

## コンピュータ入門

### Computer Fundamentals

2単位 (必修)

河田 佳樹・准教授 / 光応用工学科 光情報システム講座

**【授業目的】** コンピュータの基礎知識を習得する。光技術は音楽・映像等の膨大な情報の伝達・処理をリアルタイムに行うIT技術の基盤であり、次世代ユビキタス情報社会に不可欠な最先端の技術ある。さらに、生体ナノイメージング、分子イメージングなど生体工学、医療分野への応用も期待されている。将来の光技術の開発に向けて、コンピュータの基本構成とその動作原理の理解は必須である。

**【授業概要】** コンピュータの光技術の研究開発への寄与は大きく、その基礎知識の習得は必須である。コンピュータの基本構成と動作原理、数の表現、論理回路、順序回路、演算回路などを中心に述べる。これらに基づいてコンピュータの構成要素である演算処理装置、記憶装置、入出力装置などの構成方式と動作原理の理解を深めることを目的とする。

**【キーワード】** [キーワード]

**【先行科目】** [先行科目]

**【関連科目】** 『プログラミング言語及び演習』(0.5), 『システム解析』(0.5), 『信号処理』(0.5), 『画像処理』(0.5), 『光電機器設計及び演習』(0.5), 『光応用工学実験1』(0.5), 『光応用工学計算機実習』(0.5), 『パターン認識』(0.5)

**【履修要件】** [要件]

**【履修上の注意】** [注意]

**【到達目標】**

1. コンピュータの基本構成について理解する。
2. コンピュータの構成要素の動作原理を理解する。

**【授業計画】**

1. コンピュータ入門(1章)
2. 数の表現(1)(2章) 固定小数点表現, 浮動小数点表現, 補数
3. 数の表現(2)(2章) 進数変換, 補数による2進数演算, 論理演算
4. コンピュータの原理(3章) コンピュータの構造, 動作
5. 論理代数(1)(4章) 組み合わせ回路, ド・モルガンの定理
6. 論理代数(2)(4章) 標準化(主加法標準型, 主乗法標準型)
7. 論理式の簡単化(5章) カルノー図, クワインマクロスキーの方法
8. 組み合わせ論理回路(6章) 基本回路, 加算回路, デコーダ, 伝播遅延時間
9. 順序回路(1)(7章) 順序回路, 状態遷移図, 状態遷移表, 状態割当て
10. 順序回路(2)(7章) 順序回路の簡単化, 順序回路の実現方法

11. フリップフロップ(8章)RS フリップフロップ, クロック付きRS フリップフロップ, JK フリップフロップ, D フリップフロップ, T フリップフロップ
12. フリップフロップを用いた順序回路の設計(8章)
13. カウンタ(9章) 非同期カウンタ, 同期カウンタ
14. シフトレジスタ(9章)
15. 組み合わせ回路, 順序回路に関する総合演習(6~9章)
16. 定期試験

**【成績評価基準】** 定期試験(70%), レポート及び授業への取り組み状況(30%)として評価し、全体で60%以上を合格とする。

**【JABEE 合格】** 単位合格と同一

**【学習教育目標との関連】** 学科教育目標 B 「系統的な専門教育課程のもとで光技術に関わる課題を創造的に見出し、与えられた制約の下で解決できる能力の育成。」と関連する。特に、光コンピューティング, 光通信, 信号処理, 画像処理システムなどの分野におけるそれぞれの用途に適合した光システム構築に向けた能力の養成に関連する。

**【教科書】** コンピュータ基礎工学, 曾和将容編著, 昭晃堂

**【参考書】**

- ◇ Computer Architecture and Logic design, T.C. Bartee, McGraw-Hill, International Edition
- ◇ ・計算機方式, 高橋義造著, コロナ社。

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215904>

**【対象学生】** [対象学生]

**【連絡先】** [連絡先]

**【備考】**

- ◇ コンピュータに関連する実験・実習はプログラミング言語および演習, 光電機器設計と演習, 光応用工学実験, 光応用計算機実習で行う。
- ◇ 授業を受ける際には, 2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが, 授業の理解と単位取得のために必要である。

**Target)** コンピュータの基礎知識を習得する。光技術は音楽・映像等の膨大な情報の伝達・処理をリアルタイムに行う IT 技術の基盤であり、次世代ユビキタス情報社会に不可欠な最先端の技術ある。さらに、生体ナノイメージング、分子イメージングなど生体工学、医療分野への応用も期待されている。将来の光技術の開発に向けて、コンピュータの基本構成とその動作原理の理解は必須である。

**Outline)** コンピュータの光技術の研究開発への寄与は大きく、その基礎知識の習得は必須である。コンピュータの基本構成と動作原理、数の表現、論理回路、順序回路、演算回路などを中心に述べる。これらに基づいてコンピュータの構成要素である演算処理装置、記憶装置、入出力装置などの構成方式と動作原理の理解を深めることを目的とする。

**Keyword)** [キーワード]

**Fundamental Lecture)** [先行科目]

**Relational Lecture)** “Programming Languages and Exercises”(0.5), “System Analysis”(0.5), “Signal Processing”(0.5), “Image Processing”(0.5), “Optoelectronic Instruments Design and Exercise”(0.5), “Optical Science and Technology Laboratory 1”(0.5), “Optical Science and Technology Computation Exercise”(0.5), “Pattern Recognition”(0.5)

**Requirement)** [要件]

**Notice)** [注意]

**Goal)**

1. コンピュータの基本構成について理解する。
2. コンピュータの構成要素の動作原理を理解する。

**Schedule)**

1. コンピュータ入門 (1 章)
2. 数の表現 (1)(2 章) 固定小数点表現, 浮動小数点表現, 補数
3. 数の表現 (2)(2 章) 進数変換, 補数による 2 進数演算, 論理演算
4. コンピュータの原理 (3 章) コンピュータの構造, 動作
5. 論理代数 (1)(4 章) 組み合わせ回路, ド・モルガンの定理
6. 論理代数 (2)(4 章) 標準化 (主加法標準型, 主乗法標準型)
7. 論理式の簡単化 (5 章) カルノー図, クワインマクロスキーの方法
8. 組み合わせ論理回路 (6 章) 基本回路, 加算回路, デコーダ, 伝播遅延時間
9. 順序回路 (1)(7 章) 順序回路, 状態遷移図, 状態遷移表, 状態割当て

10. 順序回路 (2)(7 章) 順序回路の簡単化, 順序回路の実現方法
11. フリップフロップ (8 章) RS フリップフロップ, クロック付き RS フリップフロップ, JK フリップフロップ, D フリップフロップ, T フリップフロップ
12. フリップフロップを用いた順序回路の設計 (8 章)
13. カウンタ (9 章) 非同期カウンタ, 同期カウンタ
14. シフトレジスタ (9 章)
15. 組み合わせ回路, 順序回路に関する総合演習 (6~9 章)
16. 定期試験

**Evaluation Criteria)** 定期試験 (70%), レポート及び授業への取り組み状況 (30%) として評価し、全体で 60% 以上を合格とする。

**Jabee Criteria)** 単位合格と同一

**Relation to Goal)** 学科教育目標 B 「系統的な専門教育課程のもとで光技術に関わる課題を創造的に見出し、与えられた制約の下で解決できる能力の育成。」と関連する。特に、光コンピューティング、光通信、信号処理、画像処理システムなどの分野におけるそれぞれの用途に適合した光システム構築に向けた能力の養成に関連する。

**Textbook)** コンピュータ基礎工学, 曾和将容編著, 昭晃堂

**Reference)**

- ◇ Computer Architecture and Logic design, T.C. Bartee, McGraw-Hill, International Edition
- ◇ ・計算機方式, 高橋義造著, コロナ社。

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215904>

**Student)** [対象学生]

**Contact)** [連絡先]

**Note)**

- ◇ コンピュータに関連する実験・実習はプログラミング言語および演習, 光電機器設計と演習, 光応用工学実験, 光応用計算機実習で行う。
- ◇ 授業を受ける際には, 2 時間の授業時間毎に 2 時間の予習と 2 時間の復習をしたうえで授業を受けることが, 授業の理解と単位取得のために必要である。