
計算機システム (000101)

Computer System (000101)

◇ **担当教員** : 中島 康彦 (なかしま やすひこ)、安本 慶一 (やすもと けいいち)

荒川 豊 (あらかわ ゆたか)、樫原 茂 (かしはら しげる)

◇ **単位数** : 1 ◇ **講義室** : L1, L2, L3

◇ **開講時期** : I 期 火曜 4・5 限、金曜 4・5 限

◇ **授業目的** :

ハードウェアから OS に至るコンピュータの基本技術を学ぶ

The basic computer technologies in hardware and OS are provided.

◇ **授業内容** :

1... 【中島】 コンピュータの基本構造とプログラミング (教科書 3 章)

プログラムが動くとは、そもそもどういう仕掛けなのか

Basic structure of computers and programming (Textbook Chap.3)

How do computers execute programs?

2... 【中島】 浮動小数点演算とマルチメディア命令 (教科書 5 章)

浮動小数点演算の落とし穴を知っていますか

Floating-point and multimedia instructions (Textbook Chap.5)

Do you know pitfalls in floating-point operations?

3... 【中島】 メモリとスタックとバッファオーバーフロー (教科書 6 章)

コンピュータがやられる仕組み

Memory-space, stack and buffer overflow (Textbook Chap.6)

Why your computers are easily hacked?

4... 【中島】 キャッシュメモリとプログラムの実行速度 (教科書 7 章)

あなたのプログラムは、なぜそんなに遅いのか

Cache memory and execution speed of programs (Textbook Chap.7)

Why your programs run so slow?

4... 【中島】 Final Exam

5... 【安本】 OS の役割と構成、プロセスとスレッド

* ミニレポート

Organization of operating systems, processes and threads.

* A small assignment is given.

6... 【安本】 メモリ管理、入出力制御とファイルシステム

* ミニレポート

Memory management, input/output devices, and file system.

* A small assignment is given.

7... 【荒川】 ネットワークの仕組み (オリジナルテキスト)

どうやってインターネットにつながっているのか

*講義中に小テスト

The fundamental of the network (Original Text)

How to connect the computers and how transmit data between them.

*A quiz will be held in the lecture

8...【荒川】アプリケーションと通信方式（オリジナルテキスト）
Web やメール，LINE などとはどのようなプロトコルで成り立っているのか？
*講義中に小テスト
Transmission protocol for various applications (Original Text)
Protocols for each applications such as www, e-mail and LINE.
*A quiz will be held in the lecture

◇ **教科書：**

前半：OHM 大学テキスト コンピュータアーキテクチャ ISBN:978-4-274-21253-6
各講義毎の確認テストは教科書の練習問題から出題
講義資料は、各自、以下からダウンロードして持ってくる。 (学内からのみダウンロード可能)

後半：講義資料（PDF）を配布する。

Latter half of lectures: Lecture materials (in PDF) are provided.

◇ **参考書：**

なし (None)

◇ **履修条件：**

なし (None)

◇ **成績評価：**

前半：毎回の確認テストおよび期末試験で評価。なお4回目に前半の試験（教科書のみ持ち込み可）
First half of lectures: Mini-tests and Final Exam. Only textbook can be referred in exam.

後半：ミニレポート2回、ミニテスト2回により評価する。

Latter half of lectures: Two small assignments and two quizzes.

◇ **オフィスアワー：**

特になし。電子メールにより事前に相談のこと
None (Make an appointment by e-mail in advance)

◇ **担当教員** : 井上 美智子 (いのうえ みちこ)、大下 福仁 (おおした ふくひと)

松本 裕治 (まつもと ゆうじ)、進藤 裕之 (しんどう ひろゆき)

能地 宏 (のうじ ひろし)、川上 朋也 (かわかみ ともや)

◇ **単位数** : 1 ◇ **講義室** : L1, L2, L3

◇ **開講時期** : I 期 火曜 4・5 限、金曜 4・5 限

◇ **授業目的** :

情報科学を専門とする人にとって必要不可欠な、基本的なアルゴリズムとデータ構造についての知識を習得する。

You can learn basic knowledge of algorithms and data structures that are essential for IT engineers.

◇ **授業内容** :

1. 計算量と基本データ構造 Complexity and Data Structures
2. 探索 (2分探索木、平衡木) Search (Binary Search Tree and Balanced Tree)
3. 整列 (選択ソート、挿入ソート、クイックソート) Sort (Selection Sort, Insertion Sort, and Quick Sort)
4. 前半のまとめとテスト Conclusions and Examination
5. Python 入門, 動的計画法 Introduction to Python and Dynamic Programming
6. 文字列検索 String Matching and Search
7. グラフアルゴリズム Graph Algorithms
8. 後半のまとめとテスト Summary of the last half and Examination

◇ **教科書** :

配布資料あり (電子シラバスから取得すること)

The handouts are available from this page.

◇ **参考書** :

石畑清 : アルゴリズムとデータ構造, 岩波ソフトウェア科学 3, 1989.

T. H. Cormen et al. : Introduction to Algorithms, Second Edition, The MIT Press, 2001.

(日本語訳 : アルゴリズムイントロダクション全 3 巻、近代科学社)

R. Sedgwick : Algorithms in C, Addison-Wesley Pub.

(日本語訳 : アルゴリズム C 全 3 巻、近代科学社)

◇ **履修条件** :

特にないが、学生ハンドブックの「履修方法」をよく理解しておくこと。

None. Understand the registration methods for courses described in a handbook.

◇ **成績評価** :

前半 (第 1 回～第 4 回) : 試験 (60%) および演習 (40%) により成績を評価する。

First Half (1 to 4): Students are evaluated by examinations (60%) and exercises (40%).

後半 (第 5 回～第 8 回) : 試験により成績を評価する

Last Half (5 to 8): Evaluation is done by the examination

◇ **オフィスアワー** :

前半 (4/22-5/6)

井上 (Inoue) 4/27 16:50 - 18:20 B411

大下 (Ooshita) 4/25, 4/27 16:50 - 18:20 B412(2)

後半 (5/6-5/13) send an email in advance to check availability

松本 (Matsumoto) A701

進藤 (Shindo) A705

能地 (Noji) A705

バイオサイエンス概論 (000202)

Introduction to Biological Sciences (000202)

◇ **担当教員**：真木 壽治 (まき ひさじ)、他

◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：バイオ大講義室

◇ **開講時期**：Ⅰ期 火曜 4限、金曜 4限 / Ⅱ期 火曜 4限、金曜 4限

◇ **授業目的**：

現在のバイオサイエンスの基礎となっている分子生物学を講義する。すなわち、多様な生物の中で、普遍的に働いているゲノムと遺伝子の機能について、細胞レベルで概説する。

This lecture is an introductory biological science - molecular biology.

Genome and genes work in a variety of life forms.

We will view functions of the genome and genes on a cellular level.

◇ **授業内容**：

現在のバイオサイエンスの基礎となっている分子生物学の基本概念を講義する。すなわち、多様な生物の中で、普遍的に働いているゲノムと遺伝子の機能について、細胞レベルで概説する。

This lecture is an introductory biological science focusing on basic concepts in molecular biology.

Genome and genes work in a variety of organisms.

We will view functions of the genome and genes at a cellular level.

【授業計画】 Plan

◆ 1・2回 細胞と生体高分子－1・2 (真木) Cell and Biological Macromolecule 1, 2 (Prof. Maki)

生物の基本単位である細胞の構造と機能、細胞を構成する化学物質、特に核酸と蛋白質の構造と機能について概説する。また、生物の分類・進化についても触れる。

We overview structure and function of the cell as a fundamental unit of living organisms.

We focus on structure and function of nucleic acids and proteins which compose a cell.

We also view evolutionary classification of organisms.

◆ 3・4回 ゲノムの構造と維持機能－1・2 (真木)

生物の遺伝情報を担うゲノムの構造を概説する。さらに、どのようにゲノムが細胞分裂ごとに、娘細胞に正確に引き継がれていくのか、その分子装置と制御機構を紹介する。

We overview structures of genome which carries genetic information of

organisms. How the genetic information is transmitted to daughter cells on cell division and maintained accurately will be explained.

◆ 5・6回 遺伝子発現の分子機構－1・2 (石田) molecular mechanism of gene expression 1, 2 (Assoc Prof. Kawaichi)

ゲノム塩基配列の情報に基づいて、細胞内で働く蛋白質や RNA 分子が合成される。その分子機構を概説する。また、そうした遺伝子の発現は、どのように協調的に制御され、細胞として働くか議論する。

Proteins and RNA are synthesized based on genome sequence.

We view how the expression of genes are cooperatively controlled and effect on function of the cells.

◆ 7・8回 ゲノム・遺伝子の研究方法－1・2 (伊東) Research methodology on genome and genes 1, 2 (Prof. Ito)

ハイブリダイゼーション、PCR、遺伝子クローニングと組換え生物の作製、遺伝子・ゲノムの塩基配列決定とその解析方法、トランスクリプトーム・プロテオーム解析等、現在のゲノム・遺伝子の研究方法を紹介する。

We introduce research methodology on genome and genes -- hybridization method, PCR (polymerase chain reaction) analysis, genetic cloning, genetic engineering, base sequence determination,

transcriptome analysis, and proteome analysis.

◇ **教科書:**

教科書は用いず、講義ノートを配布する。

No specific textbook will be used. We will distribute lecture notes.

◇ **参考書:**

・Essential 細胞生物学 原書第3版 (Albert et al., 中村、松原監訳 南江堂)

・James D. Watson 他、Molecular Biology of the Gene (Fifth edition)、Benjamin Cummings

◇ **履修条件:**

特になし。

None.

◇ **成績評価:**

レポート (40%) および授業への参加度 (60%) により評価する。

Evaluation will be based on the report (40%) and inclusiveness to the lecture (60%).

◇ **オフィスアワー:**

扉の開いている時はいつでも。

When the professors' doors are open.

物質創成科学概論 (000301)

Foundation of Materials Science (000301)

- ◇ **担当教員**：香月 浩之（かつき ひろゆき）、他
- ◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：物質大講義室
- ◇ **開講時期**：Ⅰ期 火曜 5限、金曜 5限 / Ⅱ期 火曜 5限、金曜 5限

- ◇ **授業目的**：

情報科学や生命科学を支えている物質科学の基礎を、物質科学の基礎を持たない学生を対象とし、物性、デバイス、化学、バイオの観点から初歩的に解説する。

This lecture is an introductory material science for other than material science students. We overview material science from point of views of physicality, devices, chemistry, and biology.

- ◇ **授業内容**：

全学導入科目の一環として、現代の物質科学の基礎的な原理が理解できるよう説明する。

This lecture is an introductory education subject for all students at NAIST. Basics on material science are given an elementary exposition to those who have never experienced expert education on material science.

【授業計画】 Plan

1回 原子分子の世界（香月）

現代の物質科学に欠かせない量子力学の基本概念について紹介する。それを元に、原子や分子の基本構造について概説する。

2回 セントラルサイエンスとしての化学（荒谷）

日常生活に密接に関係する材料や物質を化学的な見地から学習する。化学におけるスケールの話、ナノテクノロジーについての概論。

3回 固体物性の基礎（香月）

さまざまな固体の種類とその特徴について説明する。その中でも現代社会で重要な役割を占める、半導体の基本動作について紹介する。

4回 機能性分子の有機化学（荒谷）

超分子・多孔質材料・ π 共役系分子など、ダイナミックな機能を有する有機化合物について最近のトピックスを交えて概論し、基礎となる有機化学について講義する。

5回 レーザー発振の原理と応用（香月）

光学測定に欠かせない光源であるレーザーについて、その発振の原理、装置の構造について説明する。我々の身の回りの社会でレーザーがどのように使われているか、紹介する。

6回 機能性分子の光化学（荒谷）

光化学材料の基礎に関し、色や発光を観察できる簡単な機能性有機分子について実物を示しながら簡単に解説し、最近のトピックスを交えて光化学について講義する。

7回 光電子デバイスの原理（香月）

太陽電池、LEDなどの光電子デバイスの動作原理について概説する。

8回 生体高分子とケミカルバイオロジー（荒谷）

生体内分子の機能や反応を有機化学の立場から分子レベルから扱うケミカルバイオロジーについて概論する。

- ◇ **教科書**：

特になし（プリントを配布する）。

None. We distribute handouts.

◇ **参考書:**

特になし。

None.

◇ **履修条件:**

特になし

None.

◇ **成績評価:**

講義時の小テスト等により評価する。

Evaluation will be based on the quiz in lectures.

◇ **オフィスアワー:**

特には設けない。時間が許す限りいつでも応じる。

We will not set fixed office hours but whenever time allows.

◇ **担当教員** : 楯 勇一 (かじ ゆういち)

◇ **単位数** : 1 ◇ **講義室** : L1

◇ **開講時期** : I 期 火曜 1 限

◇ **授業目的** :

情報理論に関する以下の各項目について、基礎的な内容を理解する。

- 1) 情報の定量化に関する諸概念
- 2) 情報源符号化方式と情報源符号化定理
- 3) 通信路符号化方式と通信路符号化定理

The purpose of this lecture is to acquire fundamental knowledge of the following subjects.

- 1) concepts and techniques for measuring information
- 2) source coding scheme and source coding theorem
- 2) channel coding scheme and channel coding theorem

◇ **授業内容** :

本講義は大きく 3 つのパートから構成される。

- 1) 情報の定量化 : 情報を定量的に計測するための手段について学ぶ。エントロピーの概念を導入し、情報量に関する様々な性質を数学的に議論する。
- 2) 情報源符号化 : 情報をコンパクトに表現するための技術について学ぶ。基礎的な符号の構成法を紹介し、シャノンの情報源符号化定理について議論する。
- 3) 通信路符号化 : 通信等で発生する「誤り」への対処法について学ぶ。誤り訂正符号の概念、線形符号に関する諸手続きについて述べ、シャノンの通信路符号化定理の概要を紹介する。

各回の講義内容は以下のとおりである。

1. 講義概要, エントロピーの定義
2. エントロピーと情報量
3. 情報量の意味, 情報源
4. 情報源符号化の基礎, ハフマン符号
5. 情報源符号化定理
6. 通信路符号化
7. ハミング符号
8. 通信路符号化定理の概要, 試験

本講義では基礎的な内容のみを取り扱う。さらに進んだ内容について学びたい学生は、第 III 期に開講される「符号理論」を併せて履修することを推奨する。

The lecture consists of three parts:

- 1) measuring information: we will learn how to measure information in a quantitative manner. The notion of entropy is defined, and several properties of information is discussed.

- 2) source coding: the subject of this part is the techniques to represent information as compact as possible. Basic techniques are introduced, and Shannon's source coding theorem is discussed.
- 3) channel coding: another coding technique for correcting errors is studied. Concepts and operations of linear codes are introduced, and we briefly sketch Shannon's channel coding scheme.

The following is the tentative plan of each class

1. overview of the lecture, definition of entropy
2. entropy and mutual information
3. properties of mutual information, information source
4. basic notions of source coding, Huffman code
5. source coding theorem
6. channel codes
7. Hamming code
8. channel coding theorem, test

This course mostly focuses on basic subjects. Students are encouraged to attend "Coding Theory" in the Quarter-III to learn more advanced subjects.

◇ **教科書:**

教科書は指定しない。講義資料を Web ページに掲載する予定である。

We do not use particular textbooks. All lecture materials including PPT slides will be posted in this page.

◇ **参考書:**

- ・楫勇一 (他), 情報・符号理論, オーム社, 2013.
- ・今井秀樹, 情報理論, 昭晃堂, 1984.
- ・S. Roman, Coding and Information Theory, Graduate Texts in Mathematics, Springer, 1992.

◇ **履修条件:**

確率および線形代数に関する基礎知識があることが望ましい

Some knowledge of probability theory and algebra may help you.

◇ **成績評価:**

試験 (70%) およびレポート (30%) により成績を評価する

test 70% and report 30%

◇ **オフィスアワー:**

講義開講日の午後. その他, 扉を開けているときは何時でも

The afternoon of the class day. Anytime on appointment.

形式言語理論基礎 (120002)

Introduction to Formal Language Theory (120002)

◇ **担当教員**：伊藤 実 (いとう みのる)

◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：L3

◇ **開講時期**：I 期 木曜 1 限

◇ **授業目的**：

形式言語とオートマトン理論に関する基礎的な知識は、情報科学分野において必須と言える素養である。本講義では、その中で最も基本的な正則言語と有限オートマトンに関する基礎的な事柄を理解することを目的とする。正則言語および有限オートマトンは論理設計、通信プロトコル、情報検索、文字列処理等の多くの分野で必要な概念である。

In this lecture, we will present some of the fundamental issues about regular languages and finite automata. These knowledge should be essential to study computer science (especially, in logic design, communication protocol, information retrieval and string treatment).

◇ **授業内容**：

計算理論は、情報科学において多くの重要な方法論と結果をもたらした。計算機と同等の能力を持ち、かつ、極限まで簡単化された計算モデルである有限オートマトンを学ぶことで、ハードウェアアーキテクチャの違い、OSの違い、言語の違いにとらわれない、計算機の本質を理解する。同時に、対応する言語のクラスである正則言語も理解する。具体的な項目として、次の順に学んでいく。

正則言語と有限オートマトン

- ・有限オートマトン (定義, 決定性モデルと非決定性モデルの等価性)
- ・正則表現 (定義, 有限オートマトンとの等価性)
- ・非正則言語 (パンピングレマ)
- ・有限オートマトンの簡単化

Regular Languages and Finite Automata

- Finite automata (definitions, equivalence between deterministic and nondeterministic models)
- Regular expressions (definitions, equivalence between finite automata and regular expressions)
- Non-regular languages (pumping lemma)
- Simplification of deterministic finite automata

◇ **教科書**：

モバイルコンピューティング研究室のホームページから該当する科目のテキスト (PDF ファイル) をダウンロードすること。特に指定しないが、参考書 1, 2 を読むことを勧める。

You can download the text of this lecture (PDF file) through the homepage of Division for Mobile Computing (Ito-lab). References 2 and 3 should be useful for your self-study.

<http://ito-lab.naist.jp/mediawiki/index.php/Lecture/ja>

◇ **参考書**：

1. 丸岡 章 : 計算理論とオートマトン言語理論, サイエンス社, 2005
2. M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation Second Edition, Course Technology, 2005
3. J.E.Hopcroft, R.Motwani and J.D.Ullman: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation second edition, Addison-Wesley, 2000
4. 岩間一雄: オートマトン・言語と計算理論, コロナ社, 2003

◇ **履修条件:**

アルゴリズムとデータ構造, ブール代数についての知識を持っていることが望ましい。

No specific prerequisite, but it is quite desirable to have the knowledge about algorithms and data structures, Bool algebra.

◇ **成績評価:**

試験により評価する。

Evaluation will be based on examination.

◇ **オフィスアワー:**

木曜 5 限。その他, e-mail にて相談の上随時。

Thursday from 4:50pm to 6:20pm, or by e-mail.

プログラミング基礎演習 I (120003)

Introductory Programming Course I (120003)

◇ **担当教員**：松本 健一（まつもと けんいち）、伊原 彰紀（いはら あきのり）

畑 秀明（はた ひであき）

◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：A207

◇ **開講時期**：I 期 木曜 4・5 限

◇ **授業目的**：

プログラミングの基礎技能を修得する。

The purpose of this lecture is to acquire basic programming skill.

◇ **授業内容**：

プログラミングの基礎技能を習得するための（演習を中心とした）実習である。C 言語を対象とし、データ型、演算子、関数、配列、ポインタ等のプログラミングの基礎的な要素の解説、例題、演習問題を行う。また、それら要素を組み合わせたプログラミングの演習を行う。

（注意）初回（4/7）のみ L2 に集合すること。毎年 40 人を超える受講希望者がいるため、授業の概要を説明します。

4/7（木）L2 第 1・2 回：C 言語とは、コンパイルと実行（伊原）

4/14（木）A207 第 3・4 回：データ型と演算子（伊原）

4/21（木）A207 第 5・6 回：制御の流れ（伊原）

4/28（木）A207 第 7・8 回：関数（伊原）

5/12（木）A207 第 9・10 回：配列（畑）

5/19（木）A207 第 11・12 回：演習（松本）

5/26（木）A207 第 13・14 回：ポインタの初歩（畑）

6/2（木）A207 第 15・16 回：演習（畑）

This lecture is to acquire basic programming language in C through lectures and exercises. The following is the tentative plan for each class.

(Caution) Come to L2 room on Apr 7.

04/07 (Thu) L2 Lesson 1, 2) Introduction, writing, and compile. (Ihara)

04/14 (Thu) A207 Lesson 3, 4) Variable, data type, and operators. (Ihara)

04/21 (Thu) A207 Lesson 5, 6) Control flow (Ihara)

04/28 (Thu) A207 Lesson 7, 8) Functions. (Ihara)

05/12 (Thu) A207 Lesson 9, 10) Arrays. (Hata)

05/19 (Thu) A207 Lesson 11, 12) Exercises. (Matsumoto)

05/26 (Thu) A207 Lesson 13, 14) Pointer (Hata)

06/02 (Thu) A207 Lesson 15, 16) Exercises (Hata)

◇ **教科書**：

特になし。必要に応じて資料を配布する。

No texts but slides will be provided on demand.

◇ **参考書:**

1. ハーバート シルト : 独習 C 第 4 版 : 翔泳社, 2007. ISBN: 978-4798115771

1. Herbert Schildt: C: The Complete Reference, 4th Edition. McGraw-Hill Education. 2000. ISBN: 978-0072121247

◇ **履修条件:**

プログラミング基礎演習 I, II は, プログラミング初心者を対象としたものです. 情報系学科出身者は, 修了の単位として認められません. プログラミング経験がある程度ある学生は, ソフトウェア開発演習 I, II を受講してください.

演習室の収容人数(40名)を受講者数の上限とする.

Introductory Programming Course I and II aim at beginner of programming. Students who have a degree in information science are not be allowed the credits from these lectures. The students with the experience of programming can take Exercise in Practical Software Development I and II.

Will accept up to 40 students due to the capacity of the computer room.

◇ **成績評価:**

演習(50%)と課題レポート(50%)に基づいて単位認定を行う.

Students take lectures and exercise (50%) and submit reports (50%). Total quality and amount of work are considered for evaluation (approval/not approval).

◇ **オフィスアワー:**

随時. ただし事前にメール等にて連絡すること. (伊原, 畑 B306)

On demand. Basically by email (Ihara or Hata in B306).

プログラミング基礎演習Ⅱ (120004)

Introductory Programming Course II (120004)

◇ **担当教員**：松本 健一（まつもと けんいち）、畑 秀明（はた ひであき）

◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：A207

◇ **開講時期**：Ⅱ期 木曜4・5限

◇ **授業目的**：

プログラミングの基礎技能を修得する。

The purpose of this lecture is to acquire basic programming skill.

◇ **授業内容**：

前半では、Javascript について概説し、簡単な Web アプリケーションを作成する課題を課す。後半では、C 言語を対象に、入出力関数とファイルの入出力、構造体について解説し、それらを用いた少しまとまった規模の演習課題を課す。

第 1・2 回:JavaScript 基礎 (畑)

第 3・4 回:Web アプリケーション (畑)

第 5・6 回:文字列, コンソール入出力 (松本)

第 7・8 回:ファイル入出力, 構造体 (松本)

第 9・10 回:エディタの使い方, 総合演習

第 11・12 回:ライブラリについて, 総合演習

第 13・14 回:コーディング規約について, 総合演習

第 15・16 回:まとめ, 総合演習

This lecture is to acquire basic programming language in C and JavaScript through lectures and exercises. The following is the tentative plan for each class.

Lesson 1, 2) Introduction of JavaScript. (Hata)

Lesson 3, 4) Web application. (Hata)

Lesson 5, 6) Statements and console I/O (Matsumoto)

Lesson 7, 8) File I/O and structures. (Matsumoto)

Lesson 9, 10) Editors.

Lesson 11, 12) Libraries.

Lesson 13, 14) Coding conventions.

Lesson 15, 16) Exercises.

◇ **教科書**：

特になし。必要に応じて資料を配布する。

No texts but slides will be provided on demand.

◇ **参考書**：

1. ハーバート シルト : 独習 C 第 4 版: 翔泳社、2007、ISBN:9784798115771

2. 井上誠一郎、土江拓郎、浜辺将太: パーフェクト JavaScript: 技術評論社、2011、ISBN:9784774148137

1. Herbert Schildt: C: The Complete Reference, 4th Edition. McGraw-Hill Education. 2000. ISBN: 978-0072121247

2. Seiitirou Inoue, Takuro Tsuchie and Shota Hamabe: Perfect JavaScript (Japanese Edition). Gijutsu-Hyohron Co., Ltd. 2011, ISBN:9784774148137

◇ **履修条件:**

プログラミング基礎演習 I を履修していることが望ましい。

プログラミング基礎演習 I、II は、プログラミング初心者を対象としたものです。情報系学科出身者は、修了の単位として認められません。

プログラミング経験がある程度ある学生は、ソフトウェア開発演習 I、II を受講してください。

Taking Introductory Programming Course I is recommended.

Introductory Programming Course I and II aim at beginners of programming. Students who have a degree in information science are not allowed the credits from these lectures. The students with the experience of programming can take Exercise in Practical Software Development I and II.

◇ **成績評価:**

演習 (50%) と課題レポート (50%) に基づいて単位認定を行う。

Students take lectures and exercise (50%) and submit reports (50%). Total quality and amount of work are considered for evaluation (approval/not approval).

◇ **オフィスアワー:**

随時。ただし事前にメール等にて連絡すること。(松本 B301、畑 B306)

On demand. Basically by email (Matsumoto in B301, Hata in B306).

信号処理論 (120005)

Principles of Signal Processing (120005)

◇ **担当教員**：加藤 博一 (かとう ひろかず)、武富 貴史 (たけとみ たかふみ)

◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：L1

◇ **開講時期**：I期 木曜1限

◇ **授業目的**：

外乱や雑音を含んだ観測値から所望の信号を抽出するために、様々な信号処理の手法がある。情報科学の研究を行うにあたり、基礎的な信号処理の理論について身につけておく必要がある。本講義では、信号処理の基本的な理論と応用について習得することを目的とする。

There are many signal processing methods for retrieving the desired signal from the observed signal corrupted by the noise and interference. The researchers in the field of computer science must have knowledges and skills on principles of signal processing. The objective of this lecture is to understand the principle of signal processing theory and its applications.

◇ **授業内容**：

第1回信号処理とは / Signal Processing

第2回フーリエ級数とフーリエ変換 / Fourier Series and Fourier Transform

第3回ラプラス変換 / Laplace Transform

第4回Z変換，離散フーリエ変換 / Z-Transform and Discrete Fourier Transform

第5回離散時間システム / Discrete-Time System

第6回高速フーリエ変換，フィルタ / Fast Fourier Transform and Filter

第7回デジタルIIRフィルタ，FIRフィルタ / Digital IIR Filter and FIR Filter

第8回相関関数と線形予測，適応信号処理 / Correlation Function and Linear Prediction, Adaptive Signal Processing

◇ **教科書**：

萩原将文，デジタル信号処理，森北出版

◇ **参考書**：

◇ **履修条件**：

特になし。

◇ **成績評価**：

毎週の課題と最終レポート

Weekly assignments and final report

◇ **オフィスアワー**：

Thursday 11:00-13:30. Contact with us by emails anytime.

◇ **担当教員**：加藤 博一 (かとう ひろかず)、武富 貴史 (たけとみ たかふみ)

◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：L1

◇ **開講時期**：I期 金曜2限

◇ **授業目的**：

計算機による数値計算を高精度かつ効率よく行う方法について学習する。

In this lecture, you will learn about several methods for accurate and efficient numerical calculation by computer.

◇ **授業内容**：

- 1) 数の表現と誤差 Numerical representation and error
- 2) 連立一次方程式 System of linear equations
- 3) 数値積分法 Numerical integration
- 4) 代数方程式 Algebraic equation
- 5) 補間 Interpolation
- 6) 偏微分方程式 Partial differential equation
- 7) 数列の収束速度 Convergence speed of numerical sequence
- 8) 固有値 Eigenvalue
- 9) モンテ・カルロ法 Monte-Carlo method

1 week : chapter 1, 2, 3, 4

2 week : chapter 5, 6, 7

3 week : chapter 8, 9, 10

4 week : chapter 11, 12

5 week : chapter 13, 14, 15, 16

6 week : chapter 17, 18

7 week : chapter 19, 20

8 week : chapter 21, 22, 23

◇ **教科書**：

数値計算の常識, 伊理正夫, 藤野和建, 共立出版

◇ **参考書**：

◇ **履修条件**：

特になし

◇ **成績評価**：

毎週の課題と最終レポート

Weekly assignments and final report

◇ **オフィスアワー**：

Friday 12:30-15:00. Contact with us by emails anytime.

◇ **担当教員** : 佐藤 嘉伸 (さとう よしのぶ)、大竹 義人 (おおたけ よしと)

◇ **単位数** : 1 ◇ **講義室** : L1

◇ **開講時期** : I 期 火曜 3 限

◇ **授業目的** :

微積分学、線形代数学に続いて必要とされる数学の中で、応用解析学として分類されている、微分方程式、ベクトル解析、複素解析、フーリエ解析・ラプラス変換について習得することを目的とする。微積分学の復習から始めて、物理学や工学における諸問題をモデル化し解くための実用的な側面を習得しつつ、数学的な考え方や数学のエレガントさを味わえるよう配慮しながら講義を進める。情報系科学技術の研究開発における応用解析学の重要性についても触れる。

通常の講義形式 (学生にとって受動的な方式) に加えて、講義への理解を深めるために、Active Learning 的な学生グループ討論・発表形式 (学生が能動的に授業に参加する方式) を取り入れて授業を進める。学生グループ討論・発表形式では、グループ毎にテーマを決めて討論を行い、その結果を発表する機会を複数回設ける。また、Youtube で閲覧可能な優れた授業ビデオについても、積極的に活用しながら進める。

Differential equation, vector analysis, complex analysis, Fourier analysis, and Laplace transform will be lectured as advanced mathematics following calculus and linear algebra. In addition to practical aspects for modeling and solving physics and engineering problems, this lecture will try to provide opportunities so that students enjoy mathematical way of thinking and mathematical elegance.

◇ **授業内容** :

- 第 1 回 微積分の復習と微分方程式 (1)
- 第 2 回 微積分の復習と微分方程式 (2)
- 第 3 回 ベクトル解析 (1)
- 第 4 回 ベクトル解析 (2)
- 第 5 回 複素解析 (1)
- 第 6 回 複素解析 (2)
- 第 7 回 フーリエ解析・ラプラス変換の数学的側面 (1)
- 第 8 回 フーリエ解析・ラプラス変換の数学的側面 (2)

各トピックにおいて、(1)では、通常の講義形式で進め、(2)では、学生グループ発表形式で進めた後、担当教員が総括を行う。

- 1. Calculus review and differential equations (1)
- 2. Calculus review and differential equations (2)
- 3. Vector calculus (1)
- 4. Vector calculus (2)
- 5. Complex analysis (1)
- 6. Complex analysis (2)
- 7. Mathematical aspects of Fourier analysis and Laplace transform (1)
- 8. Mathematical aspects of Fourier analysis and Laplace transform (2)

(1) Conventional lecture style. (2) Group presentation by students and then summary by lecturer.

◇ **教科書:**

講義スライド・ハンドアウトを講義 web ページ（講義中にアナウンス）で配布します。
Handouts will be distributed via webpages.

◇ **参考書:**

矢野健太郎、石原繁：基礎解析学 改訂版，裳華房，2009. それ以外にも、随時、参考書、参考ウェブページを講義中に示します。
References and useful webpages will be introduced during the lectures.

◇ **履修条件:**

微積分、線形代数などの数学的基礎があることが望ましい。
Linear algebra and calculus are desirable.

◇ **成績評価:**

講義中の発表／レポート（あるいは試験）80%、出席・講義に取り組む姿勢20%。（受講人数が多い場合、成績評価方法に試験を導入する可能性がある。）
Presentation/reports or examination (80%), attitude and attendance (20%). Examination may be conducted when the number of attendees is large.

◇ **オフィスアワー:**

講義終了後、あるいは事前予約でいつでも(B501)。電子メールは常時受付。
After the lecture, anytime by appointment, or Email anytime.

最適化数学基礎 (120008)

Fundamental Mathematics for Optimization (120008)

◇ **担当教員** : 杉本 謙二 (すぎもと けんじ)

◇ **単位数** : 1 ◇ **講義室** : L3

◇ **開講時期** : I 期 火曜 2 限

◇ **授業目的** :

本講義では数理的なアプローチによる最適化 (確率のおよび確定的) の基本概念や幾つかの手法を身につけて情報科学を専門的に学ぶための導入とする。主として連続的な最適化問題に対して代数的・幾何的な解法を習得する。初等的内容から始め、短期間で高度なレベルに到達する。

In this lecture we study the basic concept and some methods of mathematical approaches to optimization (probabilistic and deterministic), thereby providing fundamental knowledge to specialize information science. We mainly treat continuous optimization and learn its algebraic and geometric solutions. Starting with elementary contents, we will reach a high level in a short period.

◇ **授業内容** :

1. 種々の最適化 Various optimizations
2. 行列とベクトル空間再訪 Revisit to matrix and vector space theory
3. 静的最適化と制約付き最適化 Static and constrained optimizations
4. 確率的な最適化 Stochastic optimization
5. 非線形最適化の数値解法 (要約のみ) Numerical solution to nonlinear optimization (abstract only)

◇ **教科書** :

特に指定しない。講義資料を配布する。No textbook is assigned. On every class hand-out will be delivered.

◇ **参考書** :

D. G. Luenberger: Optimization by Vector Space Methods

(購入する必要はない。その他、関連する図書は講義中に紹介する。You don't have to purchase it. Other related books will be mentioned in the class.)

◇ **履修条件** :

線形代数・微積分・確率論は一部、復習するが、これらを学んだ経験のない人は事前に十分な予習をしておくことが望ましい。We review linear algebra, calculus, and probability in part, but if you have no experience in these subjects, it is desirable to make good preparations.

◇ **成績評価** :

試験 (60%)、および教室での積極性と小テストや課題レポート (40%) により評価する。

You will be evaluated by examination (60 %) and attendance with short test/assignment (40 %).

◇ **オフィスアワー:**

質問は教室内ですか、遅くとも講義を受けた当日までに質問してください。TA に相談するのも推奨します。

Ask questions, if any, just after the class, preferably in the classroom. I also recommend you to ask TA's.

多変量解析 (120009)

Multivariate Analysis (120009)

◇ **担当教員**：池田 和司 (いけだ かずし)、金谷 重彦 (かなや しげひこ)

◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：L1

◇ **開講時期**：Ⅱ期 木曜 3限

◇ **授業目的**：

「データ解析基礎」では、データ解析における統計科学の重要性を認識し、実際にデータをどのように統計処理すべきかを学んだ。本講義はその続編である。

実際に得られるデータは1変数ではなく多変数であることが多い。たとえば入試には小論文、英語、数学、面接が課されるが、その成績は一般に独立ではない。そのような時、我々教員はどのようにそれら进行评估し、学生を合格させればよいだろうか。

「データ解析基礎」の多重検定でみたように、多くの要素を同時に見ようとすると、1つの時とは異なる問題が生じる。本講義ではそのような多変数のデータを扱うための基礎を習得する。

"Basic Data Analysis" gives lectures on the importance of statistical analysis as well as how to apply statistical analysis to real data. This subject extends to the cases of multiple variables, which are more practical in many applications.

◇ **授業内容**：

1. 回帰分析 regression analysis
2. 重回帰分析 multiple regression analysis
3. PLS (Partial Least Squares)
4. 相関係数 correlation coefficient
5. クラスタリング clustering
6. PCA (Principle Component Analysis) and ICA (Independent Component Analysis)
7. その他の話題 Other topics

◇ **教科書**：

Not specified.

◇ **参考書**：

◇ **履修条件**：

「データ解析の基礎」を履修すること。

Take "Basic Data Analysis"

◇ **成績評価**：

レポート課題あるいは講義中の考査により評価する。

To be evaluated by reports and/or tests in the lectures.

◇ **オフィスアワー**：

特に定めない。

Anytime if appointed.

データ解析基礎 (120010)

Basic Data Analysis (120010)

◇ **担当教員**：金谷 重彦 (かなや しげひこ)

◇ **単位数**：1 ◇ **講義室**：L1

◇ **開講時期**：I 期 金曜 1 限

◇ **授業目的**：

「統計学は、観測に基づくデータを対象とする数学であり、(i)集団の研究、(ii)変動の研究、(iii)データの簡約方法に関する研究である」と統計学者フィッシャーは言った。実験科学者は何かと p-value (ピーち) というもので試験区間の違いを説明する。この p-value (ピーち) の意味はなにかを理解しよう。情報科学はいま、壮大なビッグデータを扱う学問に発展しつつある。そこでのデータ解析においては統計科学が武器となることは間違いない。「天気になる確率は?」、「健康診断で正常値とのずれからやばい確率は?」など統計処理により判断されることが多い。そこで、本講義では、その基礎となる概念を理解し、修士論文、博士論文、さらには学術論文を書くときにデータをどのように統計処理すべきかという観点で、講義を行う。

◇ **授業内容**：

1. 統計学とは
2. 統計の準備: 確率
3. 離散分布とその平均、分散
4. 連続分布とその平均、分散
5. 検定と推定: 区間推定
6. 統計検定: 危険率、検出力、FDR
7. サンプルサイズの求め方
8. その他の話題

◇ **教科書**：

特に指定しない

◇ **参考書**：

講義のときに紹介する

◇ **履修条件**：

特に制限はない。

◇ **成績評価**：

出席 30%
レポート 30%
(小) 試験 40%

◇ **オフィスアワー**：

月、水、木

確率過程論基礎 (120011)

Introduction to Stochastic Processes (120011)

◇ **担当教員** : 笠原 正治 (かさはら しょうじ)

◇ **単位数** : 1 ◇ **講義室** : L2

◇ **開講時期** : II期 火曜 3限

◇ **授業目的** :

数理科学・情報科学の基礎となる確率過程に関する理解を深め、システム評価の道具として正しく活用できる能力を身につけることを目的とする。

The objective of the lecture is to understand stochastic processes for mathematical and information sciences, and to develop the skill of performance evaluation for large complex systems.

◇ **授業内容** :

第1回 確率過程の基礎

1. Fundamentals of stochastic process

第2回 離散時間マルコフ連鎖 (1) 定義

2. Discrete-Time Markov Chain (1) Definition

第3回 離散時間マルコフ連鎖 (2) 再帰性と過渡性

3. Discrete-Time Markov Chain (2) Recurrent and Transient States

第4回 離散時間マルコフ連鎖 (3) 極限分布 1

4. Discrete-Time Markov Chain (3) Limiting Distribution 1

第5回 離散時間マルコフ連鎖 (4) 極限分布 2

5. Discrete-Time Markov Chain (4) Limiting Distribution 2

第6回 ポアソン過程と連続時間マルコフ連鎖 (1)

6. Poisson Process and Continuous-Time Markov Chain 1

第7回 ポアソン過程と連続時間マルコフ連鎖 (2)

7. Poisson Process and Continuous-Time Markov Chain 2

第8回 試験

8. Examination

◇ **教科書** :

特に指定しない。資料・講義スライドを公開する。

Not specified. Lecture materials are distributed by web page.

◇ **参考書** :

講義中に適宜紹介する。

Giving references in lecture.

◇ **履修条件** :

線形代数 (基礎数学 I), 解析学 (基礎数学 II)

Linear algebra (Fundamentals of Mathematics I), Calculus (Fundamentals of Mathematics II)

◇ **成績評価** :

試験 (75%), および課題レポート (25%) により評価する。

You will be evaluated by examinations (75 percent) and reports (25 percent).

◇ オフィスアワー:

Email で事前に連絡すること.

Make appointment by Email.

◇ **担当教員** : 丸尾 健二 (まるお けんじ)

◇ **単位数** : 1 ◇ **講義室** : L1

◇ **開講時期** : I 期 木曜 3 限

◇ **授業目的** :

この授業の目的は、組合せ論の諸問題の母関数による扱いとグラフ理論の基礎を習得することを目的とする。

This lecture is intended to provide trities of several problems in Combinatorics and fundamentals of Graph theory.

◇ **授業内容** :

1. 順列、組合せ Permutation, Combination
2. 通常母関数と指数母関数 Ordinary and exponential Generating functions
3. 差分方程式と母関数 Difference equations and Generating functions
4. 分配の問題、スターリング数 Dividing problems, Stirling numbers
5. 線形空間、反転公式 Linear spaces, Inversion formulae
6. グラフ理論の基礎 Fundamentals of Graph theory
7. グラフ理論の諸問題 Several problems of Graph theory
8. その他の話題 other topics

◇ **教科書** :

テキスト (<http://isw3.naist.jp/~satoshi-si/lecture/index.html> に載せる)

The text which will be carried on
<http://isw3.naist.jp/~satoshi-si/lecture/index.html>

◇ **参考書** :

◇ **履修条件** :

[必要な知識] テキストの第 1 章にある 集合、写像、順列組合せ、二項係数、複素数、線形空間、べき級数の知識

[Required knowledge] The facts of Sets, maps, Complex numbers, Permutation and Combination, Binomial coefficients, Linear spaces, Power series in Chapter 1 of the text

◇ **成績評価** :

出席、演習・試験により評価する。

[Evaluation] Attendance, exercises, examination

◇ **オフィスアワー** :

講義のある日の 15:10 - ; (場所)

Every Tuesday of the 3rd semester 15:10 - ;(Location)

◇ **担当教員** : 丸尾 健二 (まるお けんじ)

◇ **単位数** : 1 ◇ **講義室** : L3

◇ **開講時期** : Ⅲ期 木曜 3 限

◇ **授業目的** :

この授業の目的は代数の基礎を習得することである。

This lecture is intended to provide fundamentals of Algebra.

◇ **授業内容** :

1. 代数系 Algebraic Systems
2. 関係 Relations
3. 整数、多項式 Integers, Polynomials
4. 群 Groups
5. 環 Rings
6. 体、線形空間 Fields, Linear Spaces
7. 有限体、暗号、符号 Finite Fields, Cryptography, Code Theory
8. その他の話題 Other Topics

◇ **教科書** :

テキスト (<http://isw3.naist.jp/~keisuke-fu/lecture/index.html>
に載せる予定)

The text which will be carried on
<http://isw3.naist.jp/~keisuke-fu/lecture/index.html>.

◇ **参考書** :

◇ **履修条件** :

[必要知識] テキストの 補足 I の内容

[Required knowledge] The facts of Appendix I of the text.

◇ **成績評価** :

出席、演習、試験による

[Evaluation] Attendance, Exercises and Examinations

◇ **オフィスアワー** :

講義時間後 15:10 - (場所)

After the class 1510 - ; (Locarion)