

## はじめに

産業や社会の基盤となる情報システム、皆さんの生活を支え豊かにするWebやスマートフォンで動作するアプリケーション。それらの基本から応用まで幅広く学び、社会のあらゆる場面で役に立つ汎用的な実力を養います。

ハード・ソフトウェアをはじめプログラミング、データベース、ネットワークなどの情報コア技術を中心に学び、図に示す**学びの三本柱**に基づいてシステムエンジニア(SE)に求められる「情報システムの提案・設計・開発・運用管理を行う力」を身に付けます。

多くの卒業生がSEとしてこの力を社会の中で発揮していますが、その活躍のためには学生時代にいかに深くプログラムを開発したかが重要になります。情報システム学科は、楽しく、深く、達成感のあるプログラミングができるよう知識ゼロからの学習を支援します。

この資料では、一部ではありますが、情報システム学科における授業や研究室の取り組み等について紹介します。

### ①ソフトウェア開発技術

ソフトウェアは情報システムを構成するための基礎となります。コンピュータに望みの処理をさせるための技術やソフトウェアを効率良く開発する技術、それらに関連する理論を学びます。

## 情報システム学科の学びの三本柱

### ②システム構築技術

情報システムは複数のソフトウェアとハードウェアの集合体です。個々の要素技術とそれらを連係させる技術、そしてそれらを応用する技術について学びます。

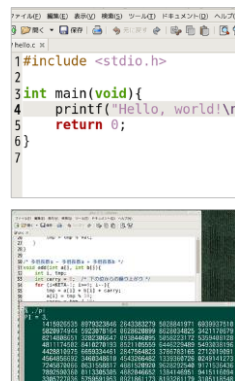
### ③抽象化技術

複雑な対象を複雑なまま扱っては良い情報システムは構成できません。対象から本質的な部分だけを取り出して単純化して考える技術が重要です。

## 授業① 基礎編

### 基礎からじっくり学ぶプログラミング(演習)

情報システムの開発にはプログラミングが必須です。1年次のプログラミング演習は初めてプログラミングを学ぶ人を想定した内容であり、徐々に高度な内容になっていきます。3年次には簡単なゲームプログラムの開発を題材として、ソフトウェア開発の一連の工程を経験します。【C演習Ⅰ・Ⅱ、Java演習、ソフトウェア工学演習】

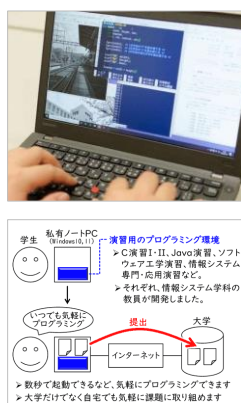


### 基礎からじっくり学ぶプログラミング(講義)

演習に加え、プログラミングに関連する専門的な理論や、コンピュータ上でプログラムが動作する仕組みについても学びます。一般に、特定のプログラミング言語を扱えるだけでは情報技術者としては心許ないです。特定の言語に依存しない普遍的な理論と技術を学び、数多くあるプログラミング言語に柔軟に対応できるようになることが大切です。それについて、情報システム学科では、初年次から演習と講義を関連させながら学びます。【コンピュータ入門、プログラミング基礎、プログラミング言語論、データ構造とアルゴリズム、計算機アーキテクチャ】→ [情報システム学科のプログラミング教育については次ページもご覧ください](#)

### 自分のノートパソコンでプログラミング

自分のノートPC (Windows11) を使って様々な授業を受けます。パソコンを使ったことが無い人も心配ありません。1年生前期の授業でノートPCにOffice系ソフトを導入して使い方を練習することでパソコンを使いこなせるようになります。また、プログラミング等の演習科目でも自分のノートPCを用います。情報システム学科の教員が各演習用に用意したプログラミング環境を導入することで、学内や自宅など、どこでも気軽に演習課題に取り組むことができます。



### パソコンを使ってレポートを作成

パソコンに慣れるだけではなくレポートなどの文書作成能力を養うことは重要です。情報科学部での教育のために用意されたテキストを使用して、図、表、グラフ、数式の作成方法からレポートの執筆、さらにプレゼンまでを実習します(写真はプレゼンテーションの実習の様子です)。また、表計算ソフトによる分析や電子メールの書き方についても学びます。演習では、「できる」を積み重ねていきます。【コンピュータリテラシー】



## 情報システム学科の歴史

情報システム学科は社会を支える情報システムを構築・運用・保守できる技術者の育成を目的とし、1996年に情報科学部と同時に設立されました。現在、情報システム学科は情報科学部の設立当初からそのままの名称で存続している唯一の学科です。その長い歴史の中で、情報科学（コンピュータサイエンス）に基づく普遍的な技術とその時代ごとの新しい技術をバランス良く取り入れ、教育内容を蓄積して発展させてきました。また、学科の設立以来、約2000名もの卒業生を輩出しました。卒業生は情報システムの分野だけでなく様々な分野で活躍しています。特に、初期に入学した世代の卒業生は既にベテランと呼ばれる世代です。そのような多くの卒業生と同じ「情報システム学科」でつながっていることは大きな財産と言えます。

## プログラミング

実はコンピュータというものは四則演算、数値の比較、条件に応じた分岐、データの読み書きなどの、ごく単純な命令しか解釈することができません。人間にとって役立つ処理をコンピュータにさせるためには、これらの命令を適切に並べてコンピュータに処理させる必要があります。このような命令の並びを「プログラム」と呼びます。

もちろん、いいかげんに命令を並べただけでは意味のある動作をコンピュータにさせることはできません。全体として意味のある動作をコンピュータにさせるためには、緻密に命令を並べる必要があります。適切にプログラムを書いてコンピュータを自由自在に操ることが、情報技術者に求められる重要な技術の1つです。

表1. 情報システム学科におけるプログラミングに関連の深い授業（抜粋）

|    |                                                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 講義 | コンピュータ入門（1年前期）<br>プログラミング基礎（1年後期）<br>ソフトウェア工学I、II（2年後期、3年前期）<br>プログラミング言語論（3年前期）<br>データ構造とアルゴリズム（3年前期）     |
| 演習 | コンピュータリテラシー（1年前期）<br>C演習I、II（1年後期、2年前期）<br>Java演習（2年後期）<br>ソフトウェア工学演習（3年前期）<br>情報システム基礎・専門・応用演習（2年後期～3年後期） |

## 情報システム学科における序盤のプログラミング演習

「C演習I」は情報システム学科において最初に行われるプログラミング演習です。この科目では、C言語というプログラミング言語を用いてプログラミングの基本を学びます。その後の「C演習II」ではより高度なプログラム開発を行います。

ところで、情報システム学科ではC言語などの特定のプログラミング言語だけを修得するために演習を行っているわけではありません。どのようなプログラミング言語にもすぐに対応できるように、プログラミングの本質を学ぶために演習を行っています。その本質こそが大学（特に情報系学科）でプログラミングを学ぶ意義であるためです。実際にプログラムを動作させるためには特定のプログラミング言語を扱う必要がありますが、それがC言語であるということに過ぎません。

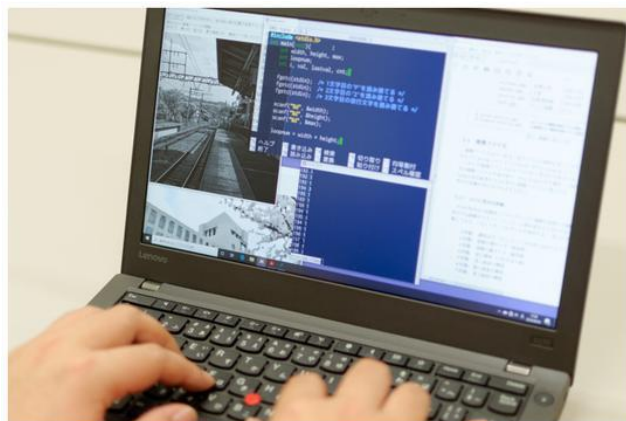


図1. 自分のノートPCで画像圧縮を行う課題に取り組む様子

C演習Iでは、条件分岐、繰り返し、配列、関数といったプログラミングの基本を学びます。その後のC演習IIでは、データ構造や抽象化といった高度・高品質なプログラムを開発するための理論を学びます。

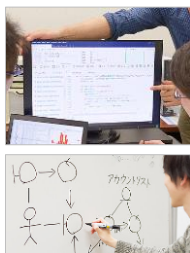
一般的に、プログラミング技術を高めるためには規模の小さいプログラムを書いているだけでは不十分です。より大きい規模のプログラムの開発に挑戦することが必要です。C演習IとC演習IIでも少し規模の大きいプログラムを開発します。例えば、C演習Iでは「画像圧縮を行うプログラム」を開発したり、C演習IIでは「電卓プログラム」や「住所管理プログラム」などを開発します。少し大変な課題かもしれませんが、完成までの過程を通してプログラミングの経験を積み上げていきます。

なお、これらの授業は大学で初めてプログラミングを学ぶ人を対象に授業内容を設計しています。プログラミングの経験がまったく無い人でも、普段の授業を通してプログラム開発技術を身につけられるようにしていますので、安心してください。同時に、プログラミングの経験がある人にとっても手ごたえのある内容になるよう考慮しています。様々な人が受講することを考慮し、情報システム学科の教員が課題や授業内容を考えています。

## 授業② 専門編

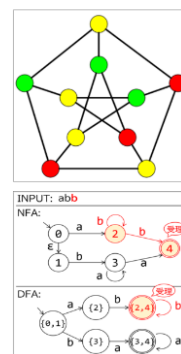
### ソフトウェアを効率良く開発する技術

情報システムを構築するためにはプログラミング技術を学ぶだけでは不十分です。高品質なソフトウェアを開発するための設計技法、開発プロセス、抽象化技法、およびチームで開発するための方法論を身に付けます。【ソフトウェア工学I・II】



### 本質の抽象化

複雑な対象から本質的な部分だけを取り出して考えられるようになること（抽象化）は情報科学の真髄の1つであり、高度な情報システムを設計・開発するためにも大事な技術です。【グラフ理論、オートマトンと形式言語、データ構造とアルゴリズム、情報数学、線形数学、微積分学】



### 情報システムに不可欠なデータベース技術

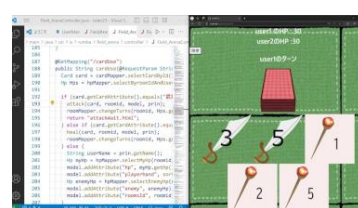
情報システムを構成する重要な技術の一つにデータベースがあります。情報システム学科では、データベースの理論に関する講義のみならず、要求定義書からのデータベース設計、SQLによるデータベースの構築やデータの集計などを行う専門的な演習も行っており、より実践的なデータベース技術を学びます。【データベースシステム、情報システム専門演習】



### システムエンジニアのためのWebアプリケーション開発

これまで学習してきたプログラミング技術、データベース技術、ソフトウェアを効率よく開発する技術などを組み合わせて、チームでWebアプリケーションを開発します。

実際にビジネス現場でも使われている様々な開発環境を利用し、自由な題材で（ゲームWebアプリを開発するチームもあります）Webアプリを開発し、大勢の前で発表することでシステムエンジニアとしての能力を磨きます。【情報システム応用演習】



### 4年間の集大成：卒業研究発表会

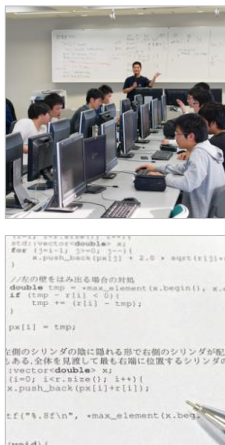
4年次には研究室に所属して卒業研究を行います。指導教員の指導の下、各学生がそれぞれ未知の問題に取り組み、その問題の技術的背景、解決手法の提案、実験、評価などを論文にまとめます。また、発表会でその成果を発表します。情報システム学科の卒業研究では、問題を解決するためのシステムを提案することも多く、情報システム技術者に必要なスキル・考え方・取り組み姿勢を身に付けます。完成度の高い卒業研究は学会などで発表することもあります。



## 学生プロジェクト

### 競技プログラミングチーム

ICPCという国際大学対抗プログラミングコンテストへの出場を通して高度なプログラミング能力を身に付けることを目指します。国内予選には2003年度から毎年出場し、4回国内予選を突破できました。本プロジェクトにおける勉強内容は授業レベルを超えた難しいものですが、スーパープログラマーに少しでも近付くことを目指してメンバー一同が頑張っています。なお、学生時代に本チームで活動し、Google、Yahoo Japan、楽天、NAVITIMEといったWebサービス系企業で活躍しているOBが多数います。



### マイクラフトBOTコンテスト

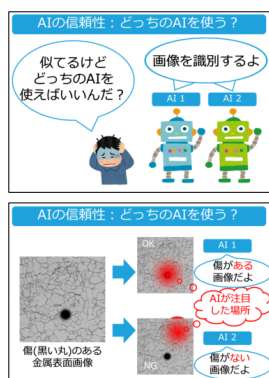
情報システム学科では大学教育のエデュテインメント(edutainment: 娯楽と教育を融合)の試みとして、1年次に修得したC言語を活用して市販のMinecraft Education Editionで敵を探索して倒す、ボット(自動実行)プログラムコンテストを実施しています。ボットを作成するためには、画像処理や機械学習といった様々な技術や知識が必要です。まだプログラミングの経験が浅い1年生でも参加できるように、高学年の学生がボットの開発環境を整え、コンテストへ参加するきっかけづくりもしています。



# 研究室の取り組み

## ソフトウェアの信頼性評価方法

現在、様々なAIが登場していますが、どのAIを利用すればよいかを評価することは難しいものです。本研究室では、AIが判断に利用した場所や特徴から、より信頼性の高いAIを評価する方法を提案しています。また、信頼性の高いソフトウェアを作るための工夫や方法を分析し、開発者を支援する効率的で効果的な方法を探索しています。その一つとして、ソフトウェア開発の際に発生するバグの予測技術を利用した開発支援手法を研究しています。【ソフトウェア信頼性研究室】



## チームでのソフトウェア開発

本研究室では、レゴブロックを使った街の作成やマシュマロタワーといった様々な演習を通じてチームでのコミュニケーションを学びます。また、ロボットカーやゲーム開発といった様々な題材を通じて、プログラミングだけではなくチーム開発で求められるスキルの獲得を目指します。ただ作るだけではなく、他のメンバーと協力してシステムを作り上げる楽しさを体験します。【Team Software Development研究室】



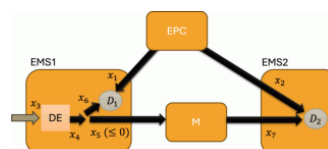
## スマートシティを実現する情報制御システム

スマートシティと呼ばれる、鉄道や電力など社会を支えるシステムの高度化が進められています。安心安全で楽しい社会を構想して、設備制御から情報サービスまでのトータルシステムをデザインします。プロトタイプ（模擬システム）を作成して、実現技術を考案します。【社会基盤情報システム研究室】



## マルチエージェント系での最適化

複数の意思決定者が存在するシステムをマルチエージェント系と呼びます。本研究室では、複数のデバイスや情報システムが相互に連携し、全体としてのリソースの最適化を達成する方法について研究しています。ここで、全体としてのリソースの最適化としては、例えば、交通流の最適化やエネルギー消費の削減などがあげられます。【インテリジェントシステム研究室】



## Webブラウザ上で動くプログラミング学習支援ツール

本研究室では、Webブラウザ上でC言語のプログラムを1行ずつ実行しながら変数の内容やプログラムの実行場所を可視化するツールを開発しています。



このツールでは、C言語のプログラムをJavascriptのプログラム（ブラウザ内で実行できる形式）に変換します。同時に、変数の内容を表示させたり、ステップ実行させるためのプログラムも生成します。そして、これらのプログラムを同時にブラウザ上で実行させることで可視化を実現します。ツールの開発は主に4年生の卒業研究として行っており、3年生のゼミで学んだコンパイラ技術を応用しています。最近では、初学者のための辞書機能、演習問題の提示と採点、並列プログラムの実行状況の可視化などの機能も開発しています。【並列処理研究室】

## レポート受領システムの開発と運用

昨今のWebアプリケーションを開発するにはサーバ・クラウド技術やFlask、FastAPIといったフレームワークの知識、更には開発したアプリケーションを運用するためのノウハウが必要となります。本研究室では、これらを学ぶ目的として実際の授業（情報システム基礎演習）で利用するレポート受領システムの開発に取り組んでいます。レポート提出から教員とのレポートのやり取り、レポート評価といった授業業務を支援するためのシステムを学生主体で開発・運用を行っています。また、生成系AIといった情報技術をシステムに組み込むことで他には無いオリジナルのシステムを開発しています。【ソフトウェア開発・設計学研究室】

