

情報・制御工学輪講I

演習 3単位 1学期

Information Science and Control Engineering 1

**【担当教員】**

各教員（3名）（Staff）

**【授業目的及び達成目標】**

情報・制御工学に関する研究課題を中心として輪講を行う。

情報・制御工学輪講II

演習 3単位 2学期

Information Science and Control Engineering 2

**【担当教員】**

各教員(3名) (Staff)

**【授業目的及び達成目標】**

情報・制御工学に関する研究課題を中心として輪講を行う。

**【担当教員】**

秋山 伸幸(AKIYAMA Nobuhiro) 石原 康利(ISHIHARA Yasutoshi)

**【教員室または連絡先】**

秋山:機械建設1号棟405室, 内線9715  
E-mail: akiyama@mech.nagaokaut.ac.jp  
石原:電気1号棟610室, 内線9536  
E-mail: ishihara@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

パターン認識に関するアドバンスな数学的基礎について述べ, さらにその応用について講述する.

**【担当教員】**

本多 元 (HONDA Hajime)

**【教員室または連絡先】**

生物棟657室(本多)

**【授業目的及び達成目標】**

生物における分子、細胞、組織レベルそれぞれでの特異機能、及びレベル間での統合機能をインフォメーション過程としてとらえ、生物情報過程に対する統一描像を確立することを試みる。

**【担当教員】**

森川 康(MORIKAWA Yasushi)・岡田 宏文(OKADA Hirofumi)

**【教員室または連絡先】**

生物1号棟356室(森川), 生物1号棟357室(岡田)

**【授業目的及び達成目標】**

生体内化学反応の触媒である酵素の生体内での生成機構の仕組みおよび反応機構の制御方法を理解する事を中心に、酵素科学全般の理解を深める。

**【授業内容及び授業方法】**

生体触媒、特に酵素に関して、構造と機能に関する最先端の研究動向を詳述するとともに、生体内での生成機構の仕組み及び反応機構の制御について述べ、それらの応用の可能性についても論述する。

**【教科書】**

特になし

**【担当教員】**

和田 安弘(WADA Yasuhiro)・湯川 高志(YUKAWA Takashi)

**【教員室または連絡先】**

居室(和田):電気1号棟6階608室, 内線9534  
Wada: Electrical Engineering Building Room 608  
E-mail:ywada@nagaokaut.ac.jp  
居室(湯川):電気1号棟6階606室, 内線9532  
Yukawa: Electrical Engineering Building Room 606  
E-mail:yukawa@nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

本講義では、計算論的な立場から脳の情報処理システムについて、ヒト腕運動制御を中心に論述する。計算理論、表現、アルゴリズム、ハードウェアを念頭に、運動計画と最適制御、運動制御、運動予測と内部モデル、運動表現、運動学習について、脳科学研究の最先端について講義する。また、計算機の高速度化要求に対する高度並列処理技術について論述する。処理手法、アルゴリズム、システムアーキテクチャの発展、実現例等を講義する。

**遺伝子工学特論**  
**Genetic Engineering – Advanced Course**

**講義 2単位 2学期**

**【担当教員】**

福田 雅夫(FUKUDA Masao)・政井 英司(MASAI Eiji)

**【教員室または連絡先】**

生物1号棟354室(福田), 生物1号棟365室(政井)

**【授業目的及び達成目標】**

遺伝子の構成、発現機構の制御について、先端的な知識に基づき特論を行う。

**【担当教員】**

福本 一郎(FUKUMOTO Ichiro)・高原 美規(TAKAHARA Yoshinori)

**【教員室または連絡先】**

生物1号棟654室(福本), 生物1号棟557室(高原)

**【授業目的及び達成目標】**

細胞、細胞組織およびそれより高次の生体組織を制御する観点に立ち、その計測方法と制御手段を系統的に明らかにすることを試みる。



**【担当教員】**

島田 正治(SHIMADA Syoji)・荻原 春生(OGIWARA Haruo)・太刀川 信一(TACHIKAWA Shin'ichi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟502室(島田), 電気1号棟503室(荻原), 電気1号棟501室(太刀川)

**【授業目的及び達成目標】**

情報伝送に関する専門的な基礎として以下の項目につき講述する。

1. 符号理論
2. 雑音理論
3. 時系列予測理論
4. Spread Spectrum Theory
5. 音響通信処理

**【担当教員】**

小林 昇治 (KOBAYASHI Shoji) ・ 中川 匡弘 (NAKAGAWA Masahiro)

**【教員室または連絡先】**

小林 昇治:環境システム棟268室(内線:9651、e-mail:kobas@nagaokaut.ac.jp)  
中川 匡弘:電気1号棟609室(内線:9535、e-mail:masanaka@nagaokaut.ac.jp)  
KOBAYASHI Shoji:Faculty Bldgs. of Environmental Systems Engineering 268 (ext. 9651)  
NAKAGAWA Masahiro:Electrical Engineering Bldgs. 609 (ext. 9535)

**【授業目的及び達成目標】**

下記の内容について講述する。

1. 情報処理工学の基礎となる数学的理論(証明論、アルゴリズム論、計算論等)
2. 知的情報処理を基盤とする広義の信号処理に関する基礎的理論、並びに応用

This course introduces one of the following subjects:

1. Mathematical theory for foundation of information processing (proof theory, algorithm, computation theory etc.)
- 2.

**【授業キーワード】**

数学的理論、知的情報処理  
mathematical theory, intellectual information theory

**【教科書】**

特になし。 None specified.

**【参考書】**

特になし。 None specified.

**【成績の評価方法と評価項目】**

主としてレポートの内容で評価する。  
Grades will be mainly based on the reports.

**【担当教員】**

神林 紀嘉(KANBAYASHI Noriyoshi)・岩橋 政宏(IWAHASHI Masahiro)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟505室(神林) 内線9521 E-mail nkamb@vos.nagaokaut.ac.jp  
電気2号棟505室(岩橋) 内線9520 E-mail iwahashi@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

アナログ集積回路の設計法を習得するとともにその使い方を学ぶ。

**【授業キーワード】**

電子回路, 集積回路, 演算増幅器, 演算伝達コンダクタンス増幅器, MOS集積回路

**【授業内容及び授業方法】**

プリントに沿って講義する。また, 適宜レポート問題を課す。

**【授業項目】**

1. アナログ集積回路の基礎
2. 演算増幅器の基本構成と設計
3. 演算増幅器回路の構成
4. OTA回路の構成
5. 最近の集積回路設計とその応用

**【教科書】**

プリント

**【参考書】**

Gray, Hurst, Lewis and Meyer "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", Fourth edition, John Wiley & Sons 2001

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポート(20点)と最終課題(仕様を与えて, それを満足する回路を設計する)(80点)の総合評価

**【参照ホームページアドレス】**

<http://circuit.nagaokaut.ac.jp/>, [名称]Kambayashi Laboratoryの「講義情報」

**【担当教員】**

上林 利生(KANBAYASHI Toshio)・關 一(SEKI Hajime)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟605室(上林)

**【授業目的及び達成目標】**

担当教官 上林 利生

1. 総説:電波・レーザ・オプトエレクトロニクス技術の最近の展開
2. 光集積回路と関連技術
3. 半導体レーザと関連技術

担当教官 關 一

アンテナ工学およびマイクロ波・ミリ波工学の最近の研究動向を、原著論文に基づいて講述する。

**非線形光学特論**  
**Advanced Nonlinear Optics**

**講義 2単位 2学期**

**【担当教員】**

打木 久雄(UCHIKI Hisao)・内富 直隆(UCHITOMI Naotaka)・小野 浩司(ONO Hiroshi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟601室(打木), 電気1号棟305室(内富), 電気1号棟602室(小野)

**【授業目的及び達成目標】**

半導体の非線形光学特性、特にIII-V及びII-VI族化合物半導体について、理論及び実験結果等を講述し、それ等の応用の可能性についても言及する。また、液晶に代表される有機材料の非線形光学効果、フォトフレクティブ効果を用いた実時間ホログラフィーについて解説する。

**【担当教員】**

久曾神 煌(KYUSOJI Akira)・柳 和久(YANAGI Kazuhisa)・木村 哲也(KIMURA Tetsuya)

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟606室(久曾神), 機械建設1号棟404室(柳), 機械建設1号棟308室(木村)

**【授業目的及び達成目標】**

超精密機械要素および運動機構の計測と制御に関する工学を論じ、特に機械系、光・電気系の場合にその構成法の具体例を詳述する。

**【授業内容及び授業方法】**

教官室におけるマンツーマン方式の授業形態とする。

**【授業項目】**

1. 精密測定機の機構原理
2. 超精密システムの設計技術
3. センサと信号処理システム
4. 工業規格と国際標準化機構

**【参考書】**

「超精密形状計測技術」 日本機械学会編 (コロナ社)

**【成績の評価方法と評価項目】**

担当教官が個別に課した設問の報告書、および出席率に基づいて総合的に評価する。

**【担当教員】**

田辺 郁男(TANABE Ikuo)・明田川 正人(AKETAGAWA Masato)

**【教員室または連絡先】**

工作センター204室(田辺), 機械建設1号棟508室(明田川)

**【授業目的及び達成目標】**

ナノメータ・オーダの加工精度を達成する超精密加工は次世代の産業を支える基盤技術の一つとして、現在、急速に進展しつつある。本講義では超精密加工の現状を、材料特性、加工理論、計測・制御などの面から総合的かつ体系的に講述し、新しい発展のための基礎を与える。

**【授業キーワード】**

超精密加工、超精密切削加工、知的加工、リソグラフィ、ナノテクノロジー、マイクロマシン、ナノメートル計測制御

**【授業内容及び授業方法】**

教官室でのマンツーマン形式の講義とする。

**【授業項目】**

1. 超精密加工の現状
2. 超精密切削加工
3. 工作機械の超精密化・インテリジェント化
4. 超精密リソグラフィ技術・ナノインプリント加工
5. ナノテクノロジー・マイクロマシン・超精密計測制御

**【教科書】**

特に指定しない。最新の文献を基に個別に指導する。

**【成績の評価方法及び評価項目】**

課題に対する報告書を基に評価する。

**【担当教員】**

滑川 徹 (NAMERIKAWA Toru)

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟408室

**【授業目的及び達成目標】**

外乱や不確かさに対する制御系のロバスト性というフィードバック制御における中心課題について、特にロバスト制御と $H^\infty$ 制御の本質を理解することを目的とする。さらにはロバスト制御における最近の発展、およびその応用について学習する。

**【授業キーワード】**

$H_2/H^\infty$  Spaces, Internal Stability, Performance Specification/Limitation, Uncertainty and Robustness, LFT,  $\mu$ -Synthesis, Controller Parametrization, ARE,  $H_2/H^\infty$  Control,  $H^\infty$  Loop Shaping,  $\nu$ -Gap Metric, Model Validation, Mixed- $\mu$  Analysis and Synthesis

**【授業内容及び授業方法】**

個別に講義、演習、ゼミを行なう。

**【授業項目】**

1. Introduction, Linear Algebra and Linear Systems
2.  $H_2$  and  $H^\infty$  Spaces
3. Internal Stability
4. Performance Specification and Limitation
5. Uncertainty and Robustness
6. LFT,  $\mu$  and  $\mu$ -Synthesis
7. Controller Parametrization
8. Algebraic Riccati Equations
9.  $H_2$  Optimal Control and  $H^\infty$  Control
10.  $H^\infty$  Loop Shaping
11. Gap Metric and  $\nu$ -Gap Metric
12. Model Validation
13. Mixed- $\mu$  Analysis and Synthesis
14. Recent Advanced Topics in Robust Control

**【教科書】**

「Essentials of Robust Control」 K. Zhou and J.C. Doyle, Prentice-Hall

**【参考書】**

「A Course in Robust Control Theory」 G.E. Dullerud and F. Paganini, Springer

「Multivariable Feedback Control -Analysis and Design-」 S. Skogestad and I. Postlethwaite, Wiley

**【成績の評価方法と評価項目】**

課題に対するレポートおよびそれに対する質疑応答の結果により評価する。



**【担当教員】**

宮田 保教(MIYATA Yasunori)・武田 雅敏(TAKEDA Masatoshi)

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟402室(宮田), 機械建設1号棟509室(武田)

**【授業目的及び達成目標】**

製品の出発点を凝固問題としてとらえ、製品開発、工程計画、製品管理を含めた自動生産の総合的な生産システム制御の原理を把握する。特に、凝固工学の最近の発展およびその応用について、

- a. 凝固理論
- b. 計算機による凝固シミュレーション
- c. 最近のプロセス

について講述する。(宮田)

材料の性質は、結晶構造と組織に大きく依存している。凝固により製造された材料の結晶構造、組織、およびその解析方法について講述する。(武田)

**【授業キーワード】**

凝固現象、プロセッシング、結晶構造

**【担当教員】**

矢鍋 重夫(YANABE Shigeo)・太田 浩之(OTA Hiroyuki)

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟302室(矢鍋), 機械建設1号棟506室(太田)

**【授業目的及び達成目標】**

機械要素設計工学特論I

機械要素設計工学の基礎および応用に関して、次の順序に従って講述する。

1. 転がり軸受の基礎理論
2. 転がり軸受の応用設計

機械要素設計工学特論II(回転機械の振動)

機械要素設計工学の基礎および応用に関して、次の順序に従って講述する。

1. 回転機械要素の力学モデルと回転機械の振動特性
2. 回転機械の数値振動解析法

**【授業キーワード】**

機械要素設計工学特論II(回転機械の振動)

危険速度、不つり合い振動、ロータのつりあわせ、非定常振動、ロータ・軸受系の振動解析/安定性解析、振動診断

**【授業内容及び授業方法】**

機械要素設計工学特論II(回転機械の振動)

自分の研究領域に近い分野の振動問題を取り上げて文献を読んで要約し、自分の意見を述べる。教官とのディスカッションを行う。

**【教科書】**

機械要素設計工学特論II(回転機械の振動) 特になし(ASMEなどの機械振動、ロータダイナミクス関連の技術論文)。

**【参考書】**

機械要素設計工学特論II(回転機械の振動)

回転機械の力学 山本敏男・石田幸男共著 コロナ社

回転体の力学 ガッシュ・ピュッツナー原著 三輪訳 森北出版

**【成績の評価方法と評価項目】**

機械要素設計工学特論II(回転機械の振動)

レポートによる。

回転機械の振動に関する技術論文を読んで要約し、自分の意見を述べられること。

**【担当教員】**

阿部 雅二郎 (ABE Masajiro) ・ 上村 靖司 (KAMIMURA Seiji)

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟504室(阿部), 機械建設1号棟407室(上村)

**【授業目的及び達成目標】**

機械・環境系の設計工学の基礎および応用に関し、授業項目に示す内容の基本を修得することを目的および達成目標とする。

**【授業キーワード】**

機械・環境系、建設機械、物流機械、システム、相互作用、自然環境材料、動特性、設計工学、安全工学

**【授業内容及び授業方法】**

機械・環境系の設計工学の基礎及び応用に関し、授業項目に示す内容について講述するとともに、個別の研究課題を機械・環境系の設計工学の観点から考察し討論する。

**【授業項目】**

機械・環境系の設計工学の基礎および応用に関し、以下の項目を取り上げる。  
基礎として

1. 機械と土砂、岩石、雪氷等(自然環境材料)の動的相互作用
2. 自然及び人工環境下における機械の動特性

応用として

1. 建設機械、物流機械及びそれらシステムの動特性
2. 建設機械、物流機械及びそれらシステムの制御工学、安全工学

**【成績の評価方法と評価項目】**

課題レポートにより評価する。

**【担当教員】**

永澤 茂(NAGASAWA Shigeru)

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟301室

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学を支える計算機応用支援のための基礎理論、特にデータ工学、情報検索論、支援システム基礎論などにおける最新の成果を講述し、さらに、推論・学習機構、機械設計環境言語学、ソフトウェアツール論などの新しい展開について解説する。

**【授業キーワード】**

索引生成, 知的支援, 事例推論, データベース, 認知科学, 解析知識の継承,

**【授業内容及び授業方法】**

FEM事例のスキーマ設計について、実例に基づいてオブジェクトモデルの立場から紹介する。検索インターフェースのメニュー設計と事例からの学習について、ニューラルネットワークを用いた評価と計算特性について紹介する。最新のデータ工学分野における研究動向を紹介して、事例支援の方法論の展望について焦点をあてる。

**【授業項目】**

1. オブジェクト指向開発方法論とデータモデル
2. ニューラルネットワークによる事例学習
3. CGIプログラミングによるインターフェース開発
4. SQLの事例属性への高度適用

**【教科書】**

無し

**【参考書】**

Enrique Castillo, et. al: Functional Networks with Applications, Kluwer Academic Pub.  
Gerard Salton: Introduction to Modern Information Retrieval, McGraw-Hill

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートによる。

**【留意事項】**

電子メールとWEBによる設問、レポート提出等を執り行うので、事前に習熟して利用可能な環境を用意すること。

**【担当教員】**

中村 和男(NAKAMURA Kazuo)・山田 耕一(YAMADA Koichi)

**【教員室または連絡先】**

化学経営情報1号棟405室, 化学経営情報1号棟407室

**【授業目的及び達成目標】**

社会および産業における先端的应用システムの設計・構築に求められる基礎的な理論として、情報システム、認知科学、知識情報処理、データマイニング、学習などにおける最新の研究について講述する。

**【担当教員】**

浅井 達雄 (ASAI Tatsuo)

**【教員室または連絡先】**

総合研究棟505室

**【授業目的及び達成目標】**

〔授業目的〕

情報社会進展のための基本的要件である情報のセキュリティ管理に関し、セキュリティ確保のための指針案の策定を目指した実践的研究課題について輪講を中心にして考究する。

〔達成目標〕

情報セキュリティ管理の分野において主導的役割を果せるようになる。

**【担当教員】**

原 信一郎(HARA Shinitiro)・中川 健治(NAKAGAWA Kenji)・高橋 秀雄(TAKAHASHI Hideo)

**【教員室または連絡先】**

環境システム棟267室(原), 電気1号棟507室(中川), 機械建設1号棟403室(高橋)

**【授業目的及び達成目標】**

情報工学の様々な問題を数理的な観点から解析する方法について解説する。特に、代数幾何的符号理論、情報の統計的理論、乱数、オートマトン、計算量の理論などについての話題を取り上げる。

**【担当教員】**

大里 有生(OHSATO Ario)・片岡正俊(KATAOKA Masatoshi)・渡辺 研司(WATANABE Kenji)・山本 和英(YAMAMOTO Kazuhide)

**【教員室または連絡先】**

化学経営情報1号棟409室(大里), 総合研究棟504室(片岡), 化学経営情報1号棟(渡辺研司), 電気1号棟405室(山本)

**【授業目的及び達成目標】**

情報システム工学を支える基礎理論, 特に情報科学、システム科学、経営科学、知識工学、設計工学などにおける最近の理論的成果を講述し、加えて、人間(組織、個人)及び人工システムとコンピュータ関連資源との間の接面に構築される情報システムの開発、設計、製造、運用、評価などの方法論、情報システムセキュリティ・リスク管理論、設計システム論、情報システム論の現状と将来動向などについて解説する。

**【授業キーワード】**

情報科学、システム科学、管理科学、知識工学、情報システム学、設計システム工学

**【参照ホームページアドレス】**

<http://alice.nagaokaut.ac.jp>



**【担当教員】**

渡邊 和忠(WATANABE Kazutada)

**【教員室または連絡先】**

生物1号棟753室

**【授業目的及び達成目標】**

脳の持っている様々な高次の機能を分子のレベルで理解した後、最先端の脳研究の現状を学び、問題発掘能力を養う。

**【授業キーワード】**

脳・神経系、高次機能、記憶、学習、情動、神経疾患

**【授業内容及び授業方法】**

脳科学で画期的な意味を持つ研究例を挙げて、その背景にある基礎的な知見やその発想法について論ずる。

**【授業項目】**

1. 神経伝達の分子機構
2. 脳の発達
3. 脳の可塑性
4. 感覚系と運動系
5. 記憶と学習
6. 脳と情動
7. 神経疾患の原因遺伝子

**【教科書】**

資料配付

**【参考書】**

1. Development of the Nervous System Sane, D.H., Reh, T. A. & Harris, W. A. Academic Press
2. Neuroscience Bear, M. F., Connors, B.W., Paradiso, M. A. Williams & Wilkins
3. Fundamental Neuroscience Zigmond et al. Academic Press

**【成績の評価方法と評価項目】**

出席状況とレポートによる

**【留意事項】**

受講者は分子生物学、細胞生物学および神経科学の基礎的知識を持っていることを必須の条件とする。

**【担当教員】**

吉川敏則、武井由智

**【教員室または連絡先】**

吉川 敏則: 電気1号棟510室(内線:9526, e-mail:tyoshi@nagaokaut.ac.jp)

武井 由智: 電気1号棟506室(内線:9522, e-mail:takei@nagaokaut.ac.jp)

YOSHIKAWA Toshinori: Electrical Engineering Blds. 510 (ext. 9526)

TAKEI Yoshinori: Electrical Engineering Blds. 506 (ext. 9522)

**【授業目的及び達成目標】**

整数論の情報変換工学における応用について、具体例を通じて理解する。

This class aims at letting students understand applications of Number Theory in Information Transformation Engineering with concrete examples.

**【授業キーワード】**

number theory, information transformation, algorithm, quantum computation

**【授業内容及び授業方法】**

プリントに沿って講義する。また、適宜レポート問題を課す。

Handouts are prepared for the lecture. Several report problems are also prepared.

**【授業項目】**

まず整数論についての必要最小限の予備知識について講述し、その後次のうちの一つの話題について詳細に講義する。

1. 信号処理における数論変換
2. 数論アルゴリズムと公開鍵暗号
3. 量子フーリエ変換に基づくShorの素因数分解アルゴリズム

First, a minimal set of knowledge in Number Theory is lectured, then one of the following topic is selected for a detailed lecture.

1. number theoretical transformation in Signal Processing
2. algorithms in number theory and public-key cryptography
3. Shor's integer factoring algorithm based on quantum fourier transformation

**【教科書】**

プリント

handouts

**【参考書】**

1. H. K. Garg: Digital Signal Processing Algorithms, CRC, 1998. ISBN 0-8493-7178-3
2. E. Bach and J. Shallit: Algorithmic Number Theory, Volume I: Efficient Algorithms, MIT, 1997. ISBN 0-262-02405-5
3. M. A. Nielsen and I. L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge, 2000. ISBN 0-521-63503-9

**【成績の評価方法と評価項目】**

主としてレポートの内容で評価する。

Grades will be mainly based on the reports.

**【参照ホームページアドレス】**

<http://inflab.nagaokaut.ac.jp/lecture/>

講義用ページ

**【担当教員】**

遠山 正朗

**【教員室または連絡先】**

化学経営情報1号棟406室

**【授業目的及び達成目標】**

取引コスト・アプローチ等によって経済組織を理論的、経験的に分析する能力を培養することを授業目的とし、経済組織の本質への接近方法に習熟することを達成目標とする。

**【授業キーワード】**

限定合理性、機会主義、不確実性、複雑性、少数性、非対称情報

**【授業項目】**

1. 組織の失敗の枠組
2. 近代企業の組織戦略
3. 企業の境界
4. 垂直統合
5. 多角化