っての設計プロセスのあり方と問題点を検討し、CADとの好ましい関係につき述べる。

講義の内容

1. 設計活動とその周辺環境
2. 企画、要求仕様、課題と工学的設計仕様の設定
3. 設計対象と設計プロセス
 - ★ 設計対象としての精密機器系
 - ★ 各種の設計プロセスと設計プロセス論
 - ★ 設計プロセスにおける課題のモデリングとその表現
 - ★ 機能設計プロセスから機能担体の設計プロセスへ
 - ★ 製品データの表現と活用について
4. 設計の評価、設計解の評価
5. 設計プロセスにおけるCAD/CAM/CAEの現状と課題

教科書 プリント配布

参考書 Pahl/Beitz : Engineering Design, Springer／吉川・木村：設計とCAD, 朝倉書店

成績評価 レポート

コメント

設計プロセス論は、理論面、システム的ツール面、創作的な設計実務面の3側面が協調する相関関係を持つように設計活動のシステム化を計る際のガイドラインの意味を持つ。

流体関連振動 2 単位

教授 川瀬 武彦
教授 山本 勝弘
教授 大田 英輔
教授 太田 有

講義の目的

流体の運動が何らかの形で関係する振動現象が各方面において重要視されてきている。流れによって起こされる振動、後流うずの流出に伴う振動、流体を介した連成振動、スロッシングなどについて、その機構と性質を説明し、最近の研究動向を述べ、この種の現象を解明する。

CAD工学特論 2 単位

教授 山口 富士夫

講義の目的

現在のCADシステムは、基本的にはユーフリッド処理に基づいている。この処理に存在する問題点を認識し、新しい処理パラダイムとして期待される、同次処理について考える。

講義の内容

1. 同次処理の必要性
ユーフリッド処理に内在するいくつかの問題を述べる。
2. 同次座標
射影空間を定義する座標
3. 古典射影空間と2重空間
2種類の射影空間について述べる。
4. 完全同次処理
除算を排除した処理方式の提案。
5. 同次幾何要素の数式記述
4次元幾何要素の数式記述。
6. 図形の位相幾何学
幾何要素の接続を問題とする位相幾何学の基本を述べる。
7. 位相情報の記述……データ構造
各種データ構造を論ずる。
8. 行列式法
干渉問題の統一的手法を述べる。
9. 幾何判定の条件と処理
射影不变な幾何判定を論ずる。
10. 演算の技法
適応的符号判定法等の能率的な演算手法について述べる。
11. 有理式曲線
有理曲線の新しい処理方式を述べる。

テキスト

山口富士夫著「4次元理論による図形・形状処理工学」(日刊工業新聞社)

成績評価 レポート提出

数値流体工学特論 4 単位

教授 大田英輔

講義の目的

流体力学、特に空気力学における数値計算の手法を、流体力学の理論に即して系統的に講述する。差分法、有限体積法などの一般的に実用の頻度が高い方法について、具体的な解手続と解析事例を示す。粘性境界層、波動と衝撃波、ジェットなどについての解析例も示し、並行して設置される「流体力学特論」の理解を深める。

Pre-requirementとして、「流体力学特論」、「ガスタービン工学特論」を履修していることが望ましい。

工学系の数理解析 2 単位

講師 石塚 陽

講義の目的

工学システムの計画には、システムの挙動を予測し、評価することが不可欠で、その際、様々な数理解析手法が必要となる。学部レベルの数学の基礎知識を前提として、代表的な数理解析手法を取り上げ、その基本的な考え方と適用例を解説する。

今年度は数値計算法を取り上げる。

講義の内容

数値計算の代表的な問題と解法について、数学的に厳密な理論展開ではなく、各手法の原理・本質の直観的・幾何学的な説明を中心に講義する。予定している主な内容は以下の通り。

1. 非線型方程式

- (1) 2分割法、(2)ニュートン法、(3)セカント法、など

2. 連立1次方程式

- (1)ガウスの消去法、(2)LU 分解法、(3)反復法、(4)疎行列のとり扱い、など

3. 行列の固有値問題

- (1)べき乗法、(2)ヤコビ法、(3)QR 分解、など

4. 数値積分

- (1)シンプソンの公式、修正台形公式、ロンバーグ積分、など

5. 常微分方程式

- (1)1段階法、(2)多段階法、など

参考書 鈴木、飯田、石塚著「Cによる数値計算法」オーム社

成績評価 ほぼ毎回の演習と2回以上のレポート

コメント

プログラミング（言語・環境は問わない）に関する基礎的知識・経験があることが望ましい

講義の目的

固体や構造が静的あるいは動的に、目に見えて大きく変化する問題を、連続体力学に基づき厳密に解析する為の有限要素法を、基礎理論を中心として学ぶ。

講義の内容

1. テンソルの概念と演算則
2. 変形の記述法
3. ひずみ及びひずみ速度
4. 応力及び客観応力速度
5. 保存則と平衡方程式
6. 構成則
7. 強形式と弱形式
8. 有限要素離散化
9. 非線形方程式の解法
10. 先端的応用事例

参考書

久田俊明：非線形有限要素法のためのテンソル解析の基礎，丸善

久田俊明・野口裕久：非線形有限要素法の基礎と応用，丸善

成績評価 出席及びレポート**コメント**

有限要素法を実際に使おうとする人のみならず、力学の深さ・美しさを学びたい諸君の聴講を歓迎する。

講義の目的

生物熱流体工学は、工学の分野で長年にわたって発展してきた流れと熱・物質移動に関する研究成果を生体に応用するもので、生体工学（バイオエンジニアリング）の重要な領域の一つである。医学・生理学、食品、衣服、空調など応用範囲はきわめて広い。この講義では、従来の熱流体工学が生命活動の理解にどのように寄与しうるかを示す。

講義の内容

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1. 血液循環系における流れと熱・物質移動 | 2. 体温調節 |
| a. 血液循環の役割 | a. 温度感覚 |
| b. 血液の構成 | b. 体温調節のメカニズム |
| c. 血液の粘れと血管内の流れ | 3. 低温環境下での生命現象 |
| d. 血液におけるガス交換 | a. 生物の耐寒性と耐凍性 |
| | b. 凍結手術 |
| | c. 生体組織の凍結保存 |

教科書**参考書****成績評価**

レポートによる。

コメント

熱・物質移動、流体力学については、学部程度の知識を持っているものとして講義を進める。

機械工学専攻 経営システム工学専門分野 講義科目

生産管理学特論 2単位

教授 片山 博

講義の目的

市場環境と生産条件に応じた生産管理の方式とそのシステム化の理論及び方法を論ずる。特に生産管理システムをその機能の観点からいくつかのサブ・システムに分け、各サブ・システムにおける既存モデルの紹介及びモデル化の方法に焦点をあてる。

1. 生産管理におけるモデル化の考え方
2. 生産のための予測モデル
3. 生産計画モデル
4. ライン生産システム・モデル
5. ロット生産システム・モデル
6. 個別生産システム・モデル
7. 生産管理のシステム化モデル

本講義は学部課程における生産管理学のほか作業研究、統計的方法演習などの知識を必要とする。

参考書 村松林太郎；生産管理（朝倉書店）

生産管理解析 2単位

教授 片山 博

講義の目的

見込み生産における需要予測、生産計画、在庫管理を含む一連のシステムについて、その挙動の解析および設計に関する手法、理論を論ずる。

講義の目的

品質マネジメントに関わる最新のトピックスを取り上げ、それについて論じた論文、資料を輪読することにより、品質マネジメントの潮流を理解する。また、問題点、今後の課題等について議論し、研究すべき課題を明確にする。

講義の内容

最新のトピックスの例は以下のものである。

- 1) ISO9000シリーズの2000年改訂
- 2) 医療の質保証、医療過誤の防止
- 3) マーケティングと感性品質
- 4) TQM
- 5) 品質とライフサイクルエンジニアリング

これらのトピックスに関する主に英文の論文、資料を輪読形式で読み、有効性、問題点、今後の課題等について議論を行う。

教科書 毎年、英文の論文、資料を配付する。

参考書 久米均、「品質による経営」、日科技連出版社。TQM委員会、「TQM21世紀の総合「質」経営」、日科技連出版社。

成績評価

出席、講義中のプレゼンテーション、レポート

コメント

学部の「品質管理」の講義を履修済みであることが望ましい。

講義の目的

情報システムの設計、解析、評価などに用いられる情報数理とその応用について述べる。特に、情報システムの高信頼化、情報検索システム、情報セキュリティ、知識情報処理システムなどを対象とし、情報理論、符号理論、暗号理論、論理数学、アルゴリズム論などの応用をとり上げる。

講義の内容

1. 情報システムの高信頼化
 - (1) フォールトトレラントコンピューティング
 - (2) 多量化システム
2. 情報検索システム
 - (1) ファイル配置とキーワード検索
 - (2) ハッシュ技法
 - (3) あいまい検索
3. 情報セキュリティ
4. スイッチング理論
 - (1) 符号器復号器
 - (2) ビルトインセルフテストとシグネチャ

など。

教科書 プリントを配布

成績評価 演習、レポート

コメント 共通科目「情報理論」を履修していることを前提とする。

講義の目的

学部レベルの線形計画法を中心とした数理計画法の基礎知識を前提として、改訂單体法、列生成法、Dantzig-Wolfe 分解原理、主双対法等の線形計画法のやや進んだ話題を論じた後、ネットワーク最適化の基本モデルとその解法を解説する。

講義の内容

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. 改訂單体法 | 5. 主双対法 |
| 2. カッティングス Tok問題と列生成法 | 6. 最大流問題の主双対法 |
| 3. Dantzig-Wolfe の分解原理 | 7. 最小費用流問題の主双対法 |
| 4. 双対性と相補性 | 8. 最短路問題 |

教科書 プリントを配布

参考書 C. H. Papadimitriou and K. Steiglitz *Combinatorial Optimization*, Prentice Hall, 1982.

R. K. Ahuja, T. L. Magnanti, and J. B. Orlin, *Network Flows*, Prentice Hall, 1993.

成績評価 宿題、筆記試験

コメント

単体法、双対性等、線形計画法の基礎を理解していること。

講義の目的

前半では、組合せ最適化を中心に、数理計画の定式化、コンピュータ演習、応用について解説する。後半では、分枝限定法、ラグランジュ緩和法を中心とした整数計画法の汎用解法や、集合被覆問題、巡回セールスマン問題、施設配置問題等の構造を持つ組合せ最適化問題の解法について述べる。

講義の内容

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. 数理計画問題の定式化 | 4. モダン・ヒューリスティック |
| 2. 数理計画パッケージの使い方 | 5. 構造を持つ組合せ最適化 |
| 3. 組合せ最適化の汎用（最適）解法 | 1) ナップザック問題 |
| 1) 分枝限定法 | 2) 巡回セールスマン問題 |
| 2) Lagrange緩和法 | 3) 集合被覆／分割問題 |
| 3) 切除平面法 | |
| 4) 施設配置問題 | |

教科書 「整数計画法と組合せ最適化」(今野浩、鈴木久敏編著、日科技連出版)，プリント配布

参考書 H. P. Williams, *Model Building in Mathematical Programming* (3rd ed.), Wiley 1993.

成績評価 宿題、筆記試験

コメント

線形計画法の基礎を理解していること。数理計画特論Aを履修していることが望ましい。

講義の目的

マーケティングサイエンスは、マーケティング研究のサイエンス志向、システムズアプローチ、環境反応への経済学の導入などの立場から形成されてきた。本講義では、これらの立場に立脚し、つきの諸問題、すなわち、企業のマクロ的（2次）環境問題、マーケティング情報システム、マーケティング活動のモデル化などについて言及する。

講義の内容

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. マーケティングサイエンス形成の要因 | 4. マーケティング活動のモデル化 |
| 2. 企業のマクロ的（2次）環境問題 | ・モデル化の利点と問題点 |
| ・日本経済（工業化）の推移 | ・マーケティングモデルの分類 |
| ・脱工業化社会の形成 | ・計量モデルの構造 |
| ・日本の社会構造の変遷 | ・シミュレーションモデルの事例 |
| ・科学技術の動向 | |
| 3. マーケティング情報システム | |
| ・ビジネスプロトコルの形成 | |
| ・ストアオートメーション化 | |
| ・POSシステムの体系 | |
| ・マーケティング情報システムの構図 | |

教科書 ノート中心に講義

参考書 「パソコンによるマーケティングモデル解析〔1〕・〔2〕」（石渡徳彌編著、共立出版）

成績評価 レポート、出席

コメント

本講義では、狭いサブシステムの理論やモデルに余りこだわらないで、マクロ的見地から講義を進めていく。本講義を通じてトータルシステム的な思考を養なってもらえればと思っている。

講義の目的

ワークプレイス・デザインの中に位置づけられるヒューマン・インタフェイスの再概念化に関連する諸理論と応用例、社会的生物としての人間機能、知覚・行動協働作用からみた環境適応能を作業場に生かせる職場再設計技法や評価法など、下記のテーマを現実の例に基づいて解説する。

講義の内容

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1. Prelude——社会的生物としての人間と適応原理 | 7. 音と行動（II） |
| 2. 知覚・行動形成（I） | 8. 労働負担（I） |
| 3. 知覚・行動形成（II） | 9. 労働負担（II） |
| 4. インタフェイス・デザイン再考（I） | 10. ワークプレイス・デザイン再考（I） |
| 5. インタフェイス・デザイン再考（II） | 11. ワークプレイス・デザイン再考（II） |
| 6. 音と行動（I） | 12. Postlude——環境適応能と美学原理 |

教科書 プリント教材、及び「職場適応工学－人間主体の知覚・行動形成」

参考書 配付プリントにて毎回紹介する

コメント

学部における「人間工学」履修者、またはman-machine system, socio-technical system, cognition-action couplingなどについての基礎知識、関心を持った人が望ましい。

講義の目的

本講義は研究・技術管理の実務に係る内容について、遂行に当っての諸問題など、具体的な事例を取り上げ論じ、実践に役立つ内容とした。

講義の内容

- 1) 研究・技術管理の生産企業における位置づけ
- 2) 研究テーマの選定・評価と管理
- 3) 商品企画・開発計画と管理
- 4) 製品設計と意図伝達
- 5) 試作と実験評価
- 6) 法規情報と環境課題
- 7) 知的財産権と発想法
- 8) 国際ルールと規格戦略（基準と ISO 規格など）

参考書 植之原道行・篠田大三郎「研究・技術マネジメント 基礎から実践まで」コロナ社

成績評価 出席70%, レポート30%

コメント

物づくりの原点である新製品の研究・開発において、顧客満足のみならず商品の安全性（PL）やリサイクルなどの視点からも言及する。

講義の目的

生産システムを製造企業活動全体のなかで把え、位置づけ、さらに、生産システムを受注から設計、手配、製造、供給までを含めた一連の流れ（オーダー、フルフィルメント システム）として扱い、生産システム設計の進め方、手法、技法を習得させる。

講義の内容

1. 製造企業の課題と動向
2. 企業活動と生産システム
3. 生産システムの課題と解決の方向
4. 生産システム設計法
5. 生産システム設計のための技法
6. 生産システム設計事例研究
7. 生産システムの動向

教科書 プリントを配布

参考書 中根、総合化MRPシステム、日刊工業新聞社

成績評価 筆記試験、出席

講義の目的

生産活動の展開される工場は、生産システムとしてその活動領域を括り、調達、製造、物的流通、使用、廃棄／回収などと統合化されつゝある。ロジスティクスシステムの登場である。これを工学の対象として捉え、設計法を論ずる。

講義の内容

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. 物流からロジスティクスへ | 8. 特性についての制約設定 |
| 2. 生産システムの成長 | 9. コンポネント分け |
| 3. 統合化とエンジニアリング | 10. アイディアからシステムへ |
| 4. 場の設定 | 11. システムの評価 |
| 5. 関心事把握と整理 | 12. ケース討論 |
| 6. 課題設定—機能の扱い | 13. ロジスティクスの特殊な問題 |
| 7. 機能展開とその理解 | 14. 人間とシステム |

教科書 毎回プリントを配布

参考書 高橋輝男、システム設計思考法、白桃書房、1993 高橋輝男、ロジスティクス、白桃書房、1997

成績評価 レポート、日常の討議、発言の内容

講義の目的

経営システム工学という立場で設計する工場及びロジスティクスとはいかなるものかを明らかにしたうえ、それらに用いることの出来る手法について理論的に解説する

講義の内容

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 空間の設計について | 3. 工場計画の理論と実践 |
| ・Stock, Flow 概念 | ・数理的アプローチ |
| ・設計論 | ・事例 |
| 2. 経営システム工学と工場計画 | 4. ロジスティクスの理論と実践 |
| ・システム設計 | ・数理的アプローチ |
| ・工場計画とシステム設計 | ・事例 |

教科書 ハンドアウトを用意

成績評価 レポート、出席

講義の目的

この講義では、システムのbehaviorを考察する過程について、システム（主として社会経済、経営、等）の同定過程における諸問題及び意思決定について解説する。特に、システムを現象として把握しモデル化する場合において自己組織化の形態をシステム同定と解析の立場から、最近のtopicsを交えて解説する。

講義内容

下記の項目を設定して講義する。各項目は1回から2回の講義回数とする。

- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1. システムの同定過程と自己組織化過程 | 3. Entropy適用の有効性 |
| 2. システムの予測と制御 | 4. AHPと感度分析 |
| 2.1 適応型GMDH | 5. 微分方程式とカオス |
| 2.2 Fuzzyの応用とFuzzy適用型GMDH | 6. カオス制御 |
| 2.3 システムの制御とKalman filter | 7. 行動システムのまとめ |
| 2.4 ObserverとKalman filter | |
| 2.5 時系列解析（指數平滑法）と繰り返し過程 | |

教科書 講義資料を配付する。

参考書 西川・清水「経営のためのシステム工学」、朝倉書店。必要に応じて配付。

成績評価 テーマを提示し「レポート」による

講義の目的

現代社会における生活は、工業製品、建造物等の種々の人工物が提供してくれる機能によって支えられている。保全の目的は、これらの人工物の状態をそのライフサイクルを通じて適正に管理し、その機能を最大限に引き出すことにある。未だ十分に体系だっているとはいえないが、保全工学はこのような活動を支える技術体系を与える学問である。本講では、保全の基本概念を明確にしたうえで、保全工学を構成する技術を整理して解説する。

講義の内容

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 保全工学のなりたちと構成 | 4. 設備診断技術 |
| 2. 製品・設備の劣化とその予測 | 4.1 設備診断技術の概要 |
| 2.1 劣化現象とそのモデル化 | 4.2 設備診断のための信号処理技術 |
| 2.2 劣化予測手法 | 4.3 設備診断のための判定技術 |
| 3. 製品・設備の故障の予測と影響評価 | 5. コンピュータ援用保全管理システム |
| 3.1 FMEA・FTA | 5.1 保全管理システムの構成 |
| 3.2 故障シミュレーション | 5.2 保全計画手法 |
| 3.3 故障影響度評価手法 | 5.3 保全管理支援ツール |

教科書 特に指定しないが、講義内容に関する資料をプリントとして配布する。

参考書 講義中、項目ごとに指示する。

成績評価 レポート

コメント

学部で設備管理を受講した人が望ましい。

講義の目的

本講義では組織や集団における政策形成プロセスに焦点を当て、情報に関わる諸問題を意思決定問題、組織問題との関連で論じる。即ち個人及び集団の意志決定モデルを取り上げ、組織パターンとの関係について言及し、地域計画策定過程情報支援システムの事例を通して、計画問題に対する情報システムの意味を考察し、その設計について考察する。

講義の内容

1 現代情報社会の特質

情報化社会の特性を概観し、本講義の視点について説明する。

2 個人の意思決定モデル

効用理論に基づく意思決定モデルについて解説する。

3 集団の意思決定問題

個人の意思決定問題から集団の意思決定問題へ移行する際の諸問題について解説する。

4 組織パターンと組織的意志決定

組織の意味を集団意思決定問題との関連で考察する。

5 組織における問題解決の方法

組織的問題解決方法と組織ダイナミズムについて考察する。

6 公共問題の意思決定

公共問題の性格と現在の課題について解説する。

7 地域計画事例の考察

地域計画の内外の事例研究を通じて問題解決と情報システムの課題について分析する。

8 地域計画問題における情報システムの設計

地域計画問題における情報システムの設計に対する基本的考え方について考察する。

教科書 特になし。

参考書 教場で適宜紹介する。

成績評価 レポート及び試験

講義の目的

経営 (management) の本質は意思決定にあるとの立場から、経営をモデル化しアプローチする方法について講述する。授業は、規範的モデルに偏ることのないよう、記述的モデルおよび処方的モデルにも言及しつつ進める。それによって、経営の本質を正しく把握しそれへの適切なアプローチを取るための態度と技術の涵養をはかることとする。

講義の内容

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. 経営の意味と経営科学の定義 | 6. 確率的選択行動の理論 |
| 2. 経営（マネジメント）のモデル化 | ・ルースによる確率的選択の公理系 |
| ・具体的な経営問題と意思決定モデルとの対応 | ・順序独立性、単純尺度性 |
| ・意思決定の規範的、記述的、処方的モデル | ・ランダム効用モデルと定数効用モデル |
| 3. 意思決定への規範的アプローチの復習 | 7. ベイズ流モデルへの疑問 |
| ・意思決定における選択基準 | ・ベイジアンモデルへの反例 |
| ・期待利得最大化基準への疑問 | ・バイアスとヒューリスティックス |
| ・効用概念の導入と期待効用最大化基準 | ・人間の意思決定現象と記述的モデル |
| ・多段階の意思決定 | 8. 多属性効用モデルへの疑問 |
| 4. ベイズ流意思決定理論の妥当性 | ・選好独立性、効用独立性への反例 |
| ・条件付き確率の公理論的導出とベイズの定理 | ・人間の意思決定ルールと処方的モデル |
| ・効用と主観的確率の存在可能性と測定可能性 | 9. 確率的選択行動モデルへの疑問 |
| 5. 多属性効用理論 | ・ルースの公理、効用モデルへの反例 |
| ・多属性効用関数の導入 | ・EBAモデルの導入と反例の解消 |
| ・多属性効用関数の分解可能性と独立性 | 10. 正しいモデルと良いモデルについて |

教科書 授業の進行に応じてプリントを配付する。

成績評価 レポート

講義の目的

数理統計学、応用統計学、実験計画法等の学部で学んだ統計手法がどのような理論的な背景から生み出されたものなのか、またその妥当性をどのように考えたらよいのかについて講義する。

講義の内容

1. 確率分布
2. 推定論
3. 検定論
4. ロバストネス
5. 統計的決定理論
6. ベイズ統計学

教科書 開講時に指定する

参考書 「入門統計解析法」(永田靖、日科技連出版社), 「統計的方法のしくみ」(永田靖、日科技連出版社), 「統計技法」(宮川雅巳、共立出版)

成績評価 出席、レポート、試験

コメント 統計解析手法の基礎知識をもっている人が望ましい。

講義の目的

実験計画法の代表的な技法である直交実験について講義する。まず、実験計画法および直交実験について概説した後、直交実験の理論的な基礎としてガロア体(有限体)の理論および、それから直交配列を作成する方法を解説するとともに、直交実験を実施する際の実践的な各種技法についても述べる。

講義の内容

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 実験計画法概説 | 5. 有限幾何 |
| 2. 線形モデルと分散分析 | 6. 直交関数と直交配列 |
| 3. 直交実験 | 7. 線点図による割り付け |
| 4. ガロア体の理論 | 8. 応用例 |

教科書 高橋磐郎：「組合せ理論とその応用」，岩波書店（1979）

参考書 田口玄一，横山巽子：「実験計画法（経営工学シリーズ・18）」，日本規格協会（1984）

成績評価 レポート，出席

講義の目的

生産システムの意義を明らかにし、その計画と統制に関する理論と手法を解説する。また、生産システムの最近の動向と今後の課題について述べるとともに事例について議論する。

講義の内容

- 1. 生産システムの基本概念
- 2. 生産システムの経済性
- 3. 生産システムにおける意思決定
- 4. フレキシブル生産システム
- 5. コンピュータ統合生産システム
- 6. 次世代生産システム

教科書 プリント配布

参考書 人見勝人：生産システム論，同文館，W. J. Hopp : FACTORY PHYSICS, IRWIN

成績評価 レポート，（筆記試験）

コメント

IE, OR, FAシステム，生産管理，物流・運搬管理の初步的知識を持っている人が望ましい。

講義の目的

企業に関わる会計情報を扱う企業会計は、決算書による外部報告を主任務とする財務会計と、経営管理に役立つ会計情報を提供する管理会計とから成り立つ。このうち管理会計は経営管理者の意思決定のための意思決定会計と、企業及び経営管理者の業績評価のための業績管理（評価）会計とから成る。本講では管理会計の主要テーマにつき検討する。

講義の内容

前半は、財務諸表分析の実践を通じて財務会計についての理解が得られるようにし、後半は、管理会計につき下記テーマの中から選択して、検討する。

1. 財務諸表分析——ケース・スタディー
2. 設備投資の経済性計算
3. 損益分岐分析と短期利益計画
4. 標準原価計算による原価管理
5. キャッシュ・フローによる資金管理
6. 事業部制会計
7. 原価企画他

教科書 プリント、その他

参考書 渋谷武夫「経営分析の考え方・すすめ方」中央経済社。桜井通晴「管理会計」同分館。大塚宗春、辻正雄「管理会計の基礎」税務経理協会。

成績評価 レポート、出席

コメント 取り上げる内容については、受講者と相談して決めることがある。

講義の目的

ソフトウェア工学は、ソフトウェアの品質向上、コストダウン、納期確保を目的とした、情報科学、経営工学、人間要素などの学際的なアプローチを行う工学領域である。本講義は、学部のソフトウェア工学を引き継いで、特に品質評価、プロジェクト管理、構成管理など管理面に焦点をあて、概説し、合わせて特定分野を詳細に考察する。

講義の内容

今日のソフトウェア開発及び保守の問題、ソフトウェアの管理の特徴、管理技術の枠組み、管理技術の目標などソフトウェア管理全般を概説する。

次にソフトウェアの規模や複雑さ、機能の数など各種のソフトウェアメトリクス（ソフトウェアの規模、品質、プロセスなどの測定法）、及び品質要求、構成管理、ソフトウェア開発等のプロセスの評価と改善、テスト管理、ならびに品質測定評価などの品質保証・管理技術を中心に最新の技術課題と動向を紹介する。更にいくつかの文献を取り上げ、最新の事例に基づいて具体的な技術を詳細に検討する。

教科書、参考書 IEEE Computer Society の Computer 及び Software, Transaction on Software Engineering 等の技術誌、論文誌から英文による最新の論文および解説文を選択して使用する。

成績評価 出席、分担による翻訳、及び発表、ならびに最終レポートにより決定する

コメント

ソフトウェア工学の基礎的な知識と英文による原著を読むための英語力とファイトがあることが望ましい。

講義の目的

パーソナルコンピュータ及びそのソフトウェアならびに通信網の急速な普及により、オフィスの現場でこれらを購入して非専門家が使うことが普及している。これをオフィス情報システムという。本講義は学部の授業に引き続いでより詳細な検討を行い、専門的な知識を身に付けることを目的とする。

講義の内容

オフィス情報システムは、企業の専門家により企画、開発、運営される従来の情報システムに比べて、主として(1)コンピュータの非専門家が扱う、(2)非定型的な業務を中心に扱う、(3)対話型の処理が中心である、(4)開発よりもシステムインテグレーションが重視される、などの特徴がある。本講義では、ビジネスプロセスとオフィス情報システムのインテグレーション、ハイパーテキスト、ユーザインターフェイス、インターネット、CSCW (Computer Supported Cooperative Work) のためのグループウェアなどを取り上げて、その基礎概念、基礎技術、技術動向を解説する。また、最新の論文をとりあげ事例に基づいた具体的な検討をおこなう。

教科書、参考書 ACM(Associations for Computing Machinery) のCACM (Communications of the ACM), CHI及びCSCWのProceedingsのなかから、英文によるなるべく最新の論文及び解説を使用する。

成績評価 出席、分担による翻訳、及び発表、ならびに最終レポートにより決定する

コメント

ソフトウェア工学の基礎的な知識と英文による原著を読むための英語力とファイトがあることが望ましい。

講義の目的

コスト情報は今や、オペレーションナルなレベルを対象とした管理を考えるだけでは不十分であり、また、オペレーションナルなコスト情報であっても、経営戦略的活用が必要である。本論では現在のコスト情報を取り巻く環境を俯瞰し、実際に企業で用いられているコストマネジメント手法の状況とその問題点および方向性について把握する。

講義の内容

1. 従来的なコスト情報の歴史的意味と限界
2. 原価企画および見積の方法と経営管理上の役割
3. ABCの考え方と方法論
4. ABMとリエンジニアリングを中心とした経営改革との関連性
5. コスト情報システムの設計と運営管理
6. コスト情報と経営戦略展開
7. コスト情報活用の今後の展開の方向性

教科書 必要に応じ、プリントを配布する

参考書 講義時に紹介する

コメント

原価計算および管理会計、経営戦略の基礎知識を前提として講義を行うので、関連の学科目を学部において履修済みであることが必要となる。

講義の目的

オペレーションズ・リサーチの中でも確率的な状況での意思決定を合理的に行なうために必要とされる確率過程モデルの諸相を講じる。実際の問題に直面したときに適切な定式化ができるような能力を養成したい。

講義の内容

1. 確率論の基礎知識 確率変数, 分布関数, 条件付き確率と期待値
2. 離散時間の確率過程 マルコフ連鎖とその応用, 分枝過程
3. 連続時間の確率過程 指数分布, 計数過程, ポアソン過程, マルコフ過程, 出生死亡過程, 更新過程
4. 待ち行列理論 リトルの公式, M/M/1 モデル, M/G/1 モデル, 複数窓口待ち行列モデル, 網型待ち行列モデル

教科書 尾崎俊治「確率モデル入門」朝倉書店

参考書 H. M. Taylor and S. Karlin, "An Introduction to Stochastic Modeling," Academic Press, 1994

S. M. Ross, "Introduction to Probability Models," Academic Press, 1993

成績評価 筆記試験とレポート

コメント

基本的な微積分, 線形代数, ある程度の初等確率論の予備知識が必要。

講義の目的

記憶, 学習, 演繹等の高度な情報処理の基礎分野について情報及び数理的立場からモデル化しその本質について考察を行うことを目的とする。

講義の内容

知識情報処理の基礎理論である, 演繹推論とその拡張, 帰納推論, 学習などのテーマから, 話題を選び講義を行う。講義の基本的流れは, その研究分野の概要とその本質をモデル化するための基礎数理について前半講義を行い, 後半は代表的論文を読み, 議論を通じてその基本的考え方を統一的視点からまとめていく。

今年度は帰納推論をテーマとして取り上げ, 概ね次のような項目からいくつかの話題を選び講義を行う予定である。

1. 帰納推論の概要
2. 情報源圧縮と帰納推論の基礎数理
3. 概念学習とVersion Space
4. PAC学習
5. 決定木の学習とMDL基準
6. 論理プログラムの帰納推論
7. 強化学習

参考書 論文をコピーして配布

成績評価 リポート (数通)

講義の目的

情報社会を支える各種マルチメディアシステムの構成技術、特にマルチメディアのためのコンピュータ技術、画像処理技術および情報ネットワーク技術を幾つかのシステム事例を通じて学習する。

講義の内容

1. 情報社会とマルチメディアシステム
2. マルチメディアシステム構成技術
3. マルチメディアシステムのためのコンピュータ技術
4. マルチメディアシステムのための画像処理技術（MPEGを中心とした画像圧縮技術、画像応用技術など）
5. マルチメディアシステムのためのネットワーク技術（LAN, WAN, インターネット, イントラネットなど）
6. マルチメディアシステムの事例（遠隔教育、遠隔医療支援など）

教科書 プリントなどを適宜使用する。

参考書 プリントなどを適宜使用する。

成績評価 レポートにより評価

講義の目的

企業戦略策定は企業経営の上部構造である。本講義は企業策定の理論と実践を講義とワークショップ形式で学習し実戦力を獲得することを目的とする。

講義の内容

講義とワークショップで実践的な方法論を体得するため各自の積極的な参加が求められる（事前学習も有る）。内容は、以下の通り。

1. 戰略策定の方法論
2. 財務戦略の策定
3. 組織・人事戦略の策定
4. 情報システム戦略の策定と技術動向
5. マーケティング戦略の策定
6. 戰略を実行させる経営指標の策定手法

成績評価 クラスルームへの参加度合い、およびワークショップの評価

参考書 ①ピーター・パレット（白須英子訳）中央公論社「クラウゼヴィッツ」

②中沢・池田著、日本経済新聞社「キャッシュフロー経営入門」

③マーカム・マクドナルド&ピーター・モリス「マーケティング・イラストレーテッド」東急エージェンシー
コメント

企業経営者、または経営コンサルタントを強く志望して実戦力を習得したいと言う熱意のある人だけが参加できる。単に講義を教養として聴きたい人には適切ではない。

電気工学専攻 講 義 科 目

ストカスティックシステム理論 2 単位

教授 秋月影雄

講義の目的

不規則な信号の処理とそのような入力を受けるシステムの解析法について口述する。まず不規則な信号のスペクトル解析の理論とディジタル計算の仕方、時系列モデルについて述べる。次に、連続システムの数学モデルとして確率微分方程式について解説し、ストカスティックシステムの理論の概説とする。

講義の内容

- 1. フーリエ変換とディジタル計算
- 2. ランダムデータのパワースペクトル密度
- 3. 時系列モデル
- 4. ウイナー過程
- 5. 確率微分方程式
- 6. ストカスティックシステムの解析

教科書 プリントを配布

参考書 秋月ほか：C言語／ディジタル信号処理、培風館

成績評価 レポートあるいは筆記試験

知覚情報システム 2 単位

教授 小林哲則

講義の目的

知覚情報システムの代表例として音声言語理解システムを取り上げ、音声生成の基礎から、特徴抽出、パターン認識・理解までを解説する。

講義の内容

- 1. 音声認識の問題点
- 2. 音声生成の基礎
- 3. 音声の特徴表現
- 4. 静的パターンの認識
- 5. 時系列データのパターン認識
- 6. 言語モデルと連続音声認識
- 7. 構文解析
- 8. 意味解析

教科書 プリントを配布

参考書

L. Rabiner, B-H. Juang: "Fundamental of speech recognition", Prentice Hall.

X.D.Huang, Y.Ariki, M.A.Jack: "Hidden markov models for speech recognition", Edinburgh University Press.

J.R.Deller, J.G.Proakis, J.H.L.Hansen: "Discrete-time processing of speech signals", Macmillan Publishing Company.

三浦種敏（監）：“聴覚と音声”，電子通信学会。

成績評価 課題の口頭発表

コメント

確率・統計、線形システム理論、情報理論の知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

音のエネルギーは極めて微小ではあるが、情報伝達手段として、また騒音として人間とのかかわりは極めて大きなものがある。

まず振動、波動および物理現象としての音の性質など理論音響学の基礎について講義し、その応用として快適な音環境の実現を目指した音場制御や信号処理など音響情報システムに関する講義を行う。

講義の内容

前半は理論音響学として歴史的に展開された

- (1) 振動現象の基本的な性質,
 - (2) 波動理論を適用した音波の理論的取扱い法,
 - (3) 様々な境界条件を有する音場の基本的な性質,
 - (4) 電気音響変換器,
 - (5) 聴覚の性質,
 - (6) 音と国際単位系の関係,
- など基本的な音響学について講義する。

後半は

- (7) 人間の感覚と音環境制御のあり方,
 - (8) 三次元音場の数値計算とそれに基づく音場の能動制御,
 - (9) 遮音等音場評価指標への情報理論の適用,
 - (10) 聴覚および聴覚と視覚等他の感覚との相互作用に基づく音響・映像信号の符号化,
 - (11) VR (バーチャルリアリティ) の構築とその評価方法
- 等の音響情報システムに関する講義を行う。

教科書 山崎芳男、大賀寿郎、金田豊、『音響システムとディジタル信号処理』、電子情報通信学会

参考書 伊藤毅、『音響工学原論』、コロナ社

成績評価 小論文

講義の目的

情報制御システムは、計算機制御、情報通信技術および制御技術を複合したものである。本講義では、特に分散システムについて重点的に講義する。具体的な内容は 1. 分散システムの構成 2. 分散システム理論 3. 分散システムの信頼性 4. 並列処理システム 5. 分散システムにおける情報通信である。

講義の内容

1. 分散システム構成 ○システムにおける集中と分散 ○分散システムの課題 ○システムの分散と協調 ○分散システムのシステムアーキテクチャ, 2. 分散システム理論 ○分散システムの設計アプローチ ○分散制御システム理論 ○階層制御システム理論 ○分散システムにおける資源割り当て ○自律分散システムの思想, 3. 分散システムの信頼性 ○構成要素の信頼性とシステムの信頼性 ○オンライン分散システムの信頼性評価 ○信頼性評価とシミュレーション ○階層制御システムの信頼性評価, 4. 並列処理システム ○並列処理システムのアーキテクチャ ○並列処理技術 ○マルチプロセッサ・スケジューリング問題 ○ダイナミカル・システムの並列処理, 5. 分散システムにおける情報通信 ○分散システムにおける通信 ○Open System Interconnection ○産業用 LAN の標準化動向 ○Manufacturing Automation Protocol の現状と将来 ○Time Critical Communication Architecture

コメント

制御工学の基礎知識をもっていることが望ましい。

非線形システムの安定論 2 単位

未 定

—本年度休講—

最適制御理論 2 単位

教授 内 田 健 康

講義の目的

最適制御理論は、与えられたシステムの制御において、もっともよい制御方策を見いだす問題に対して数学的解法を与えるもので、近代制御理論の中心課題の一つである。最適制御の研究は年々発展しているが、この講義では、すでに体系のととのったいくつかの理論、ポントリヤーギンの最大原理、動的計画法、勾配法などを解説し、この分野で研究を進めようとする者に対して基礎知識を考えることを目的とする。

講義の内容

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. 最適制御問題の概要 | 3. 動的計画法 |
| 1.1 例題と定式化 | 3.1 V-関数と最適性の原理 |
| 2. ポントリヤーギンの最大原理 | 3.2 ハミルトン-ヤコビ-ベルマン方程式と検証定理 |
| 2.1 最大原理の意味と 2 点境界値問題 | 3.3 例題への適用 |
| 2.2 例題への適用 | 4. 勾配法 |
| 2.3 特別な場合（自由端点問題）における
最大原理の導出 | 4.1 最適制御問題における勾配の計算 |
| 2.4 十分条件となる場合 | 4.2 勾配に基づく最適制御計算法 |

参考書 A. E. Bryson & Y. C. Ho, Applied Optimal Control, Blaisdell Publishing Company

成績評価 課題に対するレポート

コメント

とくに特定の科目の履修を前提としないが、状態空間を基礎とした制御理論、変分法、常微分方程式の基本定理に関する知識があれば、講義内容の理解が深まるであろう。

講義の目的

Si, GaAsなどの個々の種類の半導体の電子物性を、組成元素の種類に固有のパラメータで統一的に記述する、LCAO法に基づく理論を講述する。具体的には、エネルギー・バンド、誘電的性質、光学的性質、弾性的性質などについて述べる。

講義の内容

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1. LCAO法概説 | 6. 4面体型固体の電子構造 |
| 2. 各種結合パラメタの導入 | 7. 拡張された結合軌道近似によるエネルギー・バンドの精密化 |
| 3. 原子軌道が混成しないエネルギー・バンド | 8. LCAOパラメタによるエネルギー・バンドの解釈 |
| 4. 固体行列要素 | 9. 誘電的光学的性質 |
| 5. 結合軌道近似 | 10. 弾性的性質 |

参考書 W. A. ハリソン：固体の電子構造と物性（上），近代工学社

成績評価 レポート（過半回数の授業出席を単位取得の必要条件とする）

コメント

量子力学入門、半導体物性入門程度の知識を一応前提とする。

講義の目的

半導体、半金属、金属における電子状態、輸送現象（電気伝導、熱伝導）、および光学的、磁気的性質について述べる。なお、今年度は超伝導について講義する。

講義の内容

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. 序論 | 4. 一般化されたBCS理論（強結合理論） |
| 2. 常伝導金属の諸性質 | 5. 酸化物高温超伝導体 |
| 3. BCS理論（弱結合理論） | |

成績評価 レポート

コメント

固体物理学、量子力学および統計力学についての初步的な知識をもっていることを仮定する。

講義の目的

新しい光学材料、特に非線形光学材料を探索する時に必要となる、固体の光学的性質に関する基礎的知識について講義する。

講義の内容

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. 媒質中の電磁波 | 5. 半導体超格子 |
| 2. 固体の電子構造 | 6. 半導体レーザーの動作原理 |
| 3. 電子による光吸收と光散乱 | 7. 励起子 |
| 4. 格子振動による光吸收と光散乱 | 8. 固体における光学的非線形現象 |

教科書 講義時にプリントを配布

参考書 講義時に随時示す

成績評価 レポート

コメント

量子力学に関する基礎的知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

近年、電子計算機を用いる数値的な電磁界計算法の発達により、電気機器の設計や電磁現象の解析に画期的な進歩がもたらされた。本講義では、これらの電磁界シミュレーション技術に関して、定式化に留意しながら工学上の諸問題を数学的に分類し、その主なものについて計算機向きのアルゴリズムを解説する。

講義の内容

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. 電磁界数値解析の難点 | 6. 境界法による定式化 |
| 2. 種々の物理量を用いた電磁界の記述 | 7. 構分方程式法による定式化 |
| 3. 種々の物理量に対する離散化方法 | 8. 異種解法の併用による定式化 |
| 4. 数値解析におけるゲージ条件 | 9. 電磁解数値解析実用化のための種々の技術 |
| 5. 領域法による定式化 | 10. 電磁界数値解析技術の展望 |

教科書 必要に応じてプリントを配布

参考書 必要に応じてプリントを配布

成績評価 出席、レポート、筆記試験

コメント

講義付随の数回のレポート提出では、プログラミングに関する知識が必須である。

講義の目的

本講義の対象となる超電導応用の分野は、電力、輸送などのエネルギー・パワー分野である。現在、研究・開発が行われている超電導応用機器は多種多様であるが、ここでは、それらの基本となる超電導マグネットを中心に、実用化に際し最も重要となる「安定化技術」について詳述する。また、交流応用や酸化物超電導体の応用についても述べる。

講義の内容

- | | | | |
|--------------------|-------------------|-------|---------------|
| 1. 超電導応用機器の研究開発の現状 | 4. 超電導マグネット技術 | | |
| ・電力応用 | ・産業応用 | ・輸送応用 | ・超電導マグネットの設計法 |
| 2. 超電導現象の基礎理論 | ・超電導マグネットの不安定性の原因 | | |
| 3. 超電導線 | ・超電導マグネットの安定化 | | |
| ・実用超電導線の製造法と特性 | 5. 交流応用 | | |
| ・超電導線の電磁現象 | ・交流損失 | | |
| ・酸化物超電導体を用いた線材の開発 | ・交流用超電導線の安定化 | | |
| | 6. 酸化物超電導体の応用 | | |

参考書 M. Wilson:Superconducting Magnets, OXFORD UNIVERSITY PRESS

電気学会大学講座；超電導工学，オーム社

成績評価 レポート

講義の目的

この講義で扱う「学習」とは「不確定性を含むデータ（情報）」がえられた時、それらに含まれている性質、構造等を適応的に学び取る過程を意味する。この講義では特にBayes学習則の基本原理とその信号・情報処理への具体的応用について詳述する。一般的な枠組みによる定式化を行いながら、豊富な具体例を示し、与えられた問題の解決能力のみならず、問題定式化能力の涵養を目指す。

講義の内容**1. 定式化 : RegressionとClassification**

1.1 ExampleとMotivation

1.2 最尤推定のConsistency

1.3 Over-Fitting

1.4 正則化と超パラメータ

2. Bayes学習

2.1 基本公式、事前分布、事後分布

2.1.1 Bayes公式 1 : 離散確率変数

2.1.2 Bayes公式 2 : 連続確率変数

2.1.3 超パラメータとその周辺尤度

2.1.4 モデルとその周辺尤度

2.2 事後分布公式

2.2.1 パラメータ事後分布

2.2.2 超パラメータ事後分布

2.2.3 モデル事後分布とモデル選択

2.2.4 予測分布

2.2.5 Full Bayesモデル周辺尤度周辺重み付き予測

2.3 近似

2.3.1 超パラメータ周辺尤度の2次近似

2.3.2 Error Bars

2.3.3 モデル周辺尤度の近似

2.3.4 予測分布の2次近似

2.4 Markov Chain Monte Carlo

2.4.1 Hybrid Monte CarloとHamilton Dynamical Systems

2.4.2 Gibbs Sampler

2.4.3 Annealed Importance Samplingによる周辺尤度計算

2.4.4 結合事後分布からのサンプル

2.4.5 2次近似の妥当性

2.5 具体的問題への適用例

2.5.1 関数近似問題

2.5.2 線形正則化問題

2.5.3 Deconvolution

3. Dynamical Systemの再構成と予測

3.1 Dynamical SystemのReview

3.1.1 衡点とそのJacobian, Hartmanの定理, 安定性, Homoclinic Orbit

3.1.2 Gradient Dynamical Systems, Hamiltonian Dynamical Systems, Brayton-Moser Dynamical Systems

- 3.1.3 Chaotic Dynamical Systems, Lyapunov指数
- 3.1.4 Chaosとランダムネス
- 3.1.5 Delay-Coordinate Embedding : Takens-Sauerの定理 , Box-Counting Dimension
- 3.2 Bayes的Dynamical Systemの再構成と予測
 - 3.2.1 データからの非線形Dynamicsへ
 - 3.2.2 Dynamical Systemsの階層Bayes学習
 - 3.2.3 モデル選択としての最小Embedding Dimension推定
 - 3.2.4 非線形Dynamical Systemの再構成
 - 3.2.5 予測
 - 3.2.6 Markov Chain Monte Carloによる予測
- 4. 情報処理アルゴリズムのHardware実現
 - 4.1 学習機能つき CMOSチップ
 - 4.2 Floating Gate CMOS関数演算チップ
 - 4.3 完全並列正則化インテリジェントイメージセンサ

参考文献

1. MacKay, D. J. C., Information Theory, Probability and Neural Networks, <http://wol.ra.phy.com.ac.uk/mackay/>
2. Neal, R. M., Bayesian Learning for Neural Networks, Springer-Verlag, 1996
3. Guckenheimer, J. and P. Holmes, Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields, Springer-Verlag, 1983
4. Matsumoto, T. et al., Bifurcations, Springer-Verlag, 1993
5. Gilks, W. R. et al., Eds., Markov Chain Monte Carlo in Practice, Chapman&Hall, 1996
6. Meads, C, Analog VLSI and Neural Systems, Addison-Wesley, 1989

コメント

線形代数、確率・統計の初步、適当な言語による科学技術計算が可能である事が望ましい。

成績評価 レポート

講義の目的

与えられたデータに内在する構造を捉えることを目的とする「学習」の基本的な性質を論じるための統計的・幾何学的取扱いの方法を学ぶ。統計的漸近理論と情報幾何の基本的な考え方を紹介しながら、ニューラルネットワークに代表される学習機械とその学習アルゴリズムの性質を具体例を示しながら論じるとともに、現実問題に適用した場合の問題点とその解決法を考えていく力を付けることを目指す。

講義の内容**1. 例題からの学習**

- 1.1 学習機械の例
- 1.2 学習の統計的な枠組み
- 1.3 数理的な取り扱いのための準備
- 1.4 幾何学的な取り扱いのための準備

2. 一括学習 (batch learning)

- 2.1 漸近解析
- 2.2 いくつかの極限定理
- 2.3 幾何学的構造
- 2.4 推定関数と学習

3. 逐次学習 (on-line learning)

- 3.1 学習力学の解析
 - 3.1.1 確率過程としての記述
 - 3.1.2 力学の幾何学的な見方
- 3.2 収束特性
- 3.3 応答特性 (step応答, 周波数応答)

4. classifierの学習

- 4.1 単純パーセプトロン
 - 4.1.1 学習法
 - 4.1.2 汎化誤差の評価
- 4.2 Support Vector Machine
 - 4.2.1 学習法 (2次計画法)
 - 4.2.2 幾何学的構造
 - 4.2.3* Kernel trick
- 4.3* K-mean他の統計方法

5. モデル選択

- 5.1 モデル選択の意味
- 5.2 機械の構造と複雑さを評価する方法
 - 5.2.1 AICとその幾何学的意味
 - 5.2.3 MDLとその幾何学的意味
- 5.3 resampling法とその性質
 - 5.3.1 Jackknife
 - 5.3.2 cross-validation
 - 5.3.3 bootstrap
- 5.4 正則化とモデル選択

6. 更に進んだ話題

- 6.1 学習則の学習

6.2 能動学習

6.3* hybrid network-mixture of expertsなど

6.4 集団学習 (ensemble learning)

6.4.1 boosting

6.4.2 bagging

6.4.3 arcing

6.5 学習機械の容量

6.5.1 三層ペーセプトロンの近似能力

6.5.2* 連想記憶の容量

コメント

確率・統計の基礎知識、および適当な言語による科学技術計算の遂行が可能である事が望ましい。

成績評価 レポート

参考文献

甘利俊一、神経回路網の数理、産業図書、1978

D. Rumelhart and J. L. McClelland and the PDP Research Group, Parallel Distributed Processing : Exploration in the Microstructure of Cognition,
The MIT Press, 1986.

麻生英樹ニューラルネットワーク情報処理、産業図書、1988。

C. M. Bishop, Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford University Press, 1995.

B. D. Ripley, Pattern Recognition and Neural Networks, Cambridge University Press, 1996.

R. D. Reed and R. J. Marks II, Neural Smithing, The MIT Press, 1999

講義の目的

制御工学の対象となるシステムのほとんどは線形ダイナミカルシステムとして捉えることができる。線形システム理論は線形システムの性質を体系的に論じるもので、制御理論の基礎を与えるものである。この講義では、その中心課題である線形システムの表現、ふるまい、構造、制御などについて解説する。

講義の内容

1. 線形システムの記述

線形ダイナミカルシステム／内部記述と外部記述／状態推移行列／伝達関数行列／等価システム

2. 線形システムの安定性

安定性の定義／リアブノフの安定定理／時不変系の安定性

3. 線形システムの構造

可制御性／可観測性／双対性／正準分解／実現問題

4. フィードバック

現状フィードバック／極配置問題／出力フィードバック／状態観測器／最適レギュレータ

成績評価 レポート、出席

コメント

学部レベルの制御工学の知識を前提とする。教科書・参考書は特に定めないが、関連する出版物は内外とも多数あるので各自で参考にしてほしい。

講義の目的

エネルギーの約40%を占める電力について、発電・変電・送電・配電の最新の知識を学習することを目的とする。また、最近の解析手法・運用手法・制御手法の動向と将来展望についても学習する。

講義の内容

1. 電力系統の概説

5. 配電

2. 発電

・配電系統

- ・現在ならびに将来の発電方式

・高調波問題

- ・発電機の理論と制御方式

6. その他

3. 変電

・状態推定

- ・変電所と変電設備

・電圧安定性

- ・変圧器と単位法

・パーエレクトロニクス応用

4. 送電

・電力の自由化

- ・電力潮流

- ・定態安定度

- ・動態安定度

- ・過渡安定度

- ・故障計算

成績評価 レポートおよび／または試験

コメント

電力工学の基礎ならびに数値計算の基礎に関する知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

90年代に入ってから特に急速に発展して來た核融合研究・レーザー工学研究等を通じ開発された新しい高電圧機器について論じる。

旧来の装置に抜本的な改造を加える事により、新しい概念の機器を構築する事が出来る事があるが、その様な創造する事の喜びを伝えたいと考えている。

講義の内容

高真空中の電子運動に注目した比較的新しいデバイスについて講義する。

1. 基礎的な計測技術プラズマ診断法
2. 核融合プラズマの追加熱の必要性
3. CMAダイアグラム
4. 電子サイクロトロン共鳴加熱 (ECRH)
5. イオンサイクロトロン共鳴加熱 (ICRH)
6. ジヤイラトロンとTHz帯の電磁波発振
7. 自由電子レーザー
8. ヴァン・デ・グラーフ・ジェネレーター
9. ウィグラーの設計
10. アンテナの設計方針
11. 核融合実験への応用
12. 新しい応用分野

(プラズマ誘電：分子の高周波励起)

成績評価 出席、レポート

コメント

学部の電磁気学ⅡB（電気2）、高電圧工学（電3）、核融合工学（電4）を履修している事を前提として講義を行ないます。

講義の目的

90年代に入り、2台の核融合プラズマ研究装置（JET：欧、TFTR：米）でトリチウムを使用した本来の意味での核融合実験が開始され、10MW級の核融合出力が得られた。

本講義では、学部4年の核融合工学を基に現在の核燃焼プラズマで発見された新しい現象の理論的、実験的な解釈を簡単な計算機シミュレーションを通して行い、今後の研究の発展の基礎としたい。

講義の内容

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. 核融合プラズマ概論：宇宙プラズマとの比較 | 5. 磁気ヘリシティーとプラズマの自己組織化 |
| 2. 核融合工学とトカマクの構造：何故トカマクか？ | 6. 第2安定化領域とプラズマ閉じ込め効率の上昇 |
| 3. トカマクのエネルギーバランス | 7. H・モードの物理と制御 |
| 4. 補助加熱燃料注入方式の概要 | 8. ブート・ストラップ電流の制御とボロイダルコイル駆動効率の上昇 |
| ①ジュール加熱 | 9. FBX：新しい閉じ込め方式 |
| ②中性粒子入射加熱 | 10. その他 |
| ③高周波加熱 | |
| ④ペレットインジェクター | |
| ⑤ヘリシティー・インジェクター | |
| ⑥スフェロマク・インジェクター | |
| ⑦その他 | |

*適宜数値シミュレーションを導入する。

教科書 なし

参考書 J. SHEFFIELD : Rev. Mod. Phys Vol. 66. N. o3. P 1015 (1994)

成績評価 出席、レポート

コメント

学部の核融合工学（電4）または大学院のプラズマ物理学特論（物理・応物専攻）を履習している事を前提とする。

講義の目的

「誘電体」は禁制帯幅の広い物質であり「光の時代」にとってきわめて重要であると同時に、絶縁材料としていつの時代にも重要な材料である。本講では、非晶質誘電体を中心に、高電界やレーザ光、放射線などの照射下での電子の挙動について述べる。

講義の内容

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. 非晶質誘電体における電気伝導 | 4. 発光現象 |
| 2. 移動度 | 5. 点欠陥と電気的・光学的性質 |
| 3. 誘電的性質 | |

教科書 使用しない。必要に応じてプリント等を配布することがある。

参考書 "

成績評価 出席、レポートまたはノート提出

コメント

学部段階で物性関係の諸科目を履習していることを前提とする。

講義の目的

おもに半導体デバイスを構成する各種半導体材料のエピタキシャル成長およびこれを支配する物理、半導体材料の物性、半導体と金属のヘテロ接合の物性などについて講義する。さらに超格子構造、低次元構造など人工的に付加された境界条件による半導体物性の変調などについても講義する。

講義の内容

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. 半導体物性に関する基礎知識 | 5. ヘテロ接合の物性と応用 |
| 2. 半導体のエピタキシャル成長と物理 | 6. 半導体超格子、量子井戸の物性と応用 |
| 3. 化合物半導体の物性 | 7. 一次元電子構造、ゼロ次元電子構造の物性と応用 |
| 4. 半導体表面、半導体／金属界面の物性 | |

教科書 プリント配布

参考書 物理学会編「半導体超格子の物理と応用」培風館, J. Singh 「Physics of semiconductors and their heterostructures」, Mc Graw Hill

成績評価 筆記試験またはレポート

講義の目的

最新のコンピュータアーキテクチャに関して、スーパースカラ、VLIW、演算パイプライン、データフローマシン、プロセッサアレイ、マルチプロセッサ等の各種並列処理アーキテクチャを中心として、それらのアーキテクチャの能力を有効に引き出すために必須な並列処理ソフトウェア、及び並列処理技術の応用について述べる。

講義の内容

1. 各種の並列処理アーキテクチャ
 - ・命令パイプライン方式 •複数演算ユニット方式 •スーパースカラ方式
 - ・VLIW方式 •データフローマシン方式 •プロセッサアレイ方式
 - ・ベクトルプロセッサ方式 •ストリックアレイ方式 •マルチプロセッサ方式
2. マルチプロセッサシステムのアーキテクチャ
 - ・マルチプロセッサアーキテクチャの分類
 - ・マルチプロセッサの構成要素（プロセッサ、相互結合網、メモリアーキテクチャ）
 - ・同期機構
3. 並列処理におけるソフトウェア
 - ・並列化プログラミング •自動並列化コンパイラ
 - ・スケジューリング・アルゴリズム •性能評価
4. 並列処理応用（年度により以下の項目のいずれかについて述べる）
 - ・ロボット制御 •連続システムシミュレーション
 - ・電子回路シミュレーション •電力系統解析

教科書 「並列処理技術」（笠原博徳著、コロナ社）

成績評価 講義内の小テスト、レポート

コメント

コンピュータアーキテクチャ、ソフトウェアに関する基礎知識を持っている人が望ましい。

講義の目的

情報処理においては、記号処理に基づくものと、パターン処理のような非記号処理に基づくものとの際だった対比が存在している。ところが、いっそ高度な情報処理を実現するためには両者の有機的統合が必要とされる。この科目においてはそのような情報統合のためのいろいろな手法について解説する。

講義の内容

1. 記号処理の手法
 - ・述語論理
 - ・意味論と導出原理
2. 非記号処理の手法
 - ・コネクションズムとニューロコンピューティング
 - ・学習と自己組織化のアルゴリズム
 - ・確率学習（EMアルゴリズム）
 - ・GA, EC, A-lifeアルゴリズム
3. 情報統合（マルチメディアと感情情報処理など）

教科書 プリントを配布

参考書 プリントを配布

成績評価 レポート

コメント

コンピュータと確率についての知識をもっていること望ましい。

講義の目的

通信ネットワークの利用者にとって、電話、FAX、電子メールなどのアプリケーションはなじみが深いが、そのインフラは隠れた存在である。本講義では、ネットワークインフラがどのように構築されているか、また、それの前提となっている理論について述べる。

講義の内容

1. トラヒック理論
 - ・呼の性質とモデル化
 - ・即時式マルコフモデル
 - ・待時式マルコフモデル
 - ・非マルコフモデル
 - ・迂回中継システム
2. 交換方式
 - ・交換方式の分類
 - ・回線交換
 - ・パケット交換
 - ・ATM交換
3. 通信網構成
 - ・通信網の設計課題
 - ・回線網の構成
 - ・通信網の制御
 - ・番号計画と課金方式

教科書 必要に応じてプリント配付

参考書 秋丸春夫・川島幸之助：情報通信トラヒック、オーム社

成績評価 出席、レポート

コメント

ネットワーク以外を専門とする学生も理解できるよう基礎的な内容を講義する。予備知識はなくてよい。

講義の目的

近年、非階層通信網設計理論とマルチキャスト通信網理論が新しい分野を築きつつある。そこで、それらの方、または両方を取り上げる。前者は、通信網構成が階層構成から非階層構成に向かっていることにより必要になった理論である。また、後者は、マルチメディアの旗手としてマルチキャストが注目されていることにより必要となった理論である。

講義の内容

1. 非階層通信網設計理論
 - ・グラフ理論の基礎
 - ・行列計算による網トポロジー構成
 - ・線形的な構成法による網トポロジー構成
 - ・独立経路数近似式による信頼性表現
 - ・ヒューリスティック手法による網トポロジー構成
2. マルチキャスト通信網理論
 - ・マルチキャスト通信網の網形態
 - ・マルチキャストスイッチ回路網構成理論
 - ・マルチキャストATMスイッチ回路網
 - ・マルチキャストトラヒック理論
 - ・マルチキャストルーティング
 - ・ビデオオンデマンド通信網設計理論

教科書 適宜指示またはプリント配付

参考書 必要に応じ論文を指示

成績評価 レポートまたは論文要約発表

コメント

通信ネットワークおよび交換システムの基礎について習得していることが望ましい。

ニューラルネットワーク 2単位

講師 平井有三
講師 川人光男
講師 栗田多喜夫

○平井有三

講義の目的

特徴次元の低減を目的とした、主成分分析を中心とする自己組織型学習アルゴリズムとその周辺に関する講義、および連鎖記憶モデルによる知識表現とそのハードウェア化に関する講義を行う。

講義の内容

- 1. 自己組織型学習アルゴリズム
- 2. PCA
- 3. ICA
- 4. 連想記憶モデル
- 5. 知識表現
- 6. ニューラルネットワークのハードウェア

教科書 視覚と記憶の情報処理 培風館

○川人光男

講義の目的

脳の機能を理解するための新しい分野“計算論的神経科学”について概説する。その工学的応用と考えられるニューラルネットワークについても述べる。

講義の内容

- 1. 計算論的アプローチ
- 2. ニューロンのモデル
- 3. 神経回路のモデル
- 4. 運動制御の計算理論
- 5. 教師あり運動学習
- 6. 小脳の運動学習のモデル
- 7. 軌道生成の計算理論
- 8. 最適軌道を生成する神経回路モデル
- 9. 視覚の計算理論
- 10. 視覚大脳皮質の双方向性計算理論
- 11. 感覚運動統合の双方向性理論
- 12. ヒト知性の計算エンジン：小脳外側部

教科書 脳の計算理論 産業図書

参考書 岩波講座「認知科学」岩波書店

○栗田多喜夫

講義の内容

パターン認識のための確立統計的な手法およびニューラルネットワークについて概説する。

講義の内容

- 1. 統計的パターン認識理論
 - 1.1 パターン認識とは
 - 1.2 ベイズ決定理論
 - 1.3 確率密度分布の推定
- 2. 統計的特徴抽出の理論
 - 2.1 線形判別特徴抽出
 - 2.2 非線形判別特徴抽出
- 3. ニューラルネットワーク
 - 3.1 多層パーセプトロンの学習
 - 3.2 況化性

参考書

大津、栗田、関田：「パターン認識－理論と応用－」、朝倉書店

講義の目的

ソフトウェア開発手法は現在大きな変革期に来ている。インターネット、グループウェア、オブジェクト指向、プロトタイピングを利用した実例をもとに現状の問題点、将来の方向を討議するとともに、米国での研究動向を説明し、理論的な背景を理解する姿勢に言及する。

講義の内容

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. ラビドプロトタイピング | 3. オブジェクト指向開発手法の現状と将来 |
| ・設計手法 | 4. アートワークと技術の結合 |
| ・プロジェクト管理手法 | 5. 日米のソフトウェア文化の違い |
| ・実例をもとに問題点を討議 | |
| 2. グループウェア | |
| ・企業内アプリケーションの開発手法 | |
| ・インターネット技術をベースにしたアプリケーション | |
| ・基盤技術及びプロトコル | |

教科書 長尾真堅訳「ソフトウェアテストの技法」近代科学社

参考書 プリントの配布、デモソフトの配布

成績評価 レポート

コメント

高度なソフトウェアエンジニアをめざす人、現状のソフト業界に疑問を持っている人、起業家をめざす人、など、多才な人を望む。

光電子素子 2 単位

講師 松島 裕一
講師 上野山 雄
講師 榎茶 清悟

○松島 裕一

講義の目的

光ファイバ通信や光情報処理の分野における要素技術である、各種の光電子素子の概要について口述する。特に、半導体レーザ、光導波路デバイス、光検出器などの化合物半導体光素子の、材料技術、プロセス技術、デバイス設計、システム応用などについて、最近のトピックスを含めて述べる。

講義の内容

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| 1. 光電子素子用の材料技術 | 3. 光電子素子の現状と将来展開 |
| 1) デバイス応用のための材料設計（半導体を中心に） | 1) 発光素子、受光素子 |
| 2) 材料の製作法（量子井戸構造と結晶成長法など） | 2) 光変調素子、光制御素子 |
| 3) 材料評価手法（主に光学的な特性とデバイス特性との関連） | 4. 光電子素子とシステム応用例 |
| 2. 光電子素子用のプロセス技術 | 1) 光ファイバ通信システム |
| 1) フォトリソグラフィとエッチング技術 | 2) 光論理回路、光交換システム |
| 2) 光素子と電子素子の集積化技術 | |

成績評価 レポート、出席

コメント

半導体等の固体物性、電子素子および光学について基礎知識を持っている人が望ましい。

○上野山 雄

講義の目的

これまで学習した量子力学の再確認と、具体的な励起子状態の解析への応用を通して、さらなる量子論の理解とそれをもとに半導体の光物性を講義する。

講義の内容

1. 半導体中の電子状態
 - ・対称性と量子数
 - ・有効質量近似
 - ・量子井戸構造
2. 励起子吸収
 - ・線形応答理論
 - ・多体効果
 - ・励起子吸収スペクトル
 - ・半導体レーザへの応用

コメント

量子力学を一度習われた方が望しい。

○榎茶 清悟

講義の目的

近年、電子の波長と同程度の寸法をもつ半導体微細構造の作製が可能となり、それを用いて、コンダクタンスの量子化、単一電子トンネル等の電子の量子性に由来する輸送現象が観測されるようになった。本講義では、このような電子輸送現象を通して、ミクロな世界を記述する量子力学が現実の観測量にどのような形で反映されるのかという問題を探る。

講義の内容

半導体微細構造における一次元、零次元電子系の輸送現象に焦点をあてて、その基礎から最先端のトピックスについて紹介する。具体的な内容は以下の通り。

1. 一次元電子系

- コンダクタンスの量子化とランダウアー公式
- 量子ホール効果と端電流
- 電子間相互作用（朝永一ラッティンジャー液体）

2. 零次元電子系

- エネルギーの量子化と電荷の量子化
- 単一電子トンネルの古典論と量子論
- 電子間相互作用（人工原子、分子の電子状態）

3. その他の話題

- 単一電子と光子の相互作用
- 単一電子トンネルのコヒーレント性

講義の目的

最近、電力事業は、規制緩和・自由化の波にもまれて、かってない変革期を迎えている。こういった時ほど、我々は、電力系統本来の機能と特質を、正確に把握して、合理的に対処して行かなければならない。本講義では、電力事業の基本的な理解と、系統解析手法および、制御運用技術についての、体系的な理論を習得させ、その応用力を高めることを目指す。

講義の内容

本講義では、次の内容を基本的な柱とする。

1. 電力系統の正しい理解

電力系統の構成と特性、電力事業の理解

2. 電力システムの解析

解析手法の紹介、静的、動的解析手法

3. 電力システムの計画と運用

電源開発計画、流通設備計画、経済性工学（評価手法）、系統運用の自動化

4. 電力システムの最適化

線形および非線形計画手法、動的計画手法、グラフとネットワーク、シミュレーション技法

5. 電力系統の将来問題

新しい解析および制御理論の紹介、人工知能とエキスパートシステム

電力事業の構造改革（自由化の動き）

教科書 田村康男著 電力システムの計画と運用 オーム社

参考書 高橋一弘著 電力システム工学 コロナ社

電子・情報通信学専攻

講 義 科 目

情報通信網工学 2 単位

教授 富 永 英 義

講義の目的

次世代への情報通信ネットワークへの要求条件とし、高速性、拡張性、柔軟性、マルチメディア情報の伝送があげられる。特に画像、音声、文書、地図などのマルチメディア通信サービスを実現するためのネットワーク技術として、N-ISDN、B-ISDN技術などを取り上げ、その技術の現状ならびに研究課題についての理解を本講義の目的とする。

講義の内容

音声、画像のデジタル化、光ファイバなどの技術の進展によって、マルチメディア通信が可能となり、これを支えるネットワークとしてATM (Asynchronous Transfer Mode : 非同期転送モード) 技術を使った高速、広域ネットワークが現実となってきた。ATMとは、セルと呼ばれる固定長の短パケットでデータ、音声、映像などの各種のメディアを一つのネットワークで通信する方式であるが、本講義ではマルチメディア通信に適したATM技術によって柔軟なネットワークの構築と、効率的な情報転送とオペレーションの向上が可能となることを中心に講ずる。

ATMの動作原理、特に交換機の原理を他の回線交換やパケット交換、フレーム・リレー方式などと比較しながら講ずる。さらにATM特有のトラフィック制御について講ずる。

WANへ適用する際のATMの技術課題として、B-ISDN加入者系アクセス・ネットワークの構築技術と、既存サービス用広域網からATM-WANへ展開・移行する際に必要となるインターワーキング（相互接続）技術、さらに、B-ISDNとしてのATM-WANの特徴についても講ずる。

WAN や ATM-LAN の技術動向、さらにATMのプロトコル、UNI (ユーザー・網インタフェース)、各種インターフェースなどについても講ずる。

教科書 標準ATM教科書：富永英義、石川宏監修、アスキー出版局発行

参考書 B-ISDN入門：富永英義監修、オーム社

講義の目的

情報ネットワークに関する研究の現状と動向を理解することを目的として、特に、情報ネットワークシステムにおけるセキュリティ、ネットワーキングおよび情報通信端末に関する技術の理論と実際について、関連分野を含めた最近の研究内容を交えながら講義する。

講義の内容

1. ネットワーキング技術

- (1) 今後のネットワークシステムに対する要求条件
- (2) ネットワークシステムとセキュリティ技術

2. セキュリティ技術

- (1) 基礎理論と暗号アルゴリズム
- (2) 認証、本人の確認技術
- (3) システムへの応用例と課題

3. 情報通信端末のネットワーキング展開

教科書 必要に応じて資料を配布

成績評価 レポート、出席

コメント

情報ネットワーク（アーキテクチャ、制御技術等）、通信方式および符号化方式に関する基礎知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

最新の半導体デバイス形成の基礎となる半導体結晶工学を表面・界面制御、エピタキシャル成長、表面・界面の評価という点から講義を行い、原子レベルでの半導体の理解が半導体デバイスの機能とどのように関連するかを講述する。

講義の内容

1. 半導体表面の構造
2. エピタキシャル成長の一般論
3. Si半導体およびIII-V族の原子レベルでのエピタキシャル成長
4. ヘテロ構造および量子井戸形成によるデバイス作製
5. 電子線、X線、イオンおよびトンネル顕微鏡からみた半導体表面・界面
6. 半導体光物性と量子井戸構造
7. デバイスの動作速度と表面・界面構造との相関
8. 将来の極微小デバイスと原子レベルでの表面・界面制御

教科書 毎回プリントを配布

成績評価 レポートと出席

講義の目的

ナノテクノロジーという未確立の分野を題材として、学術および応用技術における問題点を探査し、研究シーズ探索能力を養成することを目的とする。若い頭脳からのアイデアの提案も期待したい。

講義の内容

ナノスケールの構造体の作成技術、物性ならびに新機能の調査とその結果の発表、応用の可能性についてのプレゼンストーミングを行う。

1. ナノ構造の応用例

- ・テラビットメモリ
- ・集積センサシステム

2. ナノ構造に関するキーワード

- | | | |
|--------------|----------|------------|
| ・ナノスケール改質 | ・パターン描画 | ・照射損傷 |
| ・表面物性 | ・粒子線光学 | ・ナノ構造形成 |
| ・ウエハスケールプロセス | ・自己組織化 | ・形態制御 |
| ・imprint機構 | ・トポロジー転写 | ・ナノトライボロジー |
| ・レジスト開発 | ・情報読み出し | など。 |

教科書・参考書 講義の都度、関連資料を準備する。

成績評価 発表内容、出席

講義の目的

生物の優れた機能をモデル化し、工学的に考察を行う。例えば、神経の諸特性および神経回路網の動作を電子回路網モデルによってシミュレーションした結果、感覚系のモデル、記憶、学習のモデルなどを扱う。その他生物体内の多重帰還制御系として、循環系、呼吸系などについても講義を行う。

講義の内容

1. 神経

- 各種モデル
- 神経回路

2. 感覚器：聴覚、平衡覚

- 視覚
- 味覚、嗅覚
- 温覚、触覚、痛覚

3. 筋肉

4. 呼吸・循環系

5. 脳

- 記憶、学習

6. 遺伝

教科書 プリントを配布

参考書 斎藤正男：生体工学、コロナ社

成績評価 レポート

コメント

種々の生物に興味があり、電子回路の知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

気体レーザを中心として、レーザの励起、発振機構と、そのレーザ媒質としてのプラズマの特性について論じ、さらに基礎、応用に関する二、三の最近のトピックスについて解説する。

これにより、光子工学(Photonics)、光子材料(Photonics Materials)の概念、そして用いられる原理について修得をはかる。

講義の内容**1. 光システムにおける光線マトリックス法**

レンズ、凹凸面鏡などのマトリックス的取り扱いについて論ずる。

2. ガウシアンビーム(レーザービーム)

平面波としてではなく、ガウシアンビームとしての取り扱いについて論ずる。

3. 光の放射(誘導放出と自然放出)

いわゆるAINシュタインのA系数とB係数の関係について論ずる。

4. スペクトル線の広がりについて

スペクトル線が粒子の衝突などによってどのように広がるかを論ずる。

5. レーザ媒質の均一広がり**6. レーザ媒質の不均一広がり****7. 光增幅とレーザ発振**

具体的に光增幅と発振について論じ、デバイスとしての概念を明らかにする。

教科書 プリント配布

参考書 特に指定はしない

成績評価 レポート、出席

コメント

将来または現在、レーザの研究またはレーザ光(ヒーレント光)を用いた応用研究を進めたいと思っている学生が望ましい。

講義の目的

光と物質の相互作用に基づく種々の光機能からなるフォトニクスの概要を理解することを目的とし、半導体・誘電体・光ファイバを中心とした光導波、発光・受光、光波形制御、光スイッチングなどについて基礎物性から最新デバイス特性まで講義する。また、その背景にある光ファイバ通信や光応用の近況にも触れる。

講義の内容**1. フォトニクスの近況****5. 短光パルス発生技術****2. 各種導波路内の光伝搬****6. 光変調・光スイッチング****3. 半導体光物性****7. 非線形光学と光デバイス****4. 半導体レーザ****8. 光検出、光集積デバイス**

教科書 プリントを配布

参考書 A. Yariv, 「Optical electronics in modern communication」, Oxford University Press

成績評価 レポート(発表)、出席

講義の目的

最近のVLSI技術では、マイクロプロセッサなど数百万個の素子から成る複雑なシステムを1チップとして集積化できる。本講義では、このようにデバイス設計とシステム設計が一元化されたVLSIシステム設計における種々の部分問題を解くためのアルゴリズムとそれを利用した設計方法論について解説する。

講義の内容

下記の課題についての講義およびワークステーション上でのCADツールを用いた実習を行う。

1. CADの目的およびVLSIシステム設計の流れ。
2. MOS LSIの構成。
3. 基本論理回路。
4. 論理シミュレーション。
5. テストパターン生成と故障シミュレーション。
6. テスト容易化設計。
7. 回路シミュレーション。
8. 回路シミュレーションに関連した数値解析手法。
9. 組み合わせ問題における計算複雑度の理論。

教科書 講義ノートを配布する。

参考書 岩波講座マイクロエレクトロニクス「VLSIの設計Ⅰ」, 「VLSIの設計Ⅱ」, 他

成績評価 指定した課題についてのレポートによる。

コメント

回路理論、電子回路、計算機アーキテクチャ・ディジタル信号処理およびプログラミングに関する程度の基礎知識を修得していることを前提とする。

講義の目的

VLSIシステムの設計の重要性、基本的な流れ、各設計工程における要素技術、および、これに関連した計算機支援設計（CAD : Computer Aided Design）技術を理論と実践の両方面から習得することを目的とする。設計は合成（synthesis）と検証（verification）からなるが、本講義では高位設計からレイアウト設計の各設計工程における合成に重点を置いて講義を行う。

講義の内容

1. VLSIの現状と将来、VLSIシステム設計の流れ、CADの目的
2. 高位合成（設計モデル、合成アルゴリズム）
3. 論理合成のためのアルゴリズムとデータ構造
4. VLSI設計の標準化（ゲートアレイ、スタンダードセル、FPGA他）
5. レイアウト設計（分割、配置、配線、レイアウト表現方式）
6. 計算幾何学（図形処理手法）とコンパクション
7. 最近のトピックスと今後の課題
8. CADを用いたVLSI設計実習（希望者のみ）

教科書 プリントを配布

参考書 岩波講座マイクロエレクトロニクス『VLSIの設計Ⅰ』、『VLSIの設計Ⅱ』

Advances in CAD for VLSI (North-Holland) Vol.2:『Logic Design and Simulation』

Vol.4:『Layout, Design and Verification』

ミマツデータシステム『最新VLSIの開発設計とCAD』

成績評価 レポート、出席、実習（実習は希望者のみ）

コメント

前期設置科目「VLSIシステム設計A」を履修していることが望ましい。実習を希望する場合には、UNIX等の計算機の知識が必要となる。

講義の目的

衛星通信の仕組み、衛星や地球局の構成、衛星通信を支える無線通信技術、世界各地で運用中および開発中の多種多様な衛星通信システムの具体例など衛星通信全般にわたって概説する。また、衛星通信と密接に関係する宇宙開発の分野として、地球観測、宇宙観測、人類の宇宙活動などについても触れる。

講義の内容

1. 衛星通信の歴史
 - ・国際衛星通信・海事衛星通信・衛星放送・地域／国内衛星通信・衛星通信の特徴と動向
2. 衛星通信に関する基礎知識
 - ・衛星通信回線・衛星通信業務・使用電波・衛星の軌道・電波法規
3. 衛星通信の仕組み
 - ・信号の流れ・通信品質・電波伝搬・設計パラメータ・干渉波による妨害
4. 衛星通信技術
 - ・ベースバンド信号処理・変復調・多元接続・回線割当て・衛星回線の設計
5. 世界の通信衛星・放送衛星、移動体通信衛星
 - ・インテルサット・インマルサット・超小型地球局・陸上移動体・ディジタル衛星放送
6. 次世代衛星通信と技術開発試験衛星
 - ・非静止衛星通信・高速衛星通信・応用通信技術衛星（ACTS, ARTEMISなど）
7. 宇宙開発
 - ・地球観測・宇宙観測・宇宙輸送系・エネルギー・宇宙活動・スペースデブリ

教科書 プリントを配布

参考書 高畠、森、池内、奥石、戸田、新田共著「宇宙技術入門」オーム社、野坂、村谷共著「衛星通信入門」オーム社

成績評価 レポート、出席

講義の目的

情報処理伝送、情報通信システムを産業の立場もふまえて理解を深めることを目的とする。

講義の内容

- 次の項目に沿った内容の講義を予定している。
- ・これからの情報通信（コネクションレス通信等）
 - ・これを支える技術と機器
 - ・無線技術の応用
 - ・知的所有権と標準化

参考書 必要に応じ紹介

成績評価 報告書提出による創造性評価、出席率等

講義の目的

画像はマルチメディアの中核となるメディアである。この講義では画像メディアを主対象とする通信すなわち広義の画像通信の構成、その意義、各要素技術を述べ全体像を明らかにする。特にその中で重要な画像符号化技術について基礎から先端技術までを詳述する。

講義の内容

1. 序論
 - ・画像通信とマルチメディアの現状と位置づけ
2. 画像の性質と視覚特性
3. 2値画像とエントロピー符号化
 - ・ハフマン符号化、算術符号化
4. 濃淡画像の符号化
 - ・予測符号化・直交変換符号化 (DCT, HT, KLT, SVD)
 - ・階層的符号化 (ピラミッド符号化、サブバンド符号化、変換符号化)
 - ・フレーム間符号化、動き補償の方式
5. カラー画像の取り扱い方
 - ・各種の色表現
6. 映像パケット通信
 - ・A T M網と映像伝送
7. 画像符号化の国際標準
 - ・H. 261・JPEG・MPEG
8. 知的画像符号化
 - ・モデルベース符号化
9. 画像通信システム

教科書・参考書 ・図面、データ等適宜プリントを配布
・多数あり

成績評価 ・レポートおよび出席

コメント

- ・確率、統計、線形回数、画像処理の知識を持っていることが望ましい

講義の目的

半導体製作のためのフォトファブリケーションなどの微細加工技術をもとにした新しいマイクロマシーニングを解説し、それによって作られる高機能のマイクロセンサについて講義する。最新の国際会議の内容をもとにセンサと集積回路、センサとアクチュエータを集積化することにより高機能のマイクロセンサセンシングシステムなど最先端の技術動向を紹介する。

講義の内容

1. マイクロセンサ
 - 物理量センサ (圧力、加速度、角速度、振動等)
 - 化学量センサ (ガス、イオン、生体物質等)
2. マイクロアクチュエータ
 - 構造型 (静電型、電磁型)
 - 内部構造変化利用型 (圧電型、磁歪型、形状記憶合金型、水素貯蔵合金型)
 - 熱型 (熱膨張型、バイメタル型)
3. 集積化マイクロセンサシングシステム
 - パッケージドマイクロセンサ
 - インテリジェントセンサ (集積回路-マイクロセンサ)
 - センサ・アクチュエータマイクロシステム
4. マイクロマシーニング技術
 - 高アスペクトフォトファブリケーション
 - エッチング技術、接合技術、その他

参考書 江刺、藤田他、マイクロマシーニングとマイクロメカトロニクス、倍風館

成績評価 センサ関係の論文の内容紹介 (発表)

講義の目的

情報通信分野におけるシステムには様々な通信形態がとられているが、情報の授受にはプロトコルが深くかかわっている。特に、最近の技術の向上、通信機能の高度化により、新しい通信サービスには新しいアーキテクチャに基づく開発が行なわれている。製品の普及、相互接続性の確保のため、様々な視点からプロトコルの標準化（デジュア標準とデファクト標準）が行われている。

本講ではこのような通信環境における情報通信システムとプロトコルの係わりについて、プロトコルの役割、背景、基本機能、種類、具体的例の概要と特徴、課題、現状の問題点等について講義する。

講義内容

1. 情報・通信プロトコル概要

－プロトコルの基本機能と役割

－プロトコルの変遷

－プロトコルの大系（OSIプロトコルの基本）

2. 情報・通信プロトコルの具体例とその概要

ネットワーク関連プロトコル

－ISDN、LAN、無線、衛星通信、インターネットにおけるプロトコル

ネットワークに独立なプロトコル

－赤外線通信プロトコル

－マルチメディア通信プロトコル

－テレマティックプロトコル

3. 情報・通信プロトコルの課題

－プロトコルの標準化、規制と普及推進

－プロトコルの高度化と相互接続性の確保

－通信、放送、コンピュータのプロトコルアーキテクチャ

教科書 プリントを配布

成績評価 レポート、出席

講義の目的

デジタル化の推進、コンピュータのダウンサイ징、インターネットやワイヤレス通信の進展、音声、画像、データ等のマルチメディア化等、情報通信を取り巻く環境が急速にかつ大きく変貌していることを考慮し、モバイル環境におけるマルチメディア通信サービス・アプリケーションを中心にネットワーク構成、端末システムインターフェースについて論じる。

講義の内容

1. モバイルマルチメディア通信技術（ネットワーク構成技術）
ネットワーク構成技術（無線通信技術、赤外線通信技術、無線LAN等）
2. モバイル通信要素技術（符号化技術等）
3. モバイルマルチメディア通信プロトコル・インターフェース
 - －情報・通信プロトコルアーキテクチャ
 - －無線通信関連プロトコル（PHS／PIAFS等）
 - －赤外線通信プロトコル
 - －マルチメディア通信プロトコル
4. 端末システム
5. 情報・通信プロトコルの課題
 - －プロトコルの標準化、規制と普及推進
 - －プロトコルの高度化と相互接続性の確保

教科書 プリントを配布

成績評価 レポート、出席

講義の目的

人工知能と通信技術の融合により、通信技術が高度化してゆくことが予想される。本講では、知識処理やバーチャルリアリティ等の人工知能を基礎として、知的通信システムの構成、システム構築技術、知的通信サービスの構成と実現技術、テレセンセーションの構成とその応用事例について、理論と技術を講義する。

講義の内容

1. IT (Information Technology)
 - ・電気通信と情報処理の融合、GII、通信と放送の融合
2. ITにおける人工知能の役割
 - ・プロトコルと人工知能
3. 知的通信サービス
 - ・知的通信、知的番号案内、知的ハローダイヤル
4. 意図理解
 - ・知識ベース、知識表現
5. 状態空間を用いたサービス記述
 - ・状態とオペレーションの述語記述、記述例
6. 述語を用いたサービス記述
 - ・基礎理論、記述例
7. バーチャルリアリティ
 - ・基礎概念、技術
8. テレセンセーション（臨場感通信）
 - ・VRと通信の融合、CV（コンピュータビジョン）、CG（コンピュータグラフィックス）、知的符号化
9. ハイパーリアリティ
 - ・基礎概念、技術
10. コンピュータビジョン
 - ・基礎理論、応用
11. 知的通信のまとめ

教科書 寺島信義：知的通信システム、電気通信協会、1997

参考書 寺島信義：人工知能とハイパーリアリティ、電気通信協会、1996

成績評価 レポート、出席

講義の目的

画像情報は将来のマルチメディアの核となるメディアである。本講義では、その基礎となる画像符号化技術、マルチメディア通信・伝送システム、ならびに最近の国際標準化動向について詳述する。

講義の内容

1. 序論

画像情報とマルチメディア通信の現状

2. 画像符号化の国際標準

JPEG, H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, その他の話題

3. マルチメディア通信・伝送システム

電話網, ISDN におけるマルチメディア通信 (H.320)

ATM, デジタル放送におけるマルチメディア伝送 (MPEG-2 Systems)

インターネットにおけるマルチメディア通信 (H.323)

移動体通信網におけるマルチメディア通信 (H.324)

その他の話題

教科書 プリントを配布

成績評価 レポートと出席

移動体通信技術 (NEC早慶寄附講座)

2 単位

教 授	高 畑 文 雄
客員教授	田 中 一
講 師	良 野 一
講 師	村 本 真
講 師	村 上 圭
講 師	村 澄 淳
講 師	藪 崎 実
講 師	渡 辺 文 夫

講義の目的

近年、急速に普及している携帯電話と P H S に代表される移動体通信を支える技術を解説するとともに、移動体通信に関連する国際標準化を含む世界の流れと将来動向にも触れる。なお、私立大学における先駆的試みとして、衛星通信大学間ネットワーク (SCS; スペース・コラボレーション・システム) を利用して、早稲田大学・理工学部と慶應義塾大学・理工学部との間でリアルタイムの遠隔交換授業を実施する。

講義の内容**1. 移動体通信の動向**

- ・無線周波数・携帯／自動車電話・PHS・無線呼び出し・IMT-2000など

2. 伝搬路特性

- ・移動伝搬・レイリーフェージング・周波数選択性フェージング・ダイバシティ受信・ドップラー周波数変動など

3. 無線アクセス技術

- ・セル構成・チャネル構成・回線制御技術・FDMA／TDMA・CDMA／W-CDMA・次世代無線アクセス方式など

4. ネットワーク技術

- ・ネットワークアーキテクチャ・移動管理・インテリジェントネットワーク・モバイルATM・モバイルパケットなど

5. ハードウェア技術

- ・携帯電話端末・端末構成・半導体技術・デジタル化・アンテナ・高周波要素技術・変復調技術・小型低消費電力化など

6. 衛星移動体システム

- ・静止／非静止衛星軌道・LEO／MEO／HEO／GEO・イリジウム・ICO・グローバルスター・GPSなど

教科書・参考書 プリントを配布**成績評価** レポート

21世紀の情報通信（NEC早慶寄附講座）

2単位

教 授 高 畑 文 雄	高 畑 文 雄
客員教授 並 木 淳	並 木 淳
講 師 石 川 宏	石 川 宏
講 師 沖 中 夫	沖 中 夫
講 師 阪 田 吾	阪 田 吾
講 師 鮫 島 一	鯫 島 一
講 師 山 田 宰	山 田 宰

講義の目的

21世紀における人類の発展にとって、情報通信の高度化は不可欠である。次世代の情報通信を構成する各種ネットワークの形態と高度な機能を実現するために鍵となる技術を解説するとともに、世界の流れと将来動向にも触れる。なお、私立大学における先駆的試みとして、衛星通信大学間ネットワーク（SCS；スペース・コラボレーション・システム）を利用して、早稲田大学・理工学部と慶應義塾大学・理工学部との間でリアルタイムの遠隔交換授業を実施する。

講義の内容**1. 情報通信ネットワーク**

- ・マルチメディア・情報インフラストラクチャ・インテリジェントネットワーク・バックボーンネットワーク・ATMプラットフォーム・バーチャルリアリティなど

2. 電気通信事業

- ・情報通信産業・第一種／第二種（一般、特別）電気通信事業者・通信と放送の融合・光ファイバ網・ギガビットネットワーク・フォトニックネットワークなど

3. コンピュータネットワーク

- ・パケット交換・ネットワークアーキテクチャ・OSI参照モデル・TCP/IP・LAN/WAN・セキュリティ・電子マネー・エレクトラムサイバーソサイエティなど

4. 移動通信

- ・携帯／自動車電話・PHS・無線呼び出し・IMT-2000など

5. 衛星通信

- ・固定衛星通信・移動衛星通信・放送衛星・インテルサット・インマルサット・LEO/MEO/GEOなど

6. 放送

- ・ISDB・BS/CS放送・SDTV/HDTV・MPEG・OFDM・プラズマディスプレイなど

教科書・参考書 プリントを配布**成績評価** レポート

建設工学専攻 建築学専門分野 講 義 科 目

建築史 2 単位

教授 中 川 武

講義の目的

建築を表現されてはじめて存在するものと考えれば、その過程を規定する主因は、広い意味での技術と歴史性にある。建築の多様な侧面を横断する統一的視点を構築することを目的として、歴史－技術－表現の関係について論述する。

講義の内容

- 1. 全体性
 - (1) 方格基準線と配置・平面計画
 - (2) 叠割法と多様性
 - (3) 日本的空間のイメージ
- 3. 部分と全体
 - (1) 入れる型空間
 - (2) 深い表面
 - (3) 台目構

2. 境界論

- (1) 底の構造と空間
- (2) 空間の内部と外部
- (3) 書院と数奇屋あるいは表現の相反するヴエクトル

教科書 その都度プリントを配布する。

成績評価 3回のレポート提出と3回の小テスト

コメント

世界と私の間に介在するものを変えることなしには世界も私も変わりようがないであろう。建築を媒介の構造としてみるためには何が必要なのか。建築表現論の基礎について考えてみたい。

建築美学 2 単位

講師 太 田 敬 二

講義の目的

建築にとって美とは何か、を創る側の創作美学と見る側の享受美学の両面から考察する。

講義の内容

講義の内容は、建築美学の課題を考察し、建築論、美学、建築美学の本質規定を行い、建築に於ける機能美、形式美、内容美について考察しつつ、建築に於ける美的空間体験の本質を講述するものである。

成績評価 即日課題数回、レポート

コメント

建築論、建築史、美学、美術史に関する著作に親しみ、かつ、できるだけ多くの作品に触れること。

講義の目的

各自が抱いているであろうさまざまな建築に対する問題意識を深めること、あるいは人との対話の中で展開させていくことをめざす。ひとりひとりによる報告や、その後のディスカッションを通じて、建築の基本的な問題をそれぞれ掘り下げてもらいたい。

講義の内容

1. 初回の講義において定められた書式にもとづき、各自が建築論・表現論の基本的な問題と考えられるトピックを拾い上げ、レポートとしてまとめる。また、適宜、こちらからも講義をおこなう。
2. 日程に従い、順次発表をおこなう。出席者から、さまざまな質問や意見が出されるはずである。
3. 特にレポートの改訂版の提出を求めないが、問題を深めていくための処方を続けていってもらいたい。希望者が多ければ、全員が提出したレポートを小冊子としてまとめ、配布する予定である。

教科書 各自のレポートが配布される。

成績評価 レポート、出席

コメント

提出するレポートだけではなく、他者の発表にも積極的に発言して欲しい。

講義の目的

主として講述者が設計に携わってきた建築作品、計画案、建築的プロポーザルについて、その与条件や立地環境に對して行った提案の思想的、理論的背景を解説し、設計意図が建築にどのように反映されているのかを述べる。将来幅広い建築の各分野に進むであろう受講者が、建築計画に対する各自の視点を築くことを目的とする。

講義の内容

1. 衣服から宇宙空間にいたる身体を取り巻くひと続きの環境の考察
2. ヴァナキュラーな空間や自然の組織に学ぶもの
3. 開口部の考察／何かを貫通させるウィンドウと、何かを遮断するフィルター
4. 境界の無い居住空間／生活の舞台としての住居
5. 物や情報が媒介する人と空間
6. 人々の相互触発をもたらす建築と都市
7. 所与の環境に対する空間的手術と改修の理念
8. 建築と時間

参考書 講義中に適宜推薦

成績評価 各回の講義終了時に、講義評価、質問、意見などを短文にまとめる。学年末にレポート一通提出。

講義の目的

本講は建築デザインにおける造形と空間の広範な理解を目的とする。建築デザインを<内>と<外>の空間の連関における空間論的視点に立って、さまざまな建築諸作品の事例や、講述者の設計実践の経験を通して、併せてその背景となっている西欧近代の建築家たちの創作態度や建築思潮などの考察を通して講ずる。

講義の内容

1. 序論、内と外の空間論～ロマネスクを通して
2. 場所性と空間
3. アプローチ／空間のシークエンス
4. 窓について
5. 壁－透ける壁／積層する壁／存在論的な壁
6. ミースとマラルメ
7. 空間のフォルムについて
8. Barcelora-都市／思潮／建築

成績評価 レポート、出席

教科書 適宜プリント配布

参考書 新建築学大系『建築造形論』彰国社、アントニオ・ガウディ論（拙著、早大出版部）

成績評価 レポート、出席

建築設計計画理論A 2単位教授 渡辺仁史
講師 中村良三**講義の目的**

社会は豊かになり、そして不確定になりながら、ホテル、店舗などの建築、工場跡地の再開発、リゾート開発などは、ますます多様化、大規模化、複雑化していっている。こうしたプロジェクトの企画、プロデュースといったことについて各種の実例を紹介しながら演習を通して考える。

講義の内容

1. 建設企画とは
2. 事例紹介
3. レポート発表

教科書・参考書 プリントを配布

成績評価 レポートの提出と発表

建築設計計画理論B 2単位教授 渡辺仁史
講師 中村良三**講義の目的**

建築設計計画理論Aが、実例の紹介を中心としたのに対し、計画立案や企画に際して、システム的アプローチを行うための理論的裏付けについて解説し、関連した演習を通して理論を把握する。最後にそれらを総合した課題を通して討論する。

講義の内容

1. 設計方法の研究の流れ
2. システム的把握
3. データの意味と表現
4. 行動モデル
5. オートマタ理論
6. レポート発表

教科書・参考書 松田正一著、「システムの話」日経文庫
渡辺仁史他、「新建築学大系Ⅱ環境心理」彰国社

成績評価 演習への出席、レポート提出と発表

講義の目的

都市を空間的・時間的・機能的システムと見なした場合、生態学的な研究のアプローチが可能である。1つは生態学的思考のアナロジカルな応用であり、他は具体的な生態学的研究成果の応用である。本講では後者を中心に事例的に都市の環境保全・形成の手法を検討する。

講義の内容

1. 生態学的アプローチとその応用（社会学的側面と経済学的側面、生物社会原則）
2. 身近な自然環境の把握
3. 都市緑地環境の保全と創造
4. 都市林の役割と形成（二次的自然の意義）
5. 自然立地的土地利用計画（計画思想の歴史的変遷、欧米各国に見る土地評価手法、自然立地的土地利用計画策定手法、類似の諸計画）
6. 開発に伴う環境変化と植生遷移
7. 各国の環境保全への取り組みの特徴（ドイツ、イギリス、アメリカ、日本）

参考書 井手久登：緑地保全の生態学、東大出版会

井手久登・武内和彦：自然立地的土地利用計画、東大出版会

井手久登・亀山 章（編）：緑地生態学、朝倉書店

井手久登（編）：緑地環境科学、朝倉書店

成績評価 レポート、出席

コメント

工学的思考の中に生物学的思考をいかに加えていくか、を検討していきたい。

講義の目的

わが国の20世紀が追求した都市像を、時代の理想や理念との関連で考察し、次の世紀の都市計画の方向を展望したい。社会と文化的な背景から都市計画のさまざまな手法が開発されてきた。1920年代以降の都市・住宅地計画が目標とした像を主題ごとに歴史的、社会的、政治的、文化的な文脈で読み解き、近代の都市計画が目標としてきた像を探る。

講義の内容

1：都市計画の手法と都市像に係わる論点

2：近代庶民都市型住宅の空間像

近代の都市居住の空間像の同時代性を検証。

3：不良住宅地区の改造

猿江裏町から始まる不良住宅地区改良事業を、わが国の都市計画の中に位置づける。

4：区画整理と「近代的」計画手法

5：日照権と住環境

6：再開発が求める社会・空間像

再開発事業の展開イメージ、大規模複合型と小規模連鎖型再開発の方向を展望する。

7：改善型まちづくりのもたらしたもの

改善型まちづくりを総括して成果と問題点を検討する。

8：地域社会を基盤とした参加のまちづくり

地域社会参加のまちづくりは都市の全体像の中でどう位置づけられるか。

9：現代都心の空間像

現代都市とはなにか。都心づくりのための都市計画の方法はどう展望できるか。

教科書 「まちづくりの科学」(鹿島出版会) 佐藤滋他を使用する。その他は授業の最初にコピーを配布する。

参考書 佐藤滋：集合住宅団地の変遷、城下町の近代都市づくり、住み続けるための新まちづくりの手法(鹿島出版)

成績評価 出席と授業の最後の小レポート：2 授業への参加、意見発表：4 発表及びレポート：4 の比重で評価する。

コメント

この授業は、予定に従い各自の学習の成果を持ち寄って、討論形式で進める。教科書及び授業の最初に配布する文献集、資料集等により準備をして授業に望むこと。これらをもとに、各授業の問題提起に対して各自の見解をまとめなど、十分準備をしておく事。

講義の目的

人間尺度と都市・地域計画

人間尺度論（人体尺・人口尺・密度・動度）を基礎にして人間の居住環境（建築・都市スケールから地域・国土・地球大まで）の計画課題と解決方法を受講者と多面的に追求する。

講義の内容

都市計画特論Dでは以下の数回の問題提起を行い議論を重ね、都市・地域計画の課題に接近する。

- ・人間尺度Ⅰ（人体尺）と都市・地域計画
- ・人間尺度Ⅱ（人口尺）と都市・地域計画
- ・人間尺度Ⅲ（密度・動度）と都市・地域計画
- ・密住地の計画論（例—阪神大震災と密度、東京の密度構造と計画など）
- ・疎住地の計画論（例—日本各地のまちづくりの事例紹介など）
- ・動度とネットワーク都市計画
- ・21世紀の国土像試論—遷都を軸として
- ・生命の編目都市

参考書 戸沼幸市：人間尺度論（彰国社）人口尺度論（彰国社）まちづくりの哲学（彰国社）生命の編目都市（彰国社）

成績評価 レポート

講義の目的

全国で展開されているまちづくり・地域づくりなど都市・地域経営の実態を概括し、都市および地域の諸問題の把握と計画・設計プロセスについて各人の問題意識に基づき解析するとともに、人間居住（Human Settlements）の視座から、あらたな解決策や今後の展開方針を学ぶ。

講義の内容

1. まちづくり地域づくりの理論
2. まちづくり地域づくりの実態（各種事例紹介）
3. まちづくり地域づくりの手法
4. 受講生による発表と討論

- テーマ例 1) 環境文化発展継承型戦略
2) 外来文化導入型戦略
3) 悪条件逆手型戦略
4) 生涯現役教育型戦略

教科書 プリント配布

成績評価 「発表と討論」への参加、出席

コメント

「発表と討論」ではまちづくり・地域づくりの実例を通して、自己のスタンスから分析評価を加え汎用性のある手法を抽出する。各地のまちづくり・地域づくりのキーマンは後藤が紹介する。現地での取材が望ましい。

建築構造A 2単位

講師 伊沢 久

建築構造B 2単位

助教授 前田寿朗

講義の目的

弾性波動論およびその数値解析手法を講じ、地震工学および建築構造における連続体力学の応用の意義を伝える。

講義の内容

1. 連続体力学の基礎

応力テンソル、ひずみテンソル、ポテンシャル、支配方程式、境界条件、変分法

2. 弹性波動の計算方法

境界積分、境界要素法、薄層要素法、有限要素法、差分法、エネルギー吸収境界

3. 弹性波動の性質

反射・屈折・回析、重複反射、表面波

4. 地震工学への応用

地震波動伝播シミュレーション、設計用入力地震動、基礎と地盤の動的相互作用

参考書 Y. J. ファン、連続体の力学入門改訂版、培風館；和泉正哲、建築構造力学2、培風館

成績評価 試験あるいはレポート

講義の目的

建築物は地震、風等の外力を受けて振動する。この関係は、地震、風等の外力を入力、建築物をシステム、建築物の振動を出力とすると汎用的なダイナミカルシステムの入出力関係に帰着する。このように問題を汎用化すると他分野の学問領域を知ることができるので建築分野に新しい知識を導入することができる。

講義の内容

(信号の各種積分変換)

フーリエ級数、フーリエ変換、窓フーリエ変換、ウエーブレット変換の関連を明らかにする。

(ダイナミカルシステムの入出力関係)

時間領域の解析と、周波数領域の解析の関係を明らかにする。

(状態方程式表現)

状態方程式の意味とその解法を講述する。

(モード展開法)

モード展開法を波動方程式を例にとって講述する。

(不規則振動論)

スペクトル解析を中心に講述する。

教科書 山本鎮男他 4名、ダイナミカルシステムの数理応用、共立出版

成績評価 レポートによる

講義の目的

建物の耐震設計（動的設計）を行う場合、地震動特性に加えて、建物の固有値、すなわち建物のモデル化が重要な問題となる。この問題に対して、種々の実在建物の振動実験結果を紹介し、解説を行う。

講義の内容

1. 実在建物の振動特性

- ・高層建物
- ・中低層建物
- ・逆T字型建物
- ・平面が複雑な建物
- ・タワー等

2. 建物の振動特性に与える基礎部分の Sway および Rocking 動の影響

3. 建物の振動特性から見た建物の地震応答

教科書 プリント配布

成績評価 レポート、出席

講義の目的

上部構造の荷重は基礎を介して地盤に伝達される。また、地震動は地盤から基礎を介して上部構造へ、そして再び地盤へと伝播していく。基礎は上部構造と地盤との境界に位置して、上部構造の挙動に小さからぬ影響を与えていているのである。このような地盤・基礎に関する理論と、それらを利用した基礎の計画・設計の基本的な考え方を習得する。

講義の内容

下記の7項目の内容を講義する。ディスカッションを含めて、共に考える時間も若干とりたい。

1. 東京の地盤と大阪の地盤
2. 地盤の強度と鉛直支持力
3. 地盤の変形と建物の沈下予測
4. 基礎の耐震設計
5. 基礎のトラブル例
6. 基礎の計画と設計・施工
7. 基礎の設計・施工技術に関する最近の動向

教科書 私製のプリントを配布

参考書 なし

成績評価 レポート

コメント

“地盤・基礎の実挙動、理論、理論を応用した基礎の検討・設計”の流れで講義を進める。さらに、総合問題として、建物、敷地地盤、周辺環境等の与条件下で、適切な基礎形式と支持地盤を選定する過程を、実例を交えて紹介する。講義を通じて、建築基礎に関して、自分で考え、判断し、提案する姿勢を身につけて欲しい。

講義の目的

建築構造物の耐震設計理論を理解させる。

講義の内容

1. 建築構造物の地震被害と耐震設計法の変遷
2. 現行の建築基準法施行令に示される耐震設計法の考え方
3. 今後の性能規定型耐震設計とその構造制御

参考書 耐震構造の設計－構造計算の進め方・7－（日本建築学会関東支部）

建築物の構造規定－建築基準法施行令第3章の解説と運用－（日本建築センター）

成績評価 レポート、出席

コメント

鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造、基礎構造、振動学の基礎を修得していることが望ましい。

講義の目的

建築構造物、土木構造物などの構造物システムを対象として、入力出力相互の関係、システムのモデリング、入出力に関わるばらつき、システムの振動応答制御、システムの安全性評価を取り扱うための基礎から応用までを講義する。

講義の内容

構造制御、構造信頼性、不規則振動の基礎的事項を述べたのち、

- ・構造システムの応答制御
- ・構造システムの特性同定
- ・確率論に立脚した構造システムの扱い
- ・制震、免震構造の設計

等について解説する。

教科書 特になし

参考書 特になし

成績評価 試験あるいはレポートにより評価する。

コメント

本学建築学科出身者は、学部における専門選択課目のうちの建築数学Aを必ず履修していること。

講義の目的

建築構造物が遭遇する地震、風、その他の多様な振動問題に対凍できるよう、振動のモデル化と解析の基礎理論に習熟する。

講義の内容

1 自由度系・多自由度系・連続体をとりあげて、振動方程式の各種誘導を示し、線形範囲でそれぞれの系のもつ振動特性について、基礎的事項およびそれらの相互関係について述べ、多様な振動問題への理解を深める。振動の計測方法についても実際に即して述べる。

また、地震時の地盤振動、地盤と基礎・上部構造物の相互作用に関連して、震源からサイトの構造物に至るまで地震入力の考え方、地盤構造及び地盤物性のモデル化、非線形挙動などについて、最近の地震工学の成果をふまえて講義する。

成績評価 レポート、出席

教科書 プリント配布

参考書 R.W. Clough & J. Penzien:Dynamics of Structures 2nd ed., McGraw-Hill

講義の目的

地震学の基本概念に習熟し、何がわかっていて、何がわかっていないかを学ぶ。特に地震災害に関連した側面に重点をおく。地震学に対する社会の期待は大きく、ともすれば地震学の現状を無視した過大な評価に基づく議論が横行しがちである。またマスコミによる話題のとりあげ方も偏っている。このような中で正しく地震学の現状を知って欲しい。

講義の内容

1. 兵庫県南部地震と阪神・淡路大震災
2. 地震とは何か（マグニチュード、震度、断層運動、余震、前震、群発地震）
3. 地震災害（強震動、火災、山崩れ、津波、地盤、液状化現象）
4. 地震波の伝播と地下構造（反射と屈折、表面波と地球振動、反射法と屈折法探査）
5. 集団的性質（規模別頻度、時・空間分布）
6. 個別的性質（固有地震、時間予測モデル）
7. 震源（遠地波形、永久変位、震源スペクトル、震源パラメーター、相似則）
8. プレート境界地震（日本付近のプレート境界と地震活動、第一種空白域）
9. 東海地震（破壊核の形成、前駆的ずれ）
10. 首都圏の地震（三重のプレート）
11. 活断層（トレンチ調査、活断層法）
12. 誘発地震（間隙水圧、制御実験）

参考書 池田安隆他「活断層とは何か」（東京大学出版会）

総理府地震調査研究推進本部編「日本の地震活動」（政府刊行物センター）

成績評価 毎回行なう小テストと、時折行なう討論による

コメント

受講にあたっては、特に予備知識は必要としない。一方通行の講義だけでなく、今回から全員に配布する小冊子に基づく討論を試行したい。

講義の目的

最近、急速に発達した建築設備技術の建築における役割について、歴史的・社会的・地球環境的な諸問題を通して考察する。

また、総合する技術としての建築設備技術の原理と手法について考究する。

講義の内容

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. 建築技術および建築設備技術の変遷 | (5) 供給電力の平準化を目指す蓄熱技術 |
| (1) 建築・建築設備と社会背景 | (6) 研究開発から普及の時代に入ったCGS |
| (2) 新たに登場した建築・建築設備技術 | (7) パーソナル化するオフィス空調 |
| 2. 社会ニーズに対応した建築設備技術 | (8) ユニタリー化する空調設備 |
| (1) 情報化社会の求める新しい空調技術 | 3. 建築のリニューアルと建築設備技術 |
| (2) 新たな段階を迎えた省資源と省エネルギー | 4. 地球環境と建築設備技術 |
| (3) 省エネルギー計画書に見る最近の空調省エネルギー | 5. 総合する技術としての建築設備技術 |
| (4) 緊急課題としての都市廃熱利用 | |

成績評価 レポート

コメント

講義は、最新の事例を題材として行う。

講義の目的

建築計画を行う上で様々な環境的要因を考慮することは必要不可欠になっている。建築環境論では、様々な熱、空気、光、音、人間行動などの因子が建築計画、設備計画を進める上でどのように機能するのかを体系的に解明することを目的とする。また、実際の建築物に関してこれらの手法を取り上げ、その効果や意味を解説する。

講義の内容

以下の項目に関して講義を行う。

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1) 人間の感覚・感性について | 8) 日本の住宅を環境から考える |
| 2) 温熱環境の快適性 | 9) 建築とエネルギーの関係 |
| 3) 光と建築—昼光照明 | 10) 蓄熱空調システム |
| 4) 最新オフィス環境事情 | 11) 新しい空調システム（置換換気空調など） |
| 5) 民家の温熱環境と現代人のライフスタイル | 12) 衣服・気候・建築 |
| 6) 室内空気汚染 | 13) 半屋外環境の評価 |
| 7) 住宅の暖房・換気と熱損失係数 | |

教科書 指定なし

成績評価 レポートおよび試験

コメント

授業のシラバス、関連課題に関しては、最新情報をインターネットホームページで公開する予定。

講義の目的

都市環境をインフラストラクチャーとスープラストラクチャーに大別し、そのインフラの中でも機械系と自然系の関連を中心に講述。これらの関連でも物理系と社会系に関して実施例を挙げ、今後の都市開発に伴う技術的諸問題や地球環境行動計画に基づいた日本の都市問題やアジアの急成長する都市のあり方等、この分野のプロを目指す人への指針を示す。

講義の内容

学部における広域環境論の基礎的な内容を元に、具体的なプロジェクトの設計手法について講義する。

- ①災害対策基本法；都市災害における情報公害と都市サバイバルについて ②都市計画法；その問題点と産業構造の転換に基づくウォーターフロント開発 ③公害対策基本法、PL法；建築・都市計画分野におけるイノベーション問題 ④国土利用計画法；日本の先端的都市風景から世界の巨大都市の実態 ⑤建築基準法；その限界と超々高層建築のミティゲーション ⑥公益事業法；都市供給処理施設としての新エネルギー供給システムのあり方 ⑦大深度地下利用法案の行方；東京におけるジオフロントプロジェクトのあり方 ⑧都心居住における問題点 ⑨環境基本法に基づくエコシティ計画 ⑩社会制度とライフスタイルからくる都心再開発 ⑪地球環境サミットを取り巻くNGO等 ⑫21世紀へのパラダイムシフト

参考書 ①環境革命時代の建築（彰国社） ②1000メートルビルを建てる（講談社） ③地域冷暖房（早大出版部）
④安心できる都市（早大出版部） ⑤完全リサイクル型住宅（早大出版部）

成績評価 筆記試験

コメント

学部における広域環境論、環境計測など環境系の講義を受けていることが望ましい。

講義の目的

重要な環境要素の一つである音を軸として、都市・建築における居住環境について考察する。音に関する基本知識の整理だけでなく、情報伝達、環境の快適性、さらに文化の創造のために建築に必要とされる条件を探る。

講義の内容

音に関する以下のトピックについて、集中講義形式で行う。

1. 概論
2. ホールの形と音
3. 音の制御・建物の音響設計
4. 音響シミュレーション（デモンストレーション）
5. 都市の音環境
6. 音の測定・評価

教科書 自作教材を配布

成績評価 レポート、出席

コメント

環境工学専攻の学生だけでなく、建築計画系の学生も対象とする。

講義の目的

建築光環境・視環境学および建築環境心理・生理学からの観点を中心に、この分野の研究あるいは関係する諸問題について、最近の話題も含め時系列的な見方からその潮流を導くことにより、今後の研究の展開あるいは居住環境の中でのこれら諸問題の方向性を説く。

講義の内容

1. 環境概念
2. 建築性能・環境性能
3. 建築基準・環境基準
4. 建築照明・環境照明
5. 建築色彩・環境色彩
6. 都市景観・都市環境
7. 居住環境・都市居住

教科書 なし

参考書 なし

成績評価 出席状況とレポート内容から評価

コメント 特別の知識は不要です。隔年開講のため2000年度は休講です。

講義の目的

現代社会生活は様々なレベルで環境負荷を増大し、私たちの身の回りから地域・地球環境までを含めた、自らの生活基盤を脅かしている。時代は、そうした事態に対処しうる持続可能な建築・まちづくりの思想と手法を求めている。本講義では、プレデザイン⇒デザイン⇒ポストデザインに沿ってその全体像を概括し、具体的な事例を通して検証する。

講義の内容

本「地球環境特論」は4回の集中講義と2回の事例見学・講義で構成し、その内容は以下の通りである。

集中講義－1 持続可能（サステイナブル）な建築・都市へ

- 2 地球環境と建築・都市：マクロな視点から
- 3 地球環境と建築・社会：メゾン視点から
- 4 建築環境と社会・人間：ミクロな視点から

事例見学－1 世田谷区深沢環境共生住宅（東京都世田谷区）

- 2 YOMIKO湘南OVA（神奈川県横須賀市国際湘南村）

教科書 岩村和夫他「環境共生住宅A-Z」ビオシティ

参考書

岩村和夫「建築環境論」鹿島出版会、岩村和夫訳 F. オットー編「自然な構造体」鹿島出版会、岩村和夫他「共に住むかたち」建築資料研究社、宿谷昌則「自然共生建築を求めて」鹿島出版会

成績評価

本講義に関連する課題を設定し、それに対する報告書の評価を成績とする

コメント

本講義は地球環境時代における建築・都市のあり方を巡る新たなパラダイムの本質と具体的な手法、そして人間社会との関係性について概括するものである。従って、建築、都市、造園、といった分野にとどまらず、社会学、経済学、心理学、生理学、生態学、地理・地学等、関連領域に関する横断的な関心と理解を求めたい。

講義の目的

耐震性などの構造体に関係する性能と同様、内外装材料についても今後性能規定化進むであろう。

ここでは、先ず従来の仕様設計と性能設計の手法を対比して説明し、て次に建築各部を構成する典型的な構法および材料を例示して、その建築部位に要求される性能とその評価方法について現状と問題点を講述する。

講義の内容

1. 仕様設計と性能設計の比較
2. 性能設計の枠組み
3. 屋根材料および屋根に要求される性能とその評価方法
4. 外壁材料および外壁に要求される性能とその評価方法
5. 床材料および床に要求される性能とその評価方法
6. 天井材料・内壁材料および天井・内壁に要求される性能とその評価方法
7. 開口部材料および開口部に要求される性能とその評価方法
8. 接合材料および接合部に要求される性能とその評価方法

教科書 田村恭編著、建築材料要説、産業図書

参考書 建築材料設計研究会編著、性能からみた建築材料設計用教材、彰国社

成績評価 レポート、出席

コメント 特になし

講義の目的

建築材料に関する学部での講義では、素材別あるいは製品別にその性質を説明してきた。

ここでは、各種建築材料の成分・組織・構造、ならびに力学的・物理的・化学的・生物学的性質を横並びに比較し、共通する原理や物質構成の基本について講述する。また、これらを知るための分析方法や測定方法を説明する。

講義の内容

1. 成分・組織・構造と性質
2. 物理的性質
3. 力学的性質
4. 変質現象

教科書 田村 恭編著：建築材料要説、産業図書

参考書 大岸・笠井・岸谷共著、現代建築材料工学（新建築学叢書）、オーム社

成績評価 レポート、出席

コメント

建築材料に関する講義科目（学部）をすべて履修していることが望ましい。

講義の目的

「施工」とは、建造物を工事現場で造ることですが、この行為は実社会の経済活動として、幅の広いさまざまな分野が含まれています。また日本社会が現在置かれている変革の中で、「施工」そのものにも大きな変化が生じています。施工技術のみでなく、建物の企画から設計・施工そして維持管理まで、一連の理解を図り、それぞれの専門研究テーマの助けとする。

講義の内容

講師が永年にわたり総合建設会社に所属し、現場等の経験に基づいて、現実に行なわれている施工全体の流れを事例を中心に説明しながら、施工の理解を図る。実際に施工現場は、多数の作業員の労働力を集約的に必要とする場であり、能率の面から見ても、勤労意欲の動機づけが重要な要素となっています。働く意欲の人間的な側面です。施工の品質と能率との関係なども考えて行くつもりです。建物の躯体施工を中心に、「施工」というものを説明し、理解を図って行く。

参考書 古川修他「新建築学大系44」（彰国社）

田村恭編「建築施工法」（丸善）

成績評価 レポート提出・出席

講義の概要（予定）

住宅生産及び住宅産業に関して、わが国および海外の事例を踏まえて、とくに工業化という視点から幅広く論述する。主な内容は以下のとおりである。

- 1) わが国における住宅生産システムについて、大工工務店からプレハブ住宅産業まで多様な供給形態があるが、それらの特徴や歴史的経緯について論述する。
- 2) 住宅生産の工業化の試みは古くからなされているが、各国におけるさまざまな事例を通して、住宅の生産技術とは何かを論述する。
- 3) 1960年代から70年代にかけて、ヨーロッパを始めとする世界の各地で大量の集合住宅が建設されたが、その荒廃が懸念されている。建築生産工業化の遺産であるマスハウジングとその再生について、事例を通して考察する。

講義の目的

建築工事の価格・費用・物価変動、請負及び建設業の成立事情と日本の元請建設業の特質、建設市場の構造とその変動、建築生産にかゝわる様々な経済主体についての概説をおこなうと同時に、最新の制度変更等について、やゝ踏み込んだ分析と論評をおこなう。

講義の内容

1. 建築工事の価格（会計法における入札の規定、最近の入札制度改革、価格改訂）
2. 建築工事の費用（費用の概念、工事費の内訳、工事費の決定要因）
3. 建築工事の変動（様々な建築費指数とその性格、地域差指数、生産性向上の成果）
4. 日本の建設業成立事情（主要企業の創業事情、請負の成立とその特質）
5. 建築物の経済的特質と建築生産、建築技術、建設労働
6. 建材の生産と流通、市場の構造
7. 建設市場の構造と変動（景気変動、季節変動、長期的動向）
8. 建築生産と建築関連職能（英国と日本の比較）

教科書 毎回プリントを配布する

成績評価 試験

コメント

試験の成績のほか、出席状況を加味して採点する。

講義の目的

前半は建築構造法を構法計画という観点から論述する。構法計画学成立のきっかけとなったビルディングエレメント論にはじまる一連の研究事例をふりかえりながら、建築性能の考え方の成立仮定について述べる。後半は文献（英文）輪講を予定。

講義の内容

1. 建築学における構法の位置付け
2. ビルディングエレメントと性能論
3. 建築生産の工業化とオープン化
4. 関連文献の輪講

教科書 特になし

参考書 必要に応じて講義中に指示するとともに、プリントを配布

成績評価 出席及びレポート提出

コメント なし

講義の目的

建築構造法Aの継続として、建築構法計画研究のなかで建築の時間的変化に関連する事項を論述するとともに、建築のライフサイクルを意識した設計・管理への手がかりを考える。

講義の内容

1. 建築材料の性能劣化
2. 寿命推計研究
3. 統計学と信頼性工学の応用
4. 建築寿命の推計方法と推計結果
5. 建築のライフサイクルマネジメント

参考書 必要に応じてプリントを配布

成績評価 出席及びレポート提出

講義の目的

建築工事における着工前の工事計画について、その作成のアルゴリズム並びに作成の手順を解明し、工事計画における立案の方法論を明らかにする。

講義では、工事計画の意味、工事計画を制約する要因、工事計画を立案する手順とその重点の置き方等について、論理的に説明する。

講義の内容

以下の内容で講義を行う。

1. 建築工事の施工プロセス
2. 建築工事の計画と管理の必要性
3. 工事計画の計画論的な意味
4. 工事計画の立案の手順と方法
5. 工事計画の立案の数理モデル
6. 工事計画の立案の実態調査から判ること

教科書 講義資料を配布

成績評価 レポート提出

講義の目的

建築工事における工程計画の手法として、概略工程計画、詳細工程計画、作業工程計画について、その手法、アルゴリズム、計画の仕組み等を明らかにし、工程計画を合理的に実施するための方法論を示す。

講義の内容

以下の内容で講義を行う。

1. 工程計画の多段階計画法
2. 概略工程計画手法
3. 詳細工程計画手法
4. 作業工程計画手法
5. 工程計画の立案のための支援システム
6. 工程計画の自動作成のアルゴリズム

教科書 講義資料を配布

成績評価 レポート提出

講義の目的

建築物の環境性能表示システムの開発・普及、気候変動枠組条約を背景とした官庁施設設計への環境負荷評価の導入など、建築家が自作品の環境負荷を事前評価しなければならない時代になりつつある。本講義では講師が設計した環境共生建築の先端事例を教材として、どのような設計をすればどれくらい環境負荷が少なくなるかについて理解を深める。

講義の内容

講師が研究・開発・策定・設計を担当した下記の項目を題材として具体的にわかりやすく講義する。

1. 建築関連CO₂排出量の2050年までの予測から見た建築界の将来像
2. エコスクール整備指針とグリーン庁舎計画指針
3. 建築物の環境負荷評価システム
4. 環境共生建築の先端事例
 - 1) JICA帯広センター、山梨県環境科学研究所における太陽光・太陽熱・地中熱・雨水利用、高断熱高気密、自然換気、エコマテリアル採用 (LCCO₂10%削減と30%削減の実践例)
 - 2) 岩手県立大学における世界最大級の地中熱利用とコーポレーティブネーション
 - 3) 明治大学リバティタワーにおける超高層建築の自然換気と昼光利用 (LCCO_{40%}削減の実践例)
 - 4) その他の事例

成績評価 レポート提出と口頭発表

ここでは今後の都市、地域のあり方を考える上で大きな課題である地方都市／分権化社会を取り上げ、現代都市と地域を形成する自治・産業・計画の理論と実態を考察する予定である。また、講義の一環として市長などの担当者を招いた講義・講演会および7月半ばにシンポジウムなどを行い、理解を深めることを予定している。講義の内容の予定はおおよそ次のとおりである。

- ・地方都市の環境資源、現代都市づくり、地方都市圏の地域づくり
- ・分業構造と地域産業集積、産業集積をめぐる諸問題
- ・都市間競争時代における地方都市の活性化
- ・分権化の課題と都市づくり（特別講義予定）
- ・城下町都市としての地方都市
- ・世界の地方都市づくり－人間復興と歴史文化の保全
- ・都市マスター・プランづくりと市民参加
- ・中心市街地の再生と市民セクター
- ・地方都市と中山間地域の連携
- ・条件不利地域のまちの活性化・地方都市と国土のデザイン

講義の目的

ここでは現代の都市や地域社会のあり方を考える上で欠かせない「安全・安心をめざすまちづくり」について考察する。また、長年行政運営に携わってこられ、先駆的な事柄を幾つか仕掛けてこられた掛川市長の樺村純一氏を招聘講師として参画していただき、特別講義を開催する（中盤に予定）。今年度は、阪神・淡路大震災等の経験をふまえつつ、現代社会が抱える歪み、安全性に配慮したハード面やソフト面での取り組み、将来に向けての課題について、いろいろな角度から検討していく予定である。講義の概要はおおよそ以下のとおりである。

- ・震災体験と生活再建への取り組み
- ・都市生活と安心・安全確保のしくみ
- ・自主防災と防災まちづくりへの取り組み
- ・自動車から都市を守る
- ・掛川市が考える市民に対する安全・安心方策
- ・地方自治／生涯学習における安全・安心意識の向上
- ・地域防災の歩み
- ・地域防災計画とコミュニティ
- ・防災まちづくりのプログラム
- ・日常生活での危険性と安全・安心性の要素
- ・安全な市街地と都市のインフラストラクチャー
- ・関東大震災／戦災／阪神・淡路大震災と復興計画の考え方
- ・「安全・安心をめざすまちづくり」（パネルディスカッション）

現代都市・地域論C 2単位

講師 卯月盛夫
教授 店田廣文
教授 内田勝一
教授 土方正夫

講義の目的

市民参加は、都市づくり、地域づくりに関するこの時代のキーワードである。建前上の「参加」を越えて、社会の制度として、都市計画の技術として、環境デザインの手法としてどのような理論と実践が組み立てられているのか。それらを社会的政治的コンテクストとの関係あるいは民族性、文化性との関係を国際比較を通じて読み解き、展望する。

講義の内容

- ・現代都市と土地住宅問題
- ・市民参加の情報理論
- ・都市社会学と地域づくり
- ・市民参加の制度と手法
- ・イギリスの都市：住宅法
- ・デンマークの都市開発
- ・欧米の日本のNPO
- ・ドイツの都市デザインと市民参加

コメント

1999年7月に国際会議場で開催される国際会議「都市計画と市民参加」に出席する事が必要となる。

現代都市・地域論D 2単位

教 授 戸沼幸市
客員教授 井手久登
教 授 寄本勝美
教 授 宮口侗廸

講義の目的

環境問題ほど私達のすべての英知を結集して取り組まなければならない問題はない。地球環境からミクロなゴミ問題までのすべてが、私達ひとりひとりの人間の生活様式と深く関わっている。現代都市、地域の中で、いかに持続可能な社会を作り出す事ができるかを展望する。

講義の内容

- ・都市自治体の政策形成
- ・遷都と分権型国土の像
- ・農村と地域社会
- ・都市における自然緑地環境
- ・ゴミ問題とりサイクル法
- ・エコポリスに求められるもの
- ・環境の保全と産業
- ・環境共生型の地域づくり

日本近現代建築史A（大林組寄附講座）

2単位

教授 中川 武

講師 倉方俊輔

講義の目的

西欧文明の受容にはじまる日本近現代建築史の流れのなかで、早稲田建築の系譜がはたしてきた役割をたどり、未来への可能性をさぐる。

講義の内容**早稲田の系譜**

1. 早稲田建築の系譜の概観
 - ・佐藤功一の都市美觀論、様式論
 - ・中村鎮の建築論
 - ・今井兼次らの造形主義
 - ・カリキュラムの変遷
2. 今和次郎論
 - ・民家研究、考現学、生活学
3. 早稲田の演劇運動と劇場建築
 - ・劇場史研究、音響学研究、オーディトリアムの設計

成績評価 出席**コメント**

来年度休講

日本近現代建築史B（大林組寄附講座）

2単位

教授 中川 武

講師 倉方俊輔

講義の目的

近世から現在に至るまでの〈近代化〉と〈建築〉との関係性を、早稲田大学を基点に、建築の各ジャンルの歴史を通して検証する。

講義の内容

担当教授の講義(1)、担当講師の講義(2)、ゲスト講師の講義(3)からなる。

1. 早稲田における建築史研究の系譜—古代・アジア・建築生産**2. 建築史学の歴史 明治／大正／昭和／戦後**

各ジャンル史の前提となる日本近代建築史の知識とともに、歴史の中に対象を発見しつつ「建築」概念が拡張・更新される様を論じる。

3. さまざまなジャンルにおける建築史

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) 早稲田大学と建築家 | (5) 組織設計組織 |
| (2) 建築構法・材料学 | (6) 建築施行 |
| (3) 建築環境工学 | (7) 建築ジャーナリズム |
| (4) 都市計画学 | |

成績評価

ホームページに掲載された講義記録から一語を選び、その〈論註〉をe-mailで提出する。情報量・独自性・論理性などを総合的に判断して評価。論註は筆者を明示し、ホームページ上で公開される。

コメント

1999年度の講義記録と論註は、ホームページ(<http://www.hist.arch.waseda.ac.jp/00/>)に掲載されている。

本講座は公開講座であり、学部生および一般聴講者の受講も可能。

講義の目的

現代社会には安全に関する多様な要求と葛藤があり、安全性は、建築技術・設計手法が社会に受入可能かを決める要因の一つでもある。防災工学は、これらの安全に関する諸課題を分析し、評価や解決に必要なツールを誘導する学問である。本講では、建築防災工学が直面しつつある諸課題を取り上げて、評価と解決を図る方策について講義する。

講義の内容**1. 総論**

- ・災害現象概論
- ・災害事例の分析
- ・建築防災計画を巡る制度
- ・防災計画の基本概念

2. 建築防災工学の現代的課題・各論

- ・建築材料の多様化と性能的火災安全性評価
- ・木造建築の工学的防火設計
- ・無被覆金属構造の防火設計
- ・災害弱者（高齢者・障害者等）と防災計画
- ・市街地の防災対策手法
- ・歴史的景観保存と防災計画
- ・超々高層・地下空間と防災計画
- ・広域災害における建築機能の維持

教科書 プリント配布

参考書 長谷見雄二「火事場のサイエンス」（井上書院）、「新建築防災計画指針」（日本建築センター）、新建築学体系12「建築安全論」（彰国社），杉山英男「地震と木造住宅」（丸善）

成績評価 レポート**コメント**

建築防災に関する技術的な予備知識を持っていなくても良いが、各論で扱う諸課題のいずれかに積極的な関心を持つ人が望ましい。

講義の目的

住宅は一般建築と異なり、人間の生活を抜きにして考えることはできない。本講では、住宅が前の時代の住まいから、あるいは自分たちよりも身分が上の階級の住まいから影響を受けたり、時として何等かの理由で飛躍的に発展しながら、今日の我々の住まいに到達する姿を見てゆく。こうした住宅の変遷を正しくみることを主眼として後述する。

講義の内容

本講では、広く世界的な視座に立って住宅の変遷と性質について考えるが、西洋の住宅を中心に講述する。

今日、私たちの居住形態は多様である。一方では伝統的な形態をも確実に保持している反面、他方では西欧近代以後の強い影響を受けている。したがって、西洋住宅を通史として講述するが、その裏面に比較するかたちで日本住宅の変遷を読みとってほしい。

こうした住宅の変遷を正しく学ぶことにより、今日の自分達の住まいが、何時、どうして、どこから来たものかを知りつくしたうえで、今後の我々の住まいはどのように展開してゆくのか、権威ある予言をなし得るような英知が育つことを最終目標とする。

教科書 特になし。プリント配布予定。

参考書 授業の中で、適時参考書を紹介する。

成績評価 期末に筆記試験又はレポート提出による。

建設工学専攻 土木工学専門分野 講 義 科 目

地中構造特論A 2単位

教授 小 泉 淳

講義の目的

地中構造物および大規模地下利用の現状と技術的課題について論述するとともに、将来の動向を検討する。

講義の内容

1. 概論

- (1) 地下利用の歴史
- (2) 地下利用の形態
- (3) 地下利用の背景

2. 大規模地下開発の現状

- (1) 日本における現状
- (2) 国外における現状
- (3) 地下施設と環境条件

教科書・参考書 プリントを使用

成績評価 レポート

3. 大規模地下開発の技術的課題

- (1) 概要
- (2) 地盤（地質）調査技術
- (3) 地下掘削工法
- (4) 地中構造物の設計

4. 大規模地下開発の将来

- (1) 法的問題（所有権）
- (2) 大規模地下開発の将来

地中構造特論B 2単位

教授 小 泉 淳

講義の目的

地中構造物の強度と変形はそれを取り囲む周辺地山の性質および施工法などに大きな影響を受ける。本講義は地中構造物の一般的特性および設計法について、シールドトンネルを例として詳述するものである。

講義の内容

1. シールド工法の概要

- (1) 原理
- (2) 特長
- (3) 歴史
- (4) 種類
- (5) 覆工

2. セグメント

- (1) 種類と特徴
- (2) 継手

3. 覆工の設計（横断面内の設計）

- (1) セグメントの設計
- (2) 二次覆工の設計

4. 覆工の設計（軸方向の設計）

- (1) 一次覆工（セグメント）のみの場合の設計
- (2) 二次覆工を有する場合の設計

5. シールド工法の多様化

- (1) 多様化の要因
- (2) 多様化の方向
- (3) 今後の課題

教科書・参考書 プリントを使用

成績評価 レポート

コンクリート工学特論A 2単位

教授 関 博

講義の目的

コンクリート構造物に関して、設計体系を概説するとともに、コンクリート部材の終局挙動や終局耐力について講義する。

講義の内容

1. コンクリート構造の限界状態設計の概説
2. コンクリート構造の終局耐力
3. RCスラブの耐荷力評価

成績評価 レポート

コンクリート工学特論B 2単位

教授 関 博

講義の目的

公共施設の基幹材料であるコンクリートに関して、主に耐久性に焦点をあててその物性や設計との関連を講義する。

講義の内容

1. コンクリートの構造寿命の考え方
2. コンクリートとひびわれ
3. コンクリートの物性と品質変化
4. コンクリート構造物のメインテナンス

成績評価 レポート

構造設計特論 A 2 単位

教授 清 宮 理

講義の目的

海洋構造物、橋梁など各種土木構造物の構造設計の手法、背景、問題点、適用範囲について講義を行う。構造設計法を習得するだけでなく、各構造設計法の限界、適用範囲などを理解してもらう。

講義の内容

構造設計特論 A では設計方法の基本を説明する。

(1) 構造設計の概要

土木構造物の種類、構造設計の位置付け、設計法の作成手順、事故や被害事例等について述べる。

(2) 荷重の設定

車両、列車、土圧、衝撃力等の外力の状況を整理し設計荷重の設定について述べる。

(3) 信頼性と安全性

荷重を設定した後、各設計法がどの程度の安全性を担保しているか統計的に調べる。投資と被害、補修との関連について述べて、適切な設計手法を示す。

教科書 プリント配布

成績評価 レポート、出席

コメント

構造設計に関連する分野に将来進む可能性のある人材の設計センスを身につけてもらう。

構造設計特論 B 2 単位

教授 清 宮 理

講義の目的

各種土木構造物の構造設計法を詳述する。講義から構造設計法の適用範囲、問題点、将来の方向について考えてもらう。

講義の内容

構造設計特論 B では設計法の手順、現状の説明を行なう。

(1) 限界状態設計法

コンクリート、鋼構造を対象にして終局、使用及び疲労限界状態の照査方法を説明する。性能評価、大規模地震対応等、今後の設計法の変化を予測する。

(2) 設計外力

風、波、地震など不確実な荷重に対する静的及び動的な設計計算手法を説明する。

(3) 極値統計

地震、風等の設計荷重の設定に必要な極値統計手法について説明する。

教科書 プリント配布

成績評価 レポート、出席

コメント

構造設計の基本となる自然現象、力学解析を習得してもらう。

講義の目的

構造物の力学的挙動を理解するための基礎式とその解法について述べる。

講義の内容

1. 序論

- ・歴史的考察
- ・構造力学の必要性

2. 構造の力学

- ・基本的事項
- ・安定・不安定の判別
- ・安定解析・非線形解析
- ・数値計算法

参考書 土木学会編：座屈設計ガイドライン，技報堂出版

成績評価 レポート，出席

講義の目的

構造力学の基本に連続体力学があることを述べ、連続体力学とその適用性について述べる。

講義の内容

1. 变分法の基礎

2. テンソル解析

3. ひずみ

4. 応力

5. 連続体力学の基礎

6. 弹性体

7. 塑性体

8. 粘弾性体

9. 補足

参考書 フリューゲ：テンソル解析と連続体力学，ブレイン図書

成績評価 レポート，出席

講義の目的

学部では主に一次元構造要素から成る構造物の解析を行ったが、ここでは主に二次元構造要素による構造解析について解説する。まず、弾性学の基礎として、構造解析三条件を復習した後に、応力関数を用いて、二次元弾性問題を解析する。つぎに学部で習得したエネルギー法を基礎にして、弾性問題のエネルギー原理について講述する。

講義の内容

1. 弾性学概論
2. 応力関数
 - ・基本原理
〈応用例〉 単純ばかり・曲りばかり
3. 弾性学におけるエネルギー原理
 - ・外部仕事とひずみエネルギー
 - ・仮想仕事の原理
 - ・補仮想仕事の原理
 - ・カスチリアーノの定理
 - ・相反定理
 - ・ポテンシャル・エネルギー
 - ・ポテンシャル・エネルギー極小の原理
〈応用例〉 ガラーキン法, レーリー・リッツ法

教科書 講義録を配布する

参考書 宮原玄, 不静定構造の解法, 森北出版株式会社

成績評価 レポート, 出席

コメント

学部・土木工学科における「構造力学A」, 「構造力学B」, 「構造力学C」, 「構造力学D」または、これらに準ずる学科目を修得しておくことが必要である。

講義の目的

構造解析特論Aで導出した弾性問題におけるポテンシャル・エネルギーは変位、ひずみの汎関数である。この第一変分をとり、ガウスの発散定理を用いて、積分を繰り返えせば、差分法、有限要素法、境界要素法の基本式が得られ、これを離散化して連立一次方程式に直し、数値解を求める。

講義の内容

1. 数学的準備

- ・重みつき残差法
- ・変分法
- ・複素関数
- ・ベクトル解析

2. 差分法：ポテンシャル・エネルギーの第一変分にガウスの発散定理を用いて積分した式に、重み関数としてδ関数を用いる解法。

3. 有限要素法：差分法の基本式を、さらに積分した式に、重み関数として変位の変分を用いる解法、この基本式は積分表示された仮想仕事の原理の式である。

4. 境界要素法：有限要素法の基本式を、さらに積分した式に、重み関数としてグリーン関数を用いる解法。この基本式は積分表示された相反定理の式である。

5. 動弾性問題：弾性問題のポテンシャル・エネルギーを拡張した後に、ハミルトンの原理を解説し、有限要素法、境界要素法による動弾性問題に言及する。

教科書 講義録を配布する。

参考書 宮原玄、不静定構造の解法、森北出版株式会社

成績評価 レポート、出席

コメント

学部・土木工学科における「構造解析」、ならびに、大学院土木工学専門分野における「構造解析特論A」、または、これらに準ずる学科目を修得しておくことが必要である。

講義の目的

都市問題の解決をフィジカル・プランニングの面から追求することを目的として講義する。そのため地区計画、再生計画、景観づくりなどとともに、そのために必要な計画・設計技法、まちづくりの進め方などについて講義する。

講義の内容

1. 法定都市計画で用いられる手法の概要

2. 空間の計画技法

- 街割りの変遷
- 都市空間のポイント
- 計画項目と計画方針

- 住区理論の変遷と計画単位
- 人と車と自然の共生

3. 都市の再生計画

- 都市更新の系譜と再開発
- 持続可能な都市づくりと都市の再生計画

4. 景観づくりの計画

- 都市の地区景観
- 街路景観からみた地区的景観形成
- 住民参加による地区景観形成

5. まちづくりの進め方

教科書 プリントを配布

参考書 • 彰国社編：都市空間の計画技法、1974年

• ディーター・プリンツ著・小幡一 訳：イラストによる都市計画のすすめかた、井上書院、1984年

成績評価 レポート、出席

講義の目的

都市問題の解決を都市計画（フィジカル・プランニング）の面から追求することを目的として、一般的または特殊な課題を選んで講義する。

講義の内容

1. 都市の形態と技術の発達

- ・都市の形態変化に及ぼす火砲技術の発展
- ・理想都市の系譜

2. 都市の構造

- ・都市構造の理論
- ・都市の形態と都市軸
- ・都市の成長過程と交通施設
- ・都市構造の形成
- ・都市の形態（Form）／型態（Pattern）と都市基盤施設

3. 都市のセンター地区

- ・都市のコアを形成するものと都市の個性
- ・商業集積の配置と都市の形態
- ・集中型商業施設と分散型商業施設
- ・業務・文化・医療など単一機能センターと複合機能センター

教科書 プリントを配布**参考書**

- ・S. リリー著、小林秋男・伊藤新一訳：人類と機械の歴史、岩波叢書150、1953年
- ・秋山政敬：図説都市構造、鹿島出版会、PP. 166、1990年
- ・Mervyn Miller : LETCHWORTH-The First Garden City-, Phillimore & Co. LTD., 1989年
- ・Stephen V. Ward : THE GARDEN CITY-Past, present and future-, E&FN SPON, 1992
- ・日本都市計画学会：東京大都市圏 一地域構造・計画の歩み・将来展望ー、彰国社、1992年
- ・富士総合研究所研究開発部：世界都市の成長と基盤整備、アーバンコミュニケーションズ、1992年
- ・中村良夫 他 3名：都市空間論、土木学会編、新体系土木工学58、技報堂出版、1993年

成績評価 計画・設計の課題、出席**講義の目的**

交通計画は、時代と社会経済の変化の中で新たな計画課題への取り組みが必要とされ、それに対応し得る手法の確立は重要である。本講義では、このような計画課題に対する交通計画の視点と交通計画に係わる応用理論とその適用などについて述べる。

講義の内容

1. 都市交通計画をとりまく近年の動向とその認識
2. 都市の高密度と交通施設空間の複合化
3. 大規模土地利用開発と交通計画
4. 地下利用の形態と地下交通ネットワーク
5. 都市交通の適性化と交通需要マネジメント
6. 都市・地域の成熟化と交通計画の方向

成績評価 出席、レポート、発表

講義の目的

都市基盤施設の整備は、近年の環境を始めとする種々の社会経済条件の制約のもと、新たな方策を必要としている。本講義では、交通施設など都市基盤施設について、それらの計画論や空間確保の基本的考え方および整備手法について特徴を明らかにし、今後の方向を探る。

講義の内容

1. 都市計画施設とその法的意味
2. 都市計画施設の整備手法
3. 都市内道路の整備手法と新たな展開
4. 鉄道および新交通システムの整備手法
5. 新都市施設〈ニューアーバンインフラ〉の整備と今後の方向

成績評価 出席、レポート、発表

講義の目的

地震、大火、豪雨などによる都市大災害の歴史を概観し、都市防災計画の重要性の認識を高めると共に、特に地震災害の発生・波及のメカニズムの分析、被害予想、地区別危険度の評価などの諸方法を述べ、現代都市の機能を支えるライフライン施設に焦点を当てつつ、「災害に強い都市づくり」の方策について講義する。

講義の内容

1. 都市大災害の歴史と災害に強い都市づくりの系譜
2. 地震災害の発生・波及のメカニズムの分析
3. 地震による人的、物的被害の予測方法
4. 都市の地区別危険度評価の方法
5. ライフライン施設の被害と防災対策
6. 総合的な都市の防災計画

教科書 毎回講義資料を配布し、最新の参考文献を示す

参考書 毎回講義資料を配布し、最新の参考文献を示す

成績評価 レポート、出席

講義の目的

大都市および地方都市における「地震に強い都市づくり」の事例を紹介すると共に、阪神・淡路大震災などの教訓に基づき、今後の課題と方向を述べる。

また地震防災分野における開発途上国への技術協力の事例を紹介し、わが国の国際貢献の一環としての重要性を論ずる。

講義の内容

1. 地震防災都市計画の事例と今後の課題
 - ・大都市の事例
 - ・地方都市の事例
 - ・地震防災計画の今後の課題と方向
2. 地震防災に関する国際協力の事例と今後の展開
 - ・わが国の技術協力の仕組み
 - ・地震防災に関する国際協力の事例
 - ・開発途上国のニーズと今後の協力の展開

参考書 毎回講義資料を配付し、最新の参考文献を示す。

成績評価 レポート、出席

講義の目的

地盤に関する力学的諸問題を解くときに必要となる土の応力とひずみの関係を表す構成方程式（構成式）に関する解説、講義を行う。

講義の内容

1. 連続体力学の基礎
 - 1.1 連続体力学の基本法則
 - 1.2 応力テンソルとひずみテンソル
 - 1.3 鉱和地盤の力学
2. 弹塑性体の理論と応用
 - 2.1 理想弾性状態における構成式
 - 2.2 塑性状態における構成式
 - 2.3 カム・クレイ・モデルの組立てと状態境界曲面
 - 2.4 太田モデル
3. 弹粘塑性体の理論と応用
 - 3.1 流動曲面モデルと超過応力モデル
 - 3.2 関口・太田モデル
4. 粒状体力学に基づく土の構成式

教科書 講義の時に、テキストを配布する。

成績評価 小テスト（10回）+レポート（1回）

コメント

学部において、土質力学等を修得しておく必要がある。

土質力学特論B 2単位

教授 赤木 寛一

講義の目的

地盤に関する力学的諸問題を解く数値解析的手法に関する解説、講義を行う。

講義の内容

1. 粘土の圧密理論と差分法による圧密沈下解析
 - 1.1 一次元圧密理論
 - 1.2 三次元圧密理論
 - 1.3 差分法による圧密沈下解析
2. 地盤の弾塑性有限要素法解析
 - 2.1 弹塑性体の構成式と有限要素法
 - 2.2 鉱和地盤の弾塑性有限要素法解析
3. 粒状体力学に基づく地盤の数値解析
 - 3.1 RBSMモデル
 - 3.2 DBMモデル

教科書 講義の時に、テキストを配布する。

成績評価 小テスト（10回）+レポート（1回）

コメント

学部において、土質力学等を修得しておく必要がある。

土質基礎工学特論A 2単位

教授 濱田 政則

講義の目的

地震時における地盤と構造物の動的挙動について、既往地震における事例の分析および動的解析手法を抗議する。

講義の内容

1. 既往地震における事例の分析
 - ・地震災害の歴史
 - ・液状化などの地盤被害
 - ・耐震設計法の発達
2. 地盤と構造物の動的解析手法
 - ・波動論の基礎
 - ・重複反射理論
 - ・質点系による地盤の解析
 - ・有限要素法の活用
3. 液状化
 - ・液状化のメカニズムと予測方法
 - ・液状化対策

教科書 プリントを配布。

成績評価 筆記試験

講義の目的

地震時における地盤と構造物の動的挙動について、土の動的性質とモデル化、土の動的物性の試験方法、確率論的応答解析手法および耐震設計法を講義する。

講義の内容

1. 土の動的物性
 - ・土の動的物性とモデル化の方法
 - ・土の動的物性の試験・実験方法
2. 確率論的応答解析法
 - ・波形処理と統計的性質
 - ・ランダム振動論
3. 耐震設計法
 - ・土木構造物の耐震設計の考え方
 - ・震度法
 - ・動的解析法
 - ・応答変位法

教科書 プリントを配布

成績評価 筆記試験

講義の目的

岩盤は単体で取り出すと岩石となり比較的物性も理解しやすいが、全体をマスで考えることが重要である。学部で学習した土木地質学の知識を基礎として、岩盤に構造物を計画する時に必要な、岩盤の調査法・評価法・設計の概念について口述する。また、切盛工事などを対象に事例研究を行い岩盤に対する理解を高めてゆく。

講義の内容

1. 岩盤の調査
 - ・現地調査と探査
 - ・室内試験とモデル実験
 - ・現場試験と計測
 - ・三次元地質図化および評価
2. 岩盤に関する設計の概念
 - ・切盛斜面の設計に関する検討
 - ・岩盤掘削に関する設計概念
 - ・岩盤基礎に関する設計概念
3. 岩盤に接する構造物の特徴と問題点の検討
 - ・岩盤斜面切盛の事例研究
 - ・本四橋基礎掘削の事例研究

教科書 プリントを配布

参考書 杉田秀夫論文集（財団法人 海洋架橋調査会 1994年11月

成績評価 レポート、出席

講義の目的

岩盤地帯での施工を確実に計画実施するために、情報技術を用いた地下構造物構築法及びダム基礎岩盤選定について口述する。また岩盤の有効利用として骨材採取などにかんする方法論をも講義する。

さらに現在問題となっている安全保持の為の岩盤の崩壊予測、ならびに補強工事についての研究を行う。

講義の内容**1. 地下構造物の施工**

- ・トンネル工事の変遷
- ・NATM トンネルについて
- ・TBM の導入と新たな開発
- ・ジオドームなど大規模地下構造物の開発。

2. ダム基礎岩盤選定

- ・選定方法
- ・破碎帶などにの処理について

3. 岩盤の有効利用技術

- ・原石山の開発

4. 岩盤の保安

- ・岩盤の崩壊監視技術
- ・岩盤補強工事について
- ・モニタリング

教科書 プリントを配布

参考書 「情報化施工技術総覧」（濱田政則他編著：産業技術センター）、土木学会「トンネル標準仕様書」

成績評価 レポート、出席

講義の目的

河川の水の流れと土砂の輸送（流砂）の解析方法と、流れの作用により河床変動や流路変動が生じる機構を理解する上での基礎となる部分について解説する。本講義では、特に土砂水理学上必要となる基礎的な考え方や、基礎方程式を含めた解析の基礎となる部分の修得に力点を置くとともに、河川で生じる現象の理解を深めることを目的とする。

講義の内容

1. 概論
2. 基礎方程式とそれに関する考え方
3. 亂流理論
4. 境界層理論と噴流の解析
5. 流砂理論の基礎
6. 河川における流れの解析－蛇行河川を対象にして－
7. 密度流の水理
8. 総括

教科書 プリントを配布

成績評価 レポート・出席

コメント

学部において、水理学を取得済みかあるいはそれに相当する学力があることが必要である。

講義の目的

河川水文学における諸問題のうち、雨水が河道に流出してくる過程、山腹斜面における土砂生産、流路網の形成として現れる地形変化、などについて解説する。本講義では、特に物理水文学と土砂水理学にかかる基礎的な考え方や解析方法を修得し、あわせて現象の理解を深めることを目的とする。

講義の内容

1. 概論
2. 流域と河川
3. 水文量の観測
4. 降雨過程
5. 雨水の浸透過程
6. 流出解析
7. 流域からの土砂生産
8. 水資源開発
9. 総括

教科書 プリントを配布

参考書 レポート、出席

コメント

河川水文学は、本来河川工学の一部として位置づけることができ、その基礎となる部分については河川工学特論において説明する内容と重複する点が多いため、本講義の履修に際しては、予め河川工学特論を履修しておくことを強くお勧めする。

講義の目的

海岸構造物の設計や海岸における防災計画の策定のための基礎として、海岸における波に係わる現象の解析法について講義する。

講義の内容

- | | |
|------------------|-------------|
| 1. 海の波 | 5. 波と構造物 |
| 2. 風波の発生、発達と波浪推算 | 6. 潮汐、高潮、津波 |
| 3. 波の理論 | 7. 海岸の流れ |
| 4. 波の変形 | 8. 漂砂と海浜変形 |

教科書 プリント配布

成績評価 レポート

講義の目的

水質工学および上下水道工学を主体とする土木工学分野における水環境工学、特に生物学的処理に関する基礎的理論として、Metabolic Reactions, Energy, Synthesis および Growth 等について講義する。

講義の内容

1. 有機性廃水の好気性生物処理に関する基礎的理論
 - (1) 生物学的酸化 (2) 酶素および助酵素
 - (3) 生物系におけるEnergy の概念
2. 嫌気性分解の基礎的理論
 - (1) 液化現象とガス化現象
 - (2) 有機物の嫌気性分解
3. 生物学処理におけるEnergy およびSynthesis
 - (1) Energy Transfer (2) DPNH₂Regeneration
 - (3) 好気性および嫌気性新陳代謝
4. Growth およびDeath

教科書・参考書

Peter C.G.Isaac ; Waste Treatment, Pergamon Press.

Donald W.Sundstrom, Herbert E.Klei; Wastewater Treatment, Prentic Hall.

成績評価 レポート、出席

講義の目的

汚濁制御プロセスとして、物理的、化学的および生物学的プロセスについて、基礎的考え方を述べ、特に好気性処理法および嫌気性処理法について詳述する。

講義の内容

1. 生物学的好気性処理法
 - (1) 活性汚泥法 (2) 固定床法 (3) 流動床法
2. 汚泥処理および処分
 - (1) 汚泥消化法 (2) 汚泥脱水法 (3) 汚泥の埋立および焼却

教科書・参考書

Peter C.G.Isaac ; Waste Treatment, Pergamon Press .

Donald W.Sundstrom, Herbert E.Klei ; Wastewater Treatment, Prentic Hall.

成績評価 レポート、出席

講義の目的

河川における流れおよび導水路、排水路などの人工水路における流れの解析の基礎となる開水路の流れの解析法について講義する。つぎに、地下水の流れおよび地下水に関する諸問題の解析の基礎となる地下水の流れの解析法について講義する。

講義の内容**開水路の流れの解析**

1. 開水路の流れの1次元解析

1.1 支配方程式

1.2 定常流の数値計算法

1.3 非定常流の数値計算法

2. 開水路の流れの2次元解析

2.1 支配方程式

2.2 2次元浅水流の数値計算法

地下水の流れの解析

1. 地下水と地下水槽

2. 支配方程式

3. 井戸の水理

4. 浸透流の解析

5. 地下水流れの数値計算法

教科書 プリント配布

参考書 Chaudhry, M.H. : Open-channel Flow, Prentice Hall

Bear, J. : Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill

成績評価 レポート**講義の目的**

開水路および管路の流れの解析の基礎となる非圧縮性粘性流体の力学について講義する。つぎに、流れによる物質の輸送・混合現象の解析法について講義する。

講義の内容**非圧縮性粘性流体の力学**

1. 流れの支配方程式

2. 層流の解析

3. 境界層流れの解析

4. 乱流の解析

5. 乱流の数値計算法

流れによる物質の輸送・混合現象

1. 物質の輸送・混合現象の支配方程式

2. 支配方程式の解析解

3. 拡散係数および分散係数

4. 河川における物質の輸送・混合過程

5. 移流分散方程式の数値計算法

教科書 プリント配布

参考書 日野幹雄：流体力学，朝倉書店

数值流体力学編集委員会：非圧縮性流体解析，東京大学出版会

Schlichting, H. : Boundary-Layer Theory, McGraw-Hill

Fletcher, C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Vol. I and Vol. II. Springer-Verlag

Rutherford, J.C. : River Mixing, John Wiley Sons

成績評価 レポート

資源及材料工学専攻 資源工学専門分野 講 義 科 目

資源地質学 2単位

講師 内田 鈴介

講義の目的

現在、不況もあり鉱物資源に対する関心が薄らいでいるが、長期的・世界的には非鉄金属鉱物資源の重要性が減ることは無い。探査・開発の実際を講師の経験を中心に紹介するとともに資源小国・製錬大国となった我国の現状と歴史的背景を示す。『今後の我国の鉱物資源確保はいかにあるべきか?』受講者が考える際の参考となれば幸いである。

講義の内容

1. 序論

- *人類と鉱物資源：役割・特質・将来
- *鉱山のライフサイクルと地質技術者の役割

2. 金属鉱物資源：日本と世界

- *日本の鉱物資源と鉱物産業；歴史と現状
- *鉱害の事例と地質家の役割
- *世界の主要鉱物資源；現状と見通し

3. 探査段階と手段・方法

- *既存資料の入手と探査方針の検討
- *探査方法の決定と探査計画
- *探査段階と探査方法

4. 調査・探査の実際：私の経験を中心として

- *地表・試錐結果・坑内での観察と解釈から
- *“買山調査”と金山詐欺；実例と対策

5. 海外現地調査覚え書き

- *準備、健康・安全管理、その他注意事項

教科書 プリントを配布

参考書

- ①Peters,W.C.(1987):Exploration and Mining Geology,John Wiley & Sons
- ②Skinner,B.J.(1976):Earth Resources(2nd ed.).Prentice-Hall,Inc.Englewood Cliffs,N.J.
- ③Sass,S.L.(1998):Substance of Civilization. Arcade Publishing.New York.

成績評価 出席+随時小テスト。3回以上の欠席者はレポート提出。

コメント

理論的・体系的であるより、講師の体験に基づく実学的内容の講義を目指す。それが学外からの講師の役割の一つと考えるからである。

講義の目的

鉱床を「地球表層部における元素の離合集散過程の産物」であるととらえ、その性質からみた生成過程や起源などについて言及する。鉱床とくに金属鉱床にかかる研究の歴史的変遷および最前線の状況などを理解することを目的とする。

講義の内容

ここでは元素の一例として金を、すなわち鉱床として金鉱床をとりあげる。金は様々な型および規模の鉱床を普遍的に形成する点で金属鉱床の代表的な存在であり、一方、その物理的化学的性質から特徴的な鉱床を形成する点で特異な存在でもある。また、その経済戦略的重要性から歴史的地域的に多くの研究がなされており、格好の地球科学的研究課題を提供している。ここでは主として金の物理的化学的性質や地球化学的特異性について述べ、Witwatersrand型金鉱床・Greenstone帯の金鉱床・スカルン型金鉱床・中深热水性金鉱床・浅热水性金鉱床・火山性金鉱床・斑岩型金鉱床・カーリング型金鉱床・漂砂型金鉱床などについて、これまでの研究論文などを中心にして論述する。

参考書・資料 その都度紹介する。

成績評価 討論と報告書による。

コメント

学部において鉱床学（相当科目）を修得していること。

講義の目的

現在約3600の鉱物種が知られているが、技術や機器の著しい進歩により毎年数十種の新鉱物が加わり、他の惑星産の鉱物まで含まれるようになった。それ故その定義さえ見直しを迫られる状況である。この現況に鑑み、最近の鉱物学の諸問題についての講義を行う。後半は数種の非金属鉱物について、その合成と天然産鉱物との諸性質の比較検討を行う。

講義の内容

1. 鉱物学の最近の諸問題

- ・新しい鉱物の定義、固溶体鉱物の命名
- ・フィロ硅酸塩鉱物の定義と分類
- ・ClayとClay mineralの新しい定義
- ・新鉱物の記載に関する諸問題
- ・鉱物の名称における形容詞的修飾語の問題

2. 数種の非金属鉱物について、その物理・化学的条件を自然界と人工合成とに関連づけながら結晶化学的・物性論的講義を行う。

教科書・参考書 特になしプリント配布

成績評価 平常点、出席

講義の目的

主要な資源鉱物の分類とその性状について紹介し、X線回折、分光法、熱測定などのキャラクタリゼーション技術と評価法について講義と演習を行う。さらに、資源鉱物を対象として近年報告または実用化された評価技術、物性、合成、処理などに関する成果を紹介する。

講義の内容

1. 資源鉱物の分類と性質
2. 各種キャラクタリゼーション技術に関する講義と演習
3. 鉱物結晶の計算化学
4. ゼオライト及び粘土鉱物の結晶化学と応用
5. トピックス紹介

教科書 プリントを配布

参考書 「Introduction to Mineral Sciences」(A.Putnis著, Cambridge UP, 1992)

成績評価 レポート、出席

コメント

学部にて鉱物学または結晶化学に関する講義を履修、もしくは基礎知識を持っている者が望ましい。

講義の目的

鉱物の物理化学的性質は、その分類に用いられる結晶構造、化学組成から、資源としての応用にも関係する機械的性質、耐薬品性、電気的性質まで幅広く研究されている。これらの評価に従来用いられている手法を概観するとともに、近年導入された新しい評価法を紹介し、鉱物研究の今後を考える。

講義の内容

1. 鉱物の分類
2. 鉱物の機器分析による評価
3. 鉱物の化学的性質とその評価
4. 様々な環境中での鉱物の挙動
5. 鉱物の表面特性を利用した物質設計
6. 形態
7. 先端材料としての鉱物の役割

成績評価 レポート、出席

応用結晶化学 2単位

講師 鶴見敬章

講義の目的

無機結晶化学の応用論として、セラミックス材料のうち特に電子セラミックスについて、材料特性と構造（電子構造、結晶構造、微構造）の関係を結晶化学的立場から口述し、さらに、代表的応用例についても述べる。

講義の内容

1. 結晶化学の基礎
2. 代表的なセラミックス材料の結晶構造
3. バンド構造と化学結合の概念
4. 誘電体、圧電体の結晶化学と応用
5. 強誘電体の結晶化学と応用
6. 半導体の結晶化学と応用
7. 導電体の結晶化学と応用
8. 光学物性における構造物性相関

成績評価 筆記試験

資源探査工学 2単位

講師 斎藤章

講義の目的

科学技術の発展に伴い、多種多様な地下資源・エネルギー資源が要求され、それらの探査技術が重要になっている。また、土木・建設や防災に関連して、地下情報を得る技術も不可欠である。本講義では、地震・電磁気・重力などの物理現象を応用して地下構造を解明する物理探査法の基礎理論や測定・解析技術、調査例などについて概説する。

講義の内容

1. 物理探査法概説
 - ・各種物理探査法の分類および原理
 - ・測定・解析技術および測定装置
 - ・調査例
2. 重力探査法
 - ・原理
 - ・各種の補正技術
 - ・測定実習
3. 電気・電磁探査法
 - ・マクスウェルの式の導入
 - ・理論および解析技術
 - ・MT 法、CSAMT 法および TDEM 法の理論と解析手法
 - ・実施例
4. 物理探査における数値解析手法
 - ・差分法の原理および計算実習
 - ・リニアフィルター法の原理
 - ・各種グラフィックライブラリの使用法

教科書 プリント配布

参考書 A.kaufman : Geophysical Field Theory and Method, Academic Press

成績評価 レポート

コメント

物理探査、電磁気学および数値計算法の知識を持っていることが望ましい。

資源地球化学特論 2 単位

教授 内田 悅生

講義の目的

岩石・鉱物資源の成因について述べる。特に、地殻内における岩石と熱水間の相互作用に重点を置き、高温・高圧条件下における鉱物、岩石、熱水溶液の熱力学的挙動に関する最新の情報を提供し、熱水性鉱床の成因、岩石の変質等の地質学的現象を物理化学的側面から解説する。さらに、地表条件下における岩石の風化・劣化についても言及する。

講義の内容

1. 地殻内における岩石-熱水相互作用と有用元素の濃集 スカルン型鉱床を例として
2. 地表における岩石の風化と劣化 アンコール遺跡と磨崖仏を例として
3. 水と電解質溶液の構造と熱力学
4. 電解質溶液の関与した相平衡
5. 岩石-熱水相互作用の数値シミュレーション
6. 超臨界条件下における電解質溶液の挙動
7. 鉱物-塩化物水溶液間におけるイオン交換平衡実験
8. マグマからの熱水分離と鉱化作用

教科書 プリントを配布

成績評価 出席を重視

数値岩盤工学特論 2 単位

教授 森田 信男

講義の目的

有限要素法の基礎を学び岩盤工学・孔隙流動体題に応用する。

講義の内容

1. 弾性方程式・孔隙流体方程式
2. 有限要素法の基礎
3. 有限要素法プログラミング

教科書 私製のテキスト配布

コメント

プログラミングの能力、数値解析の知識を持っている学生を対象

講義の目的

有限差分法の基礎を学び生産問題・孔隙流体問題に応用する。

講義の内容

1. ナビアストokesの式・孔隙流体方程式
2. 体積要素法・有限差分法
3. 体積要素法プログラミング

教科書 私製のテキスト配布

コメント

プログラミングの能力、数値解析能力を持っている学生を対象

講義の目的

鉱産物資源等の処理・利用プロセスの大半は、湿式により行われている。即ち、固体粒群と水の二相系ないし空気を含む三相系の流れの場において、輸送・分級・選別・分離等の各種単位操作が実体化されている。このような視点に立って鉱産物等を対象とする資源循環工学の共通基盤技術としての固液混相系ハンドリングの基礎と応用について述べる。

講義の内容

1. 固液混相系の基礎
 - (1) 固液系の概要
 - (2) 固体粒子の性状及び固液系の沈降性
 - (3) 固体粒子の性状及び固液系の流動性
2. 微粒分散系スラリーのハンドリング
 - (1) 微粒分散系の性状
 - (2) 石炭スラリー
 - (3) 泥水スラリー
 - (4) 汚泥スラリー

教科書 プリント配布

参考書 スラリー輸送研究会編：「スラリー・カプセル輸送技術要覧」，開発問題研究所，Erik Kiss, "Dispersions", Marcel-Dekker (1999).

成績評価 レポート、出席

コメント

3年次に「流体力学」の受講が望ましい。

講義の目的

パイプを介しての固体の運搬・輸送は、現在粉粒体を取扱うあらゆる産業で用いられているといつても過言ではない。とくに近年、従来のトラック、鉄道に代るものとして、パイプラインによる大規模輸送が出現した。本講では、これら混相系によるパイプ輸送技術について、その基礎である管内流動から輸送システム、並びに計画・実施例について述べる。

講義の内容

1. パイプ輸送の基礎

- (1) 固液二相系の管内流動
- (2) 固気二相系の管内流動
- (3) 固液気三相系の管内流動

2. パイプ輸送システム

- (1) スラリー輸送システム
前処理設備、圧送設備、管路、後処理設備、計装、腐食・磨耗
- (2) カプセル輸送システム
- (3) 空気輸送システム

教科書 プリント配布**参考書** スラリー輸送研究会編：「スラリー・カプセル輸送技術要覧」、開発問題研究所、狩野武「粉体輸送技術」

日刊工業

成績評価 レポート、出席**コメント**

3年次に「流体力学」の受講が望ましい。

講義の目的

人類文明の進歩とともに資源は多消費されており、今や資源寿命の点でも、地球環境保持の点でも限界が見えてきた。技術面から行い得る最も有効な対策は、産業廃棄物・都市廃棄物の再資源化技術の創出と改善である。

上記の観点から、「資源リサイクリング技術の現状を展望し、将来あるべき姿につき講述する。

講義の内容

○資源リサイクリング総論

1. 地球環境問題と資源リサイクリング
2. 社会システムにおける物品の生産・廃棄物の排出・資源リサイクリング
3. 廃棄物の分類・資源リサイクリングに関する法律

○資源リサイクリング各論

1. 都市ごみの総合処理
2. 廃車および廃家電製品の資源化
3. 金属のリサイクリング
4. 古紙の回収と再利用
5. 資源リサイクリングに使われる主要単位操作
 (1) 粉碎・分粒 (2) 選別 (3) 固液分離、固気分離 (4) 製錬

教科書 教材：資源リサイクリング講義資料集

参考書 資源・素材学会：資源リサイクリング、日刊工業新聞社

成績評価 出席、レポート

講義の目的

バルクおよび界面に関する固体粒子物性のキャラクタリゼーション技術を修得するとともに、それらの物性と、粉碎性・分粒特性・固体および固液分離特性（ソフトセパレーション特性）との関連を明確にする。これらの理論および技術は、鉱物資源および廃棄物資源からの原料・素材製造（資源リサイクリング）に不可欠のものである。

講義の内容

ソフトセパレーションに関する物性およびその理論と応用技術について講述する。

<バルク物性に関する項目>

- ・粒度分布測定に関する理論と実際
- ・粒子形状評価および形状選別技術
- ・粒子破壊現象に関する粉体物性
- ・比重選別の理論と応用
- ・磁選・静電選別の理論と応用
- ・その他最新技術の紹介

<界面物性に関する項目>

- ・固体表面のぬれおよびその測定法
- ・微粒子凝集・分散性の理論と応用
- ・固体の表面力に関する理論
- ・浮選の化学およびその確率論的解析
- ・微粒子浮選およびイオン浮選の理論と応用
- ・その他最新技術の紹介

教科書 なし、プリントを配布

参考書 入嶋三郎他、粉碎と粉体物性、培風館；北原文雄他、最新コロイド化学、講談社

成績評価 出席・レポート

講義の目的

エネルギー資源の効率的で地球環境にやさしい利用技術の開発は、重要な課題である。石炭の基礎とグリーンエネルギー技術に対する理解を深める。また、エネルギー問題、特に、アジア地域のエネルギー消費構造と地球環境対策の関係について論ずる。

講義の内容

1. エネルギー消費と石炭の役割（エネルギーとしての石炭とは？）
2. 石炭の生成と分類（石炭の地質学）
3. 石炭の物理化学的性質（石炭の化学）
4. 石炭顕微鏡学とその応用（コールペトログラフィとは？）
5. 石炭のハンドリング技術（貯炭と搬送と輸送）
6. 燃焼技術と排煙処理技術（NO_x, SO_x）
7. 流体化技術（混合流体 CWM・COM）
8. 液化とガス化（流体化技術）
9. 高度コールクリーニング技術
10. 石炭灰の有効利用（フライアッシュのリサイクル）
11. 石炭と鉄鋼
12. 地球環境と石炭（石炭からの CO₂排出の現状とその対策）

教科書 プリントを配布

参考書 『エネルギー総合工学研究所編著「石炭技術総覧」電力新報社、他

成績評価 レポート

コメント

・アジアのエネルギー問題、石炭科学、燃料化学、石炭技術、地球環境問題に関心をもっている人が望ましい。

講義の目的

資源処理、廃棄物処理、リサイクル等の工学的分離プロセスの基礎をなす物理化学的原理とその応用について講義する。応用面は選鉱、製錬プロセス、廃棄物処理プロセスから事例を選択し、解説する。

講義の内容

1. 分離基礎論
2. 界面現象が関係する分離（凝聚・分散、吸着、浮遊選別）
3. 化学親和力による分離（化学ポテンシャル状態図、平衡のシミュレーション）
4. 電解プロセス（水溶液電解、溶融塩電解）
5. 高温炉プロセス（高温反応、溶融スラグ）
6. 湿式プロセス（浸出速度論、バクテリアル浸出）
7. 水熱プロセス（加圧浸出、加圧沈殿）

教科書 プリント配布

参考書 非鉄金属製錬（日本金属学会）

成績評価 小テストおよび課題レポート

講義の目的

油層内の多相流動のメカニズムを踏まえて、非ミシブル及びミシブル置換の特徴的な回収挙動について講義する。

講義の内容

1. 油層内流体流動に関する基本方程式

2. 孔隙体の物性

3. 油層流体の相挙動

4. 非ミシブル置換

- ・フラクショナル・フロー理論

- ・置換効率

5. ミシブル置換

- ・ミシビリティと回収挙動

参考書 Larry W. Lake, Enhanced Oil Recovery, PRENTICE HALL

成績評価 レポート, 試験

講義の目的

油ガス層、地熱貯留層等の貯留層特性解析（キャラクタリゼーション）のための地質統計学について、確率、ランダム変数、回帰法等の基礎的理論と、不確定性のモデル化法やデータに基づく条件付シミュレーション法の手法について講義する。又、アニーリング法やニューラルネットワークによる特性解析についても触れる。

講義の内容

1. 非均質貯留層の特性解析におけるデータ分析と統計的手法の応用についての概要

2. 単変数及び二変数データの統計的記述と相関について

3. 単変数及び二変数データの空間記述と相関関数、共分散関数、バリオグラム等のパラメータについて

4. ランダム関数モデルとその応用について

5. 基礎的な推定法と特性について

6. 通常クリギングのアルゴリズムと応用

7. 標本バリオグラムのモデル化について

8. 共クリギングのアルゴリズムと応用

9. 条件付シミュレーションの概念と手法

10. アニーリング法及びニューラルネットワークの手法と応用について

教科書 プリントを配布

参考書 1. Isaaks and Srivastava : An Introduction to Applied Geostatistics, Oxford

2. Goovaerts:Geostatistics for Natural Resources Evaluation, Oxford

成績評価 筆記試験

講義の目的

原油および石油製品の漏洩等による地下水汚染問題に関して、汚染流体の流動拡散現象と除去浄化法について油層工学を適用する。地表水の油汚染における油の流動と変質現象についても扱う。

講義の内容

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1. 地下水汚染 | 2. 地表水汚染 |
| ・地下水と帶水層 | ・オイルスピル |
| ・岩石内の汚染物の流動 | ・拡散と変質現象 |
| ・拡散、溶解、気化、分散 | ・スリックの捕獲と分散 |
| ・多相流現象、毛細管圧力と相対浸透率 | |
| ・汚染土壤の浄化と汚染物除去 | |
| ・水攻法 | |
| ・微生物分解、熱分解法 | |

教科書 プリント配布

参考書 1. Bedient 他 : Ground Water Contamination : Transport and Remediation, PTR Prentice-Hall

2. Freeze and cherry:Groundwater, Prentice Hall

成績評価 レポート

講義の目的

油層シミュレーションの目的と方法論を概説し、基礎方程式の導出と差分近似による数値方程式への展開を詳述する。

非線型性の取り扱いについて幾つかの手法を紹介し、演習として、完全陰解法三次元多相流シミュレーションモデルの開発を行う。

講義の内容

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. シミュレーション概説 | 5. 非線型性の取り扱い |
| 2. 流体ならびに貯留層特性 | 6. 坑井モデル |
| 3. 流動方程式 | |
| 4. 差分近似 | |
| (a)空間差分 | |
| (b)時間差分 | |
| (c)安定性解析 | |

教科書 プリント配布

成績評価 レポート、プログラム、試験

講義の目的

粉じんと人間の結び付きは古く、紀元前より現在に至るまで粉じんに起因したじん肺の報告がある。粉じんから身を守るために知っておかなければならない粉じんに関する基礎的な知識と、製造業等の作業現場でどの様なことを行えば良いかということを具体的な事例を挙げて、理論と実践の両面について講義する。

講義の内容

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. 粉じんについて | 4. 粉じん環境の評価法 |
| ・粉じんの基礎 | 5. 粉じん環境の対策法 |
| ・粉じんの人体への影響 | ・局所排気装置の基礎 |
| 2. 粉じんの測定方法 | ・集じん装置の基礎 |
| ・粉じんの濃度測定法 | 6. 各種製造業における対策事例 |
| ・粉じんの粒度分布測定法 | 7. 防じんマスク |
| 3. 粉じん濃度にかかる基準値 | 8. 粉じんと地球環境 |
| ・労働環境濃度基準 | |
| ・大気環境濃度基準 | |

教科書 プリント配布

参考書 名古屋俊士、おもしろい粉の話、日刊工業新聞社

成績評価 レポート及び出席

コメント

将来、製造業等で、粉じんインストラクター、公害防止管理者（一般粉じん）作業環境測定士（粉じん）等の資格を取ろうと思っている人が望ましい。

講義の目的

現在の様に産業が多様化し、技術革新の進む速度が早くなればなるほど人間に対して影響を与える物であるか、そうでないものか、迅速かつ正確な情報を得た上で、それに対処できるだけの理工学的なセンスが要求される。安全の難しさを知り、それに対処するための基礎的な知識を身に付け、将来に役立つ講義をする。

講義の内容

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. 安全工学の役割 | 6. 安全管理の実務 |
| 2. 安全とは | ・災害原因分析のあり方 |
| 3. 安全管理体制について | ・設備・環境の安全化 |
| 4. 有害性物質の安全性 | ・安全教育、訓練 |
| 5. 化学物質の安全な取扱い | 7. 具体的災害防止対策 |
| ・混合ガス爆発 | 8. 作業服装及び保護具 |
| ・分解爆発 | |
| ・粉じん爆発 | |
| ・蒸気爆発 | |

教科書 安全工学協会編、爆発、海文堂出版

参考書 労働省安全課編、安全管理の実務、中央労働災害防止協会

コメント

将来製造業に就職し、衛生管理者及び安全管理者を経て、総括安全衛生管理者及び労働安全コンサルタント等を目指す人が望ましい。

水環境工学特論 2 単位

教授 佐々木 弘

講義の目的

世界的に水環境問題が深刻化しており、汚濁水の発生防止とその処理の両面から検討されているが、工学的にも多くの問題が残されている。何処に問題があり、それをどの様に解決するかという観点から講義する。

講義の内容

1. 重金属を含む廃水処理法
2. わが国の（休廃止）鉱山坑廃水処理法
3. 水処理と微粒子浮選
4. 気泡の界面電気現象と測定法
5. 気液界面の電気化学と測定法
6. 固液界面の電気化学と吸着
7. 微粒子の取扱いと付着
8. 繊維充填層による微粒子捕捉
9. 完極の含鉄廃水処理法（マグネタイト法）

教科書 プリント資料配布

参考書 水処理管理便覧、丸善

成績評価 出席を主とする。

微粒子分散凝集工学 2 単位

教授 佐々木 弘

講義の目的

大きな比表面積を有する微粒子あるいは微粒子を分散させた懸濁液、乳濁液は新素材としてあるいは汚濁水として注目されているが、ここでは分散あるいは凝集を支配している因子について多方面から検討し、微粒子の分散および凝集を利用した以下の項目を講義する。

講義の内容

1. 分散と分散系
2. コロイドと表面化学
3. HHF 理論
4. 電気二重層とイオンの吸着
5. 单分散超微粒子の作り方
6. 微粒子プロセッシングにおける分散・凝集
7. ヘテロ凝集速度
8. 凝集と超微粒子の分級
9. カラム法と超微粒子の分級
10. 電気泳動と超微粒子の分級
11. 微粒子の浮選による相互分離
12. 超微粒子の相互分離

教科書 プリント資料配布

参考書 微粒子工学、朝倉書房、Oshima and Furusawa : Electrokinetic Phenomena at Interface, 2nd. Ed.

Marcell Dekker

成績評価 出席を主とする。

講義の目的

一定の時空範囲にわたる地質系統の岩相・地質構造から、その地質系統を受け入れた堆積盆地の環境・堆積条件とその後の構造変形を復元する原理を解説する。

講義の内容

1. グローバル・テクトニクスの変遷
 - ・古典的な大陸移動論
 - ・プレート・テクトニクスによる地質解釈転換の例
 - ・地向斜——造山運動論
 - ・付加体テクトニクス
 - ・テレーン解析とコラージュ・テクトニクス
2. 岩相解釈の例
3. 盆地解析
 - ・掃流堆積物
 - ・乱泥流堆積物
4. 地質構造解析

成績評価 レポート

講義の目的

中生代白亜紀は地質時代の中でも最近の最も顕著な温室時代であった。白亜紀の地球環境の復元と、それが地球自身の固有の構造と運動に由来することを理解し、その背景の下で古生物がどのように進化してきたかを講述する。併せて、その基礎としての現生頭足類の諸特徴について紹介する。

講義の内容

1. 地質時代の大量絶滅
2. 古生代末の大量絶滅
3. 中生代末の大量絶滅
4. その他の 5 大量絶滅
5. 11 大量絶滅
6. 海洋無酸素事変と古生物進化
7. 現生オウムガイの諸特徴

教科書 「繰り返す大量絶滅」(平野弘道著、岩波書店)

参考書 「恐竜学」(小島郁生編、東大出版会)

成績評価 レポート、出席

コメント

地質時代区分の原理と実際を期のレベル(例えば中生代、白亜紀、セノマニアン期)で理解している人が望ましい。

講義の目的

探査技術の1つである物理探査法は、最近、地質構造の調査あるいは鉱床の存在解明のみならず、地下に関する情報工学的色彩が強まっている。本講義では、岩石や地層の物理的特性と物理探査による地下構造や地質性状の解明手法、モニタリング技術について、最新の研究成果を中心に講述する。

講義の内容

1. 物理探査法の基礎理論

- ・探査における各種物理探査法の役割
- ・岩石・地層の電気的特性と物理モデル
- ・電気・電磁探査法の基礎方程式

2. 物理探査法による地下構造解析

- ・逆問題の基礎
- ・逆解析における不安定性の緩和
- ・物理探査情報を用いた地下の可視化

3. ジオトモグラフィ

- ・物理探査におけるジオトモグラフィの位置付け
- ・比抵抗トモグラフィ、電磁トモグラフィ

参考書 W. M. TELFORD 他 : Applied Geophysics, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

成績評価 レポート、出席

講義の目的

学部で修得した物理探査の知識を基礎として、自然災害の防止および軽減などに関する考え方、方法論、また、物理探査の実際の適用、それらの特徴や各種手法の問題点などについて講義する。

講義の内容

1. 自然災害の種類と特徴
2. 自然災害の軽減と自然災害科学の役割
3. 探査工学と自然災害
4. 地震災害の事例研究
5. 基盤構造探査の意味と実例
6. 浅層地盤の特性評価の研究について
7. 防災に対する行政の立場からの役割
8. 防災・探査工学と社会の理解

参考書 笠原慶一：防災の地震学，鹿島出版

成績評価 レポート

講義の目的

変成岩岩石学や火成岩岩石学の分野においては、地球内部における岩石生成の物理化学的条件を推定するための理論的基礎として、化学熱力学が重要な役割を果たしている。本講義の目的は、熱力学を用いた岩石学分野の論文に使用される多様な相平衡図を理解し、また自ら簡単な相平衡図を作成するための基礎能力を養うことである。

講義の内容

1. 热力学の基礎
2. 化学ポテンシャルと相律
3. 多成分複合系の化学ポテンシャル図
4. Schreinemakers の方法と petrogenetic grid の位相幾何学
5. 固溶体の熱力学の基礎
6. 高温・高圧における気体の熱力学
7. 分配平衡と地質温度計・地質圧力計
8. P-T, T-X_{CO₂}, log₁₀X_{CO₂}-T, T-X 図の紹介
9. 岩石学分野で用いられる代表的相平衡図の計算法

教科書 なし

参考書 D.K.Nordstrom and J.L.Munoz, "Geochemical Thermodynamics", Blackwell; 1994等

成績評価 热力学計算による相平衡図作成のレポート

コメント

受講者の中に学部において熱力学の講義を履修していない学生もいることを考慮して講義を進める。

講義の目的

プレートテクトニクスの概念は、現代の固体地球科学を支える重要な柱となっている。一方、地殻・マントルを構成する岩石の物理的性質は温度に大きく依存するため、各種の地学現象は地下温度構造と密接に関係している。この講義では、プレートテクトニクスと地球熱学を2つの主要な内容として取り上げる。

講義の内容

プレートテクトニクスに関しては、理論の成立過程、基本的理念、地学現象の解釈等の基礎について論じるほか、日本周辺のプレート境界についての最近の探査結果、新しい研究の動向についても述べる。地球熱学に関しては、基礎方程式、地殻熱流量、地下温度構造の推定について説明した後、海洋プレートの熱的進化、沈み込み帯の温度構造と地震・火山活動等、プレートテクトニクスに結びついた話題を取り上げる。また、これらに関連する観測研究として、潜航調査、深海掘削等についても紹介したい。

参考書 参考書を随時紹介するとともに、必要に応じて資料を配布する。

成績評価 出席率とレポートにより評価する。

コメント

教科書的な内容を理解するのみでなく、観測や研究の現場で何が行われているのかについても学んでほしい。

講義の目的

地球は太陽系惑星の中で生命が生まれ育った唯一の惑星である。地球はどのように生まれ、生命を生む環境はどのように準備されたのであろうか？この問いに答えることは現在の地球環境の危機を理解する上でも重要である。講義では、主として化学の目で、太陽系の誕生から地球と原始生命の誕生までの過程をたどりながらこの問題を考えてみたい。

講義の内容

次ぎのようなテーマについて考えながら地球化学の基礎的な知識を学ぶ。

- 1) 原始太陽系星雲はどんな組成を持っていたか？

現在の太陽の大気や地球に飛来する隕石の組成を学び、45億年前地球を作る材料となった太陽系星雲がどんな組成を持っていたかを考える。

- 2) 原始地球はどのようにして生まれたか？

太陽系星雲の凝集によって原始地球が形成される過程でどのような物質がどのような割合で取り込まれたかを考えてみる。太陽系惑星の主成分は水素とヘリウムであって、生命の誕生に必要な水や、有機物の材料となる炭素、窒素、酸素、硫黄などは微量成分に過ぎなかった。原始地球が出来る過程でこれらの成分がどのようにして地球表面に濃縮されたかを考える。

- 3) 原始生命はどのように生まれたか？

生まれたばかりの原始地球の表層は火山や熱水活動が盛んで、現在の生物にとってはきわめて過酷な環境であったと思われる。それにも拘わらず地球誕生から5億年くらい後には生命が存在したと考えられている。この様な考え方の元となる地球化学的な証拠について学ぶとともに、原始生命がどのような環境で生まれたかを考える。

- 4) 地球以外の惑星にも生命が生まれた可能性があるか？

火星や木星の衛星・エウロパなどの生命誕生の可能性を考える。

教科書 酒井均、地球と生命的誕生、講談社ブルーバックス

参考書 資料を隨時配布する。

成績評価：期末試験と隨時行う小試験（欠席回数が多いと評価が下がる）

コメント、

- 1) 知識を覚えることよりは考える能力を身につけることに重点を置く。このため隨時授業の中で小試験を課し、それまでの講義の内容がどの程度理解されたかを見る。又宿題を課することもある。
- 2) これらの小試験や期末試験にはどんな資料を持ち込んでも良い。
- 3) ノートもとらず座っているだけで単位の欲しい学生には向いていない。

講義の目的

元素の多くは原子番号は同じであるが、重さ（質量数）の異なる 2 或いはそれ以上の数の安定同位体の混合物である。ある元素の同位体組成はその元素が置かれた環境（温度など）や履歴によって異なる。講義では水素、炭素、酸素の安定同位体を用いて過去の地球環境の変動を復元する方法について基礎的な事項を学ぶ。

講義の内容

1) 安定同位体比の測定法と表し方：

安定同位体比の測定法と同位体比の表し方、同位体比の計算法など基礎的なことを勉強する。

2) 水素・酸素同位体比による第四紀気候変動の解析：

海底堆積物中の有孔虫化石の酸素同位体比が過去の気温（正確には極氷の蓄積量）の指標であることを学ぶ。またある地域の降水や降雪の水素・酸素同位体比がその地域の平均気温によって支配されることを学ぶ。これらを利用して過去数十万年の気候がどのように変化したかを考える。

3) 炭素同位体比による地球環境の変動：

地球表層の炭素同位体比の分布は植物による光合成や大気と海洋間の炭素のやりとりによって支配され、気候の変化やこれに伴う植生の変化によって変動する。これを用いて過去の地球環境変動とそれが生物の進化に及ぼした影響を考える。

教科書：資料を随時配布する。

参考書：酒井均、安定同位体地球化学、東京大学出版会

成績評価：期末試験と随時行う小試験（欠席回数が多いと評価が下がる）

コメント

- 1) 知識を覚えることよりは考える能力を身につけることに重点を置く。このため授業の中で随時小試験を課し、これまでの講義の内容がどの程度理解されたかを見る。又宿題を課することもある。
- 2) これらの小試験や期末試験にはどんな資料を持ち込んでも良い。
- 3) ノートもとらず座っているだけで単位の欲しい学生には向いていない。

講義の目的

地球の表面の70%は海つまり水で覆われている。海は気圧と相互に影響しあい、地球表層を穏やかな環境に保つ役割を演じている。例えば海は、生物活動を通して、または化学的平衡によって温室効果ガスとして知られる炭酸ガスの大気中の濃度を制御しています。本講義の目的は地球生命体に対する海の役割と営みを、さまざまな視点から明らかにし、海に対する真の理解を深めることである。

講義の内容

本授業では海洋科学の観点から、以下のトピックスについて解説し、問題点を明らかにする。また、関連した論文を読み、各自その内容を発表する。

- 1) 動く海水；海流、深層水循環。
- 2) 海水の科学。
- 3) 海の生物活動。
- 4) 地球環境の記録媒体としての深海堆積物。

教科書 特に教科書は使用しない。

参考書 海と海洋環境（東京大学出版会）、地球温暖化と海（東京大学出版会）

成績評価 論文講読の発表を評価する。

その他

発表は20分程度とし、OHP等を用いて聞き手に分かりやすく説明すること。

講義の目的

地質学は地球の歴史を紐解く学問である。また、歴史学者が過去の歴史の研究結果から現在の世相を分析し、さらに未来について言及するように、地質学者こそ地球の現在、さらに未来について語ることが出来る。本講義の目的は過去、現在、さらに未来の地球の営みの解明に海洋地質学が果たした成果を示し、地球への真の理解を深めることである。

講義の内容

地球は水の惑星である。従って、地球史を理解する上で海域の地質は不可欠である。現在グローバルに地球史を理解するパラダイムであるプレート・テクトニクスも海域の研究から確立された。また、氷期一間氷期の変遷史に代表される地球環境変動も深海の堆積物の解析から明かにされた。本授業では海洋地質の観点から、以下のトピックスについて解説し、問題点を明かにする。また、関連した論文を読み、各自その内容を発表する。

- 1) 深海を探るさまざまなイメージング手法。
- 2) 海嶺型火成活動、熱水活動、熱水性生物群。
- 3) 古環境変動。
- 4) ガスハイドレート研究の最前線。
- 5) 日本周辺海域の深海活断層。

教科書 特定の教科書は使用しない。

参考書 海洋調査フロンティア（海洋調査技術学会編）、「岩波講座」地球惑星科学、海と海洋環境（東京大学出版会）、東海沖の海底活断層（東京大学出版会）

成績評価 論文講読の発表を評価する。また、期末に試験を行う。

その他

発表は20分程度とし、OHP等を用いて聞き手に分かりやすく説明すること。

地史学特論 2単位

教授 平野 弘道

講義の目的

地質時代に生じた生物の大量絶滅は進化古生物学上大変重要な出来事である。この大量絶滅の古生物学的視点について古生物学特論で解説するが、この講義では地史学的視点からこれを理解することを目指す。すなわち、地質時代の地球環境の変遷とその解析法、国際対比の問題について論述する。

講義の内容

1. 白亜紀の環境変動と中規模絶滅
2. 白亜紀末の大量絶滅
3. 採集試料から読む古環境
4. 地層から読む古環境

教科書 なし。論文コピーを配布する。

参考書 なし。

成績評価 論文講読及びレポートによる。

コメント

地質図学演習、地史学及び実験を履修中または履修済みの者に限る。

構造岩石学 2単位

教授 高木 秀雄

講義の目的

不連続変形である断層および連続変形である延性剪断帯の天然における具体例を1つ選び、その内外の最新の研究をレビューしながら、地殻の変形過程・変形環境・変形機構およびテクトニクスとの関連性などを学ぶ。

講義の内容

方法としては、上に挙げた天然における具体例について、履修者のなるべく得意な分野を含む論文を選び、それを毎回ゼミ形式で要約する。具体例としては、中央構造線、飛驒帯、日高帯などの剪断帯、アルプス、ヒマラヤ、日本列島のナップ構造、世界の大断層が挙げられ、中国の Tan-Lu 断層や日本列島の地体構造についてのレビューを行った。新年度は、初回授業時に決定する。

教科書 指定しない

参考書 狩野・村田：構造地質学、朝倉書店

成績評価 出席と発表で評価する。

資源及材料工学専攻 材料工学専門分野 講 義 科 目

・移動速度論特論 1.2 単位

教授 不破 章雄

講義の目的

材料工学の分野における移動論の基礎と応用について講義する。移動論は、材料の製造プロセスにおいて重要となりつつあり、例えば、熔融金属の流れ、金属の凝固における流れや熱の移動、表面改質における拡散等、数多くの材料における移動論が存在する。本講義では移動論の各種の基礎式の導出を行った後に、これらの問題について講義する。

講義の内容

1. 材料工学における流体力学

- (1) Navier-Stokes の式の導出と応用
- (2) Bernoulli の式の導出と応用
- (3) 真空装置での流体力学的な問題

2. 材料工学におけるエネルギー移動

- (1) Fourier の式の導出と応用
- (2) エネルギー方程式の一般式の導出
- (3) 材料における問題： 固体内の伝熱、凝固過程の伝熱

3. 材料工学における物質移動論

- (1) Fick の式の導出
- (2) 固体内の拡散： 接合、表面改質、熱処理等
- (3) 流体内での物質移動論： 科学蒸着、その他
- (4) 異相間の物質移動： 液／液、気／液、液／固等

教科書 D.R.Poirier & G.H.Geiger, Transport Phenomena in Materials Processing, TMS-AIME, 講義にて配布予定

成績評価 演習課題の成果による評価

コメント

学部で物質移動論等の科目の履修が必要である。

相平衡図特論 2 単位

教授 不破 章雄

講義の目的

金属や電子材料等の各種の材料の特性は存在する相によって左右され、相の関係は存在する成分、温度、圧力を変数とする相図によって表されている。本講では、成分、温度、圧力の3つ変数を用いる相平衡図の作成法を、2成分系ならびに3成分系について習得し、実際の合金系や材料系への適用を図る。

講義の内容

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. 相平衡の基礎：相律の導出と意味 | 4. 3成分系の相平衡図：圧力、温度と組成の影響 |
| 2. 1成分系の相平衡図：圧力と温度の影響 | (1) 圧力-温度の立体状態図の作成と利用 |
| 3. 2成分系の相平衡図：圧力、温度と組成の影響 | (2) クラス0～3の状態図における等温相図ならびに立体相図 |
| (1) 圧力-温度の状態図の作成と利用 | (3) 2成分系から3成分系の状態図作成の手法 |
| (2) 完全固溶系、共晶系、包晶系、偏晶系 | |

教科書 F. Rhines, Advanced Phase Diagram, 授業で配布する

参考書 F. Rhines, Phase Diagrams in Metallurgy, McGraw-Hill

成績評価 課題の演習の成果による評価

コメント

学部で状態図の科目の取得が必要である。材料分野では、凝固、熱処理等の相変態や製錬、精製反応の基礎となる科目である。

材料熱力学特論 2 単位

教授 伊藤 公久

講義の目的

平衡熱力学を基礎とした、移動現象論、非平衡熱力学を用いて、材料科学における諸現象を理解する方法を学ぶことを目的とする。

講義の内容

1. 化学熱力学と移動現象論のかかわり
2. エントロピー生成、反応進行度
3. 不均一平衡、状態図の理論
4. 溶液論
5. 流体力学
6. 平衡状態における安定性
7. 非平衡状態における安定性

教科書 プリントを配布

参考書 「化学熱力学」（プリコジース、デフェイ著、みすず書房）

「非平衡系の科学」（北原和夫、吉川研一著、講談社サイエンティフィック）

成績評価 レポート・出席

講義の目的

鉄鋼は構造材料としてもっとも重要であるとともに、材料科学として組織の形成機構、合金元素の機能について基礎的な観点からの研究が総合的に進んでいる。本講では鉄鋼の組織制御の基本的な考え方と手法、強度や破壊の機械的性質との関係、合金元素や不純物の機能について、実例と最新の研究の紹介を交えながら説明する。

講義の内容

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1. 炭素鋼の主要変態組織－構造と生成機構 | 4. 不純物元素の役割 |
| 2. 組織形成の及ぼす合金元素の機能 | ・粒界脆化 |
| ・平衡状態図の変化 | ・平衡及び非平衡偏析理論 |
| ・変態の速度論 | |
| ・マイクロアロイ | |
| 3. 組織因子と機械的性質の関係 | |
| ・IF 鋼 | |
| ・二相鋼 | |
| ・微少相の役割 | |
| ・溶接部の割れと韌性 | |

教科書 プリントを配布 (W. C. Leslie and E. Hornbogen 「Physical Metallurgy of Steels」, R. W. Cahn Ed., Physical Metallurgy, Chap.17.)

参考書 R.W.K. Honeycombe and H.K.D.H. Bhadeshia : 「Steels, 2nd ED.」 (Edward Arnold)

成績評価 レポート提出または筆記試験

コメント

鉄鋼材料学、材料強度学、材料損傷学、結晶転位論、材料組織形成学、材料熱力学、結晶構造学を履修していることが望ましい。

講義の目的

学部で修得した材料強度学及び材料損傷破壊学を基礎として工学的に重要な金属材料の疲労の問題とセラミックスの力学特性について講述し、構造材料に対する体系的理解を目指すとともに実際に金属やセラミックスを柔軟に使用できる力を養う。

講義の内容

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. 金属材料の疲労 | 2. セラミックスの力学特性 |
| ・一方向負荷と繰返し負荷 | ・構造用セラミックスの要件 |
| ・疲労損傷の理論 | ・セラミックスの構造と組織 |
| ・変形の局在化 | ・強度と韌性の評価 |
| ・疲労き裂の発生と伝播 | ・セラミックス基複合材料の機械的性質 |
| ・疲労損傷と強化組織の関係 | ・セラミックスの疲労 |

教科書 プリントを配布

参考書 M. Klesnil, P. Lukas 著 (荒木、堀部訳) 「金属疲労の力学と組織学」養賢堂

成績評価 レポート

コメント

材料の強度と破壊に関する基礎的な知識を持っている人の受講が望ましいが、そうでなくてもこの分野に大いに興味があれば差し支えない。

相転移特論 2 単位

教授 小山泰正

講義の目的

合金および酸化物に存在する相転移の中で、格子不安定性と言う視点から扱える構造相転移を取り上げ、これら構造相転移の特徴を理解するため、主にその手段である格子力学および群論に基づくランダウ理論について講義する。特に、本講義では実践的な立場から、いくつかの構造相転移に対して具体的に自由エネルギー等の書き出しを行う。

講義の内容

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. 構造相転移の定義 | 3. 構造相転移に関するランダウ理論 |
| ・相転移の分類と秩序パラメーター | ・ランダウ理論の概要 |
| 2. 構造相転移と格子振動 | ・群論に基づく自由エネルギーの導出 |
| ・フォノン分散曲線 | ・リフシツ項 |
| ・群論による基準振動モードの決定 | 4. 構造相転移の具体例 |
| ・構造相転移とソフトフォノンモード | ・ペロブスカイト型酸化物での構造相転移 |

参考書 「統計物理学（下）」（ランダウーリフシツ著、岩波書店）

成績評価 レポート、出席

コメント

本講義を受講する者は、相転移に関する基礎的な知識を持っていることが望ましい。

数理材料設計学特論 2 単位

教授 北田韶彦

講義の目的

凝固におけるdendriteを数学的に理想化してその幾何学的構造をしらべる。又、dendriteの形成過程や融解過程を記述する発展方程式が知られているが、それについても検討する。

講義の内容

1. 連結空間の復習
2. 位相空間dendriteの定義
3. 弱い自己相似構造の定義と多結晶中におけるその存在
4. 弱い自己相似構造のHausdorff次元
5. 放物型偏微分方程式の最大値原理

参考書

G.T.Whyburn, Analytic topology, AMS

齊藤良行, 材料組織形成と拡散方程式, コロナ社

伊藤公久, 熱力学, 八千代出版

成績評価

レポートと面接

コメント

材料組織学や回折結晶学等の知識を持っている事が望ましい。数学としては位相空間論の初步的知識があれば十分である。

講義の目的

各種プローブ（電子・X線・イオン等）を用いた代表的な材料分析法について、その原理と測定法について講義する。個々の分析法の測定例および測定結果の解析例を具体的に説明し、それぞれの分析法の適用範囲および利点と欠点を比較し紹介する。

講義の内容

1. 表面分析の基礎

各種プローブと固体との相互作用、超高真空技術、表面分析法の分類

2. 電子と固体との相互作用

透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、電子線マイクロ分析法、オージェ電子分光法、電子回析

3. X線と固体との相互作用

X線光電子分光法、紫外線光電子分光法、X線回折

4. イオンと固体との相互作用

二次イオン質量分析法、ラザフォード後方散乱分析法

5. 深針を用いた表面分析

走査型トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡

6. 総合解析事例

教科書 プリントを配布

講義の目的

学部2年の時学ぶ「結晶の幾何学と対称性」を踏まえ、3年次に学習する回折結晶学の基礎の上に、電子回折および電子顕微鏡の理論と応用を学ぶ。

講義の内容

I 電子回折

1. はじめに: Davisson & Germer の実験,

(基礎事項の復習；逆格子の概念、Laue 条件の意味、Laue の回折関数)

2. 変換マトリックスの消滅則への応用

3. 原子散乱因子；X線と電子線の違い

4. 電子回折パターンの特殊性

5. 単結晶からの回折パターン；指数付け、禁制反射、菊池パターン

6. 繊維結晶、多結晶からの回折パターン

II 電子顕微鏡

1. Fraunhofer 回折積分

2. 対物レンズの結像原理

3. 位相物体近似と収差関数

4. 転位、積層欠陥のコントラスト

講義の目的

学部での講義、凝固工学を基礎として、固液界面エネルギーを導入した凝固理論を講義する。特に、凝固組織の形成過程とその制御に関し、共晶合金系を中心として、OHPによる講義を行う。

講義の内容

1. 界面エネルギーの基礎
2. 化学反応を伴う濡れ
3. 共晶凝固理論（凝固工学を持参のこと）
4. Fe-C共晶系の凝固
5. Al-Si共晶系の凝固
6. $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 共晶系の凝固
7. Ni-W共晶系の凝固
8. 鋳造を界面エネルギーから見直す
9. Fe-C系の核生成問題
10. 固液界面での粒子の挙動

金属基複合材料のうち、粒子分散型材料の取扱いの基礎を論じる。これらの問題は金属材料中の非金属介在物の制御にもつながる問題であり、凝固理論の一貫として取扱う。

参考書 中江秀雄：凝固工学、アグネ

成績評価 課題レポート

コメント

講義を通じて、組織の形の決定に寄与している因子は何か、またこれらの因子を如何して推論し、これを証明するかという手法を理解させる。研究に対する一つの物の考え方を凝固現象から解説する。

講義の目的

機能性を有する新素材について講義する。特に、電子・電気的、磁気的、光学的および化学的機能を有する先端材料としての金属、セラミックス、高分子、複合材料について解説する。また、現在文部省や科学技術庁が推進している傾斜機能材料、インテリジェント材料、環境調和材料（エコマテリアル）、フロンティアセラミックス等のプロジェクト研究についても概説する。

講義の内容

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. 新素材概論 | 8. 高機能磁性材料 |
| 2. 高温超伝導材料 | 9. 機能性センサ材料 |
| 3. 機能性薄膜材料 | 10. エネルギー変換材料 |
| 4. 機能性単結晶材料 | 11. 機能性複合材料 |
| 5. 機能性アモルファス材料 | 12. 環境調和材料 |
| 6. 光機能材料 | 13. 国家プロジェクトと材料開発 |
| 7. 高熱伝導性材料 | |

上記の講義とは別に学生による過去一年間に発表された機能性材料に関する論文についての論文コメント発表会を行う。

参考書 「セラミックインダストリー」（一ノ瀬昇、鈴木由郎共著、大日本図書）

成績評価 レポート、発表会、出席

コメント

広く機能性材料の合成、物性、応用に興味をもっている人が望ましい。

材料組織形成学特論 2 単位

教授 齊藤 良行

講義の目的

材料の特性・特に構造材料の特性は組織に依存することが大である。高機能材料を能率的に設計するためには組織形成過程についての深い理解が必要である。本講義では材料の組織形成過程の基礎理論を紹介する。具体的には核形成理論、拡散成長理論、界面移動の dynamics に関して統計力学的な見地から解説する。

講義の内容

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 組織形成の熱力学 | 3. 後期成長理論 |
| 2. 核形成理論とその応用 | 3.1 Lifshitz-Slezov の理論 |
| 2.1 Fokker-Planck 方程式
古典的核形成理論 | 3.2 非保存系の界面移動の動力学
– Allen-Cahn の理論 |
| 2.2 連続体モデル
• 非古典的核形成理論 | 3.3 結晶粒成長を記述する方程式 |
| • 保存系の界面の動力学
一般化された拡散方程式 | 3.4 Avrami 型方程式の一般化 |
| 2.3 析出物の核形成・成長 | 4. 組織形成過程の計算機シミュレーション |

教科書 Y. Saito, "Computational Materials Design", Springer (1999)

齊藤良行「組織形成と拡散方程式」, コロナ社 (刊行予定)

成績評価 レポート, 出席

コメント

材料組織学に関する知識については特に問わない。熱力学、統計力学および物理数学の基礎知識を持っている人が望ましい。

電子構造学特論 2 単位

教授 宇田 応之

講義の目的

日本人学生の最大の欠点である「低い発表能力」の改善を計る。そのためには、教員だけによる一方通行的な議義形式は避ける。学習の内容は原子集合体の電子構造の理解に置き、題材は最近1~2年以内に書かれた解説や総説に求める。

講義の内容

1. 電子論の量子力学のおさらい
2. 今年度とりあげる分野のおさらい
3. 学生各人に一つ一つテーマを与え、その内容を予習させ、理解させ、発表させる。
4. 発表内容に対して教員はコメントを与える
5. 総括

成績評価 発表内容と他学生発表時の質問内容

コメント

世界にはばたきたいと思っている若者を歓迎。

イオンビーム・プロセシング 2 単位

講師 小山 昭雄

講義の目的

イオン-固体内部原子衝突及びイオン照射効果の理解を基礎として最新の機能表面開発技術を理解し展望する。

講義の内容

1. 核的衝突の力学
2. クーロン及び遮蔽されたクーロンポテンシャルによる衝突の断面積
3. 核的衝突の阻止能
4. 電子的衝突現象
5. 電子的阻止能及び飛程
6. 衝突における結晶構造効果
7. イオン照射効果
8. イオン注入法とその展望
9. スパッタリングとその応用
10. プラズマCVD法

教科書

プリントを配布

参考書 「イオンビーム工学」(藤本文範, 小牧研一郎共編, 内田老舗), 「原子力学シリーズ 8 照射損傷」石野栄著
成績評価 レポート

材料解析学 2 単位

客員教授 古林 英一

講義の目的

金属・合金の組織・構造のキャラクタリゼーション(観察・解析)の原理と方法について、とくに強度や塑性変形の基礎である結晶塑性論への応用を念頭に解説する。結晶塑性論の体系的理解を一方では目指しながら、その研究で必要な透過電子顕微鏡による格子欠陥の観察やX線回折実験などの体系的知識が得られるよう配慮する。

講義の内容

1. キャラクタリゼーションの原理と方法
 - ・電磁波／粒子線の INPUT-OUTPUT 特性から見た物質の励起現象
 - ・分光学的方法
 - ・回折的方法
 - ・顕微鏡的方法
 - ・結晶による回折と像コントラスト
2. キャラクタリゼーションの結晶塑性論への応用
 - ・組織と変形の不均一性
 - ・塑性の結晶方位依存性と集合組織
 - ・材料表面と塑性, トライボロジー, 環境脆性

教科書

プリント配布と板書

参考書 竹内伸也著: 「金属材料の物理」日刊工業新聞社

成績評価 レポート

コメント

金属顕微鏡、透過電子顕微鏡、X線回折、材料試験などの実験の経験者、または体心立方や面心立方晶の結晶幾何学、格子欠陥、転位、変態などの初步的知識を持つ人に最適な内容であるが、そうでない人でも可。

講義の目的

物質の持つ電子物性を理論的に解明する事を目的とする。特に物質の有する電子論的個性が如何にその物質固有の電子物性となって現れるかを対象系の電子構造まで遡り、第一原理的に理論考察する。

講義の内容

物質が有する電子物性を理論的に理解するには次の三つの主題を解明しなければならない。(1) Fermi 面近くの電子構造を決定し、状態密度を算出する。続いて(2) 起こり得る全ての散乱機構を検討した後、(3) ポルツマン輸送方程式を解き、種々の輸送定数を算出する。これら一つ一つの主題はそれ自身物性物理での大きな課題である。しかしながら最も重要な事は、これら三つの主題が、互いに密接に結びついていることである。これら主題の結びつきに焦点を置いて講義を行う事により、物質固有の電子物性の出現の理論的背景の基礎を学ぶ。

参考書 電気伝導の基礎と材料 豊華房

成績評価 レポート、口頭試問

講義の目的

材料の耐食性（さびる性質、寿命など）は材料固有の性質ではない。耐食性は材料とそれが使われる環境の相互作用であり、材料の特性と環境の特性が腐食現象を支配する。防食は環境材料学の工学的目標の第一である。材料特性、環境特性の捉え方を学び、耐食材料の開発指針、使用方法、防食設計の考え方などを総合的に理解することを目的とする。

講義の内容

1. 環境材料とは：電気化学を背景として、環境材料学の位置づけ。
2. 腐食形態：化学的作用に加え、機械的作用、設計要因、材料要因などによる複合現象。
3. 材料：材料特性、経時変化・劣化。
4. 環境：各種環境の特徴、酸化剤、促進剤、抑制剤、複合作用。
5. 設計・診断：材料選定、防食設計、試験・評価、対策
6. ケーススタディ：具体的事例解析学習による総合的理解

教科書 プリント配布

成績評価 レポート、出席

物質構造学特論 2単位

客員教授 堀内繁雄

講義の目的

物質の性質は原子配列によって決まる。本講義では、種々の物質の構造を、主として電子顕微鏡像により解析した例を用いて説明する。特に、高温超伝導体、ダイヤモンドなどの先端材料の構造と特性との関係を明らかにする。また、学部で学んだ結晶幾何学、回折結晶学などの基礎の上に、電子顕微鏡の結像理論および解析法を述べる。

講義の内容

1. 物質の構造

- 1) 結晶構造—金属・合金、半導体、セラミックス、鉱物、高分子
- 2) 欠陥構造—転位、積層欠陥、双晶など
- 3) 高次構造—変調構造、準結晶、非晶質
- 4) 薄膜、微粒子などの構造

2. 電子顕微鏡による構造解析法

- 1) 高分解能電顕像の結像原理—情報伝達関数、可干渉性
- 2) 実際の解析例—酸化物高温超伝導体、超硬質物質など

教科書・参考書

教科書：プリントを配付

参考書：「透過型電子顕微鏡」（日本表面科学会編、丸善（株））

成績評価 レポート、出席

電子材料学特論 2単位

教授 小林正和

講義の目的

電子材料の作製、評価において、今日注目されている最先端技術について講義する。材料を原子オーダーで制御すると発現する現象や、物質の最表面の現象などについて、最新の話題を交えながら説明する。

講義の内容

1. 各種電子材料
2. 電子材料の作製方法
3. 微細構造における新規物性
4. 微細構造の作製法
5. 電子材料の評価
6. 表面とバルク
7. 表面の評価技術
8. 表面における微細構造の作製と評価

教科書 特に指定しない

参考書

成績評価 レポート、出席、発表会

コメント

材料工学系に限らず、広くいろいろな専門分野の学生の受講可能。結晶工学・半導体工学等の基礎知識を有していることが好ましい。

応用化学専攻 講 義 科 目

無機化学特論 2 単位

教授 黒田一幸

講義の目的

無機化学の広範な研究分野の中から物理化学的な取り扱いを基礎にしつつ、無機物質の構造と機能の関連を中心に取り上げる。

講義の内容

極めて多岐にわたる無機化合物の中から対象を絞り、化学熱力学、結晶構造論、無機合成化学、無機反応機構、新しい機器分析の発展等のテーマの中から、年度によって適宜選択し、輪読により学習し、討論する。

教科書 最初の講義で指示する

成績評価 輪読における発表内容

コメント

学部における無機化学、物理化学、無機物質化学に関する予備知識を必要とする。

無機合成化学特論 2 単位

教授 黒田一幸

講義の目的

本講義では、無機化合物特に無機固体の様々な合成、及び関連する無機固体化学の諸領域について述べ、この分野への関心を高めるとともに、研究遂行の基盤的知識の習得を目指す。

講義の内容

無機化合物特に無機固体の合成法について概説する。また特異な構造を有する無機固体も併せ取り上げる。無機固体に関連する結晶構造についての基盤的知識も講義する。内容のアウトラインは以下の通りである。

- 無機固体の結晶構造
- 無機固体の合成法概論
- 低次元固体の構造と物性
- 酸化物多孔体の合成と構造

参考書・教科書 講義前に指示する。

成績評価 講義中の小試験（数回）

コメント

学部における無機化学、物理化学などの履修を前提とする。

無機材料化学特論 2 単位

教授 菅 原 義 之

講義の目的

無機固体化学は近年その重要性が増加している。本講義では、無機固体の様々な性質に関して概説し、さらに様々な無機固体の材料への応用例に関しても述べる。

講義の内容

機能性材料としての無機固体について概説する。特に無機固体の結晶構造と物性の関係に着目して講義する。内容のアウトラインは以下の通りである。

- 固体の化学結合と電子物性
- 欠陥と不定比性
- 光学特性
- 磁性・誘電性
- 超伝導性

参考書・教科書 L. Smart・E. More著(河本邦仁・平尾一之訳), 入門固体化学, 化学同人, 1996。

成績評価 講義中の小試験(数回)

コメント

学部における無機化学、物理化学に関する基礎的知識を必要とする。

応用鉱物化学特論 2 単位

教授 菅 原 義 之

講義の目的

セラミックスを中心とする機能性人工鉱物材料のキャラクタリゼーション技術について解説する。

講義の内容

講義は機器分析各論とし、鉱物の分析に必要不可欠な分析手段について、原理・装置・データの解釈等について概説する。内容のアウトラインは以下の通りである。

- 分光分析
 - ・ 核磁気共鳴分光分析
 - ・ 赤外分光分析
 - ・ ラマン分光分析
 - ・ 蛍光分析

○組成分析

- ・ ICP発光分析
- ・ 原子吸光分析

○X線分析

- ・ X線回折分析
- ・ 蛍光X線分析

○上記以外の分析

- ・ クロマトグラフィ
- ・ 電子顕微鏡(SEM・TEM)
- ・ 表面分析

参考書・教科書 プリントを配付

成績評価 レポート

コメント

学部における無機化学、物理化学、分析化学に関する基礎的知識を必要とする。

高分子物性 2 単位

教授 西 出 宏 之

講義の目的

高分子化合物の構造、溶液中および固相での連鎖の分子挙動、高分子の熱的、力学的性質など、高分子化合物の物理化学を解説し、考え方を実例で示す。

講義の内容

1. 高分子の一次～高次構造
2. 鎮間の相互作用力
3. 高分子鎖の分子運動と熱的性質
4. 粘弾性・レオロジー
5. 孤立鎮の形態と溶液物性
6. 高分子電解質と高分子錯体

教科書 プリントを配布

成績評価 出席、試験（持ち込み可）

コメント

学部で物理化学、高分子化学を履修していることが望ましい。

高分子合成化学 2 単位

教授 土 田 英 俊

講義の目的

高分子合成の化学について、開始反応、また、連鎖反応や段階反応による、高分子生成の機構についても詳しく述べる。反応概念に関しては量子力学、界面物理、電子論の基礎と関連させた解説のほか、照射重合にも触れる。

なお、生体を構成する高分子とその生物活性の関連を説明し、核酸や蛋白質などの生合成機構や、生理機構のモデルとなる合成物質系についても述べる。高分子の生成論全般について、高分子の一次構造と連鎖間相互作用が機能発現にどう関連しているか、という観点からも討論したい。

講義の内容

1. 高分子の構造と特徴。
2. 高分子の機能と役割。
3. 高分子集合体と結晶多形。
4. 高分子溶液の特徴と分子構造。
5. 高分子化合物の合成法。
 - a) 合成法（I）重縮合－重付加－付加縮合。
 - b) 合成法（II）開環、離脱反応。
 - c) 合成法（III）ビニル化合物の重合動力学。
6. 共重合反応とその重合規制（I）
7. " (II)
8. 序列規制の方法論（I）
9. " (II)
10. 生体内での重合体、合成反応
11. 高分子科学の未解決問題（I）
12. 高分子科学の未解決問題（II）

教科書 Polymer Synthesis (Vol.1～55)

参考書 Tsuchida et al.(ed.):Macromolecule-Metal Complexes, Springer Verlag(Berlin 1995)

成績評価 課題レポート提出。課題討論。筆記試験。

コメント

選択上の注意：学部で無機化学・有機化学・物理化学および高分子化学、高分子物理学などを履修していることが望ましい。

講義の目的

分離機能高分子材料、電子・磁性・情報材料、医薬用高分子化合物を中心に、高分子物質（有機材料）の最近の進歩を機能高分子材料の分子物性とその設計の立場から述べる。

講義の内容

1. 高分子膜と分離機能
2. 共役ポリマーと導電機能
3. 高分子磁性体
4. オプティカルポリマー
5. 酵素モデル・生体適合性高分子
6. 生分解性ポリマー

教科書 プリントを配布

成績評価 出席、短い質問への応答

コメント

学部で高分子化学を履修していることが望ましい。

講義の目的

生命現象は緻密な化学反応の積み重ねとして理解されるが、これを担っているのが生物体を構成する高分子である。生体高分子の役割や作用の解明によって、生命の最も基本的な性格が理解できる。このような観点から、核酸(DNA, RNA)、酵素、タンパク質、多糖につき、その構造と特性の関連、生体機能に果たしている役割を述べ、更にはそれらの合成機構にも触れる。

全般を通じ高分子科学と生命科学の接する領域の理解を深めるだけでなく、進んで機能を持つ分子の理解や設計が、何処まで可能になるのかを討論すると共に、最新の観測手段についても詳しく述べる。

講義の内容

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. DNA 構造と合成機構。 | 9. 多糖の分類と合成。 |
| 2. タンパク質合成と遺伝転写。 | 10. 巨大分子の分子量と配列決定。 |
| 3. 機能高分子（酵素）の構造と役割。 | 11. 多糖誘導体と特性。 |
| 4. 協同現象と時間分解観測。 | 12. エネルギー保存とエネルギー変換。 |
| 5. 電子化学的共役。 | 13. 硬い高分子としての高次構造。 |
| 6. 塩素を含む化合物の代謝。 | 14. 分子集合と機能発現。 |
| 7. 捕酵素と反応機構。 | 15. 生命現象の本質と化学反応。 |
| 8. 合成制御機構。 | |

教科書 E. Tsuchida "Artifical Red Cells" John Wiley(London 1995)

成績評価 課題レポート提出。課題討論。筆記試験。

コメント

選択上の注意：学部での基礎化学（有機・無機・物化）のほか、高分子化学、高分子物理学、生物化学を履修していることが望ましい。

分子集合体科学 2 単位

教授 土 田 英 俊

触媒化学特論 I 2 単位

助教授 松 方 正 彦

講義の目的

使用目的に沿った最適の触媒を設計するには、合成手法とその特性化手法に関する広範で詳細な知識が必要である。本講義では、触媒調製化学における一般的な知見を網羅すると共に、特性化について一般的な手法の修得を討論形式で行う。

講義の内容

1. 触媒調製化学

沈殿法、水熱合成法、イオン交換法

CVD法、液相還元法、その他

2. 特性化手法

電子分光法、X線分析法、電子顕微鏡

固体NMR、吸着、反応をプローブとする特性化

成績評価 レポート、出席

コメント 学部における触媒化学A、B、Cの修得を前提とした講義を行う。

講義の目的

化学プロセスにおいて重要な役割を果たす固体触媒の機能や作用機構についての重要な論文を題材として、その基礎となる概念を討論形式で修得することを目的とする。

講義の内容

1. 固体表面の触媒活性発現
2. 酸化・還元触媒機能
3. 酸触媒機能
4. 活性点のキャラクタリゼーション
5. 表面反応中間体の研究法

成績評価

レポート、出席

コメント

学部において触媒化学A, B, Cを、および大学院において触媒化学特論Ⅰを受講していることを前提とした講義を行う。

講義の目的

現代の化学プロセスにおいて重要な役割を果たす固体触媒の機能や作用機構、および石油や石炭などの有機資源、エネルギーや環境に関わる具体的な化学プロセスをとりあげ講義する。

講義の内容

1. 触媒機能の特性
2. 触媒活性と選択性の制御（触媒設計）
3. 代表的な触媒と化学プロセス
 - 1) 担持金属触媒
 - 2) 固体酸触媒
 - 3) 二元機能触媒
 - 4) 遷移金属酸化物触媒
 - 5) 環境触媒プロセス
 - 6) 資源有効利用の触媒プロセス

成績評価

レポート、出席

不均一系触媒化学 2 単位

教授 菊地英一

講義の目的

化学プロセスにおいて重要な固体触媒反応は不均一系であるため、特殊反応場としての特徴的な現象をどもなう。固体触媒の機能や作用機構を理解するために必要な表面化学および動力学手法について講義する。

講義の内容

1. 不均一系触媒反応の特性
2. 固体触媒の活性点と作用機構
3. 吸着現象
4. 触媒反応速度の測定と解析
5. 触媒反応の一般則

成績評価

コメント

レポート、出席

エネルギー化学 2 単位

助教授 松方正彦

講義の目的

現代の地球環境問題の多くは、エネルギー生産技術と密接に関わっており、両者を切り離して議論することはできない。本講義では、まずエネルギー・環境問題の最新動向を概説し、問題解決に向けて化学の果たすべき役割について考える素養を養うことを目的とした講義を行う。

講義の内容

1. 地球環境問題の現状
2. 化石資源の分類
3. 化石資源からのエネルギー生産技術
4. エネルギー生産に関わる環境対策技術
5. 廃棄物処理の現状と環境対策

成績評価 出席、テスト

講義の目的

様々な物質生産プロセス、エネルギー環境技術において触媒は不可欠な技術であるが、実用化に当たってはまず種々の反応器の特質を理解していることが前提となる。また、基礎・基盤研究レベルにおいても、実用レベルの反応器を想定しつつ研究を進める必要がある。本講義では、固体触媒粒子内の現象に基づいた触媒反応器の設計手法を講述する。

講義の内容

1. 触媒反応器の分類と特徴
固定層反応器、流動層反応器、スラリー層反応器他
2. 触媒粒子内の物質移動と熱移動
3. 固体触媒反応モデル
4. 触媒反応器設計
5. 特殊な触媒反応器
メンブレンリアクター、熱拡散反応器

コメント

出席、テスト

講義の目的

生物化学は広範な科学を基盤としており、研究者の背景によってその対象は様々である。担当者は微生物の代謝機能を細胞レベルあるいは酵素レベルで活用し、有用物質を生産することを主な研究課題としているが、本講義は生体反応に不可欠な触媒である酵素について、その科学と工学の視点から講述する。

講義の内容

1. 酵素の基本的性質
2. 酵素の構造
3. 酵素の触媒機構
4. 酵素による物質生産
5. 酵素の新しい展開と応用

教科書 とくに指定しない

参考書 受講時に紹介する

成績評価 出席状況とテスト（前年度より実施しているので注意されたい）

コメント

学部の生物化学関連シリーズを受講済を前提とした講義を行う。

生物化学特論Ⅱ 2単位

教授 桐村光太郎

講義の目的

バイオテクノロジーの原動力となっているものは生物細胞の有する精緻な機能であり、その本質的な理解なくして創造的な科学・工学の研究は困難な時代が到来しつつある。本講義においては、生物機能の利用について考察し、生命の仕組み——その美しさと素晴らしさを再認識することに主眼を置き授業を展開する。

講義の内容

- | | |
|----------------------|------------|
| 1. 生物工学総論（イントロダクション） | 6. タンパク質工学 |
| 2. 微生物機能工学 | 7. 糖鎖工学 |
| 3. 酵素工学 | 8. 代謝工学 |
| 4. 生体膜工学 | 9. 細胞工学 |
| 5. 遺伝子工学 | 10. 生命工学 |

以上の内容から年度ごとに数テーマを選択し、従来の代表的かつ画期的な研究内容や、最新の創造性に溢れた成果を、新たな視点から考察する。

教科書 とくに指定しない。総説（論文）をテキストとする。

参考書 最初の授業時に紹介する。

成績評価 出席状況とレポート

コメント

学部配当の講義「生物化学A」「生物化学工業」の受講済を前提とするため、化学ならびに生物化学の基礎知識を必要とする。

微生物工学特論 2単位

教授 宇佐美昭次

講義の目的

微生物の利用は広範な産業、医療、環境浄化等の面で急速な拡大を続けている。微生物利用工業が他の化学工業と異なる点は、微生物なる細胞の生命活性を利用していることにある。本講義は実験をはじめて微生物工学の基本的手法を修得させ実際に携わった研究開発のなかで問題となった事項の独自の解決法などを中心に講述する。

講義の内容

1. 自然界と微生物
2. 工業微生物の分離と保存
3. バイオプロセス開発を推進する新技術
4. 各論
 - クエン酸発酵工業の現状と将来展望
 - 化学無機独立栄養細菌の機能と産業への活用
 - 酵素、微生物の固定化と食品加工
 - オリゴ糖・難消化性糖類の生産と生理機能
 - その他

教科書・参考書

P.F. Stanbury and A. Whitaker, Principles of Fermentation Technology (Pergamon Press Ltd.)

成績評価 受講内容のテストおよび実験レポートの評価

コメント

学部・生物化学関連シリーズ

大学院・生物化学特論Ⅰ・Ⅱの履修済を条件（prerequisite）とする。

一部実験的内容を含むので、講義時間割とは別に実習の時間を設定する。

講義の目的

バイオテクノロジーの進展には目覚しいものがあるが、微生物に関する研究成果がその原動力となっており、微生物研究の重要性は一層高まっている。本講義においては、応用研究と基礎研究が密接に影響し合っている中から生まれた微生物バイオテクノロジーの重要な成果に関して講述する。

講義の内容

応用生物化学の分野における発表論文を素材として、応用研究から発見された興味深い現象とこれに関連する基礎研究を取り上げ、ゼミ形式で参加型の講義を行う。

1. 特殊環境微生物の探索と利用
2. カビの分子育種と機能開発
3. 微生物酵素を利用した有機物質生産
4. 遺伝子光学による酵素機能の改変
5. バイオレメディエーション

以上の内容から年度ごとに数テーマを選択し、微生物機能の多様性と有用性を種々の観点から考察する。

教科書 初回の講義において提示する。

コメント

学部配当の講義「生物化学A」「生物化学工業」の受講済を前提とする。講義時間とは別に実験実習の時間を設定するため、履習登録の前にあらかじめ当方に連絡し、スケジュール調整を行う必要がある。

講義の目的

電気化学の基礎である界面二重層から、電極反応速度論、電子材料のための表面処理技術など、応用物理化学分野で特に顕著な近年の進歩まで、ゼミナール形式で講述する。

講義の内容

1. 概論
2. 界面電気化学
3. 電極反応と水素電極反応
4. 電池材料と電解質
5. 電気化学センサ
6. 光電気化学とEL材料
7. 電解、無電解プロセスと作製材料
8. 乾式スパッタプロセスと作製材料
9. 電解重合反応と導電性高分子材料

参考書 逢坂他、電気化学法・基礎測定マニュアル、講談社サイエンティフィク

成績評価 レポート、出席

コメント

学部での電気化学を受講あるいはそのレベルの内容の知識を持っている人が望ましい。

講義の目的

電気化学的アプローチによる解析および機能材料・デバイス創製について、シリコンデバイスプロセスや種々のセンサーシステム、マイクロアナリシス等を中心に、最新の研究内容をその背景も含めて講述する。

講義の内容

1. 概論
2. シリコンウェハ表面の電気化学
3. ウェットデバイスプロセスにおける電気化学
4. シリコンデバイスプロセスの応用例
5. センサーシステム
6. ナノエレクトロケミストリーとマイクロアナリシス

教科書・参考書 プリントを配布する。

成績評価 レポートにより評価する。

コメント

学部での電気化学を受講あるいはそのレベルの内容を理解していることが望ましいが、これ以外で受講を希望する場合は事前に理解しておくべき内容を指示するので相談に来ること。

講義の目的

電子材料分野では、表面の機能が重要であり、その設計および評価法が著しい発展をとげている。この分野における機能表面の評価からそれをもとにした設計法について講述する。

講義の内容

1. 概論
2. 電極表面の電子オーダー評価
3. 表面の光による評価
4. 表面界面評価と新しい機能材料設計

コメント

電気化学特論 I, II と連動する。

電子材料化学特論 2 単位

教授 逢坂 哲彌
客員教授 法橋 滋郎
客員教授 二瓶 公志
客員助教授 小岩 一郎

講義の目的

電子材料の分野で、化学をベースとして材料設計にかかわるテーマを講述する。特に、磁気記録分野、回路実装分野および半導体メモリー用強誘電体分野において関連する薄膜材料等の設計を概論から各論まで述べる。

講義の内容

1. 概論
2. 磁気記録の基礎
3. 磁気記録材料の役割と設計
4. 回路実装の基礎
5. 回路実装材料の役割と設計

成績評価 レポート、出席

コメント

電気化学特論 I と連動する。

成分分離工学特論 2 単位

教授 平沢 泉

講義の目的

化学工業や各種産業は、所望の製品を効率的に生産することが求められると同時に、地球規模及びローカルな環境問題を意識した生産体系を構築する必要がある。ここでは、化学工業、生物化学工業を例にとり、物質の効率的生産と物質回収循環の意義を理解させ、これらを意識したプロセスシステムの開発について、成分分離工学に基づいて講義する。

講義の内容

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| (1) 成分分離工学の基礎 | (3) 平衡分離操作と拡散分離操作 |
| 化学工業における分離操作とプロセス全体の | (4) 排水中からの有価物の除去回収プロセスの設計 |
| 分離設計・分離評価法。 | ① 物質の循環回収の重要性 |
| (2) 成分分離設計 | ② 企業における環境浄化プロセスの現状 |
| ① 分離の基本と分離設計 | ③ プロセスの研究開発事例と開発手法 |
| ② 分離対象物質と分離製品の相状態 | |
| ③ 分離方式の分類 | |
| ④ 分離に要するエネルギー | |
| ⑤ 分離効率及び分離操作の評価と選定 | |

教科書 化学工学会編 現代の化学工学 II 朝倉書店

成績評価 レポート 3 回

生物プロセス工学特論 2 単位

助教授 常田 聰

講義の目的

生物プロセスについて最適な設計と制御を可能にするための物質変換、反応速度論、動的変化の予測、最適化計算などの基本的な知識および応用技術を取り扱う。

講義の内容

- ・生物プロセスの基礎
- ・微生物増殖および酵素反応の速度論
- ・生物反応を利用した生産技術
- ・バイオセパレーション
- ・生物機能を利用した環境浄化プロセス

成績評価 レポート、出席

生体工学特論 2 単位

教授 酒井 清孝

講義の目的

生体は小型化学プラントと言える。特に生体内の腎臓と肺においては、生体膜を利用して血液の浄化、酸素の吸収、炭酸ガスの放散が行われている。人工膜を用いて生体臓器を模倣した人工腎臓および人工肺は物質移動型人工臓器と言われている。この物質移動型人工臓器について化学工学の視点から演習をまじえて講述する。

講義の内容

1. 人体概説
2. 血液物性
3. 循環系の動力学
4. 体温調節
5. 人体のモデル化
6. 細胞膜輸送
7. ヒトの腎臓
8. 人工腎臓装置
9. ヒトの肺
10. 人工心肺装置

教科書 D.O. Cooney (権藤晋一郎訳) 医工学, アイピーシー, 1984

参考書 吉田文武, 酒井清孝, 化学工学と人工臓器 (第2版), 共立出版, 1997

成績評価 レポート、出席

講義の目的

化学プロセスにおける諸現象機構の解析手法として重要な移動速度論について、特に界面現象、異相接触界面における運動量・熱・物質移動現象、および化学反応を伴う物質移動現象などに関して、モデル化手法、解析法、解の普遍化・吟味、およびその応用などについて、スライド・OHP なども活用して講述する。

講義の内容

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. 運動量・熱・物質移動現象のアナロジー | 6. 自然対流とマランゴニ対流(界面張力差駆動対流) |
| 2. 相似変数と無次元数 | 7. 界面攪乱現象と界面汚染現象 |
| 3. 基礎方程式の導出とその簡易化手法 | 8. 固体球・気泡・液滴の挙動 |
| 4. スケールアナリシス (Order of Magnitude Method) | 9. 非ニュートン流体の挙動 |
| 5. 層流境界層と乱流境界層 | 10. 化学反応を伴う物質移動現象 |

教科書 城塚・平田・村上：化学生技術者のための移動速度論、オーム社

参考書 Schlichting : Boundary Layer Theory, McGraw-Hill

成績評価 レポート、出席

講義の目的

化学プロセスの操作設計は、定常状態を前提にしている。現実には常に外部からの刺激によって動的に変動している。また、プロセス内部で起きている現象は、そのプロセスの動的挙動を知る事によって、より正しく認識する事が出来る。本講では、化学プロセスの動的挙動（ダイナミックス）を理解するための基礎的な取り扱いと基礎的知識を修得する。

講義の内容

プロセスの時間的変化を取り扱うため、簡単な非定常の物質・エネルギー収支に基づくプロセスの動的挙動を表す微分方程式の導き方、および解法を学ぶ。次いで、線形系の過渡応答、任意波形入力に対する応答、周波数応答などを学んだ後、貯蔵プロセス、混合プロセス、液面プロセス、恒温槽プロセス、熱混合プロセス、攪拌槽反応槽の直列結合系等の簡単なプロセスを例として具体的な問題の解法および非線形系の線形化の手法を学ぶ。更に、流通系の動的挙動に支配的な影響を与える混合特性と解析法について学ぶ。

プロセス制御理論を学んだ後、液面制御を例として流动系の動特性と制御、熱交換器を例として伝熱プロセスの動特性と制御、液液抽出塔および蒸留塔を例として物質移動プロセスの動特性解析、更に反応プロセスについては回分式反応器の動特性、連続攪拌槽反応器の動特性、及び反応装置の安定性解析を学ぶ。

教科書 自作のテキスト（プリント）を用いる。

参考書 プロセス制御、及び化学工学の本は全て参考になる。

成績評価 レポートによって判定するが、出席や簡単なテストの結果も参照する。

コメント

この講義は、化学系の学生が常識として理解しておく程度の内容であることを認識して欲しい。プリント（テキスト）は読むだけでは不可。紙と鉛筆で式の誘導などをチェックすると共に、章末の問題を積極的に解く努力をすること。基礎数学と化学工学の基礎的知識があれば理解できる筈である。

講義の目的

新規な化学プロセスの開発においては、他とは異なった着想およびどのようにデータを取り整理し設計に結びつけていくかが重要である。本講義では主に環境技術、エネルギー関連技術、バイオプロセスの研究開発を題材に、化工研究手法の一端を修得することを目的とする。

講義の内容

以下の技術分野において、優れた技術がどのように発想され、また、その後どのような研究手法が取られたか又は取られようとしているかについて、最近の動向を紹介する。

1. 排煙脱硫、排煙脱硝、排煙脱炭
2. 上水、下水、産業排水
3. 一般廃棄物焼却、ダイオキシン分解、廃プラスチック油化
4. 石油精製プロセス（水素化脱硫、水素化分解、熱分解）
5. バイオリアクター

なお、これらに関連して、プロセスの評価方法、環境マネジメントシステム等についても紹介する。

教科書 プリントを配布する。

参考書 講義の都度

成績評価 レポート、ディスカッションへの参加

コメント

新規な化学プロセスの研究開発においては、人のやっていないこと、人とは違うやり方がポイントとなる。講義においては、受講者同士で討議する時間も設定したい。

講義の目的

化学工学の考え方をいかして、放射線を利用した機能性高分子材料の開発研究を進めてきた。放射線接ぎ木重合法によって海水ウラン採取用吸着材、タンパク質精製用中空糸膜、消臭スースなどを作成してきた。実用化をめざした材料開発のなかで味わった多くの失敗と小さな発見を紹介したい。

講義の内容

海水からのウラン採取、超純水中の微量金属イオンの除去、バイオ溶液中のタンパク質の精製、環境中の悪臭の除去、光学異性体の分離といったニーズに対応する高性能な分離材料の作成をめざした。分離機能性高分子材料の作成には、将来の大量作成に適した放射線グラフト（接ぎ木）重合法を採用した。放射線照射による高分子基材中のラジカルの生成、そして保存、それに続く重合反応の手法を解説する。

性能を決定するグラフト高分子鎖のキャラクタリゼーションを化学工学の手法を生かして試みた研究例を紹介する。実用化に向けた材料の性能評価法にも触れる。

これまでそして現在の研究体験での悪戦苦闘ぶりをたっぷり紹介しますので、たくさんの大学院生の参加をお待ちしています。

成績評価

試験およびレポート

講義の目的

新規な化学プロセスの研究開発について、着想と工業化の方法論を述べる。特に、技術自体とそのスケールアップ手法におけるノウハウを紹介することに力点を置き、プロセス開発の実例を用いて化学工学の実践運用を論ずる。

また、最近の戦略的研究への指向について、学会および産業界の動向を紹介議論する。

講義の内容

1. 特許と技術ノウハウの区分、着想
2. 触媒開発工業化の方法論
3. 化学反応装置の選定、操作設計
4. バイオリアクターの開発技術
5. プロセス全系の開発設計実例

以上を、バイオプロセス、分子形状選択性触媒、流動床反応装置スケールアップ等の工業化実例を用いて講義する。

教科書 プリントを配布

参考書 Edited by ATSUO TANAKA, Industrial Application of Immobilized Biocatalysts, MARCEL DEKKER INC(NEW YORK)

成績評価 レポート、出席

コメント

化学工学、触媒の知識を持っている人が望ましい。

講義の目的

有機合成化学は、実験室レベルの複雑な天然物の全合成から、工業レベルの化成品および医薬品の生産に至るまで広い分野で駆使されているが、それらは、本質的に同じであり、物質を創製するためには必須の学問体系の一つである。本講義は、過去の優れた合成と最先端の合成を例示して、有機合成化学の発想と芸術性の一端を修得することを目的とする。

講義内容

過去1年間に報告された天然有機化合物、特に、生理活性物質の合成研究に関する論文とそれに関連する過去の代表的な論文を紹介して、有機合成における合成哲学と戦略を詳述する。毎年、内容の異なる約70報の論文を解説すると同時に、それらの著者に親しみを持つためにその人となりについても紹介する予定である。

教科書 紹介するすべての論文。

参考書 紹介するすべての論文。

成績評価 授業への参加とレポート。

コメント

有機化学系および生物化学系の基礎知識を必要とする。

講義の目的

・ 生理活性物質の中で最も重要なものの一つは、医薬品である。医薬品合成は、有機合成化学の集大成であり、環境に優しく安全で経済的でなければならないその工業的合成法は、人間の叡知の賜物である。本講義では、それらの最新の研究例と論文を、医薬品に関連する生理活性物質の合成を含めて詳述する。

講義の内容

つぎに示す分野の医薬品合成化学に関連する最近の進歩を取りあげる。

- | | |
|------------|-----------|
| 1. 抗生物質 | 5. 神経系治療薬 |
| 2. 制がん抗生物質 | 6. 酵素阻害剤 |
| 3. 循環器系治療薬 | 7. その他 |
| 4. 血圧降下剤 | |

教科書・参考書 最近の学術雑誌および研究発表から適宜紹介する。

成績評価 授業への参加、レポート

コメント

有機化学および生物化学に関する基礎知識を必要とする。

講義の目的

医薬などの複雑な構造を有する生理活性有機化合物の精密合成法について講述する。学術雑誌に発表された最新の合成研究を紹介し、解説するとともに、有機合成法の手法と戦略の比較・体系化を行う。

講義の内容

1. 有機合成の目的と方法
2. 合成法各論
 - ・ 天然有機化合物の全合成研究を参考にして、炭素骨格構築法、立体化学の選択的発現法、官能基変換法などの合成手法および全合成戦略の比較検討を行い、最新精密有機合成について学ぶ。
 - (1) 環形成反応とステロイドの合成法、生合成経路、アヌレーション、環加付加反応等によるステロイド環骨格合成
 - (2) 複雑な炭素骨格構築法
 - (3) 鎮状立体化学の構築法

教科書・参考書

J. Am. Chem. Soc.などの学術雑誌から適切なものを適宜紹介する。

成績評価 授業の参加（プレゼンテーション、ディスカッション等）を重視する。

コメント

有機反応論、有機立体化学、有機合成化学の基礎的な知識を必要とする。

講義の目的

錯体触媒を利用する均一系触媒反応について、有機合成化学的な見地から講述する。錯体触媒の反応機構の理解と有機合成への利用法について述べる。

講義の内容

1. 序論 有機化合物の反応について（復習）

有機金属錯体と触媒反応

2. オレフィン、アセチレンの反応

3. 一酸化炭素の反応

4. カップリング反応

5. 触媒的不斉合成反応

6. 生理活性物質の精密合成への利用

教科書・参考書 最近の学術雑誌から適切なものを適宜紹介する。

成績評価 授業の参加（プレゼンテーション、ディスカッション）を重視する。

コメント

有機化学、有機反応機構、有機合成化学の基礎的な知識を必要とする。

講義の目的

有機金属化合物を中心として、金属を含む化合物、金属性を有する化合物の性質と応用に関して、基礎的知識をつける、応用への能力を得させることを目的とする。

講義の内容

金属及び金属化合物を主な対象とする無機化学と炭素骨格を有する化合物を対象とする有機化学の間にあって、第三の化学と言うべき有機金属化学がめざましい発展を遂げている。有機金属化学は、従来の無機あるいは有機化合物の枠組みに入りきらない新しい組成、構造、物性を有する化合物を対象としている。これらの化合物の中には、新規な有機合成反応の触媒となる化合物、生体系において重要な役割を有する化合物、金属クラスター錯体などがある。また金属類似の性質を有する導電材料などが有機金属錯体を用いて合成されている。本講義では、各種有機金属化合物の合成とそれらの性質を述べ、これらの化合物を用いて新しい選択的反応を起こさせ、新材料を創出するための方針論について考察する。

教科書 山本明夫「有機金属化学」裳華房

成績評価 筆記試験

講義の目的

新金属科学特論Aと同じ。

講義の内容

新金属科学特論A（前期）において習得した基礎にもとづき、有機合成、高分子合成、生物無機化学、新材料創製等のトピックに関して講義と演習を行う。

教科書 山本明夫「有機金属化学」裳華房

物理学及応用物理学専攻 講 義 科 目

応用解析 2 単位

教授 大 谷 光 春

数理物理学特論 2 単位

教授 大 谷 光 春

講義の目的

非線形楕円型方程式は発展方程式とは異なり、その解の存在・非存在、解の多重性などの性質が、その非線形性や方程式の記述されている領域の形状にかなりデリケートに依存する点で、大変興味のある研究対象である。これらの現象を現代的に取扱う理論のいくつかを具体的な問題を例にとり紹介する。

講義の内容

1. 变分法
 - ・下半連続凸関数と劣微分、フレッシュ微分 ・最小化問題
2. Mini-Max 法
 - ・峠の補題 (Mountain Pass Lemma) ・Palais Smale 条件
 - ・Deformation Lemma
3. Ljusternik-Schnirelman 理論
 - ・Genus と Cogenus
4. Pohozaev の不等式と Regularity
5. Compactness
 - ・Compensated Compactness ・Concentrated-Compactness Principle

参考書 「関数解析」 (ブレジス著, 産業図書), Variational Methods (M. Struwe, Springer)

成績評価 レポート, ノート提出

コメント

超関数の理論, Sobolev 空間の理論の知識をもっていることが望ましい。

非線形偏微分方程式論 4 単位

教授 堤 正義

講義の目的

関数解析、実関数論等の知識を踏まえて、非線形偏微分方程式研究の基礎となる理論を survey し、さらに up to date な話題を幾つか適宜選んで講義し、現在の研究の進展方向を示す。

講義の内容

取扱う話題は年度によって異なるが、本年度は、非線形放物型方程式、非線形波動方程式の初期値（初期値・境界値）問題の解の爆発の理論を目標にすえ、それを取り扱うために必要な理論をなるべく、self-contained な形で準備し、その上で解の爆発に関して今まで知られている結果の survey を与える。提示する定理にはできるだけ詳細な証明を与える、学生の理解を図りたい。

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. 局所解の一意・存在定理 | 4. 爆発解の爆発時刻付近での振舞い |
| 2. 大域解の非存在（解の爆発） | 5. 爆発集合の特徴づけ |
| 3. 爆発問題の特徴づけ | |

成績評価 レポート・出席

量子力学特論 A 2 単位

教授 大場 一郎

量子力学特論 B 2 単位

教授 中里 弘道

講義の目的

量子力学特論 A 及び同 B は相互に連絡をとりながら、学部における量子力学を基礎に、量子系におけるさらに高度な基礎理論、新しい先端的な試みに関する知識を与えることを目的とする。

コメント

学部程度の量子力学、統計力学及び初步的場の量子論などの知識を持っていることが必要である。

講義の目的

素粒子に関する基本的現象は, $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ 局所ゲージ対称性に基づく, 「標準模型」と呼ばれる理論によって、良く説明される。この模型を概説するとともに、実験による検証を紹介する。また、いくつかの問題点を示し、標準模型を越える理論の考察を行う。

講義の内容

- | | |
|------------------------------|------------|
| 1. 素粒子の基本的性質 | 4. 電弱理論 |
| 2. 相互作用 | ・自発的対称性の破れ |
| ・Dirac 方程式と Klein-Gordon 方程式 | ・三世代模型 |
| ・相対論的場の理論 | 5. 標準模型の拡張 |
| ・局所ゲージ対称性 | ・大統一理論 |
| 3. 量子色力学 | ・超対称性 |
| ・非可換ゲージ理論 | |
| ・深非弾性散乱 | |

成績評価 レポート

講義の目的

素粒子物理学特論 A 及び同 B は、相互に連絡をとりながら、現在発展中の素粒子物理についての基礎的な知識を解説する。

コメント

量子力学、統計力学、初步的場の量子論及び原子核概論などの知識を持っていることが望ましい。

素粒子物理学特論 C 2 単位
素粒子物理学特論 D 2 単位

講師 山 中 由 也
講師 山 中 由 也

講義の目的

主として素粒子物理、量子力学基礎および場の量子論に関して、研究の最前線の諸問題を取り上げる。この講義における知見並びに議論を通して、この分野の学生が修士論文研究を充実できることを目指す。一方、他分野の学生が聴講する場合には、現代物理の基礎理論の理解を深めることを期待する。

講義の内容

取り扱う内容は多岐にわたるが、主要な内容は以下の予定である。

1. 素粒子理論
2. 素粒子・原子核衝突実験
3. 宇宙線実験
4. 量子力学基礎（観測理論を含む）
5. 場の量子論のモデル（重力や物性理論、熱現象も含む）
6. 確率過程量子化

成績評価 講義における質疑応答並びに学生自身の発表。発表のない場合はレポート。

コメント

内容を正確に理解するには、量子力学、場の量子論、素粒子理論、統計物理学、場合によっては原子核理論、宇宙論、物性理論等の深い知識が必要であろう。しかし、聴講にこれらすべての知識を前提とはしない。むしろこの講義をきっかけとした、学生各人の物理学理解の見直しが望ましい。

場の量子論 2 単位

教授 中 里 弘 道

角運動量の一般論を展開した後、電子の相対論的運動方程式（Dirac 方程式）を導出する。さらに第二量子化の方法について説明し場の量子論への導入とする。

原子核物理学A 2 単位

助教授 鷹野正利

原子核に関する基本的知識を有する者に対して、さらに詳しい解説をし、現在の原子核構造の研究の一端に触れさせる

講義の目的

1. 原子核の液滴模型
2. 原子核の殻模型
3. 原子核多体問題
4. 原子核の集団運動

参考書 A. Bohr and B.R. Mottelson, Nuclear Structure, Vol. I, II, Benjamin, Inc.

成績評価 レポート

コメント

学部講義「原子核物理学」（または大学院講義「原子核概説」）程度の予備知識をもっていることが必要である。

原子核物理学B 2 単位

助教授 鷹野正利

講義の目的

原子核に関する基本的知識を有する者に対して、主に原子核の崩壊とそれに関連する話題について解説する。

講義の内容

1. 原子核の γ 崩壊と電磁気的性質
2. 原子核の β 崩壊と弱い相互作用
3. 原子核の α 崩壊と核分裂

成績評価 レポート

コメント

学部講義「原子核物理学」（または大学院講義「原子核概説」）程度の予備知識をもっていることが必要である。

講義の目的

素粒子の実験的研究をすすめたり、実験結果を理解する上で必要な事柄を解説する。

講義の内容

おもな項目は、素粒子の基本的性質、加速器と検出器、ハドロンのクォーク模型、レプトンとハドロン、デイラック方程式、電磁相互作用、弱い相互作用、ニュートリノ、レプトンの深非弾性散乱、電弱相互作用、W,Zボソンの生成と崩壊、量子色力学、ジェット現象、K中間子とCP非保存、B中間子とCP非保存、トップ・クォーク、ヒッグス粒子とその探索、超対称粒子とその探索、テクニカラー粒子とその探索、クォーク・レプトンの複合模型等。

参考書

中村誠太郎編 大学院素粒子物理 2 講談社

D. V. Barger, R. J. N. Phillips, Collider Physics, Addison Wesley Co.

成績評価 レポート

講義の目的

非平衡の統計力学を講義し、物性物理学における非平衡理論的研究に必須な手法を修得させることを目的とする。

講義の内容

この講義では学部に設置されている統計力学AおよびBでは取り上げなかった、統計物理学における非平衡状態の取り扱いを対象とする。なお、学部の統計力学および量子力学を修得しているものとして講義を進める。また、後期に設置されている統計力学特論Cと共に受講することにより非平衡問題の取り扱いの全貌に触れる事が出来るよう配慮してある。年度により取り上げる題材は異なることがあるので、以下に講義内容のkey wordを列記する。

確率分布関数、密度行列、Liouville Equation、Neumann Equation。

第2量子化、射影演算子、Master Equation。

拡散現象、摩擦、電気抵抗、熱伝導

成績評価

主として report の提出を求め成績を評価するが、学習態度に問題がある場合は受け取り拒否することもある。

講義の目的

平衡状態からのずれが小さい場合の非平衡状態を記述する一般理論として線形応答理論（久保理論）が知られている。非線形系の分岐点の近傍では、外力を少し変化させただけで系の力学的性質が急激に変化しその応答も著しく変化することが知られている。講義では、線形応答の理論とその適用限界、及び新しい理論について述べる。

講義の内容

講義では、まず平衡状態からのずれが小さい非平衡状態の一般論である(1)線形応答理論（久保理論）とそれと密接に関連した(2)一般化されたブラウン運動の理論（森理論）について解説する。次に分岐点近傍での応答の取り扱いが可能である(3)一意的なフローク分解の方法を用いた理論を紹介する。これらの理論で重要な点は、定常状態からの揺らぎの性質である。従来、揺らぎの時間変化は複雑なのでランダムノイズとして近似し効果をあげてきた。ここではランジュバン方程式のランダム力を決定論的なカオス的力で置き換えた場合のブラウン運動について説明し、それらの粒子を多数結合した系は、一種のニューラルネットワークとして機能することを示す。具体的な内容としては、(4)カオス的ブラウン運動、(5)定常分布関数のフラクタル性、(6)カオスによって誘起される転移現象、(7)カオス的共振現象、(8)連想記憶問題、(9)巡回セールスマント問題等である。

講義の目的

熱力学に従う巨視的な系を、空間的時間的に詳細に観察するとゆらぎが見えてくる。更にもっと詳細に観察すると力学的運動が見えてくるだろう。この3つの世界の関係はどうなっているのだろうか？(非)平衡・エントロピー・熱などの概念はそれぞれの世界でどんな姿であらわれるのだろう？また現実の物理系にどう反映されるのだろう？

講義の内容

- ・序論
- ・熱力学からの動機づけ
- ・化学反応からの動機づけ
- ・Langevin方程式のintroduction
- ・Langevin方程式のエネルギー論：基本事項
- ・Stochastic Energeticsからみた準平衡の熱力学
- ・Stochastic Energeticsからみた準定常過程の熱力学
- ・「記憶系」のエネルギー論
- ・階層移行とstochastic energetics
- ・熱機関のミクロ解析——制御と分散
- ・熱ラチエット—制御と分散
- ・ミクロ開放系
- ・タンパク質、とくにタンパク質分子モーター
- ・分子モーターのエネルギー論
- ・展望

教科書 ホームページにノートを公開する予定（時期は未定）

参考書 「物性研究」（1997/12）464-473頁の講義ノートに掲げた文献

成績評価 レポート

コメント：

微積の基礎（置換積分・偏微分）、古典力学の基礎（運動方程式・保存則）、確率・統計の基礎（条件付き確率・中心極限定理）、熱力学の基礎（基本法則・熱力学諸関数）の教科書的な事項を理解していることをお勧めします。

講義の目的

「原子・分子などの微視的運動の動力学的性質から巨視的非平衡状態の不可逆性（輸送係数の正値性や正のエントロピー生成など）がどのように導かれるのか」という統計力学の基礎的问题が、近年、非線形動力学の立場から再吟味されている。このようなアプローチについて歴史的経緯、最新のトピックスなどを交えて講義する。

講義の内容

1. ボルツマン方程式の導出とその性質
2. エルゴード仮説と混合系－統計力学を保証する力学的性質－
3. グリーン・久保公式－線形非平衡統計力学の基本公式－
4. パイコネ変換－エルゴード的力学系の例－
5. リヤブノ指数、コルモゴロフ・シナイのエントロピー
－カオス系の特性量－
6. フロベニウス・ペロン方程式－確率分布の発展方程式－
7. 輸送係数とカオス
－開放カオス系における力学的特性量と輸送係数の関係－
8. SRB測度とギップス測度
－カオス系の統計的振舞を記述する測度－
9. グリーン・久保公式とフラクタル分布

教科書 J.R.Dorfman, "An Introduction to Chaotic Non-Equilibrium Statistical Mechanics", Cambridge Univ. Press

参考書 P.Gaspard, "Chaos, Scattering and Statistical Mechanics", Cambridge University Press

成績評価 レポート

コメント

平衡統計力学の基礎的知識を持っていることを前提に講義を行う。

講義の目的

非平衡系物理学の最近の進展と、相転移、特に一次相転移におけるスローダイナミクスを中心にお話します。

講義の内容

非平衡系物理学では、確率共鳴、ラチエット、パーシステンスなど、生体系と関係した最近の話題を解説し、また、非線形散逸系における界面、パルス、波動などの相互作用に関する理論を紹介する。

相転移では、一次相転移の時効効果、ゲル化のモデル、相分離における同心円パチーンの出現など、実験と密接に関係のある未解決問題に対する理論的試みをお話する予定である。

参考書 太田隆夫、非平衡系物理学、裳華房、(2000年春出版予定)

成績評価 出席点(およびレポート)

講義の目的

電波観測の統計物理学的基礎、および宇宙背景輻射、クエーサーにおける“超光速”現象について講義する。

講義の内容

・ プラウン運動、エルゴード的信号と非エルゴード的信号、運動量空間、位相空間の分布関数、ローレンツ変換、輻射強度・ブラックス・ポインティングベクトル、黒体輻射、レーリージーンズ近似とウィーン近似、AINシュタインによる黒体輻射の計算と光子数のゆらぎ、相対論的ドップラー効果と光行差、クエーサー／ガンマ線天体における“超光速”現象、ナイキストの定理とジョンソン雑音（抵抗の熱雑音、伝送路と定在波）、低雑音増幅器、1次元プラウン運動としての雑音、速度分散と絶対温度、電波放射計（ラジオメータ）の仕組み、電波望遠鏡の測定限界、宇宙マイクロ波背景輻射（CMB；Cosmic Microwave Background）の発見、Last Scattering Surface、ビッグバン宇宙論と定常宇宙論、ハッブル膨張と宇宙年齢、光速度と宇宙のハッブル半径、CMB微少ゆらぎの観測と差動型放射計

参考書 J.D.Kraus, Radio Astronomy, McGraw-Hill/ Cygnus Quasar

J.D. Kraus, Antennas, McGraw-Hill

C. Kittel, Elementary Statistical Physics, John Wiley

R.B. Partridge, 3K; The Cosmic Microwave Eackground Radiation, Cambridge University Press
(1995)

P.L. Knight,L. Allen, Concept of Quantum Optics, Pergamon Press

P. Lean, Observational Astrophysics, Springer (1988)

Harold Mott, Polarization in Antennas and Radar, John Wiley (1986)

F.H. Shu, The Physics of Astrophysics, V.1, Radiation, University Science Books

Paul F. Goldsmith, Instrumentation and Techniques for Radio Astronomy, IEEE Press(Selected Reprint Series)

G.L. Verschuur,K.I. Kellermann, Galactic and Extragalactic Radio Astronomy, Springer

W.S. Cheng,F.H. Levien, Microwaves Made Simple, Artech House

成績評価 研究者としての姿勢がある人は心配御無用。

コメント

プラウン運動やフーリエ解析をプログラミングしながら学べる入門テキスト（約100頁）があります。予備知識として必要な人は申し出て下さい。そこには、上に載せきれなかった参考文献も掲載してあります。またC++などの言語のマスターも有用です。

講義の目的

天体物理学的観測による一般相対論の検証、および干渉計による観測の数学的基礎について講義する。

講義の内容

中性子星とパルサー（中性子の発見と高密度天体の予言、超新星と超新星残骸、X線天体、電波パルサー、プラズマによる周波数分散、分散消去フィルター、レーマーによる光速度の測定、パルサーのタイミング観測、連星パルサー、ケプラー運動、一般相対論的效果（近星点移動 $d\omega/dt$ 、重力赤方偏移と横向きドップラー効果 γ 、シャピロ遅延 γ_s 、重力波輻射による軌道周期の減少 dP_s/dt ）、超新星とニュートリノバースト、ガンマ線天体（3C279, GEMINGA）、タイミング観測と干渉計、パルサーの周期精度と原子時計、アラン分散）

フーリエ解析の基礎（偶関数と奇関数、関数空間における内積と直交性、振幅と位相、複素フーリエ級数、シュヴァルツの不等式、不確定性関数、ナイキストのサンプリング定理、アンテナの開口面積とビームの指向性、バーシバルの定理）。

干渉計（干渉縞の鮮明度と天体の角構造、干渉計の歴史、加算型干渉計、掛算型干渉計とフリンジ、ウィーナー、キンチンの定理、相関とパワースペクトル、フーリエ合成干渉計による間接像合成、冗長度最小配列（Minimum Redundancy Array）による最大画素）

高速フーリエ変換（バタフライ構造のトポロジー、再帰構造、バトラーマトリックス、位相回転因子、時間FFTと空間FFT、2次元FFTのトポロジー、多次元FFT、量子化誤差）

直接像合成干渉計（アイコナール方程式、座標表示と運動量表示、ナイキストレートでの電場のフーリエ変換、S/Nとビット数、デジタル位相制御、デジタルレンズ）

参考書 A.R. Thompson, J.M. Moran, G.W. Swenson, *Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy*, John Wiley (1986)

K. Rohlfs, *Tools of Radio Astronomy*, Springer

J.H. Taylor, *Pulsar Timing and Relativistic Gravity*, Phil. Trans. R. Soc. Lond. A (1992) 341, 117–134(reprinted, Oxford Univ. Press)

R.N. Manchester, J.H. Taylor, *Pulsars*, Freeman

J. van Paradijs, H.M. Maitzen, *Galactic High-Energy Astrophysics, High-Accuracy Timing and Positional Astronomy*, Springer

M. Harwit, *Astrophysical Concept*, Springer

L.R. Rabiner, C.M. Rader, *Digital Signal Processing*, IEEE Press(Selected Reprint Series)

Digital Signal Processing Committee, *Digital Signal Processing, II*, IEEE Press (Selected Reprint Series)

D.F. Elliot, *Handbook of Digital Signal Processing*, Academic Press

成績評価 研究者としての姿勢がある人は心配御無用。

コメント

プラウン運動やフーリエ解析をプログラミングしながら学べる入門テキスト（約100頁）があります。予備知識として必要な人は申し出て下さい。そこには、上に載せきれなかった参考文献も掲載してあります。またC++などの言語のマスターも有用です。

放射線物理 2 単位

未 定

原子核工学特論 2 単位

未 定

保健物理 4 単位

未 定

原子核実験学 2 単位

教授 菊池 順

講義の目的

原子核実験・素粒子実験・宇宙線実験において使用される放射線検出器（粒子線検出器）の基礎となる電離・シンチレーション等についての基礎的な理論とそれを検出するための原理・方法について講義するとともに、現在実際に使用されている具体的な検出器についてもこれを紹介する。

講義の内容

1. 重荷電粒子と検出媒体との相互作用、電離現象等
2. 電子と検出媒体との相互作用、電離現象等
3. 荷電粒子の飛程
4. ガンマ線・X線と検出媒体との相互作用
5. 中性子の検出
6. 電離電子の検出
7. シンチレーション光の検出・チエレンコフ光の検出
8. Fano 因子

参考書

小川岩雄、放射線、コロナ社

Knoll著・坂井・木村訳、放射線計測ハンドブック、日刊工業新聞社

成績評価

レポート・出席

コメント

広い意味での核・素粒子・宇宙物理や放射線物理・放射線計測に関心のある学生にはとっては必要最小限のものである。

宇宙放射線物理学 2 単位

教授 長谷部 信 行

講義の目的

現代宇宙放射線物理学の基礎、宇宙放射線の計測技術の基礎について講義する。

講義の内容

宇宙放射線に関する諸過程

核相互作用、電磁的素過程、粒子加速と輸送過程

宇宙放射線の起源

核成分、電子成分、X線・ γ 線成分

銀河物質と宇宙放射線、元素形成と星内元素合成

宇宙粒子線天文学と γ 線天文学

成績評価

出席及びレポート

コメント

放射線物理学及び放射線計測学の基礎知識を有する人が望ましい。

プラズマ物理学特論 2 単位

教授 加藤 鞠一

講義の目的

熱核融合反応の物理的な理解に必要なプラズマ物理学の基礎を学習することを目的とする。

講義の内容

1. 核融合研究の歴史
2. 電磁界中の家電粒子の運動、特に磁界中のドリフト運動
3. 家電粒子の運動と磁気モーメントと断熱不变量
4. 冷たいプラズマ中での電磁波の分散関係と不安定性
5. 電磁流体力学入門

教科書・参考書 「核融合はなぜむつかしいか」（加藤鞠一著、丸善株式）

成績評価 レポート、出席

コメント

学部4年と併設の講義で後期のプラズマ核融合特論に接続する。

プラズマ核融合特論A 2単位

教授 加藤 鞠一

講義の目的

磁場閉じこめ装置の解析に欠くことの出来ない電磁流体の問題を取り上げて講義する。

講義の内容

1. エネルギー原理
2. 電磁流体力学的平衡状態とフラックス座標
3. 反転磁場閉じこめ装置の緩和状態

教科書・参考書 話題に応じて原論文を紹介する。

成績評価 レポート, 出席

コメント

プラズマ物理学特論に接続する講義でプラズマ核融合特論Bと隔年に設置されている。

プラズマ核融合特論B 2単位

教授 加藤 鞠一

講義の目的

プラズマ物理学のカイネチック理論の基礎を述べ、ランダウ減衰の解析を出発点として、非線形振動、プラズマ乱流の解析等の非線形問題を理解する。

講義の内容

1. ルービュの方程式とカイネチック理論
2. クリモントビッチの方程式と揺らぎ
3. ブラソフ方程式とランダウ減衰
4. 荷電粒子の衝突とフォッカーブランク方程式
5. 非線形系とBGKモード
6. 乱流衝突とスペクトル

教科書・参考書 話題に応じて原論文を紹介する。

成績評価 レポート, 出席

コメント

プラズマ物理学特論に接続する講義でプラズマ核融合特論Aと隔年に設置されている。

講義の目的

高温超伝導体の発見以後、電子相関（電子間のクーロン斥力）の重要性が再認識され、強い電子相関を持つ新物質・新物性が続々と発見されている。そのスピードは非常に速く、初学者には全体像が掴みにくい。本講義は、学部で学んだ物性物理と最先端の研究の間を埋めるべく、高温超伝導体を中心に強い電子相関の物性物理の平易な解説を試みる。

講義の内容

基本的に講義は1回ごとに完結しており、従来の物性物理の理論形式と具体例を示した後に、高温超伝導体を中心とする新物質の物性を解説する。

(1)はじめに～電子相関とは何か

高温超伝導体の構造とバンド計算

(2)電子輸送

ボルツマン方程式、抵抗率、ホール効果

(3)磁気的性質

固体の磁性、量子スピン、巨大磁気抵抗

(4)超伝導状態

BCSとGL理論、磁束液体、d波超伝導

(5)強い電子相関の理論

ハーバード模型、t-J模型、スピニ液体

教科書 なし。必要に応じてプリント配付

参考書 内野倉、前田、寺崎共著「高温超伝導体の物性」（培風館）

成績評価 レポート

コメント

高温超伝導は今世紀最後の難問と言われ、未だ理論体系は確立していない。常に講義に疑問を持ち、自分自身で考えることが必要である。強い電子相関という未開の物理に深い関心のある諸君の聴講を期待する。講義は基礎的な理論体系から出発するが、学部の物性物理を受講し、固体の基本概念を理解していることを前提とする。

講義の目的

物理の基本的な知識を個別の問題に適用することによって、その復習をする。あわせて、文献を批判的に検討し、知識を攝取すると同時に自分の考えを作る練習をする。

講義の内容

固体物理の特殊問題に関する基本的な文献の輪講を行う。取りあげる主題、文献は学年ごとに履修者と討議をしてきめる。従来取りあげたテーマは、強磁性体の磁区、配位子場理論、点群および空間群の応用、強誘電相転移、などである。ほとんどすべての回に出席して、討議に参加し、かつ1回以上報告をすることを、単位取得の必要条件とする。

成績評価 報告および討論の内容できめる。

コメント

履修者は13名以下に限る。履修希望者にはあらかじめ面接をする。

講義の目的

光を物質にあてると、両者の相互作用の結果、さまざまな現象が生ずる。この講義では、物質を結晶に限定し、光の波長範囲を紫外光から電波としたときに生ずる光と物質の相互作用で現われる現象を論ずる。素励起のダイナミクスを中心にして、代表的な現象をとりあげる。

講義の内容

- 1) 量子化された場と電子の相互作用
- 2) バンド間遷移とバンド内遷移
- 3) 結晶内のd電子, f電子の光学遷移
- 4) 伝導電子とフォノンとの相互作用——ポーラロン
- 5) 励起子及び励起子分子等の形成と消滅
- 6) フォノンによる光の吸収と散乱
- 7) ドナー、アクセプター等の不純物による光の吸収と発光
- 8) 結晶中の電子スピン、核スピンと電波の相互作用

成績評価 レポート

コメント

結晶の構造、そのバンド構造についての予備知識を持っていること。光学・結晶光学についての予備知識を持っていること。

相互作用をもつフェルミ系やボーズ系は、低温で様々な多体効果を示す。超伝導・超流動、電荷密度波・スピンドensity波、Mott-Hubbard 転移、近藤効果などは、物性物理学におけるその代表例である。更に、1990年代半ばに、レーザートラップ中の希薄アルカリ原子気体におけるボーズ凝縮が確認され、フェルミ系の縮退状態も期待できる状況になってきた。本特論では、このような研究の発展の中から、普遍的な重要性をもつと考えられるテーマを幾つか取り上げ、解説する。

1. 強い電子相関とハバード模型

模型の起源、金属絶縁体転移（Mott-Hubbard 転移）、基底状態と磁性、Heisenberg 模型との関連、固体³He および高温超伝導体との関連

2. 電荷密度波・スピンドensity波

平均場理論、対角長距離秩序と非対角長距離秩序、南部-Goldstone の定理と 2 つの集団励起モード、位相の pinning、集団モード間の相互作用

3. 近藤効果

抵抗極小のなぞ、近藤理論、長岡理論、Wilson のくりこみ群的理論、厳密解のあらまし

4. 中性原子系の Bose-Einstein 凝縮と Fermi 系の超流動

レーザー冷却と磁気トラップ、一様 Bose 系とトラップ中の Bose 系の凝縮、Gross-Pitaevski 方程式、集団励起モード、超流動、Fermi 原子系の超流動など

講義の目的

固体の物性を実験的に研究する手段として、中性子の回折、分光はきわめて有力な方法である。この講義では、素粒子である中性子を固体に投射した時、その波動的側面のためにおこる回折・散乱現象の基本的特徴を概説し、これによって固体のもつどのような性質が明らかにされるか（中性子結晶学、中性子分光学とよばれる分野）を系統的に説明する。

天体核物理学 2 単位

助教授 鷹野正利

講義の目的

近年、天体物理学において、原子核物理学の果たす役割は大きくなっている。本講義では、その天体物理学と原子核物理学とが密接に関連している研究領域の話題について概説する。

講義の内容

1. 中性子星の内部構造
2. 中性子星の進化
3. 超新星爆発
4. 星の内部での核反応
5. 重元素合成過程

参考書 「現代物理学の基礎」(第2版) 宇宙物理学 岩波書店

成績評価 レポート

コメント

学部程度の原子核理論と宇宙物理学の知識を持っていることが望ましい。

表面物性物理学特論 2 単位

教授 大島忠平

講義の目的

学部で学習した固体物理学、固体電子論を基礎として、最近発展の著しい固体表面の現象について紹介する。また、最先端の研究も紹介する。

講義の内容

1. 表面フォノン分光
2. 表面フォノンと表面構造
3. 表面融解
4. 表面原子構造と構造解析法
5. 仕事関数測定と理論計算
6. 各種電子放射現象
7. 表面ポラリトン
8. 表面プラズモン
9. ナノ領域からの電子放射
10. ナノ領域からのイオン放射

教科書 プリントを配布

参考書 授業中に紹介

成績評価 出席数とレポート及び発表

コメント

固体物理学、量子力学、統計力学の知識をもっている人が望ましい。

応用結晶学特論 2単位

教授 上江洲 由晃

講義の目的

結晶の対称性と結晶の示す巨視的な物性の関係について学ぶ。特に結晶光学について詳しく講義する。

講義の内容

1. 結晶の対称性
2. 既約表現
3. 2階のテンソルとその変換
4. 磁性と電気分極
5. 応力テンソルと歪みテンソル
6. 3階のテンソルと焦電性
7. 4階のテンソルと弾性的性質
8. 結晶の平衡状態の熱力学
9. 輸送現象
10. 結晶光学
11. 相転移

参考書 J.N. Nye: Physical Properties of Crystals (Oxford)

成績評価 演習、出席（毎回講義後に小演習を行う）

相対性理論特論 2単位

教授 前田 惠一

講義の目的

近年、宇宙物理学、特にブラックホールや宇宙論などの研究において、一般相対性理論はますますその重要性を増しつつある。また、素粒子の基本相互作用の統一やその量子論を考える際にもアインシュタイン理論は重要な役割をすると考えられる。そこで、本講義では、一般相対性理論の基礎から最近のトピックスまでを紹介する。

講義の内容

1. 一般相対性理論
2. 時空の対称性と Einstein 方程式の厳密解
 - ・相対論的宇宙モデルと Bianchi の分解
 - ・球対称時空 (Schwarzschild 解)
 - ・軸対称時空 (Kerr 解)
 - ・逆散乱法と厳密解
3. ブラックホールのまわりの物理
4. 星の重力崩壊とブラックホール物理学
5. Hawking 辐射とブラックホールの熱力学
6. 重力波
7. 数値的相対論と ADM 形式
8. 一般相対性理論の実験的検証

参考書

「Gravitation」 (Misner, Thorne, Wheeler 著, Freeman)

「General Relativity」 (Wald 著, Chicago Univ. Press)

成績評価 レポート、口頭発表

コメント

選択上の注意：この講義の聴講者は学部程度の相対性理論、量子力学、統計熱力学および流体力学の知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

ビッグバン膨張宇宙論はそれまでの宇宙観を一変させ、宇宙そのものが定常かつ不变な存在ではなく動的に進化する物理的对象であることを明らかにした。本講義では、現代宇宙論の標準モデルであるビッグバン理論とその観測的事実について詳述し、さらに現代宇宙論最大の未解決問題である宇宙の大規模構造形成について考察する。

講義の内容

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. 一般相対論的宇宙モデル | 4. 宇宙構造形成概論 |
| 2. ビッグバン膨張宇宙論 | 5. 密度ゆらぎの成長理論 |
| 3. 観察事実 | ・線形摂動理論 |
| ・ハッブルの膨張則 | ・相対論的線形摂動理論 |
| ・宇宙初期の元素合成 | ・非線形密度ゆらぎの成長理論 |
| ・宇宙背景輻射 | 6. 構造形成とダークマター |

参考書

「Gravitation and Cosmology」(Weinberg著, Wiley)

「Principles of Physical Cosmology」(Peebles著, Princeton Univ. Press)

成績評価 レポート, 口頭発表**コメント**

選択上の注意：この講義の聴講者は学部程度の相対性理論、量子力学、統計熱力学、流体力学および素粒子・原子核理論の知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

現代の宇宙論および相対論的宇宙物理学は素粒子物理学との関連が非常に強く、その境界領域において、宇宙初期の標準モデルとなりつつあるインフレーション理論や構造形成問題に重要な役割をするダークマターなど多くの重要な研究がなされている。本講義では、その素粒子的宇宙物理学の特に重要なテーマについて詳述する。

講義の内容

1. ビッグバン宇宙論概説
2. 素粒子の統一理論と宇宙の相転移
3. 位相欠陥 (domain wall/cosmic string/monopole) と宇宙論
4. インフレーション宇宙論
 - ・ビッグバン標準宇宙論の問題点
 - ・インフレーションモデル
 - ・密度ゆらぎの起源
5. 宇宙の構造形成問題と暗黒物質
6. 量子宇宙論と宇宙の創成・進化

参考書 「The Early Universe」(Kolb, Turner著, Addison-Wesley)**成績評価 レポート, 口頭発表****コメント**

選択上の注意：この講義の聴講者は学部程度の相対性理論、量子力学、統計熱力学、流体力学、場の理論および素粒子・原子核理論の知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

パルサー、X線星および連星パルサーの発見・観測やハッブル宇宙望遠鏡によるブラックホール候補の発見などの最近の宇宙観測は、中性子星やブラックホールなどの相対論的天体の存在を明らかにした。本講義では、星の進化の基礎理論を学んだ後、その最後の姿である白色矮星、中性子星、およびブラックホールの物理学について考察する。

講義の内容

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1. 星の進化論概説 | 5. パルサーと中性子星 |
| 2. 星の進化論の基礎 | 6. X線星とブラックホール |
| 3. 化学組成の一様な星 | 7. 連星パルサーと一般相対性理論 |
| 4. 星の誕生から超新星爆発まで | 8. 星の重力崩壊・連星パルサーの合体と重力波 |

参考書

岩波講座「現代物理学の基礎」(第2版) 宇宙物理学

「Black Holes, White Dwarfs, and Neutron Stars」(Shapiro, Teukolsky著, Wiley)

成績評価 レポート、口頭発表

コメント

選択上の注意：この講義の聽講者は学部程度の相対性理論、量子力学、統計熱力学、流体力学および素粒子・原子核理論の知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

宇宙物理学をはじめて本格的に学ぶ学生を対象とした、入門的講義

講義の内容

宇宙物理学における基本的な事柄について簡単にまとめた後、現在までに一番理解が進んでいる宇宙物理学の最も重要な2つの分野；「ビッグバン宇宙論」および「星の進化論」について詳述する。また、それらが現在抱える問題点や最近のトピックスについてもふれる。

参考書 「Gravitation and Cosmology」(S. Weinberg著, Wiley), 岩波講座「現代物理学の基礎」(第2版)
宇宙物理学

成績評価 レポート

コメント

相対性理論、宇宙論特論では宇宙物理学における初步的な知識を仮定しており、それらに興味のある学生はこの講義も履修しておくことが望ましい。

講義の目的

従来の生物学の特徴は、生命現象を物質・エネルギーの両面から研究してきた所にある。しかし、今後の生物学は、それらの動態を規定しているエントロピーの流れ方にも注目して、生命現象の本質（例えば絶対的不可逆性）を解明して行かなければならない。本講義の目的は、このような観点から、生体系における情報伝達機構を論じることである。

講義の内容

まず、「物差し」としての時間が種々の物理法則の中にどのような形で含まれているかを復習して、いわゆる力学的時間・熱力学的時間・「生物的時間」が、それぞれ可逆性・不可逆性・「絶対的不可逆性」の代名詞に過ぎないことを、確認する。次に、生体内の「計時機構」が正に「時計」のようになっている様子を現象論的に考察し、「ある物質系の熱力学的状態がある周期で復元する」ことに対する必要・十分条件を考えて、それが「不可逆サイクル」の存在であることを明らかにする。更に、ある受容系が刺激情報を入手する際には、外部から物質と共にエントロピーが流入すること、またその入手方法の信頼度に依存してエントロピーが発生することを、明らかにする。最後に、以上の考察に基づいて、「体内時計」などのモデルを提出し、それらに関する今後の生物物理学的研究課題や、生命現象の絶対的不可逆性の起源などを、「生体情報力学」の創出を目指して議論する。

教科書 鈴木英雄ほか3名：情報生物学入門、培風館

参考書 E. シュレーディンガー：生命とは何か、岩波書店

成績評価 ヒアリングによって行なう。

コメント

受講生の学力を考慮して、平易な講義を行なう積りである。

講義の目的

生体の階層構造とその形成機構、生体機能とその制御機構について典型的ないくつかの例を挙げて述べる。さらに、生体運動系を担う分子モーターを取り上げ、生体ナノマシンの仕組みについての最新の知見をまとめる。適宜、生物物理における先端技術に言及する。全体を通じて、生物研究における物理学からのアプローチの有効性と面白さを強調する。

講義の内容

1. 序論：生物と物理、生体機能を担うもの（タンパク質分子機械） 2. 生体構造の構築原理と構成素子：生体高分子（タンパク質、DNA）の構造と機能、タンパク質構造の階層性（1次構造から5次構造まで）、酵素作用のアロステリック効果 3. 生体機能素子の具体例：タンパク質重合体（超分子構造）の構造と機能、アロステリック制御 4. 生物物理における研究法：各種（光学、電子）顕微鏡蛍光分光法、光散乱法、一分子を見る顕微解析法 5. 細胞運動の生物物理：様々な細胞運動（収縮運動、自励振動、回転、流動など）、細胞骨格（アクチン、微小管）、形態形成、筋収縮運動系の構造と機能、収縮・制御の分子メカニズム、ATP分解酵素の機能 6. 生体分子モーターの物理：筋フィラメントの滑り運動や分子モーターの顕微操作（ビデオ鑑賞）、分子モーターの構造と機能、生体運動系の解体と人工再構築、ナノメートル・ピコニュートンの1分子顕微解析法

参考書 生物物理学会編：生物物理の最前線、講談社；石渡信一（編）：実験生物物理、丸善；石渡信一（編）：生体分子モーターの仕組み、共立出版（1997）など

成績評価 レポート評価+講義への積極的関与度（討論など）

講義の目的

生物とは何かを考える。特に、生体構造の構築原理、生体のエネルギー利用原理、生体の情報伝達の原理が人工の原理とどのように異なるのか、分子、細胞レベルで比較する。

講義の内容

生物物理学にインパクトを与えた重要な原著論文を、受講者が簡潔にまとめ交替で発表する。統いて、その研究の背景と意義について講義する。

1. 生物を構成する分子 (DNA の 2重らせん)
2. タンパク質の構造と機構 (分子シャペロンによるタンパク質の折りたたみ)
3. 生物物理学を支える技術 (光学顕微鏡による分子直視、分子操作)
4. 生物のエネルギー変換 (分子モーター、プロトンポンプ)
5. 細胞の膜構造と機能 (单一イオンチャネル電流の測定)
6. 細胞のシグナル伝達 (分子スイッチ)
7. 生体分子単位系で見た生命現象 (ゆらぎと生物)

参考書 英語論文セミナー 現代の細胞生物学（丸山工作監、講談社サイエンティフィク）、英語論文セミナー 現代の分子生物学（丸山工作監、講談社サイエンティフィク）、ナノピコスペースのイメージング（柳田敏雄、石渡信一編、吉岡書店）

成績評価 発表とレポート

コメント

基礎知識を必要としない。詳しい解説付きの論文コピーを配布するので、予め読んでから参加すること。

講義の目的

物質科学の一分野としての生命科学の特性を出来るだけ把握出来るように、種々の生命現象、特に現象の発現にかかる低分子物質及び高分子物質の機能と構造について講義する。

講義の内容

1. 生物の階層構造
2. 生物の必然性と偶然性
3. 低分子物質の特性と役割
4. タンパク質の一次構造から四次構造まで
5. 生物の単位としての単細胞生物
6. 器官内生体物質の機能と構造

成績評価 出席、レポート

講義の目的

脊椎動物の生体調節物質（ホルモン）について、それが発生・成長・成熟・生殖・適応といった諸現象にどのように関与しているかを述べる。

講義の内容

1. ホルモンの概念
2. 性分化とホルモン
3. 成長・変態のホルモン
4. 生殖とホルモン
5. 行動とホルモン
6. 環境適応とホルモン

教科書 プリントを配布

成績評価 小テスト、出席、レポート

講義の目的

生殖という現象は生物特有の性質でこれがなくては生命の存続はあり得ない。脊椎動物の生殖には生殖腺刺激ホルモンの存在が不可欠である。この講義では生殖腺刺激ホルモンの分子がどのような構造をし、どのように進化してきたかを明らかにすることが目的である。

講義の内容

1. 生殖腺刺激ホルモンの発見とその生物作用
2. 生殖腺刺激ホルモンの一次構造
3. 生殖腺刺激ホルモンの二次構造と立体構造モデル
4. 生殖腺刺激ホルモンとその受容体との相互作用
5. 受容体分子の構造
6. いろいろな動物の生殖腺刺激ホルモン
7. 分子進化

成績評価 出席と筆記試験

コメント

論文を読みながら討論により授業を進めていくので、読解力（英語）をしっかりと身につけてほしい。また自分の考を述べる能力も必要である。

講義の目的

生命の誕生は卵子と精子の融合で始まり受精卵が増殖分化、成長して成体となる。雌雄の成体はそれぞれ卵子或いは精子を形成し生殖活動を通じて遺伝情報を次代に残し、その一生を終える。本論では最近の生殖研究の現状を概観し、今後の方向を考察する。

講義の内容

脊椎動物における生殖細胞の成立、生殖細胞の発生と分化、生殖細胞の形成と成熟及び性決定と性分化の分子メカニズムなどについて述べる。

教科書 なし

参考書 なし

成績評価 レポート

講義の目的

1970年代の組み換えDNA技術の開発とその後の著しい発展によりわれわれの遺伝子の構造に関する知識は著しく増大した。ヒトをはじめ種々の生物種のDNAの全構造を決定するプロジェクトが進められている。しかし、遺伝子の生体内での機能についての研究は現在ようやくその緒についたところといえる。本講では遺伝子の機能研究の現状を概観し今後の方向を考察する。

講義の内容

1. いわゆるゲノムプロジェクトの現状を概観する。
2. 遺伝子の機能研究がどのようになってきたかを整理する。
3. マウスにおける遺伝子ターゲティングについて解説する。
4. 今後の方向について展望を試みる。

参考書 講義において参考文献を紹介する。

成績評価 レポートによる。

講義の目的

光合成は、実質的に全ての地球上の生物の活動を支えるエネルギーを供給している。その規模の大きさ故に、光合成は過去においても現在においても地球環境に大きな影響を及ぼしてきた。光合成の機構と地球環境に対する影響を中心に述べる。

講義の内容

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. 物質系としての生物の特色 | 5. 生体膜研究法（構造と機能の研究） |
| 2. 光化学反応系 | 6. 炭酸同化系と光合成による物質生産 |
| 3. アンテナ色素系 | 7. 光合成と地球環境 |
| 4. 生体膜とそのエネルギー変換系 | 8. 地球環境保全に向けた国際協調 |

参考書

参考プリントを配布する

Deisenhofer, J., Norris, J.R.ed., "The Photosynthetic Reaction Center" vol.1,2, Academic Press (1993)

宮地編「光合成」現代植物生理学1 朝倉 (1992)

西村「光合成」岩波 (1987)

西田「光合成の暗反応」UP BIOLOGY, 東京大学出版会 (1986)

桜井, 清水, 柴岡「植物生理学入門」(第3版) (2000)

Alberts et al.「細胞の分子生物学」(第3版) 教育社 (1994)

Stryer「生化学（ストライヤー）」(第4版) トッパン (1996)

内嶋善兵衛「ゆらぐ地球環境」(合同出版) (1990)

成績評価 出席, レポート

コメント 生物学, 生物物理学, または生化学についてある程度の知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

植物の成長・生活・繁殖などの生態学的活動は、種自体のもつ固有の性質と、その個体の存在する場所の環境に対する応答によって規定されている。ある環境に対し、植物が種としてどのように応答するか、それは別の環境下の同種植物の応答とどのように違うのかを主な環境を提示して概説し、環境適応の重要性について述べる。

講義の内容

1. 環境とは：植物にとって環境とはどのようなものか。
2. 温度：高温（砂漠の昼間）環境における適応と形態・機能の収斂について
低温（高山、極地）環境における植物の生理生態学的特性について
3. 光：強光下の植物の光合成と蒸散について
弱光下（林床）の植物の光利用について
4. 水：乾燥地における植物の水利用について
5. これまでに我々が行った、いくつかの環境適応の研究を紹介する

教科書 プリント配布

成績評価 レポート, 出席

コメント

植物生態学および植物生理学の学部程度の知識をもっていることが望ましい。

講義の目的

生態系の構造と機能の理解にたって、人類の生産活動に由来する生態系への人為影響（気候変動も含めて）を講義する。また、環境問題を環境影響を受ける生態系の側から考察し、影響評価にあたっての科学的根拠を講義する。

講義の内容

1. 生態系の構造と機能——バイオマス、純生産、回転率、生態効率
2. 農耕地生態系の変化——栄養塩類の流亡、砂漠化
3. 生態系の汚染——温室効果、都市汚染、酸性雨、影響評価
4. 食料生産と生態系の管理——エネルギー収支、農業の工業化、飢餓と肥満
5. 地球環境変化と生態系——地球環境問題

教科書 瀬戸昌之：生態系——人間存在を支える生物システム、有斐閣、1992

参考書 瀬戸昌之、森川靖、小沢徳太郎：文科系のための環境論入門、有斐閣、1998

成績評価 未定

講義の目的

生命現象を理解するには、生体の構成単位である細胞についての深い理解が不可欠である。本講義では最近めざましい発展を続けている細胞生物学の最先端の研究を紹介し、この分野での考え方とそれに伴う技術的進歩について併せて理解が深まるようにする。

講義の内容

まず、細胞増殖、細胞死、発癌などのメカニズムについて一般的に論述する。特に最近分かりかけてきたシグナル・トランスマダクションについて精述する。つぎに、細胞外基質と細胞の形態機能とのかかわりについて述べ、形態形成理解の一助とする。

教科書 指定しない。

成績評価 レポートの採点による。

コメント

生化学、分子生物学、形態学の基礎的知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

高分子物質は1次元的に単量体が結合した巨大な分子量をもった分子である。このことにより低分子の集合体には見られないさまざまな性質が現われる。ゴム弾性はその典型的な例である。近年、複雑な多体相互作用を考慮したスケーリングの概念が高分子の性質の理解に重要な進展をもたらした。高分子物理学Aでは、高分子の多様な性質を理解するための基礎的なことを講義する。

講義の内容

1. 高分子鎖の形態の多様性とその評価法
 - ・静的形態、動的形態
 - ・理解鎖、実在鎖、準希薄溶液、溶融状態
 - ・X線、中性子線散乱
2. 高分子の結晶化とその評価法
 - ・折り畳み鎖、延びきり鎖
 - ・パラクリスタル
 - ・結晶化理論、結晶化評価法
3. 興味ある高分子の構造と性質
 - ・高分子電解質
 - ・ポリマーアロイ
 - ・高分子ゲル
 - ・特異な電気的、光学的性質を持った高分子

参考書 「高分子の物理学」（ド・ジャン 吉岡書店）、「20世紀の物理」（丸善）

成績評価 レポート

講義の目的

高分子物質の特質である粘弾性体に対する刺激——応答理論を講ずる。また、高分子物質に対する放射線効果を論じ、その検出手段としての磁気共鳴の原理、現在までの研究結果の代表的なものを講義する。

講義の内容

1. 高分子物質の特徴
2. 粘弾性体に対する刺激——応答理論
3. 磁気共鳴の原理と応用
4. 高分子の放射線効果に対する最近の話題

成績評価 レポート

コメント

授業期間中にレポート提出を求めることがある。

講義の目的

21世紀の物質科学進展に重要な知見と手段を与える種々のビーム発生装置について基本から応用までを講義する。またこれに続き、量子ビームと物質の相互作用に関する基本概念について講義し、ビーム応用技術に関して実戦的な応用へ向けた思考ができるようにする。

講義の内容

1. 加速器の基礎

- 静電加速器
- RF 加速器
- その他の新規の加速器

2. 量子ビームと物質の相互作用

- 粒子線と電磁波及び光の物質への作用
- 物質内で起こる物理・化学反応

参考書 『光量子科学の誕生と未来像』、(財)科学技術広報財団

成績評価 出席、レポート

講義の目的

学問上の興味に加え、新素材の開発や生体機能への分子論的アプローチという観点からも、高分子物性の基礎知識が以前にも増して求められるようになっている。本講義ではそうした基礎知識のうち、主に高分子の動的性質で最も理解が進んでいる緩和現象について、統計力学の立場での整理を加えながら解説を行う。

講義の内容

1. 緩和現象
2. 線形応答の現象論（応答関数、複素感受率、エネルギー散逸など）
3. クラマース・クローニッヒの関係式の導出と簡単な応用例
4. 感受率と相関関数
5. 分子運動と相関関数、緩和スペクトル
6. 分子運動の温度依性と時間・温度換算則
7. 自由体積理論とガラス転移
8. 最近のトピックス (AC カロリメトリーとエンタルピー緩和)

教科書 適時プリントを配付

参考書 講義内で適時紹介

成績評価 レポート、出席

講義の目的

高分子物質における電気物性、特に誘電特性及び導電特性を取り上げ、その発現機構を基礎的に論じる。また、最近研究が急速に進展している非線形性に現象の本質が伴っている誘電緩和現象や導電緩和現象の具体例について解説する。

講義の内容

1. 導電性と絶縁性：高分子固体中の電荷移動 電子伝導性 イオン導電性
2. 誘電性：高分子鎖の運動 誘電緩和現象
3. 圧電性と焦電性：高分子の分極化（応力と温度）
4. 非線形現象：非線形導電性 非線形誘電性

教科書 使用しない

参考書 高分子物理学 斎藤信彦（裳華房）

成績評価 レポート

講義の目的

光学技術の急速な発展や物性物理学の進展に即して、主として次の諸項目について講義する。光学機械の分野では、最近のオプト・エレクトロニクスの光学素子、光通信用ファイバー、光制御素子材料と共に、幾何学的手法を論じ、また新しい光学機械の性能や特性について説明を行なう。量子光学や統計光学の分野ではレーザーの原理、光のコヒーレンシィの問題など統計的手法により解明し、さらに光学系の一般結像論を展開するとともに光学的情報処理の問題に言及する。物性光学の分野では、電気光学効果、磁気光学効果等の解説を行なう。

選択上の注意：学部当該学科修得程度の光学系および物性物理学系の知識を持つことを前提としている。

講義の目的

非線形光学では、媒質を介していくつかの光波がエネルギーや位相のやり取りを行うことによって発生する多種多様な現象を取り扱う。線形光学とは質的に異なる新しい現象（周波数変換、位相共役波、光ソリトン、フォトンエコーなど）が発生し、それらは次世代フォトニックス技術の中核となろう。その原理といいくつかの代表的な応用例について講義する。

講義の内容

1. 非線形光学とは
2. 2次の非線形光学効果と3波結合方程式
3. 第2高調波発生と位相整合
4. 光パラメトリック発振
5. 3次の非線形光学効果と4波結合方程式
6. 光カ一効果
7. 位相共役光学
8. 非線形感受率の古典論と量子論
9. 非線形光学物質探索のガイドライン
10. 最近のトピックス
 - フェムト秒パルス生成
 - 光ファイバーの非線形光学
 - 光ソリトン
 - 多重量子井戸型半導体の量子閉じ込め効果
 - フォトリフラクティブ材料
11. 分光法としての非線形光学
 - ハイパー ラマン分光
 - コヒーレントラマン分光
 - 飽和分光
 - 多光子分光
 - フォトンエコー

参考書

1. N. Bloembergen; Nonlinear optics (W.A. Benjamin, 1965)
2. Y.R. SHEN, The principle of nonlinear optics (John Wiley, 1984)
3. ヤリフ, 光エレクトロニックスの基礎 (丸善, 1988)

成績評価 演習、出席（毎回講義終了後に小演習を行う）

コメント

応用結晶学特論の講義を聴いていいることが望ましい。

講義の目的

物理的な手段によって物の量を測ることから始まった計測工学は、形を測る、状況を測るという問題に取り組み、哲学的な認識論や情報工学と深い関係を持ちながら、人間の心の動きを測ることまでその射程に入れている。この講義では、情報工学的な立場から計測を捉え直し、データあるいは情報の「価値」の計量について考える。

講義の内容

まず始めに、本講義で考えたい「情報の価値」が従来の情報理論や計測工学、情報工学でどのように扱われ、あるいはどのように扱われなかったかを振り返って、我々の問題意識を明確にする。その後、具体的な話題を題材として取り上げながら議論を進める。およそその講義の組立は以下のとおりである。

- 1) 問題の所在（2週）
- 2) ニューラルネットワークにおける情報処理アルゴリズム（3週）
- 3) 画像計測と画像符号化（3週）
- 4) パターン認識のアルゴリズムとその特徴（3週）

また、時間があれば確率的アルゴリズムと遺伝的アルゴリズムについても説明する。

教科書 指定しない。

参考書 講義中に紹介する。

成績評価 レポート又は試験による。

コメント

物事の仕組みが判るとそれを何かに利用したくなる。計量ができるようになると、測った値を目標値に近づけたいという制御の欲求が湧いてくる。これが工学の本当の始まりである。ここで考える情報の価値という問題は未だ解答が得られていない。講義の技術的な内容の理解とともにこの大問題への各自の解答を模索して欲しい。

講義の目的

到来するマルチメディア会を全地球環境下で支えていくためには高度なオプトエレクトロニク術をいろいろな視点から発展・普及させていくことが必須となる。すなわち20世紀後半の二大発明である、レーザーとファイバに基づき光通信、光情報処理、光計測などの応用展開を材料・デバイス・方式にわたる広い角度から展望する必要がある。

講義の内容

1. マルチメディア情報信号と社会の関わり
2. マルチメディア情報信号と発信と受信
3. 地球環境の発信する情報とその受信計測
4. オプトエレクトロニクスの発展の歴史
5. 光通信の今後の課題：ネットワーク化を解決するための材料・デバイス技術
6. 光を用いた情報処理の問題点とそれを解決するための面型光デバイスの特徴
7. 光記録・記憶の高密度化とデバイス革新
8. 光（ファイバ）計測の特徴と応用例
9. 最新トピックス／実例研究
10. 関連（国際）学会動向解説

成績評価 レポート、出席

コメント

履修にあたっては特に予備知識がなくともよい。

講義の目的

半導体物理はエレクトロニクスを通じて現代社会に多大な貢献をしている物理学の一つである。本講義は、光による半導体計測の基礎として、半導体や半導体量子構造の物理の理解とデバイス応用の力を養うことを目的とする。

講義の内容

1. 固体電子論の基礎
2. 半導体のバンド構造
3. キャリアの散乱と緩和過程
4. 光と電子の相互作用（電気双極子遷移）
5. クラマース・クローニッヒの関係式
6. 半導体量子閉じ込め構造の作製と物性
7. 超短光パルスの基礎と高時間分解計測

教科書 特になし

参考書 特になし

成績評価 レポート、出席または試験による。

講義の内容

先端エレクトロニクスを支える超 LSI に関する幾つかの話題に対して、基本方程式から出発してモデリング、シミュレーションへの展開を実例を交えてダイナミックに講義する。この中の幾つかは実際にパーケージ・ソフト（ソルバー + MMI）としての実績を有しており、インテル・IBM をはじめ日本の半導体メーカーにも採用されつつある。

講義の目的

- ①フォトリングラフィーの物理
 - Maxwell 方程式、Maxwell Material 方程式、Photo-Kinetics
 - Asymptotics (Born & Wolf) , Eikonal System
 - Reaction Diffusion, 媒質内の wavefront propagation
 - 非線形微分方程式の厳密解 (Stephan Problem)
 - 次世代光リングラフィーにおけるパターン補正の実例
- ②半導体デバイス・シミュレーション
 - Carrier の generation/recombination の物理
 - トランジスタのモデル
 - 超高速 CMOS の物理

講義の目的

制御対象やシステムをコンピュータ制御するための基礎の一つである線形離散時間（サンプル値）システムの制御理論を、状態方程式モデルを基に概説する。

講義の内容

1. z 変換に基づく古典論の概略
2. 異散時間システムのモデル化：●状態方程式、出力方程式による時間領域のシステム記述 ●等価なシステム、ゼロ固有値を含むシステムの等価変換 ●古典論のパルス伝達関数記述との比較と相互関係、など。
3. 解析：●安定性とその判別法 ●可到達性と可制御性、可観測性と可再現性、カノニカル形、など。
4. 設計：●状態フィードバックによる極指定問題とデッドビート応答 ●デッドビート・オブザーバによる状態推定 ●LQ 制御問題との比較、など。

教科書・参考書

数学的基礎に関しては「システム制御のためのマトリクス理論」（児玉、須田共著。計測自動制御学会）など。離散時間システムに関しては、講義内容を参考に各自で適当な本を探すこと。

成績評価 4～5回のレポート提出による。

コメント

学部で、線形・連続・時不変システムの制御理論を既に学習していることが望ましい。

講義の目的

固体の構造や種々の物性は、構成原子を結合させている電子の振舞いに帰着される。従って電子間相互作用を中心とした電子論の立場から、固体の結合や物性を理解する事が重要である。講義では、主に遷移金属を例にとり、電子相関と結晶構造や物性との関係を論じ、現実の系でそれが具体的にどの様に現れているかを理解する。

講義の内容

- 1 序論—原子の結合
- 2 電子間相互作用
 - a) 電子間相互作用の一般論
 - b) 電子相関と結晶構造
 - c) 電子相関と磁性
- 3 各論
 - a) 3d 遷移金属の構造相転移と磁性
 - b) 金属中の磁性不純物
 - c) 格子振動と電子間相互作用

成績評価 レポート

コメント

Kittel著「固体物理学入門」程度の予備知識を持っている事が望ましい。

講義の内容

この講義は、基本物理量の計測から先端計測までの全般に亘って、基礎的なものを抽出し、具体例をとりあげながら概説するものである。この講義を通して、(1)物理現象や工学現象などの計測（応用）的な見方と応用の仕方、(2)アナロジーの概念、(3)線形現象と非線形現象の比較、(4)情報の扱い方等を具体例に学んでほしい。

講義の内容

- ・ 基本物理量の基準と計測法
- ・ 基本物理量の組合せ量の計測法
- ・ 圧力、流量、液面（或は粉体表面）のレベル
- ・ 粘度、温度、光量、濃度、PH 等の計測法
- ・ 微細物体の表面等の形状測定法
- ・ 物質中の原子、分子の組成計測法
- ・ 結晶のキャラクタリゼーション
- ・ 微細表面の温度、電位等の計測法

等の諸計測法を解説し、さらにこれらに共通の技術として、ノイズ対策、フーリエ変換、コンボリューション、AD 変換などについてのべる。

さらに、新しい計測技術の開発は、新しいニーズにもとづいて行われるものゆえ、創造的な仕事をするために、どのようにしてニーズを発掘すればよいかについてのべる。

粒子実験特論A 2単位

特任教授 近藤都登

講義の目的

現在の素粒子像が、どのような実験的基礎の上に築かれてきたかを、実験と理論の交渉に留意しながら解説し、素粒子物理学実験の入門講座とする。

講義の内容

具体的な項目は、陽電子の発見、 π 中間子と μ 粒子の発見、 π 中間子のスピンとパリティの決定、奇妙粒子の発見、弱作用におけるパリティ非保存、泡箱による奇妙粒子の反応、素粒子の共鳴状態、八道説とクオーク模型、 K^0 中間子CP非保存の発見、レプトンの深非弾性散乱、W、Zボソンの発見、などである。加速器や測定器、理論的背景などに関する説明を、これらの項目の随所に挿入する。

教科書 なし

参考書 資料を講義時に配布

成績評価 主としてレポート

粒子実験特論B 2単位

教 授 菊 池 順
客員教授 永 宮 正 治

講義の目的

海外の大型加速器を利用した粒子実験、たとえばBNLで行われている重イオン加速器による実験あるいは現在建設中の重イオンコライダーによる高エネルギー原子核実験を例題として、現在の高エネルギー原子核実験の物理学的な目的や現状を紹介すると共に、将来の見通しについても講義する。

講義の内容

講義の内容は以下に示す様なことがらの概論である。

- 1) 原子核の構成粒子
- 2) 原子核の基本的な性質
- 3) 原子核反応の理論
- 4) Lorentz 変換
- 5) 電子散乱の実験
- 6) 原子核反応実験
- 7) 素粒子の基本的な性質
- 8) QCD と原子核
- 9) 高エネルギー原子核の物理
- 10) 高エネルギー原子核反応
- 11) 高エネルギー重イオン加速器
- 12) 高エネルギー実験に使われる検出器

以上の講義を集中講義の形式で行う。

成績評価 レポート

粒子実験特論C 2単位

特任教授 近藤都登

客員教授 金信弘

講師 有澤哲郎

講義の目的

現代の素粒子実験では、ビーム粒子同士を衝突させる衝突型加速器を用いる実験が重要である。この講義は、衝突型加速器、衝突実験における検出器とデータ取得および処理法、実験が目指す物理などを解説し、現代の素粒子物理実験への入門講座とする。

講義の内容

I. 衝突型加速器

加速器の構成と原理、反陽子源、ビームトランスポートなど。

II. 粒子検出器

粒子検出器の基礎となる素粒子と物質との相互作用。飛跡検出器、電磁カロリメーター、ハドロンカロリメーター、ミュー粒子検出器など。

III. データ取得と処理法

フロントエンドエレクトロニクス、トリガーエレクトロニクス、オンライントリガーなど高速データ取得法、オフラインソフトウェアによるデータ処理など。

IV. 衝突実験で目指す素粒子物理

電弱相互作用や量子色力学の検証、トップクオークの物理、ボトムクオークの物理、ヒッグス粒子、超対称粒子、テクニカラー粒子などの新粒子の探索、量子重力効果など新現象の探索など。

教科書 なし

参考書 資料を講義時に配布

成績評価 主としてレポート

数理科学専攻 講 義 科 目

数学基礎論特論 4 単位

教授 福 山 克

講義の目的

①基礎論各分野：(i) 証明論, (ii) 集合論, (iii) 模型論, (iv) 帰納的関数論, それにおける代表的諸成果とそれらの意義（それらを生み出した根本的問題意識およびそれらが基礎論以外の数学諸分科－代数学計算機科学等々へ及ぼしている影響の実態）についての理解を深める, ②基礎論構築の二大支柱－semanticsとsyntaxの性格を把握する, ③①②に依り基礎論の深化発展への寄与を図る。

講義の内容

(i) 数理論理学の基礎：命題論理, 述語論理, 非古典論理（特に直観主義論理, 多値論理）, (ii) 証明論の展開 (I) Gentzen の基本定理とその応用, Craig の補間定理, Beth の定義可能性定理, (iii) 証明論の展開 (II) GLC と Takahashi Prawitz の定理, (iv) 証明論から模型論へ—Gödel の完全性定理 Boolean 代数とその応用, 模型論の基礎, (v) 完全性から不完全性へ：帰納的関数論の展開, 特に標準形定理とその応用：S-m-n 定理, 帰納定理, 一階自然数論の決定不能性と不完全性 (Church の定理, Gödel の不完全性定理), (vi) 連続体の構造解明, 集合論と帰納的関数論の接点—階層論と決定不可能次数の理論—比較不能次数, 極小次数の構成と優先法, (vii) 計算可能性の様々な定式化とそれらの抽象化, (viii) generalized recursion theory, (ix) 帰納的関数論とオートマトン理論と圈論の関連。

参考書 福山克：数理論理学 培風館

成績評価 レポート或いはノート提出

コメント

(抽象) 代数学および計算機科学の知識を持っていることが望ましい。

講義の目的

情報科学の諸研究で用いられる原理や理論を選んで講述する。併せて最新のトピックスや研究動向を紹介する。主題は適宜選択する。本年度はソフトウェア科学の研究に必須の無型ラムダ算法を形式的体系としての特徴にポイントを置いて講義する。

講義の内容

- | | |
|---|---|
| 1. 無型ラムダ算法 (Type Free Lambda Calculus) <ul style="list-style-type: none"> ・形式言語 ・構文上の概念と記法 ・束縛変数の変更と項の合同 ・代入 ・β-還元, β-等号, $\lambda\beta\eta$-還元 | 4. Combinatory Logic <ul style="list-style-type: none"> ・形式言語 ・代入 ・弱還元 (Weak reduction) ・抽象 (Abstraction) ・弱等号 (Weak equality) |
| 2. Church-Rosser 定理 <ul style="list-style-type: none"> ・還元 ・β-還元の Church-Rosser 性 ・$\beta\eta$-還元の Church-Rosser 性 | 5. 不動点定理 <ul style="list-style-type: none"> ・ラムダ定義可能性 |
| 3. 正規化定理 | |

教科書 プリントを配布

参考書 (1) J.Roger Hindley and Jonathan P. Seldin, Introduction to Combinators and λ -Calculus, Cambridge University Press, 1986.

(2) H. P. Barendregt, The Lambda Calculus : its Syntax and Semantics, North-Holland, 1984.

成績評価 レポート

コメント

帰納的関数論の初步を仮定する。

講義の目的

代数的幾何的付号理論の基礎を講義する。

講義の内容

代数曲線の基本的な理論、特に、1変数の代数関数体の初步的な理論の解説を試みる。したがって、体の拡大について、ある程度の知識を仮定することになる。

教科書 特になし。コピーを配布する。

参考書 その都度、必要に応じて紹介する。

成績評価 レポート、出席で評価

純数学としての相対性理論。数学と物理学とのギャップは極めて大きい。数学者は物理学について全く知らないと言ってよい。数学の公理系と物理学のそれとは余りにも違いが大きい。但し例外が一つあって、それは特殊及び一般相対性理論である。この講義は予備知識として、ベクトル場・擬ベクトル場およびアフィン空間上のテンソル場を仮定して、特殊相対性理論の舞台であるミンコフスキ空間の上の世界線について学び、特殊相対性理論の仮設とその速度不变の仮説にふれて終わる。

講義の内容

- 第0章 テンソル・アフィン空間とのテンソル場・ q 形式・ p ベクトルなど
 - 第1章 ミンコフスキ空間・齊次ローレンツ群・時間性ベクトル・制限齊次ローレンツ群など
 - 第2章 ミンコフスキ空間・劣光速世界線・慣性時刻・固有時刻など
 - 第3章 ベクトル場のローレンツブーストと座標のローレンツブースト・空間回転 $R(Q)$ と双曲回転 $H(Q)$
 - 第4章 光速度世界線・特殊相対性の仮説・光の速度不变の仮説・ローレンツによる長さの収縮と時間の伸びなど
- 教科書 有馬・浅枝・石上・米田：ミンコフスキ空間と特殊相対性、東京図書
参考書 有馬・浅枝：ベクトル場と電磁場、東京図書
成績評価 レポートによる

講義の目的

代数的整数論によく応用される代数幾何学について説明し、さらに岩沢理論について論ずる。

講義の内容

前半はGroup Schemeについて解説し、後半はGreenberg予想、および、Siegel modular関数の特殊値について論ずる。

数理哲学・数学史 4 単位

教授 足立恒雄

講義の目的

数学の基礎に横たわる諸問題とその歴史的背景の解明を問題とする。また無限概念の発生と返遷について、微積分学とのかかわりなどを含めて検討する。

講義の内容

数学的対象の実在性をめぐるプラトン主義と規約主義、唯名主義の対立、および数学とは何かに関する形式主義、論理主義、直観主義の対立について解説する。

また数学の基本概念である集合と無限について、これらの概念がどのようにして発生し、数学の基本的道具となるまでに発展したかを講義する。

講義形式は主として輪講によるので、受講者は積極的に参加の意欲を要求される。

参考書 足立恒雄、無限とパラドクス、講談社

無限自由度の代数解析A 2 単位

教授 上野喜三雄

講義の目的

ソリトン方程式を代表例とする無限自由度（有限自由度を含む）の可積分系に付随した代数解析学と幾何学の話題を取り上げる。2000年度は休講とする。

無限自由度の代数解析 B 2 単位

教授 上野 喜三雄

講義の目的

ソリトン方程式を代表例とする無限自由度（有限自由度を含む）の可積分系に付随した代数解析学と幾何学の話題を取り上げる。2000年度は休講とする。

代数幾何学概論 1 2 単位

講師 横川光司

講義の目的

スキームの理論について基礎的な概念を学んだ後、時間があればトーリック多様体を例に具体的に学ぶ。

講義の内容

可換環の基本的な事柄については仮定する。（素イデアル、局所化、テンソル積など）その上で、層の理論について簡単にふれ、環付き空間としてスキームを定義する。

また、カテゴリー論的な見方により、種々のスキーム論の概念をみていく。一通りの概念（アフィンスキーム、射影スキーム、因子、連接層、コホモロジー、スムース、エタールなど）を学んだ後は、トーリック多様体を定義し、今まで学んだ事について具体的に例をとおして学ぶ。

参考書 Shafarevich, Basic Algebraic Geometry 1,2., Springer-Verlag

Fulton, Introduction to toric varieties, princeton univ. press.

成績評価 レポート

コメント

可換環、ホモロジーや代数についての基本的な事は仮定するので、講義の前に十分勉強しておいて欲しい。

代数幾何学概論 2 2 単位

講師 横川光司

講義の目的

代数幾何におけるモジュライの理論を目標とし、スキーム、スタック等について解説する。個々の代数多様体を考えるよりも、むしろ代数多様体全体のなすカテゴリーを考えていく。

講義の内容

1. アフィンスキームと可換環
2. 環付き空間
3. スキーム、スキームの射
4. スキームのカテゴリー
5. 分類問題、分類関手
6. モジュライの理論
7. 代数的スタックによるモジュライ
8. モジュライ理論の具体例

参考書 Shafarevich : Basic Algebraic Geometry2, Springer-Verlag

成績評価 レポート、出席

コメント

ホモロジー論、カテゴリー論についてある程度知っていることが望ましい。

代数幾何学 A 1 2 単位

教授 横川光司

講義の目的

1960年頃から A. Grothendieck らを中心として創始された代数的代数幾何学—scheme 論—の基礎となる可換環論、homology 代数などの知識の準備。scheme 論は、代数幾何学の代数的取り扱いを極限まで可能にし、現代の代数幾何学を記述する言語として、非常に重要である。

講義の内容

本年度は可換環論、特に、次元論をテーマとする：

- (1) 次数環
- (2) Hilbert 関数
- (3) Samuel 関数
- (4) パラメーター系
- (5) 重複度
- (6) 拡大環の次元

教科書 D. Eisenbud, Commutative Algebra with a View Toward Algebraic Geometry, Springer GTM 150.

参考書 H. Matsumura, Commutative Ring Theory (Cambridge studies in advanced mathematics 8), Cambridge University Press

R. Hartshorne, Algebraic Geometry, Springer GTM 52.

成績評価 レポート

コメント

受講するには、可換環論の基本的な知識(たとえば, M.F.Atiyah, I.G.Macdonald, Introduction to Commutative Algebra, Addison-Wesley 程度)を必要とする。

代数幾何学A 2 2単位

助教授 前田英敏

講義の目的

代数幾何学の基礎的事柄を修得することを目的とする。

講義の内容

1. アフィン代数多様体
2. 代数多様体
3. 射影代数多様体
4. 非特異代数多様体

成績評価 レポート

代数幾何学B 1 2単位

講師 藤田隆夫

代数幾何学B 2 2単位

講義の目的

層係数コホモロジー理論など、代数的手法を様々に活用して、代数多様体を研究する諸理論について講義する。

講義の内容

1. 層の理論：定義と基本諸概念
2. 層係数コホモロジー理論：チェックコホモロジー・DeRham の定理・Dolbeault の定理
3. 代数多様体の基本諸概念：局所自由層・ベクトル束・ピカール群・因子・微分形式・標準層・チャーン類
4. 代数曲線論：リーマンロッホの定理・種数による分類・フルビッツの公式
5. コホモロジー理論：セール型双対定理・諸々の消滅定理・高次元リーマンロッホ
6. いろいろな応用：随伴直線束の諸性質・偏極多様体の研究

教科書 指定せず

参考書 堀川穎二：複素代数幾何学入門、岩波書店（他にも良い本あり）

成績評価 レポート

コメント

多様体論・多変数複素関数論・環論のそれぞれ初步の部分についてはある程度の知識を持っていることが望ましい。ただし、それが必須であるというわけではない。

講義の目的

整数論、代数幾何、数論幾何などの学習および研究において、可換環論、表現論、ホモロジー代数などの知識は不可欠である。本講義の目的は、それらの代数系の理論を準備することである。

講義の内容

本年度は可換環論、特に、Kähler 微分テーマとする

- (1)微分と導分
- (2)分離性
- (3)高階導分

教科書 H. Matsumura, Commutative Ring Theory(Cambridge studies in advanced mathematics 8), Cambridge University Press

参考書 D. Eisenbud, Commutative Algebra with a View Toward Algebraic Geometry, Springer GTM 150.

R. Hartshorne, Algebraic Geometry, Springer GTM 52.

成績評価 レポート

コメント

受講するには、可換環論の基本的な知識（たとえば、M.F.Atiyah, I.G.Macdonald, Introduction to Commutative Algebra, Addison-Wesley 程度）を必要とする。

講義の目的

偏極多様体の視点から、代数幾何学の入門的解説を行う。

講義の内容

複素代数曲面 X 上の直線束 L に付随したアジョイント束 $K + L$ (K は X の標準直線束) は、 X の幾何を理解する際に重要な役割を果たす。代数幾何学の基礎事項にふれながら、 L が非常に豊富な直線束のとき、大域切断によって生成されている豊富な直線束のとき、あるいは単に豊富な直線束のときの、アジョイント束の幾何的な性質及び数値的な性質を述べる。また、高次元において、これらの結果がどのように一般化されるのかにも言及したい。

成績評価 レポート

トポロジー特論A 2単位

未 定

トポロジー特論B 2単位

未 定

講義の目的

力学系理論の基礎、特に構造安定性理論への入門を準備する。

講義の内容

コンパクト多様体上の C^r -ベクトル場に関する基本的な概念 (ω -極限集合、横断性など) を導入した後、 S^2 上のボアンカレーベンディクソンの定理を述べる。

次に、双曲的不動点における局所安定性 (Hartman and Grobman の定理)、不変多様体の存在、 λ -leinmaについて話す。

さらに、Kupka-Smali の定理、および2次元多様体上の Misce-Smale ベクトル場の構造安定性、稠密性について解説する。

参考書 J. Palis & W. de Melo—Geometric Theory of Dynamical Systems, Springer

成績評価 レポート

講義の目的

Aに引き続き構造安定性理論の基礎を学び、分歧理論の初步へと進む。

講義の内容

Aに引き続き、non-wandering set, hyperbolic set 等の概念を導入した後、構造安定性理論の概説をする。近年の Mane～、林などの仕事に至る、この理論の発展をたどる。

さらに、homoclinic bifurcation, chaos についても少しふれてみたい。

参考書 J.Palis I F. Takens—Hyperbolicity & sensitive chaotic dynamics at homoclinic bifurcation, Cambridge University Press

成績評価 レポート

リー群論A 2単位

教授 清水義之

講義の目的

リー群、リー環の表現論とその応用のための基礎が理解でき、それらを自由に扱えるようにする。

講義の内容

多様体論を基礎にリー群とリー環について基本的事項を一通り述べ、また、軌道空間など等質空間の幾何（対称空間論）調和解析（ユニタリ表現論）の知識を実際に使えるような形で整理する。

参考書 村島与三：多様体入門、裳華房

成績評価 レポート提出

リー群論B 2単位

教授 清水義之

講義の目的

リー群論Aでは、リー群・リー環とその周辺の一般的概念を一通り理解できるようになることを目的とするが、この講義では、応用またはより詳しい理論を扱う。

講義の内容

- ・簡約リー群の表現論 (Harish Chandra 加群)
- ・対称空間論と球関数
- ・接続の微分幾何とその応用
- ・無限次元リー群・リー環への拡張
- ・情報幾何

等の中からテーマを選んで講義する。

成績評価 レポート

講義の目的

非線形橍円型方程式は発展方程式とは異なり、その解の存在・非存在、解の多重性などの性質が、その非線形性や方程式の記述されている領域の形状にかなりデリケートに依存する点で、大変興味のある研究対象である。これらの現象を現代的に取扱う理論のいくつかを具体的な問題を例にとり紹介する。

講義の内容

1. 变分法
 - 下半連続凸関数と劣微分、フレッシュ微分 • 最小化問題
2. Mini-Max 法
 - 峠の補題 (Mountain Pass Lemma) • Palais-Smale 条件
 - Deformation Lemma
3. Ljusternik-Schnirelman 理論
 - Genus と Cogenus
4. Pohozaev の不等式と Regularity
5. Compactness
 - Compensated Compactness • Concentrated-Compactness Principle

参考書 「関数解析」 (ブレジス著, 産業図書), Variational Methods (M. Struwe, Springer)

成績評価 レポート, ノート提出

コメント

超関数の理論, Sobolev 空間の理論の知識をもっていることが望ましい。

講義の目的

学部で扱った関数解析学の一般論は、さらに他の分野との関連を考察することで、多様な方向へ発展していく。この講義では、そのうちの2つを前期と後期にわけて講じてみたい。(前期) Fourier 解析学の基礎理論と応用。(後期) Banach 環、とりわけ関数環と Hardy 空間にに関する話題。

講義の内容

(前期) 1. 単位円周上の Fourier 級数。

基礎的な性質。Banach 空間の導入とノルムによる総和法。

2. Fourier 級数の収束問題。

ノルムによる収束。Kolmogorov の定理。

Carleson-Hunt の定理。

3. 可換コンパクト群上への拡張。

Haar 測度。特性関数と双対性。

(後期) 1. Banach 環の基礎理論。

スペクトル。可換 Banach 環。Gelfand の表現定理。B*-環。

2. 共役関数と、単位円内の解析関数。

共役関数、極大関数。

3. Hardy 空間

Hardy 族の基礎概念。Hardy 空間と関数環。F. and M. Riesz の定理。

参考書 Katznelson ; An introduction to Harmonic Analysis, (Dover.)

和田淳蔵；ノルム環（共立出版）

成績評価 レポート

コメント

- ・全体を通して、関数論（複素解析学）および Lebesgue 積分論の基本的な知識を必要とする。
- ・必要な文献、参考資料などは適宜プリントとして配布する。
- ・受講生の興味を反映させたいので、講義内容や進捗状況は多少流動的となろう。

講義の目的

近年、物理・工学だけでなく、広く数理科学と呼ばれる分野から提起される非線形問題が多い。その中でも、一次元流体や弾性体の理論等から得られる、（粘性的）双曲型保存則の方程式にかかる事項について述べる。

講義の内容

1. 単独保存則の方程式

・弱解 エントロピー条件

・N形波

・Riemann 問題と衝撃波・希薄波

・非線型波の安定性

2. 双曲型保存則の方程式系

・Reimann 問題

・Hugoniot 曲線

・非線型波の安定性

参考書 J. Smollen:Shock Waves and Reaction-Diffusion Equations

成績評価 レポート、出席

講義の目的

数理物理学、化学、数理生態学における非線形偏微分方程式に由来する非線形現象のメカニズムを解明することをめざす。今回は、非線形放物型方程式系の基本的な性質を導いた後、関連する橿円型方程式系の解集合の構造や、解の構成方法、解のプロフィールなどの性質を明らかにしていきたい。

講義の内容

1. 反応拡散方程式系の例

- ・線形拡散方程式 (Lotka-Volterra 型方程式など)
- ・非線形拡散方程式 (cross-diffusion 型方程式, p-Laplacian 方程式など)

2. 非線形放物型方程式の解の挙動

- ・比較原理とその応用
- ・放物型方程式の解の正則性とコンパクト性
- ・安定多様体と不安定多様体
- ・解析半群と無限次元力学系の理論
- ・定常解の安定性理論

3. 非線形橿円型方程式の解集合の構造

- ・phase plane method による半線形橿円型方程式の解の構成法
- ・単調性理論による解の構成法
- ・写像度理論による解の構成法
- ・分歧理論にもとづく解の構成法
- ・安定性と不安定性の判定法

参考書 D. Henry : Geometric Theory of Semilinear Parabolic Equations, Springer.

J. Smoller : Shock Waves and Reaction-Diffusion Equations, Springer.

増田久弥 : 非線型数学, 朝倉書店

成績評価 レポート

講義の目的

モノポール理論、ゲージ理論は、リーブルを束とする主束バンドルとその上の微分幾何学（接続の理論）で記述される。この理論を解説する。とくにリーブルの位相が主束とどう関係するか、またチャーン類とどう関係するかを見る。ディラックモノポールやホップ主束を何度も例として使い直観を養う。ヤング・ミルズ理論入門も範囲に入れる。

講義の内容

1. 多様体上の主束の理論、接続、曲率の理論を解説する。
2. リーブルの基本群が主束の構成にはたす役割と、普遍被覆空間、主束の分類空間を解説する。
3. チャーン類の計算を行なう。
4. 接続の全体がつくる空間（ゲージポテンシャル）とそこに作用するゲージ群および接続のモデュライの位相的性質を解説する。
5. 接続の空間の上の無限次元微分幾何を調べる。

参考書 茂木・伊藤：微分幾何学とゲージ理論、共立出版

成績評価 授業の理解度に応じて評価。

コメント

A と B は隔年ごとに開かれるので、選択者の願ふれにより内容を入れかえることがある。

講義の目的

古典解析力学と量子力学の数学的構造としてシンプルレクティク幾何学を解説する。ハミルトン流れとリューヴィルの定理や力学系の積分定数、ポアソン括弧の役割を理解することが目的となる。次にリーブ群の作用を持つ力学系のモーメント写像を具体的な例を多用して解説し、力学における対称性を納得させる。

講義の内容

1. シンプルレクティク構造、ハミルトンベクトル場、ハミルトン流れ
2. ポアンカレの定理、リューヴィルの定理、積分不変量
3. リーブ群の作用とモーメント写像の抽象理論
4. モーメント写像の古典力学における計算、調和振動子、オイラーの独楽における計算
5. 幾何的量子化入門

参考書 Woodhouse's Geometric Quantization, Oxford

成績評価 授業の理解度に応じて評価。

コメント

AとBは隔年ごとに開かれるので、選択者の顔ぶれにより内容を入れかえることがある。

講義の目的

非線形波動方程式及び非線形クライン・ゴルドン方程式等の初期値問題を主な題材として、非線形双曲型方程式の初期値問題に対する入門コースとしたい。

講義の内容

1. 解の存在とその性質
局所解及び大域解の存在、解の滑らかさ、有限伝播性及びデータに対する解の連続依存性、弱解。
2. 摂動論
摂動問題、小さいデータに対する摂動、小さいデータに対する大域的存在。
3. 応用

非線形シュレディンガー方程式、非線形クライン・ゴルドン方程式、ディラック・クライン-ゴルドン方程式系
教科書 Michael Reed Abstract Non-Linear Wave Equations, (Springer)

成績評価 レポート提出

偏微分方程式特論 B 2 単位

教授 柴田良弘

講義の目的

現代的偏微分方程式論の手法による線形・非線形方程式の問題の解法を紹介する。

講義の内容

線形・非線形の方程式について、初期値問題・混合問題などのテーマを年ごとに選んで講義する。

教科書 特に定めない

成績評価 レポート

コメント

偏微分方程式特論 A の講義を聞いておくことが望ましい。

偏微分方程式特論 C 4 単位

客員教授 山崎昌男

講義の目的

線型および非線型方程式における重要な研究手法の 1 つである半群の理論、および半群と関係が深い作用素の補間理論について講義する。

講義の内容

夏学期は半群の理論、すなわち C^α 一 半群と解析的半群についてその必要条件、十分条件を述べ、双曲型方程式、放物型方程式など、具体的な偏微分方程式に対する応用を述べる。

冬学期は線型作用素が、2 組の Banach 空間で有界であれば、それらの空間の間をつなぐ一連の Banach 空間対で有界であることを保証する補間理論について、複素解析的および実解析手法を用いて解説し、応用として偏微分方程式に役立ついくつかの関数空間を導入する。

参考書 Bergh-Löfström. Interpolation Spaces, Springer

コメント

学部合併であることを考慮して講義する。

集合論 2 単位

講師 ブレンドル

講義の目的

集合論の中で、実数直線に関する種々の無限組合せ論及び基數の間の関係を論ずる。

講義の内容

1. 実数直線
2. 無限組合せ論
3. マーティンの公理
4. 測度
5. 第一種集合
6. 強制法

成績評価 レポート・出席

実解析学の手法による偏微分方程式論 4 単位

客員教授 山崎昌男

講義の目的

最近偏微分方程式論、特に非線型偏微分方程式論において、関数空間、Fourier解析、補間空間などの実解析学の深い結果を本質的に用いる優れた研究が多くなされている。この講義では実解析学を基礎から講義した後、これらの結果の非線型偏微分方程式への応用についてのいくつかの話題を取り上げて概説する。

講義の内容

1. 実解析学
 - イ. 補間空間論
 - ロ. Fourier解析
 - ハ. Besov空間, Morrey空間等の関数空間
2. 非線型偏微分方程式への応用
 - イ. 流体の運動方程式
 - ロ. 種々の非線型波動を表わす方程式

概ね以上のような内容について講義する。予備知識としては、学部4年次までに習得する積分論、関数解析、線形偏微分方程式論の初步を仮定するが、必要に応じて講義中に補足する。

教科書 特になし

参考書 講義中にいくつか挙げる。

成績評価 レポートによる。

コメント

非線型偏微分方程式論は統一的に論ずることが難しく、各方程式についてその特徴を考慮した個別の取扱いがなされることが多い。そのためこの講義でもやや特殊な扱い方がなされることが多いが、それを通じて各方程式の「個性」を感じとって頂きたい。

常微分方程式特論 4 単位

未 定

確率論特論 4 単位

講師 青木 統夫

講義の目的

波は自然科学の中で基本的な運動の形態として注目され、この理論は広く応用されている。このような波動は次のように分類されている。波動の振幅が小さい場合に、それは線形であるといい、その他を非線形な波動という。ところで、波の運動はいろいろな型の微分方程式で表されている。ここでは媒質の振動が拡散してできる波の運動から、それを表現した方程式を扱う。

この方程式を力学系理論で解析して得られる内容を講義する。

講義の内容

1. 力学系の基礎
 - ・位相的エントロピー、位相的圧力
2. 確率測度
 - ・測度的エントロピー、変分原理
3. リヤプノフ指數
 - ・物理的測度 (SRB 測度)
4. アトラクター
 - ・圧力、エントロピーとアトラクターの関係
5. 測度的安定性
 - ・指數的混合性、中心極限定理、大偏差原理、測度的安定

以上の講義内に従って口述し、講義の目的で述べた方程式を力学系理論として理解したい。

教科書 プリントを配布

参考書 「力学系・カオス」（青木統夫著、共立出版）

成績評価 レポート、出席

数理統計学特論について

現代の統計学は、極めて多岐な分野に渡っている。その主たるものは、推定論、仮説検定論、ベイズ統計学、推測の漸近理論、ノンパラメトリック法、統計的決定理論、実験計画法、標本調査論、多変量解析、標本分布論、時系列解析等である。これらの多様な分野のいくつかを選び、その本質的部分を、出来るだけ数学的に講義をする。3名の担当者は、連絡を密にし、毎年テーマを変えていくので、数理統計学特論A, B, C, Dを受講すれば、修士課程在学中に、現代数理統計学のかなり多様な知識を得ることが出来るであろう。

数理統計学特論A 2単位

講師 久保木 久 孝

講義の目的

数理統計学の諸理論の中でも、最も数学的に完成度の高い「統計的漸近論」について講義する。漸近論とは、サンプル数が十分大きいときの統計量の性質を議論する学問で、確率論における様々な極限操作の手法を駆使して理論が組立てられている。したがって、このような確率的手法の解説にも、かなりのウエイトを置くつもりである。これは、理工学諸分野で確率論を必要としている学生・院生にとっても、有益な話題であると考える。それゆえ、統計以外の分野からの聴講も歓迎する。

講義の内容

Part 1. 確率論における収束懸念

1. 収束の4つのモードと相互関係
2. 法則収束
3. 大数の法則
4. 中心極限定理
5. Slutskyの定理

Part 2. 統計的漸近論の基礎

1. Cramerの定理（サンプルモーメントの極限分布）
2. Pearsonのカイ²乗
3. 最尤推定量の一貫性と漸近正規性
4. 漸近有効性
5. 事後分布の漸近正規性

教科書・参考書 特になし。適宜プリントを配布。

成績評価 毎回の講義で課題を宿題として与え、その総合点で判定する。

コメント

確率に関する基礎的知識を前提として講義を進める。（確率変数、分布関数、密度関数、独立性、モーメント、正規分布、……etc.）

数理統計学特論 B 2 単位

教授 鈴木 武

—本年度休講—

数理統計学特論 C 2 単位

講師 久保木 久孝

講義の目的

現代統計解析において重要な位置を占めるベイズ統計学の基礎と応用について講義する。ベイズ的手法は、統計学の分野にとどまらず、情報学や工学の分野でもその有用性が認識され、適要範囲が急速に広がっている。それ故、統計以外の分野からの聽講も歓迎する。

講義の内容

- I. ベイズ推測の基礎
 - 1. 背景
 - 2. パラメトリックモデル
 - 3. マルチパラメトリックモデル
 - 4. スタンダードな統計的手法とベイズ的手法

- II. ベイズ的データ解析の基礎

- 1. 階層モデル
 - 2. モデルの妥当性と感度分析
 - 3. 代表的なモデルとデータ解析
 - 4. ベイズ的予測

教科書・参考書

特になし。適宜資料を配付

成績評価

毎回の講義で課題をホームワークとして与え、その総合点で判定する。

コメント

聽講するには次のような知識が要求される：確率論の基礎（大数の法則、中心極限定理など）・標本分布（正規分布、t一分布など）・推定論の基礎（尤度など）・検定論の基礎（尤度比など）。

本講ではStochastic Analysisが如何に、現代の数理統計学の分野に応用されるか、いくつかの例で示してみたい。Kolmogorov-Smirnov test, smoothing technique, robustness, density estimation, bootstrap method等がテーマとなる。準備として、確率変数の収束は、詳しく述べる予定である。

応用統計学特論A 2単位
応用統計学特論B 2単位

講師 栗木 哲

講義の目的

統計データは、連続データと、計数值、分類データなどのいわゆる離散データとに大別される。医学、心理・社会学におけるデータの多くはこのような離散データとして得られることが多い。本講義では、離散データの解析について、入門的な部分から解説する。計算機を用いたデータ解析例の説明も適宜行う。

講義の内容

- 離散データ解析の標準的手法について初等的な部分から説明する。具体的には
- ・基礎的な分布（正規分布、カイ²乗分布、ポアソン分布、多項分布、超幾何分布）
 - ・漸近理論
 - ・独立性の検定（カイ²乗検定、数えあげ検定）
 - ・指數分布族と対数線形モデル
 - ・対応分析
 - ・特殊な分割表の解析（順序分割表、対称性の検定、勝敗データの解析など）
 - ・多元表の解析
 - ・ロジスティック回帰

などを説明する。またs言語を用いたデータ解析を適宜行う。

参考書

- B. S. Everitt (1991).
The analysis of Contingency Table, 2nd ed.,
Chapman & Hall.
広津千尋 (1982) . 离散データ解析, 教育出版.

成績評価 レポート、出席

数理現象学特論A 2単位

助教授 高橋 大輔

講義の目的

「波」をテーマに講義を行う。波動は流体の波、電磁波、化学反応中の物質波、生物集団の移動波など自然界のあらゆるところで観察される運動である。これら波に関する数学的・物理的話題をとりあげ、我々はどのように波を理解できるかについて解説する。

数理現象学特論B 2単位

助教授 高橋 大輔

講義の目的

関数近似、線形計算、微分方程式等の数値解析分野の最近の研究の中心をなす理論を把握し、応用力を養うこと。

講義の内容

最近の関数近似、線形計算、微分方程式の数値解法等の研究にテーマを絞り、理論中心の講義を行う。

教科書 森正武「数値解析」（共立出版）、一松信「数値解析」（税務経理協会）

参考書 山本鉄朗「数値解析入門」（サイエンス社）、戸川隼人「マトリクスの数値計算」（オーム社）

成績評価 毎回出席をとり、最終回に授業内容に対応した研究発表およびレポートに高い評価を与える。

講義の目的

物事を計画するとき、勘と経験だけでは不十分であると認識された場合には、理論的・計量的な思考が必要になる。古典的な計画手法である「線型計画法」を題材に、「何故数学を使うのか」から始めて、数学的思考方法、数学モデルの使い方について述べる。

講義の内容

1. 何故数学を使うか
2. モデルの意味
3. 線型計画法
 - i. 連立方程式の解法
 - ii. ベクトル空間
 - iii. シンプレックス法
 - iv. 双対問題

教科書 思考方法の訓練であるから、教科書・参考書は講義のある段階で紹介する。

成績評価 授業態度およびレポート

コメント

思考方法の訓練であるから、授業は一回ごとの「読み切り」ではないことに注意されたい。

微分多様体論A 2単位

教授 小島 順

微分多様体論B 2単位

教授 小島 順

講義の目的

微分多様体上の解析学、微分幾何学、力学（mechanics）の数学的理論、ホモロジー論などから、年度ごとにテーマを選択する。

保型函数論A 4単位

教授 橋 本 喜一朗

講義の目的

一変数の保型函数論および楕円函数論とその整数論への応用をテーマとする。これに関連する適当な話題を選び講義をする。

講義の内容

- ・楕円曲線と楕円函数
- ・虚数乗法論
- ・種々のゼータ函数とL-函数
- ・リーマン面、代数曲線、代数函数体
- ・モジュラー曲線とモジュラー函数

成績評価 レポート**コメント**

函数論、ガロア理論の基礎知識を仮定する。

保型函数論B 4単位

教授 橋 本 喜一朗

講義の目的

多変数の保型函数 (Hilbert modular forms, Siegel modular forms, Picard modular forms) およびアーベル函数とその整数論への応用に関して、適当な話題を選び講義をする。

講義の内容

- ・データ函数とアーベル函数
- ・アーベル多様体、代数曲線とそのヤコビ多様体
- ・リーモンド有界対称領域、その離散部分群

代数群とその保型表現**多変数のモジュラー函数とモジュラー多様体****成績評価 レポート****コメント**

函数論、ガロア理論を仮定する。

特異点論 4 単位

講師 渡辺 敬一

集合論特論 II 4 単位

教授 江田 勝哉

講義の目的

- 無限語の理論展開

講義の内容

- 無限語の定義
- 自由積とその拡張
- 可算語と基本群
- 非可算語と大基本群
- 無限等式系

成績評価 面接

講義の目的

関数解析の線形理論と非線形理論について講義する。さらに、その応用についても述べる。

講義の内容

1. 線形理論

- ・ハーン・バナッハの定理
- ・一様有界性原理
- ・開写像定理

2. 非線形理論

- ・コンパクト法
- ・不動点定理
- ・単調作用素
- ・変分法

教科書 講義の際に指示する

参考書 講義の際に指示する

成績評価 レポート、出席

講義の目的

関数解析、偏微分方程式の初步を学んだ学生を対象として、非線型関数解析の解説から始めて、変分法による様々な問題に対するアプローチについて講義を行なう。特にハミルトン系に対する周期問題、非線型楕円型方程式の解の存在問題に力点を置き、最小化法、ミニマックス原理等を用いた方法を詳述する。

講義の内容

1. 変分法によるアプローチとは
2. 凸解析、非線型関数解析からの準備
3. 最小法 (minimizing method)
4. ミニマックス法 (Mountain Pass Theorem 等)
5. ハミルトン系に対する応用
6. 非線型楕円型方程式に対する応用

参考書 P.H.Rabinowitz: Minimax methods in critical point theory with applications to differential equations, Amer. Math. Soc.

M. Struwe, Variational methods, Springer-Verlag .

I. Ekeland, Convexity methods in Hamiltonian mechanics, Springer-Verlag .

成績評価 レポート

講義の目的

微分幾何学の主題の1つは、リーマン多様体の研究である。この講義では、リーマン多様体研究における幾何学的および解析学的方法に関して述べたい。題材として、コンパクト2次元多様体上でのリーマン計量・存在の問題、モジュライの問題についてでき得る限り詳細に議論する。

講義の内容

1. リーマン多様体と基本的具体例
2. 接続、平行移動、共変微分（主束とベクトル束の接続）
3. 部分多様体の幾何学（極小曲面、平均曲率一定の曲面、等径部分多様体）
4. 測地線、ヤコビ場、ホロノミー群、calibrated 部分多様体
5. リーマン面（アーベル写像、ヤコビの逆問題）
6. コンパクト2次元多様体上のリーマン計量のモジュライ（タイヒミュラー空間）

参考書 講義時に紹介する。

成績評価 レポート、出席

コメント

微分可能多様体およびリーマンの基礎的事項は予備知識として仮定する。

講義の目的

前期の微分幾何学特論Aに引き続いで、リーマン多様体研究における幾何学的および解析学的方法に関して講義する。特に、調和写像や極小曲面の応用について述べる。

講義の内容

1. ケーラー多様体（アインシュタイン・ケーラー計量、カラビ・ヤウ多様体、ミラー対称性）
2. 対称空間（射影空間、リー群、対称R-空間）
3. モース理論とLyusternik-Schnirelman理論
4. Palais-Smale条件
5. 調和写像と極小曲面
6. リーマン幾何学への応用

参考書 J.Jost, Riemannian Geometry and Geometric Analysis, など

成績評価 レポート、出席

コメント

微分幾何学特論Aを履修していることが望ましい。

講義の目的

コンピュータがいかに進歩しようとも、アルゴリズム的に解くことが实际上不可能な問題が存在する。また、解ける問題でも、それを解くために必要となる資源の量（計算量＝計算時間や作業用スペース量など）に差がある。この講義では、特にチューリングマシンを計算モデルとして使い、こういった計算量にまつわる理論的問題について講義する。

講義の内容

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. 計算の各種モデル | 4. 並列計算 |
| ・チューリングマシン | ・PRAM |
| ・帰納的関数など | ・回路モデル |
| 2. 計算量のクラス | 5. 確率的アルゴリズムと確率的 TM |
| ・計算量の定義 | 6. 近似計算 |
| ・計算量のクラスの間の関係 | 7. ディスカッション |
| 3. 実際の計算可能問題と不可能問題 | 受講者に関連文献を渡すので、読んできて発表し、
討論する。 |
| ・クラス P, NP, PSPACE など | |
| ・完全問題 | |

教科書・参考書 講義の中で指示する

成績評価 出席、レポート、ディスカッション

コメント

離散数学や数理論理学についての初等的な知識があることが望ましい。

講義の目的

複素解析の基礎理論を前提として、更に進んだ話題について講義を行う。

最近の理論との関連性についても考慮しつつ講義を行う。

講義の内容

本年度は以下の話題について講義の予定である。

- | | |
|------------------|---------------------------|
| ・双曲幾何学 | ・離散群（クライン群） |
| ・Riemann 面 | ・（時間ががあれば）Riemann 面の変形と表現 |
| ・Riemann 面と双曲幾何学 | |

参考書 志賀啓成著、複素解析 I II、培風館

コメント

複素解析（函数論）の基礎理論の知識は不可欠。また、トポロジーの初步的知識も要求される。

化学専攻 講義科目

有機反応化学特論 2単位

教授 多田 愈

講義の目的

酵素反応における酵素分子の立体電子論的解説を行ない、酵素反応を有機反応機構的に理解することを目的としている。また生体化学試薬としての補酵素に着目し、その作用機構を解説する。酵素、補酵素ともに低分子性モデル化合物に関する議論が中心となる。

講義の内容

1. 加水分解酵素の作用機構とそのモデル反応
2. メタル酵素中メタルイオンの役割
3. 補酵素およびそのモデル化合物の反応
4. メタル補酵素中メタルイオンの役割

参考書 その都度提示

成績評価 レポート、出席

コメント

生体反応を対象にしているが、あくまでも有機化学としての見地からの考察である。

構造有機化学特論 2単位

教授 新田 信

講義の目的

学部で学習した有機化学を基礎として、有機化学の理論を重視し、有機化学の研究を進めてゆくにあたって最低身につけておくべき基本的な概念と手法は何かを具体的に口述する。

講義の内容

1. 化学結合および分子の形や内部運動
2. Woodward-Hoffmann 則とフロンティア軌道理論
3. 芳香族性
4. 有機構造と物性
5. 反応性中間体の反応性
6. 反応性中間体の静的および動的挙動

参考書 その都度指定する

成績評価 レポート

講義の目的

分子構造や電子状態、化学反応のメカニズム、固体の示す様々な物性を理論的に取り扱うための基礎理論である非経験的分子軌道法を学習する。

講義の内容

- (1) Hartree-Fock (HF) 法
- (2) 配置間相互作用 (CI) 法
- (3) 多体摂動 (MBPT) 法
- (4) 結合クラスター (CC) 法
- (5) その他

(1)では、HF 方程式の導出、Roothaan の基底関数展開法、制限および非制限 HF 法について講義する。多体効果を取り込むための一般的な方法である CI 法(2)、MBPT 法(3)、CC 法(4)についても講義する。(2)では、Full-CI 法と相關エネルギー、SD-CI 法と self-consistency、natural-orbital などを講述する。(3)では、Rayleigh-Schrödinger 摂動論によるおのおのの展開次数に対する摂動エネルギーの導出、HF ハミルトニアンと Möller-Plesset(MP) 法について説明する。(5)では、現在の分子軌道計算でよく用いられている構造最適化の手法と分子振動の計算方法などについて説明する。

教科書 ザボ、オストランド著、大野ら訳、「新しい量子化学（上／下）」、東京大学出版会
ルース著、「Lecture Notes in Quantum Chemistry (I / II)」、Springer-Verlag

講義の目的

固体表面を含む種々の界面に存在する分子の構造を明らかにするための高感度ラマン分光法、赤外分光法および非線形レーザー分光法について説明し、そこで明らかにされる分子の動的、静的構造が、界面や薄膜の化学的、物理的性質といかに関連するかを示す。

講義の内容

1. はじめに
2. 表面振動分光の選択律
3. 高感度赤外分光法
4. 高感度ラマン分光法
5. 光導波および表面プラズモン励起ラマン分光法
6. 非線形レーザー分光法とその表面振動分光への応用

成績評価 授業時間内に関連論文をレポート、その結果により評価する。

分子分光学特論 2 単位

客員助教授 岩田耕一

講義の目的

分子分光学の基礎となる光と物質の相互作用について古典論と量子論での描像を理解する。吸収分光法、ラマン分光法、非線形分光法（代表的なもの）におけるスペクトル強度のエネルギー、偏光方向、振動モード、分子構造に対する依存性を理解する。

講義の内容

1. 光と物質の相互作用—古典論での描像
2. 光と物質の相互作用—量子論での描像
3. 吸収分光法
4. ラマン分光法
5. 非線形分光法

参考書 その都度提示

成績評価 出席およびレポート

励起状態化学特論 2 単位

教授 高橋博彰

講義の目的

励起状態化学の基礎となる分子の電子遷移、分子軌道論を理解する。また、分子の電子遷移を用いた測定法、

レーザーフォトトリニス、時間分解赤外分光法、誘導放出励起分光法について説明する。

講義の目的

光は、物質の構造と性質をミクロな視点から解明するためのよいプローブである。固体の光物性を理解することを目的として、光と物質の相互作用の考え方を実例をまじえて解説する。

講義の内容

1. 光の古典論
2. 光学定数
3. 反射と屈折
4. 誘電率の分散理論
5. 格子振動
6. エネルギーバンド構造
7. 光の吸収と発光
8. 光の散乱
9. 非線形光学効果

講義の目的

多核金属錯体を研究する上で必要なX線構造解析、NMR、ESR、電気化学的手法等について原理と応用法を解説する。また、これらの手法を用いて混合原子価錯体における金属酸化状態の非局在状態、高原子価有機金属錯体の性質と反応性などをいかに解析するか説明する。

講義の内容

1. 単結晶X線回析法
方法の原理とデータの解釈法
2. NMR・ESR
特に金属核のNMRの特徴と得られる情報、ESRの原理と解釈法
3. 電気化学
サイクリック・ボルタノメトリーの測定法とボルタモグラムの解析法
4. 混合原子価錯体
金属酸化状態の非局在化を見つめる分化学的手法
5. 高原子価有機金属化学
白金(III)の有機金属錯体の合成法とオレフィンの酸化反応への応用、ルテニウムに配位した硫黄上でのC-H活性化反応

成績評価 出席、レポート

コメント

学部で化学科の選択科目「無機化学B」と「配位化学」をとっていることが望ましい。

生物無機化学特論 I 2単位

教授 松本和子

講義の目的

金属酸素や金属蛋白質の活性部位、金属含有治療薬、核酸の機能と金属錯体との反応、抗原抗体反応を用いる診断薬などの作用機構を錯体化学的観点から取り上げ解説する。また、これらの研究に必要な分光学的手法を解説する。

講義の内容

1. 生体における必須元素
 - ・必須性と毒性
2. 金属の配位環境の分光学的研究法
3. 代表的金属蛋白質
4. 合成金属錯体と核酸との相互作用
 - ・核酸の化学
 - ・金属錯体による核酸の切断反応
 - ・制癌制白金錯体
5. 免疫反応を利用する生体成分の超高感度分析

教科書 「生物無機化学」（松本和子訳、東京化学同人）

成績評価 レポート、出席

コメント

金属錯体化学の学部レベルでの基礎知識を身につけていることが望ましい。学部で化学科の「無機化学B」、「無機化学C」と「配位化学」をとっていることが望ましい。

無機反応化学特論 2単位

教授 石原浩二

講義の目的

溶液内反応を速度論的に研究する方法や実験装置について詳しく解説する。その後に最新の反応速度論的な研究例を各人に紹介してもらう。

- ### 講義の内容
1. 配位子置換反応（錯形成反応、溶媒交換反応）
 2. 酸化還元反応
 3. 異性化反応
 4. 反応速度測定法
 5. 反応速度測定装置
 6. 高圧化学反応
 7. 高圧実験技術・装置

成績評価 出席、他。

コメント

溶液内反応に関する基礎的知識を有することが望ましい。

化学反応の分子ダイナミックス 2単位

講師 土屋 莊次

講義の目的

化学反応は、反応分子同士の相互作用によって化学結合の組み替えが起こるミクロな分子過程である。この講義では、化学反応速度論の基本を序論とし、次に、化学反応が何故起こるかをポテンシャルエネルギー曲面の形と曲面上でのダイナミックスという観点で実験・理論の双方を入門的に解説する。

講義の内容

1. 化学反応速度の定義と測定
2. 分子の衝突・分子間ポテンシャル
3. 反応ダイナミックス
4. 化学反応の統計理論
5. 遷移状態の分光と波束理論
6. 高励起分子の振動ダイナミックス

教科書

必要に応じてプリント配布

参考書

「レーザー化学」(土屋莊次編、学会出版センター)

成績評価

出席およびレポート

生体物質構造化学 2単位

講師 稲垣 冬彦

講義の目的

物質の構造・性質を明らかにするために多数の物理的手段が用いられているが、この講義では生体分子の立体構造を溶液中で決定できる唯一の方法である NMR を取り扱う。NMR の基礎原理から蛋白質の立体構造決定に至るまでわかりやすく説明する。

講義の内容

1. NMR の歴史
2. パルス NMR の原理
3. 磁気緩和現象
4. 直積演算表示によるパルス系列の記述
5. 二次元 NMR 法の基礎原理
6. 蛋白質の立体構造決定への応用

なお、時間が許せば、構造生物学の最近の動向についても話したい。

教科書 猪飼 篤編『生物工学基礎コース分析・計測法』丸善株式会社

成績評価 出席、レポート

コメント

意欲的な学生をもとめる。

化学合成法特論 2単位

教授 中田 雅久

講義の目的

何を目的として合成研究を行なうか? 全合成のみならず、開発した反応・方法論の検証など、その目的は多様である。最近の報文から様々な観点から合成の反応・方法論について検討し、また、合成した化合物を利用した研究(医薬・農薬・香料としての利用、生物有機化学的研究への利用等)について講義する。

講義の内容

本講義では、生物活性を有する光学活性化合物の多段階化学合成を中心に講義を進める。

1. 光学活性出発原料の入手
2. 生物活性物質合成の方法論
3. 化学合成品の利用
4. 最近のトピックス

教科書 プリントを配布

参考書 適宜指定

成績評価 レポート、出席

コメント

報文を読むと何の変哲もない化学合成研究も、実際は時として技術的な困難さを伴っていたり、多大な労力を要する泥臭いものであったりするものである。担当教員の経験をまじえて、報文上に現われていない点を含めて講義を行いたい。

反応量子論特論 2単位

講師 安藤 耕司

講義の目的

化学反応速度、分子分光学、緩和現象などの動的な化学過程を微視的に理解するための基礎事項を学習する。

講義の内容

- ・時間依存系の量子論
- ・フェルミの黄金則
- ・断熱近似と非断熱結合
- ・光と物質の相互作用
- ・吸収・放出スペクトル(1次過程)
- ・フェルミ黄金則の時間依存法
- ・時間相關関数とスペクトル形状
- ・化学反応速度の微視的理論
- ・凝縮系における動的過程のモデル
- ・液体論の基礎

教科書

シャツ、ラトナー著、佐藤、山下訳、『大学院講義・反応量子化学・時間依存系の理解のために』、化学同人

参考書

講義初回に紹介する

成績評価

出席とレポートによる

コメント

上記教科書を中心に、初学者のつまずき易いポイントを明解にし、より高度な事項を自習

講義の目的

酸化還元過程は金属錯体反応の中でも重要な素反応であり、物質変換や光エネルギー変換システムを分子構築していく場合の基礎となる。本講義では、電気化学測定から得られるボルタモグラムや酸化還元電位などの情報から、錯体分子の分子設計を如何に行うかに重点を置きながら述べる。

講義の内容

- 1) 電気化学測定の基礎
- 2) 錯体化学における電気化学
 - 酸化還元電位に及ぼす配位子の影響
 - 電荷移動吸収帯と酸化還元電位
 - 励起状態の酸化還元電位
- 3) 電極反応機構——錯体を例として
 - 多電子移動機構 • EC 機構
 - ECE 機構 • ECEC 機構
 - Catalytic 機構 • Square 機構
- 4) 分子エレクトロニクス素子を目指して——錯体を例として
 - 分子ワイヤ • 分子スイッチ
 - 分子シャトル

教科書 プリントを配布

参考書 藤嶋昭、相沢益男、井上徹、「電気化学測定法 上下」、技報堂、1984.

成績評価 出席およびレポート

講義の目的

効率のよい新しい不斉合成反応の開拓は、現代の有機合成化学における中心的課題の一つである。この講義では、有機合成反応において重要な役割を担うリチウムエノラートに焦点を絞り、それらの合成(脱プロトン化)と反応(アルキル化、プロトン化)の不斉化、不斉触媒化について、実例を基に解説する。

講義の内容

1. 光学活性化合物の合成と不斉合成
2. キラル塩基の設計と合成
3. キラルリチウムエノラートの不斉合成
 - 3-1 不斉脱プロトン化反応
 - 3-2 キラルリチウムアミドの溶液構造
 - 3-3 触媒的不斉脱プロトン化反応
4. アキラルリチウムエノラートの不斉反応
 - 4-1 不斉アルキル化反応とその触媒化
 - 4-2 不斉プロトン化反応とその触媒化
5. 分子による分子認識

教科書 プリントを配布する

成績評価 レポート

コメント

有機立体化学に興味を持っている人が望ましい。

情報科学専攻 講 義 科 目

精度保証付数値計算 2 単位

教授 大石進一

講義の目的

精度保証付数値計算にもとづく計算機援用解析法について講述する。まず、非線形関数解析の基礎を講義する。統いて、縮小写像原理とニュートン法、区間解析、連続変形法、分歧現象の解析、カオス系の解析について講義する。精度保証付数値計算のためのアルゴリズム、ソフトウェアについても論じる。また、構成的数学としての基礎論的講論にも触れる。

講義の内容

1. 非線形関数解析入門

- 1.1 バナッハ空間、有界線形作用素、閉作用素
- 1.2 非線形作用素の微分
- 1.3 バナッハの縮小作用素原理
- 1.4 ニュートン法とその収束定理

2. 区間解析

- 2.1 区間演算と平均値形式
- 2.2 非線形方程式に対するクラフチックの解法
- 2.3 区間関数と関数方程式へのクラフチック法の拡張

3. 連続変形法

- 3.1 フレッドホルム作用素と交代定理
- 3.2 サード・スマールの定理と不動点定理
- 3.3 写像度

教科書 大石進一著 非線形解析入門 コロナ社

成績評価 レポートを出題し、その総合により評価を加える。

コメント

情報学科学部4年前期に配当されている応用現代解析B（大石）は本科目の基礎として受講しておくことを強くすすめる。

ソフトウェア基礎論特論 2 単位

教授 篠 捷彦

講義の目的

プログラムの表示的意味論・公理的意味論を解説し、ソフトウェアの仕様記述・正当性検証などへの応用を概説する。特に、これらの理論の数学的モデルばかりでなく、対応する形式的体系を具体的に構成することに重点をおき、そこからプログラミング言語の言語設計・処理系設計が導き出せることを示す。

講義の目的

数式処理システムreduceの実際の使い方を演習を中心にして勉強する。基礎的プログラムの習得が主となるが、研究に活用できるための高度のknow-howも講義する。

講義の内容

1. 和の公式
2. 行列式の計算法
3. 線形微分方程式の厳密解
4. 非線形微分方程式の厳密解
5. 漸化式
6. Grobner 基底

教科書・参考書 プリントを配布

参考書：「reduce入門」（廣田良吾、伊藤雅明共著、サイエンス社）

成績評価 演習問題のレポートを提出する

講義の目的

可積分な非線形偏微分方程式の厳密解を求める方法と可積分法を保存するような差分化・超差分化の方法について講義する。

講義の内容

1. 方程式の差分化とは？
2. 線形 2 階偏微分方程式の差分化
3. 線形化可能な非線形偏微分（常微分）方程式とその差分化
 - (a)リッカティ方程式
 - (b)バーガーズ方程式
 - (c)リウヴィル方程式
 - (d)2 波相互作用方程式
4. 双線形化可能な非線形偏微分方程式の解法と差分化
 - (a)KdV方程式
 - (b)Lotka-Volterra 方程式
 - (c)Nonlinear Schrödinger 方程式
 - (d)Toda 方程式
5. 方程式の超差分化とは？

教科書・参考書 教科書の代わりにプリントを配布する

参考書1：「差分学入門－情報化時代の微分積分学」（廣田良吾著、培風館1998年）

参考書2：「直接法によるソリトンの数理」（廣田良吾著、岩波書店1992年）

成績評価 演習問題のレポートを提出する。

数値解析特論 2単位

助教授 柏木 雅英

講義の目的

区間解析、自動微分等の数値解析における新しいトピックスについて講義を行う。また、近年計算を行うと同時に計算結果の誤差評価を行なう精度保証付き数値計算の技術が急速な進歩を遂げているが、この分野についても解説する。

講義の内容

1. 数値計算法概説
2. 計算機における数値の表現法
3. 区間解析
4. ニュートン法とその周辺
5. 自動微分法と区間解析

参考書 大石進一：非線形解析入門、コロナ社

成績評価 レポート、出席

計算モデル論 2単位

教授 上田 和紀

講義の目的

計算(computation)、プログラム、およびプログラミング言語の基礎理論に関する入門的講義である。ソフトウェア分野に現れる諸概念の理論的な扱いに習熟することを目指す。扱う内容はいずれも、ソフトウェア分野で研究を行なう大学院初年級の学生が基礎知識として身につけておくべき内容である。

講義の内容

- (1)形式的意味記述……プログラムや計算モデルの意味を厳密に論じるときの基本となる構造的操作的意味論(structural operational semantics)について解説する。
- (2)型体系……プログラミング言語における型(type)概念、型検査と型推論、型多相(type polymorphism)について述べる。
- (3)ラムダ計算……ラムダ計算の基本概念、簡約(reduction)、Church-Rosser性、型つきラムダ計算について述べる。
- (4)並行・分散計算……非逐次的な計算モデルである並行計算および分散計算について解説する。

教科書 必要に応じてプリントを配布する

参考書 米澤明憲・柴山悦哉「モデルと表現」、岩波書店

講義の目的

新しい情報処理技術として、人の創造的活動を支援することのできる高度の知的機能を備えた知識処理システムについて、基本的な考え方、システム化の方式、利用の方式、ヒューマン・インターフェースなど様々な側面から検討する。

講義の内容

1. コンピュータ知能化の意味と新しい知識処理技術の目的—エキスパートシステムは何故普遍的技術に成り得なかつたか？
2. 知識処理の条件と知識処理システムの基本構成
3. 知能化の原点としての知識処理言語、メタ知識の概念
4. 知識処理の核としてのモデリング
5. 知識の汎用性—知的機能の階層化と知識ベースの構造化
6. モデルの汎用性—階層的表現の多階層化
7. 知識処理システム構成の2大要素—意図の外在化支援と自律的問題解決
8. 自律的システムの自動生成—プログラミング自動化の可能性
9. 知識の発見—記号情報と非記号情報の統合

参考書 「知識情報処理」（大須賀節雄著、オーム社）

「データベースと知識ベース」（大須賀節雄、オーム社）

成績評価 レポート、出席

講義の目的

人とコンピュータとの接点は、マルチメディア技術の発展と共に一層複雑なものとなりつつある。ここでは、自然言語を始めとして様々な表現法によるコミュニケーション、人間の認知心理的特性、タスクと人間の思考方法との関連など多くの興味深い問題がある。

本講義は、理論と実際の両面について述べる。

講義の内容

1. 人間の認知心理的特性
記憶、学習、知識表現など
2. 対話
対話型システム、マルチモーダルインターフェース、音声対話、対話モデル
3. タスク
タスク分析、タスクモデル、タスクの表現
4. ヒューマンインターフェースの実例
音声インターフェース、CAIシステムなど

参考書 Schneiderman, 東他訳、ユーザインターフェースの設計、日経BP.

Johnson, Human Computer Interaction, McGrawHill

成績評価 レポート

ソフトウェア工学特論 2 単位

教授 深澤 良彰

講義の目的

ソフトウェア工学における基本技術の一つに再利用技術がある。この再利用技術は、古くからサブルーチンライブラリなどとして利用されており、その重要性は広く知られている。この講義では、オブジェクト指向に基づき新しく新しいソフトウェア再利用技術について述べる。

講義の内容

1. ソフトウェア工学における再利用
2. オブジェクト指向とその再利用の基礎
3. クラスライブラリ
4. デザインパターン
5. フレームワーク
6. コンポーネントウェア
7. ドメイン分析
8. 再利用ソフトウェアの性質
9. 今後の課題

成績評価 レポート、出席など

コメント

何らかのプログラミング言語を用いて、手続き型のプログラムを書く能力をもっていることを前提とする。

アルゴリズム設計・解析特論 2 単位

教授 二村 良彦

講義の目的

アルゴリズムを設計しあつその性能を評価するための実用的理論と技術を修得させる。学生自身が高性能プログラムを自ら作成しあつそのプログラムの計算量を自ら評価出来るようにすることがコースの目標である。計算量と抽象データ型の概念を中心として講義をする。

講義の内容

1. 有向グラフ
2. 無向グラフ
3. ソーティング
4. アルゴリズムの解析法
5. アルゴリズムの設計法
6. 外部記憶向きのデータ構造とアルゴリズム
7. 記憶管理

教科書 Aho+Hopcroft+Ullman著：データ構造とアルゴリズム（培風館出版、大野義夫訳）

参考書 二村良彦：プログラム技法：オーム社

成績評価 レポート及び期末試験

コメント

本講義の受講生に対しては上記教科書第1章～第5章の知識を要求する。講義は教科書第6章～第12章をフルに活用して行なう。程度の高い演習問題を大量に出題する。

講義の目的

コンピュータ・ネットワークはインターネットという形で地球を覆っている。現在でも爆発的な成長が継続しているが、同時に多くの課題も生まれている。このような課題を認識し、解決するためには、ネットワーク技術に関する知見に基づいて考察を進めなければならない。

講義の内容

1. インターネットの歴史的変遷と発展
2. 電話回線とコンピュータ通信
3. OSI 参照モデルとプロトコル
4. 構内網 (LAN) における通信
5. ルータと経路制御
6. インターネットの応用
7. 超高速ネットワークの課題
8. ネットワークの管理と運営
9. 國際的な協調、世界の現状

参考書 講義内容の中で、プロトコルの実例に関わる箇所では、次の本に掲載されている図表類を参考にする。

John M.Davidson (後藤、村上、野島訳) 「はやわかりTCP/IP」共立出版

成績評価 レポート

講義の目的

コンピュータサイエンスにおける理論と実践の組み合わせの重要性を示すテーマとして並列化処理をとりあげ、その理論的なうらづけとソフトウェア及びハードウェアの実現法について講義する。

講義の内容

1. 並列コンピュータ技術
2. データ依存、制御依存解析アルゴリズム
3. ループ解析アルゴリズム
4. ベクトル化
5. 並列化
6. レジスタ割付け
7. トレーススケジューリングなどのスケジューリングアルゴリズム
8. 分散共用メモリ技術
9. RISC技術
10. 将来技術

コメント

原理・原則のみではなく、物事の考え方も大切に扱いたい。

データベース特論 2単位

講師 有澤 博

講義の目的

データモデル論、データベース操作言語およびデータベース環境構成論についての最近の話題から、学術論文レベルの文献を取り上げ、発表形式を中心に、次世代データベースにおける本質的な問題とその解決アプローチを探究する。

講義の内容

1. データベースモデル論
2. オブジェクト指向データベース
—モデルと実装—
3. マルチメディアデータベース
4. 3次元情報の取得と表現
5. リアルワールドモデリングとその言語

教科書 最初の授業で指定またはプリント配布

参考書 最初の授業で指定またはプリント配布

成績評価 レポート、出席

コメント

学部の「データベース設計」を履修していることが望ましい。

オペレーティングシステム特論 2単位

未 実定

講義の目的

オペレーティングシステムに係わる話題を取り上げ講義する。本年度は、相互排除問題を取り上げ、以下の項目を中心講義を進める。(1)共用記憶を用いた相互排除問題、(2)同期基本命令、(3)分散環境における相互排除問題、(4)同期問題、(5)相互排除のための言語機構。

情報セキュリティ 2単位

講師 太田 和夫

講義の目的

情報セキュリティ技術を、概論、理論、応用の観点から概説する。まず、概論として暗号、認証の基本的な概念を解説し、標準化等の技術動向も紹介する。続いて、公開鍵暗号および秘密鍵暗号の実現法、およびその安全性について理論的な解析方法を講義する。また、インターネット上のセキュリティの応用技術にも触れる。

講義内容

1. 情報セキュリティ概論

1.1 暗号技術

- ・秘密鍵暗号
- ・公開鍵暗号
- ・鍵配達

1.2 認証技術

- ・本人確認
- ・デジタル署名 等

1.3 技術動向

- ・暗号政策
- ・標準化 等

2. 安全性証明理論

2.1 公開鍵暗号

- ・原理
- ・署名への適用
- ・ゼロ知識証明

教科書 必要な情報は講義でプリントを配布する。

参考書 岡本、山本：現代暗号 産業図書

太田、黒澤、渡辺：情報セキュリティの科学 講談社

成績評価 レポート、出席

コメント

安全性証明理論については、計算可能性の理論に慣れていることが望ましい。その他については、特に予備知識を仮定しない。

情報科学フロンティア 2単位

教授 後藤 滋樹

講義の目的

情報科学分野の技術の進展はきわめて急速である。そこで、最先端の技術の中から、毎年6個程度のテーマを選び、オムニバス形式で講義を行う。表面的な技術動向の情報に溺れることなく、急速な流れの中から、技術の本質を的確に把握する力を養ってほしい。

講義の内容

テーマは毎年異なる。講義の始めにアナウンスする。

成績評価 出席とレポート。各テーマごとにレポート課題を課す。

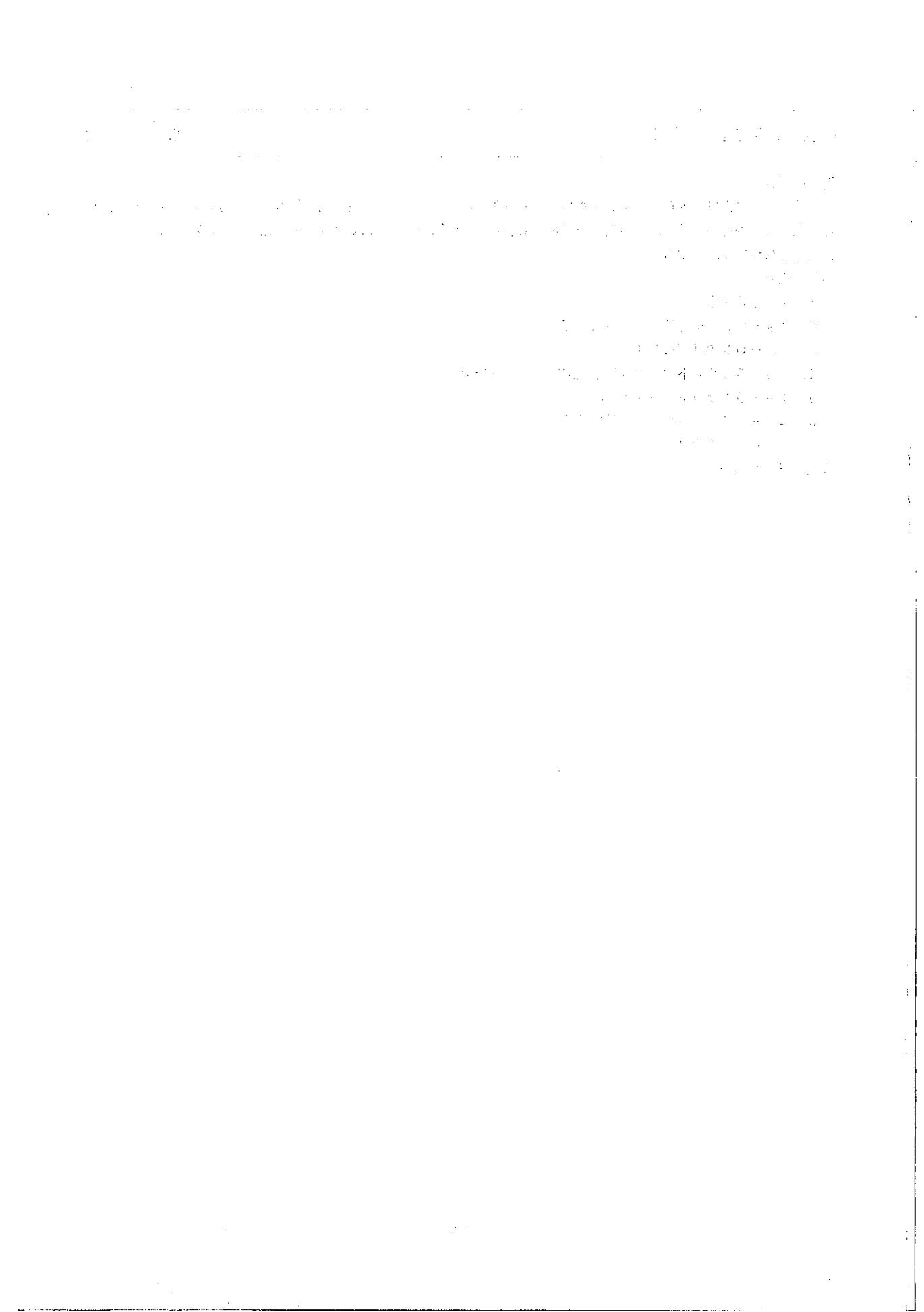
講義の目的

生物の脳神経系は、現在のデジタルコンピュータとは異質でしかも高度な情報処理機能を有している。本講義では、生物の脳神経系の基礎、その数学モデル、工学的応用可能性、さらに脳神経系の情報処理の決定論的カオスとの関連などについて解説する。

講義の内容

1. 生体情報工学
2. ニューロン（神經細胞）の電気生理
3. ニューロンの数理モデル
4. ニューラルネットワーク（神經回路網）の数理モデル
5. ニューラルネットワークの非線形ダイナミクス
6. ニューラルネットワークの学習理論
7. 生体情報とカオス

成績評価 レポート





早稻田大学大学院理工学研究科

〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

電話 (03) 5286-3020