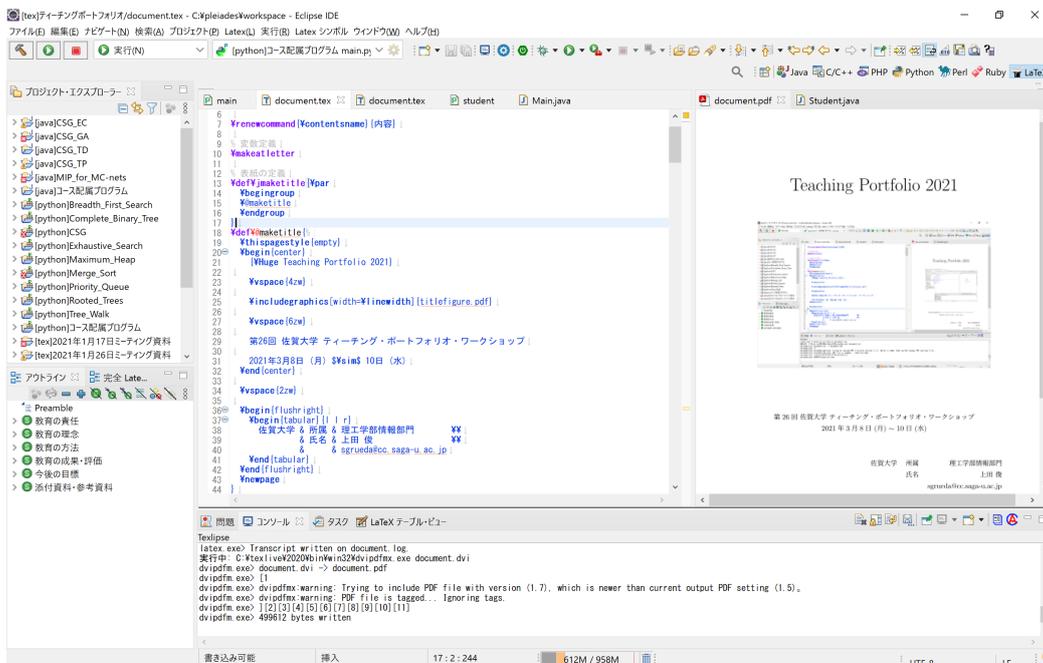


# Teaching Portfolio 2021



第 26 回 佐賀大学 ティーチング・ポートフォリオ・ワークショップ  
2021 年 3 月 8 日 (月) ~ 10 日 (水)

佐賀大学 所属 理工学部情報部門  
氏名 上田 俊  
sgrueda@cc.saga-u.ac.jp

## 内容

1	教育の責任	1
1.1	データ構造とアルゴリズム	1
1.2	卒業研究	2
1.3	その他の科目	3
2	教育の理念	3
2.1	基礎こそ楽しさの源	3
2.2	楽しさこそ良い仕事の源	4
2.3	自分の軸こそ生き抜く源	4
3	教育の方法	5
3.1	基礎をおろそかにしない	5
3.2	簡単でもよいから毎回手を動かす	6
3.3	身近な例を使う	6
4	教育の成果・評価	6
4.1	授業評価アンケート	7
4.2	卒業研究	7
5	今後の目標	8
5.1	短期目標	8
5.2	長期目標	8
6	添付資料・参考資料	8

# 1 教育の責任

佐賀大学では、教育基本法 (平成 18 年法律第 120 号) 第 7 条の規定の趣旨にのっとり、国際的視野を有し、豊かな教養と深い専門知識を生かして社会で自立できる個人を育成するとともに、高度の学術的研究を行い、さらに、地域の知的拠点として、地域及び諸外国との文化、健康、社会、科学技術に関する連携交流を通して学術的、文化的貢献を果たすことにより、地域社会及び国際社会の発展に寄与することを目的とする [資料 1]。また、理工学部は、幅広い教養と科学・技術の専門的な素養を持ち、社会の広い分野で活躍できる人材を育成することを目的とする [資料 2]。さらに、情報部門が教育を担当する知能情報システム工学コースおよび情報ネットワーク工学コースでは、幅広い教養と当該分野の専門的な素養を持ち、ハードウェアにも強いソフトウェア技術者として情報技術や人工知能、情報システムなどの社会の広い分野で活躍できる人材を養成することを目的としている [資料 3]。

私は、佐賀大学理工学部の教員として、専門分野に関係するいくつかの科目、情報系コースの中核となる科目である〈データ構造とアルゴリズム〉および4年次の〈卒業研究〉を担当している。また、放送大学佐賀学習センターにおいて、面接授業である〈新・初歩からのパソコン〉を複数回担当した。具体的な科目名・学年・必修/選択・開講年度・受講人数を表 1 に示す。

## 1.1 データ構造とアルゴリズム

〈データ構造とアルゴリズム〉は、〈プログラミング概論 I〉と〈コンピュータアーキテクチャ〉にならび、理工学部 2 年生が情報系 2 コースに配属された後に初めて受講する 3 科目のうちのひとつである。その目的は、コンピュータプログラムを作成するために必須となる、データ構造とそれを操作するアルゴリズムに関する知識を習得することである。

Microsoft Office, YouTube, Twitter 等社会のいたるところで利用されている複雑なソフトウェアは枚挙にいとまがないが、これらのどのソフトウェアもきちんとしたアルゴリズムの知識がなければ作成することができない。コンピュータプログラムの作成はしばしば料理にたとえられるが、プロの料理人が確立されたレシピをもとに調理を行うのと同様に、職業人としてのプログラマーはアルゴリズムをもとにコンピュータプログラムの作成を行う。プログラミングの技法が食材の切り方や煮る・焼くといった調理方法、コンピュータアーキテクチャが料理器具の構造・作成方法にあたり、アルゴリズムは料理のレ

表 1 担当科目一覧

科目名	学年	必修/選択	担当年度	受講人数
データ構造とアルゴリズム	2 年	必修	2020	74
卒業研究	4 年	必修	2017	2
			2018	5
			2019	4
			2020	5
理工学基礎科学 (ゲーム理論と確率モデル)	2・3 年	選択	2017	82
			2018	74
理工学基礎科学 (ゲーム理論と最適化手法)	2・3 年	選択	2019	94
			2020	35
情報学特別講義 (知能情報システム学コロキウム)	3 年	選択	2017	57
			2018	55
			2019	56
			2020	54
Introduction to Science	1・2 年	選択	2019	63
			2020	59
新・初歩からのパソコン	-	必修	2018	8
			2019	15

シビにあたる。

## 1.2 卒業研究

〈卒業研究〉は理工学部において 4 年間学んできたことを総動員して取り組む最後の科目である。私の研究室には 4 人ないしは 5 人の学生が配属され、私の専門分野であるゲーム理論に関連する研究テーマに取り組む。ゲーム理論は、応用数学における 1 分野であり、ナッシュ均衡や囚人のジレンマといった特徴的な用語を聞いたことがあっても卒業研究で初めて触れる学生が大半である。また、研究に用いるプログラミング技法や前述のアルゴリズムも高度なものが多い。

私は卒業研究を通して、学生が以下の 2 点を習得できるよう指導している：

- 自身のもつ基礎的な知識を発展させて高度な技法を習得する方法
- 未知の課題に直面した際に自身が持つ知識を応用する方法

### 1.3 その他の科目

その他の科目では、必ずしも情報系に進学する学生ではなく、それどころかコンピュータの操作方法を初めて学ぶ学生に対して、コンピュータを扱うことやゲーム理論の楽しさを少しでも感じ、その後の人生にプラスになるよう、なるべく平易に説明することを心掛けています。

## 2 教育の理念

私の教育の理念、さらに言えば人生の理念は以下の3点に集約される：

- 基礎こそ楽しさの源
- 楽しさこそ良い仕事の源
- 自分の軸こそ生き抜く源

### 2.1 基礎こそ楽しさの源

私は最も大事な理念として、この「基礎こそ楽しさの源」ということを強調したい。教育の理念として言い直せば、日々の講義と個々人の楽しさを上手く結びつけ、それぞれが楽しいと感じるようになってもらうことが第一目標であると言える。有名なプロスポーツ選手の競技を観戦して、「ここまで上手くスポーツができるなら、すごく楽しいだろうな」とか「こんなに上手く勝てると楽しいはず」と思ったことはないだろうか？私は大学教員という道に進む前は、単純にプログラミング、もっと言えばコンピュータで何かやることそのものが楽しいと感じる学生だった。私の講義を受けるすべての学生がプログラミングが楽しいと感じることはないだろう。実際に、私もアルゴリズムの勉強（研究ではない）そのものが楽しいとまでは思わず、アルゴリズムを勉強してその通りにコンピュータを動作させることが楽しい。

## 2.2 楽しさこそ良い仕事の源

次は、個人の内面から範囲を拡張し、社会の中での理念を述べたい。人は自分が楽しいと思ったことをやっているだけでは、残念ながら、社会に貢献できる人にはなれないだろう。大学教員における責任は、前章の最初に書いた通り、社会の広い分野で活躍できる人材を養成することである [資料 3]。

情報技術を社会で役立てる人として一般的に認知されている職業としてはシステムエンジニアがあり、この理念は社会の役に立つシステムエンジニアを目標とするとと言える。システムエンジニアという職種は曖昧でその意味するところが広がり続けているが、私が送り出す卒業生の大半が就く職業である。しかしながら、そのシステムエンジニアが世に送り出すソフトウェアが逆に社会に混乱を招く事態が頻発している。接触確認アプリ COCOA の不具合のニュースを憶えている方は多いだろう。ニュースを見る限りでは、大学での教育を適切に行い、それを身に着けていれば特に困難もなく乗り越えられた不具合のように見える。

〈データ構造とアルゴリズム〉という授業はどのようにシステムエンジニアの職業において役立つのかわかりにくい科目であるが、情報技術を社会で役立てる人になるには不可欠である。〈卒業研究〉では、〈データ構造とアルゴリズム〉を振り返り、自身の職業とつなぎ合わせるために最適なものであり、この理念を実施する場として最もふさわしいものと考えている。

## 2.3 自分の軸こそ生き抜く源

情報技術は、他の技術に比べ比較的新しい技術であり、今最も社会の変革を促している技術であるといっても過言ではない。そのため、一度、情報技術を学べば十分であるという感覚に陥る学生がいるかもしれない。しかし、情報技術はその新しさもあって日進月歩の知識の更新が行われており、決して一度学べば十分ではなく、その中の流行り廃りも多く存在する。

実際に、人工知能という分野は2度のバブル崩壊とも言うべき停滞期を経験している。現在は第3次 AI ブームの最中にあり、深層学習に代表される流行りの技術を、もっと言えばこの技術のみを、習得すれば安泰であると勘違いしている学生も見受けられる。

しかしながら、再びこのバブルがはじけ、人工知能という分野が停滞しても、情報技術の基礎的な技術まで無意味になるというわけではない。どんなに新しい理論が提唱されて

も、四則演算はそのまま四則演算であり続けるのと同様に、基礎的なプログラミング技術はそのまま役に立つ。したがって、自分の軸を持つことが、社会の変化に柔軟に対応できる社会人になるためには重要である。

### 3 教育の方法

私の講義においては、楽しさの源である基礎の習得を最も大事な目標とし、基礎をおろそかにしないことを重視して行う。そのために毎回手を動かして学習するという手法を取る。また、基礎を源とした楽しさがどのような形で現れるかは個々人によって異なる。基礎と楽しさの対応が取れないとこの手法はただ辛さのみが残り、逆効果となりかねない。そこで身近な例を多用することで、その楽しさに気付く機会を多く与える工夫を行っている。

#### 3.1 基礎をおろそかにしない

情報系の基礎となる3つの科目である、〈プログラミング〉、〈コンピュータアーキテクチャ〉および〈データ構造とアルゴリズム〉は他の理工学部の専門科目と違い、高校までの科目に直接的な基礎となる科目が存在しない。例えば、線形代数学や微分積分学は高校数学、力学や電磁気学は高校物理が基礎としてあり、大学入学試験を突破するために徹底的に学習する。これらに対して、情報系科目は工業高校や商業高校の一部の学科を除けばほとんど行われていない。

そのため、これら3つの科目は特に意識して、基礎となる考え方から丁寧に取り組む必要がある。例えば、小学校算数で学ぶ数の概念や四則演算、中学数学になって初めて触れる方程式、高校数学での微分積分やベクトルといった12年かけて学んだ内容をたった半年で習得し、かつその後の専門科目で応用できるようにならないといけない。

また、注意が必要なのは独学でプログラミングに触れたことのある学生である。プログラミング関連の書籍は巷にあふれており、インターネット上に膨大な情報があふれている。なまじ変に知識を得ていることから、習得した気になっていると失敗する。さらに、表面的なプログラミングの技法が解説されているwebページは多いものの、アルゴリズムに関する体系的な情報を得る方法は少なく、偏った知識になりがちである。放物線と直線で囲まれた面積を積分ではなく、いわゆる1/6公式で求めることに近く、応用する力につながらないのは想像に難しくない。

### 3.2 簡単でもよいから毎回手を動かす

アルゴリズムが料理のレシピに例えられると述べたように、〈データ構造とアルゴリズム〉の講義は様々な料理のレシピを教えていく講義となる。料理学校でそのレシピを教えて実際に料理を作らないということがないように、〈データ構造とアルゴリズム〉の講義を受講したあとにアルゴリズムを利用したプログラムを作成しないのは講義のメリットを半分以下にすることになる。

したがって、私の〈データ構造とアルゴリズム〉の講義では、毎回、最後の30分を実際に手を動かすプログラムの作成に費やす [資料 4]。毎回このような演習がある講義を好まない学生が多いのは事実であるが、その好まない理由は手を動かすことが大変だからである。しかし、大変なことをして、脳に負荷をかけ、手に負荷をかけない限り、基礎を学ぶことはできない。小学生のころに百ます計算をして、基礎となる四則演算を鍛えたのと同様である。

### 3.3 身近な例を使う

私の講義では、身近な例を使い、〈データ構造とアルゴリズム〉の講義内容をできるだけ現実の応用例とつながるように工夫している。実際に、長らく人気ゲームタイトルの上位に位置しているモンスターハンターの導蟲 (しるべむし) の実装方法につながるという例を使用したことがある [資料 5]。人気ゲームは多くの学生が知っている身近な例の代表であるので、今後も積極的に取り入れていきたいと考えている。

また、ゲーム理論は応用数学の一分野である。ここでいう「応用」は難しい・発展という意味ではなく、現実問題に応用する (apply) という意味である。そのため、ゲーム理論に関する講義は様々な日常生活における例を駆使することになる。さらに、私が携わった身近なシステムを学生が当事者となって利用することがある。その代表例は、理工学部における2年次のコース配属や研究室配属である。これらを講義に取り込むことによって小難しいと思われがちな数学理論をわかりやすく伝える努力を続けていく。

## 4 教育の成果・評価

私が大学教育に関わってから日が浅く成果は明確に表れていない。そのため、学生からの評価を中心に分析する。

## 4.1 授業評価アンケート

まず、教育評価アンケートを用いて授業方法の評価を分析する。用いるアンケートは2020年度の〈データ構造とアルゴリズム〉と〈理工学基礎科学（ゲーム理論と最適化手法）〉とする。表2にアンケートから抜粋した評価をまとめる [資料 6]。〈データ構造とアルゴリズム〉の設問「教員の教育理念に基づいた教育方法や成績評価方法等の説明は有益でしたか。」を除き、すべて平均4.0以上の評価であった。平均評価3.85となった先の項目の改善は今後の課題である。

表2 授業評価アンケート

科目	設問	5 評価	4 評価	3 評価	2 評価	1 評価	平均
データ構造とアルゴリズム	5	14%	59%	25%	2%	0%	3.85
	6	38%	45%	17%	0%	0%	4.21
	7	35%	44%	18%	2%	2%	4.11
理工学基礎科学 (ゲーム理論と最適化手法)	5	9%	91%	0%	0%	0%	4.09
	6	33%	56%	11%	0%	0%	4.22
	7	18%	73%	9%	0%	0%	4.09

## 4.2 卒業研究

私が卒業研究配属業務に携わった2019年度および2020年度の詳細なデータが利用可能であるため、これを用いて評価を分析する。ここでは、何人の学生から第一希望の研究室として希望されたかを学生の評価とする。この数値が直ちに研究室の良しあしを示すものではないが、第一希望とした学生が多いということは私の理念を理解し、共感した学生の数値をある程度反映していると考えられる。表3にその数値をまとめる。2020年度は望外の結果となっている。基本的に配属された学生が全員第一希望であるのが両者にとって理想的であり、募集人数、すなわち4人以上の学生から第一希望とされる状態を維持したいと考えている。

表 3 上田研究室を第一希望とした学生

年度	人数	割合
2019	5人	8%
2020	19人	30%

## 5 今後の目標

### 5.1 短期目標

- 教育の成果を確認する.
- 授業評価アンケートの各設問に関して平均 4.0 以上の評価を維持する.
- 研究室を第一志望とした学生が 4 人以上である状態を維持する.

### 5.2 長期目標

送り出した卒業生が研究室に OB・OG 訪問として佐賀大学に来て、長い目で見た教育の成果を確認するとともに、後輩たちに良い刺激を与えられる存在になってほしいと願っている。また、教員になる学生には、このティーチングポートフォリオと同様に確固たる理念を持ってほしい。

最後に、生涯をかけて達成を目指す目標を示して、このティーチングポートフォリオを終わる。

- 卒業生が人生・仕事を楽しく思い、生き生きと活躍する人たちであり続けられるようにサポートする。

## 6 添付資料・参考資料

1. 佐賀大学学則 第 1 章第 1 節第 2 条
2. 佐賀大学工学部規則 第 1 条の 2
3. 佐賀大学工学部規則 第 1 条の 4
4. 〈データ構造とアルゴリズム〉シラバス

5. 〈データ構造とアルゴリズム〉 授業資料
6. 授業評価アンケート