

Vol. 79

## CONTENTS

【コラム】 ET ロボコン関西地区実行委員長 10 年… 江見 圭司

【解説】 千葉県公立高等学校情報科教員の現状—千葉県校長会によるアンケート調査から—… 大嶋 一夫

【解説】 プログラミング入門をプロジェクトでやってみた… 内田 奈津子

## COLUMN

### ET ロボコン関西地区実行委員長 10 年



ET ロボコン (ET : Embedded Technology, “組込みシステム技術”) とは、正式名称 ET ソフトウェアデザインロボットコンテストで、(一社)組込みシステム技術協会 (JASA) 主催のロボコン大会です。2017 年度の公式サイトによると、「日本の産業競争力に欠くことのできない重要な “組込みシステム” 分野における技術教育をテーマに、決められた走行体で指定コースを自律走行する競技です。同一のハードウェア (LEGO MINDSTORMS™) に、UML (Unified Modeling Language) 等で分析・設計したソフトウェアを搭載し競うコンテストです」とあります。

ET ロボコンは、2002 年に UML ロボットコンテストとして始まり、2005 年より ET ロボコンと名称を変え、今年で通算 16 回目の開催となります。オブジェクト指向に関心が強い私は、前任校の金沢工業大学に勤務していた 2004 年頃に、本会コンピュータと教育研究会 (CE 研) のメーリングリストで、この名称を見たときに興味が湧きましたが、どうするべきか分からなかったのです。次の週に私の卒研究生がやってきて、「先生、UML ロボコンに参加したいのですが、仲間がいません」と頼ってきたので、これにのることにしました。プログラミングに熱心な学生を 4 人集めて、5 人チームで参加を決めたのが最初でした。

京都の現在の勤務先に移ってからは、2007 年に初めての関西地区大会に参加しました。その後、関西地区の開催が危ういとのことで、本部から私の勤務先での関西地区大会の開催をお願いされ、一度はお断りしたものの、結局、お引き受けせざるを得ないことになり、現在に至っています。

レゴマインドストームというおもちゃとはいえ、組込みの制御システムをプログラミングすることは、画面上だけでソフトウェアを動かすだけのプログラミングよりも難しいわけです。まして、そのシステムを UML で設計してからプログラミングするなんていうのは、とてもハードルが高いわけです。ではなぜ、UML という設計図を書く必要があるのでしょうか？ プログラミングのソースコードの見通しをよくするためです。もちろん、ソースコードを変更したときは、設計図である UML も修正する必要があります。建築の分野で施工前の設計図と施工後の設計図が異なるのはよくある話で、双方を図面として残すことが重要ですが、ソフトウェア開発の分野ではそういうことが一般的でないのはとても残念です。

昨今、小学生のプログラミング教育が盛んに叫ばれていますが、おもちゃのロボットを動かすようなプログラミング教育ももっと盛んになれば日本の工業力の再生に一役買うと思いつつ、ここで執筆を終わらせたいと思います。

江見圭司 (京都コンピュータ学院・京都情報大学院大学)

# 千葉県公立高等学校情報科教員の現状

## —千葉県校長会によるアンケート調査から—

大嶋一夫

千葉県立市川高等学校

### アンケート調査の経緯

千葉県高等学校長協会人事給与対策委員会では、例年、年度末の人事異動内示後に「人事異動の原則」「人事評価」「人材育成」および「新たな職」等について、公立高等学校を対象に、アンケート調査を行い、学校運営の改善のための資料を作成している。

本稿では2016年3月に、県内公立高等学校130校の全校を対象(県立高校123校、市立高校7校)として実施したアンケート調査の結果に基づき、千葉県公立高等学校の情報科教員の状況について報告する。アンケートは各校長あてにメールで実施を依頼し、回答率は100%であった。また、教科「情報」の担当者の実態を調査するための設問を新たに追加した。

### アンケート調査の内容

普通教科「情報」については、担当者不足といわれており年度末の人事異動においても課題の1つになっていた。2016年8月に公表された「文部科学省による学校教育の情報化実態調査」<sup>1)</sup>の結果に関して、千葉県については「PC普及千葉44位、ICT指導力も低迷」との新聞報道がなされた。筆者らはこれを見て、次期学習指導要領に備えるべく、普通教科「情報」担当者の実態を把握する必要性を感じた。

千葉県では、普通教科「情報」はチーム・ティーチングで実施しているため、授業を主に担当している者とそうでない者とに分けてアンケート調査を実施した。また、授業は担当していなくとも「情報」の免許状を有するものも調査することとした。

調査項目は、職名、免許状、担当時間数、年齢、「情報」以外に担当する教科などとした。具体的には、アンケート調査の設問27(図-1)として調査した。

公立高校のうち、専門課程を有する学校は、普通教科「情報」が専門科目で代替できるため、普通科系高校109校を対象に集計を行うこととした。

※教諭には、主幹教諭と再任用を含む。

### □教科「情報」の担当者(副担当は除く)

普通科系高校で、教科「情報」を担当している者(副担当者は除く)は、233人であり、教諭が206人、臨時任用講師が9人、非常勤講師が18人となっている(表-1)。また、教科「情報」の普通免許保持者は216人で全担当者の93%となり、残り7%の17人は免許外教科担任または臨時免許状であることが分かった。

免許外教科担任11人の主担当の教科は、地理歴史、数学、理科、保健体育、芸術、外国語、商業となっ

27 教科「情報」(必修科目)を実施している学校にお伺いします。

ア 教科「情報」を担当している者(チーム・ティーチングの副担当者は除く)全員について

	職名	「情報」の免許状	「情報」の授業時数	年齢	「情報」以外の担当教科	「情報」以外の授業時数
1						
2						
3						
4						
5						

イ 上記ア以外で「情報」の普通免許状を所有する教諭について

	職名	「情報」の免許状	担当教科	年齢
1				
2				
3				
4				
5				

ウ 教科「情報」を実施する上で、人事面の課題があればご記入ください。

図-1 アンケート調査項目設問27

ていた(表-2)。また、免許外教科担任が1人在籍している学校は3校、2人在籍している学校は1校、3人在籍している学校は2校であることが分かった(表-3)。

以上から、情報科教員が不足した場合には、幅広い教科から免許外教科担任として担当していることが分かる。また、3人の免許外教科担任が在籍している学校が2校あることは、教科の質を保つ上で疑問が残る。

**免許外教科担任**…相当の免許状を所有する者を教科担任として採用することができない場合に、校内のほかの教科の教員免許状を所有する教諭等(講師は不可)が、1年に限り、免許外の教科の担任をすることができる制度。

**臨時免許状**…普通免許状を有する者を採用することができない場合に限り授与される免許状で、3年間有効。

## □「情報」の担当時間数

教科「情報」の、1人あたりの持ち時間数は2～18時間と幅がある。8時間が一番多く41人、次に6時間、4時間、2時間となっている(図-2)。

また、各学校の主担当者の人数は、1人が43校(39.4%)、2人が32校(29.4%)、3人が20校(18.4%)、4人以上が14校(12.8%)となっていることが分かった(表-4)。

主担当者が1人である43校のうち、主担当者が教科「情報」のみを担当している学校が28校で、残りの15

校では他教科も担当していた。小規模校においては、教科「情報」の授業数が少ないことから、他教科の授業も担当するのだと考えられる。

主担当者が1校で2人以上在籍している場合の、教科「情報」の各担当者別の授業担当時間数をまとめると、表-5のようになる。

1人で担当する授業時間数は14時間から16時間が平均であることを考えると、各担当者の「情報」の授業が占める割合は半分以下ということになる。

主担当者が2人以上在籍する学校の大部分は、中規模以上(各学年6～9クラス)の学校であり、教科「情報」の授業数は、12時間から18時間と考えられる(教科「情報」の標準単位は2単位)。担当時間が12時間以上の人数は、主担当2人の場合は15人、主担当3人の場合は4人、主担当4人の場合は0人となっている。一方で、学校によっては、20時間を4人

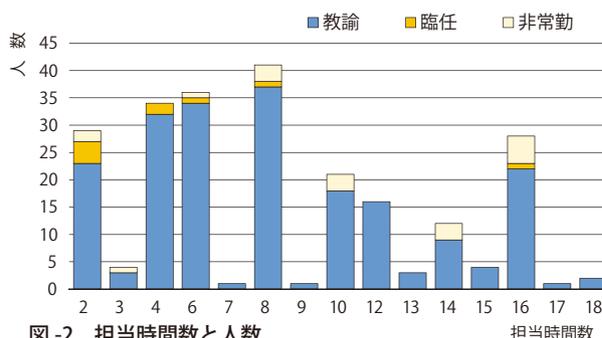


表-1 教科「情報」の担当者(チーム・ティーチングの副担当者は除く)

	普通免許状	免許外教科担任	臨時免許状	総計
教諭	192人	10人	4人	206人
臨時任用講師	7人	1人	1人	9人
非常勤講師	17人	0人	1人	18人
総計	216人	11人	6人	233人

表-2 免許外教科担任の教科

教科	人数
地理歴史	2人
数学	2人
理科	2人
保健体育	1人
芸術	1人
外国語	2人
商業	1人
総計	11人

表-3 免許外教科担任の所属校

同一校に	学校数
1人	3校
2人	1校
3人	2校

表-4 情報担当者人数

人数	学校数
1人	43校
2人	32校
3人	20校
4人	9校
5人	2校
6人	1校
7人	2校
総計	109校

表-5 各担当者が担当する「情報」の授業時間数(人)

授業時数	2	4	6	7	8	10	12	13	14	16	17
主担当2人在籍	4	8	12		15	10	6		2	6	1
主担当3人在籍	7	12	16	1	16	4	1		1	2	
主担当4人在籍	14	6	4								
総人数	25	26	32	1	31	14	7	0	3	8	1



で担当，14 時間を 4 人で担当，8 時間を 4 人で担当していることもあった。

中規模以上の学校は，教科「情報」の授業数が多く，1 人で全クラスを担当することができずに複数人数で分担している場合と，1 人あたりの担当時間数を少なく抑えるために複数人数で分担する場合があると考えられる。情報の専任が不在なため，複数人数で担当することにより，負担を分担しているようにも思える。

また，教科「情報」以外の教科も担当する者は，169 人おり，教科別では数学が 99 人(58.2%)，理科が 58 人(34.1%)と 2 教科合わせて 157 人(92.3%)と大多数を占めていた。残りの 12 人(7.6%)は商業，地理歴史，保健体育，芸術，家庭，英語であった。

さらに，109 校の実施総時間数は 1,930 時間であった。このうち教諭(主幹教諭を含む)が担当する時間は 1,695 時間(87.8%)，非常勤講師が担当する時間は 189 時間(9.8%)，臨時任用講師が担当する時間は 46 時間(2.4%)であった。

教科「情報」は全生徒が履修する教科であるにもかかわらず，教諭が担当している時間数は 9 割に満たない現状が明らかになった。また，臨時任用講師の半数が 2 時間を担当しており，情報科教員の不足分を充てているのではないかと推察される。

## □ 年齢構成

普通科系高校で，教科「情報」を担当している者(副担当者は除く)の 2017 年 3 月現在での年齢を調査したところ，最年少は 23 歳の 2 人(教諭，臨時任用講師)，最年長は 69 歳の非常勤講師であった(表-6)。

61 歳以上の内訳は，65 歳までの再任用 16 名と 65 歳以上の非常勤講師の 6 名となっていた。

61 歳以上の全体に占める割合は 10%，51 歳から 60 歳の割合は 46%であることから，51 歳以上が 56%を占め，高齢化となっていることが分かる。

51 歳以上は，2000 年から 3 年間実施された「新教科『情報』現職教員等講習会」講習を受講して，教科「情報」の免許を付与された世代であり，この世代が大多数を占めていることから，この世代がいなくなると，

授業に支障が生ずることは明らかである。

## □ 「情報」を担当しない免許保有者

教科「情報」を担当(主担当)していないが，免許状を有する者は 154 人いた。

51 歳から 55 歳が 56 人，56 歳から 60 歳が 37 人，61 歳以上の 8 人を加えると，全体に占める割合は約 66%となり，免許所有者は高齢化していることが分かる(表-7)。

免許状所有者が現在担当している教科を見てみると，数学科が 77 人(50%)，理科が 46 人(30%)となっており，この 2 教科で 80%を占める。次に，家庭科と専門教科が同数 11 人となっている。

非常勤講師が「情報」の授業を担当している学校の中には，「情報」の免許所有者が在籍していながら「情報」の授業を担当していない学校があった。「情報」の免許所有者が 6 人在籍していながら非常勤講師が「情報」の授業を担当している学校が 1 校，同様に，免許所有者が 5 人在籍(1 校)，3 人在籍(3 校)，2 人在籍(1 校)の 5 校で非常勤講師が授業を担当していた。

「情報」の免許を所有していても，授業を担当していない教員が 154 人いることが分かった。

表-6 職別年齢構成 (人)

年 齢 (5 歳間隔)	21 -25	26 -30	31 -35	36 -40	41 -45	46 -50	51 -55	56 -60	61 -65	66 -70
教 諭	7	25	17	6	8	19	59	49	16	
臨任講師	2	1	2	1	1	1		1		
非常勤講師	3	6	3							6
総人数	12	32	22	7	9	20	59	50	16	6

表-7 主担当以外で免許保有者 (人)

年 齢 (5 歳間隔)	21 -25	26 -30	31 -35	36 -40	41 -45	46 -50	51 -55	56 -60	61 -65	総計
地理歴史			1				1			2
公 民						1				1
数 学	5	8	6	3	3	7	27	14	4	77
理 科		1	3		1	7	16	14	4	46
保健体育				1	1		1			3
家 庭						1	5	5		11
外 国 語							1	2		3
専 門			1			3	5	2		11
総 計	5	9	11	4	5	19	56	37	8	154

また、5人、6人の免許保有者が在籍しているにもかかわらず、非常勤講師が授業をせざるを得ない現状があることも分かった。

「情報」の免許を所有していても、数学や理科などの教科への所属感が大きいこと、責任を持って「情報」を担当する自信がないのではないかと推察される。「情報」の免許を所有している教員の多くが、「情報」の授業を担当するための方策が必要である。

## □ 人事面の課題(校長の主な意見)

教科「情報」を実施する上で、人事面の課題等を自由記述で調査したところ、多数の課題を抱えていることが分かる。その主なものを以下に示す。

- ・学習指導要領の改訂に伴い、「情報」の授業内容が高度化することが確実であると思われる。専門性を有する人材をきちんと確保してもらいたい。
- ・2022年から始まる新学習指導要領における教科「情報」を指導するにあたり、情報を専任で指導する職員を、本県では採用していないことが不安である。
- ・「情報」専門の教員採用を行い各校に配置しないと、次期学習指導要領に対応できなくなる。
- ・情報の免許保有教員の確保、情報専任教員の配置・「情報」の専任が必要(他教科が主免許でない方)。
- ・情報を専門とする教員が少ない。また、教科「情報」導入時に臨時に講習会を開いて免許を付与した者が退職などで減ってきている。
- ・第4次産業革命とも言われる新たな情報科学について、研修できていない。
- ・県の施策で情報免許を取得した者の退職に伴う充足が可能か、将来的に不安である。
- ・人事異動により情報免許を持つ教員が異動となった場合は、必ず情報免許を持ち、実際に情報の授業を担当していた正規の教員を配置してほしい。
- ・「情報」を優先しなければならないことから、教科(特に数学)指導における担当科目に偏りが生じる。
- ・担当教諭が29年度で定年となり、再任用で情報の授業をする意思がない(数学に戻りたい)。
- ・全員50歳以上である。
- ・現在、臨時的任用講師が授業を担当している。1年ごとに担当者が代わってしまうので継続性がない。また、数学や理科の教員の場合は、専門の授業を担当したいと主張する場合が多い。ぜひ、情報専任の教員を採用に配置してほしい。

- ・今年度末退職の教諭しか情報免許所持がなく、来年度の配置もない。退職教諭が再任用ハーフで担当することになっているが、10時間以内の授業にすると、選択等は増やせない。
- ・教科「情報」を教えることができる力量のある職員の配置を望む。
- ・情報免許所有者の異動後の確実な補充。
- ・免許所持者が、パソコンが操作できない、授業経験がないとし、授業を担当しながらないため、配置されても担当させることが難しい。
- ・情報の免許を報告していても、授業できない場合(意思がない)は、学校運営上は困る。景気が良くなり、非常勤講師がなかなか見つからない。採用選考を実施してもらいたい。

## アンケート調査を終えて

次期学習指導要領の「情報」は、内容・質ともにより高度になっており、大学入学学力評価テスト(仮称)の対象科目ともなっていることを考えると、質の高い指導者の確保が求められる。

千葉県教科「情報」担当者については、高齢化、他教科との兼務、情報専任の不足等、さまざまな課題を喫緊に解決していく必要があることが明確になった。

そこで、2022年度以降の必修教科「情報」の担当者確保のため、情報専門の教員を計画的に採用すべきとだと考える。また、現職教員で必修教科「情報」を担当する者に計画的な悉皆研修を実施し、必要な資質・能力を身に付けさせることが必要だと考える。

これからの社会における「情報教育」の重要性を痛切に感じ、早急に対応されることを願う。

### 参考文献

- 1) 学校における教育の情報化の実態等に関する調査—平成27年度結果概要, [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/chousa01/jouhouka/kekka/k\\_detail/1376709.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/jouhouka/kekka/k_detail/1376709.htm)
- 2) 千葉県高等学校長協会人事給与対策委員会:平成28年度人事給与に関するアンケート調査報告書。

(2017年11月16日受付)

大嶋一夫 k.ooshm8@pref.chiba.lg.jp  
千葉県立市川昂高等学校・校長



# プログラミング入門をプロジェクトで やってみた

内田奈津子

フェリス女学院大学

## プログラミング授業のハードルを下げるには？

プログラミング教育は、次期学習指導要領で小学校から高校まで各段階での実施が決まっている。これからの社会の構成員には、単にソフトウェアを使うだけでなく、ソフトウェアを作りその原理を知るといった形の知識や技能が求められている。

しかし、高等教育においては定められたカリキュラムはなく、文系大学では、プログラミングの授業を用意することは簡単ではない。

一方で、学生の卒業後の進路にはSEなども含まれており、プログラム作成だけでなく、グループ活動、仕様策定、進捗管理など、プロジェクトマネジメント（以下、PM）に相当する能力が求められる。現代社会においては、社会基盤としてITスキルはもとよりこれらの力はSE以外のさまざまな職場でも有効なはずである。

このような考えから、学生にプロジェクトを体験させることを過去に多く試みてきたが、情報技術にかかわるプロジェクトであっても、十分なプログラミング能力を持たないため、自ら考え何かを形作るというプロジェクトは単独ではできなかった。

このような経緯から、初学者の入門としてのプログラミングをプロジェクトとともに学べる授業デザインを考えた<sup>1)</sup>。これにより、プログラミングを学ぶことのハードルを低くし、社会での実践に必要なスキルが身に付くようなデザインをした。

提案する授業の構成を表-1に示す。

授業では、次の4つを到達目標として設定した。

### (1) プログラミング

例題を打ち込んで動かす体験にとどまるのではなく、考えたことをコードとして実現できる。

### (2) PM

グループワークを経験し、有効なコミュニケーション、実践的なレポートやプレゼンテーションなどのスキルを身に付ける。

### (3) 要求分析

目的にかなった開発のために「何が重要か」「どのような機能を実装するか」のとりまとめ作業を体験し、そのスキルを身に付ける。

### (4) ITスキル

コードの編集やデバッグ、グループワークのための情報共有、成果物の作成などに各種のITツールを実際に活用しながら身に付ける。

筆者の勤務校ではプログラミングにそれほど時間を割くことができないため、90分15回（2単位）でプログラミング入門から始めてプロジェクトまでを扱う形とした。

表-1 15週の構成

週	内容
1週目	導入
2・3週目	分岐と繰り返し
4・5週目	制御構造と配列
6・7週目	手続き/関数と抽象化
8・9週目	2次元配列と画像
10週目	プログラミングまとめ
11週目	プロジェクト①グループ作成と構想
12週目	プロジェクト②デザイン決定
13週目	プロジェクト③コーディング
14週目	プロジェクト④統合
15週目	プレゼンテーションとまとめ

本稿では、2017年前期(4～7月)に2つの授業(Aクラス8名、Bクラス5名。文学部と国際交流学部)の2～4年次生)で実施した結果を紹介する。

この授業では前半で演習を取り入れたRuby言語のプログラミング入門を行い、ビットマップ画像が作成できるところまで学ぶ。続いて後半で数名ずつのグループでプロジェクトを組み、各グループで話し合っ絵の作品(実際には動画作品となった)を構想・設計・制作する。

特に工夫した点は、次の2つである。

- 必要最小限の内容しか教えない
- 課題設定をし、学んだ知識と技能をグループワークで実践する

プログラミングだけ学ぶのであれば、オンライン教材での自学も可能であるが、教室に集まって学ぶ価値として、グループワークを取り入れた。

## 前半：プログラミング入門

この授業は初めてプログラムを学ぶ学生が対象であり、後半のプロジェクト部分までに「自分で思った

ようにコードを書く」力を養う必要がある。その指針として、文献2)で挙げられているものを採用した(表-2)。テキストも文献2)の著者に執筆いただいた。内容構成は表-1の前半(1～10回)となる。

各回は「説明→演習→時間内の課題→次回までの課題」の順で実施されるようになっている。各回の課題は、非常に平易なもの(例題を少し手直しすれば提出できる)から高度なものまで用意されており、学生は自分のレベルに応じて選んで解答する。

これにより、レベルに応じた学びを得ることができ、「例題をコピーして動かす」のではない、自分なりのコードを書くことが可能となる。

大部分の学生が、レベルの高低はあるがそれぞれ自分なりの絵を生成するコードが書け、後半のプロジェクトの分担をこなせるようになった。

## 後半：グループによるプロジェクト

後半部分は主としてプロジェクトを体験し、その力をつけることが目的となる。「どのような作品を作るか」を決めるプロセスで要求分析を体験する内容がそこには含まれる。また、グループ活動のためにITツール群の活用も多く必要となる。

プロジェクトで行うグループ作業の内容と構成を表-3に示す。これらの活動を通して、PMについて多くのことを体験的に学ぶ。

授業では学生が最低限のプログラミングスキルを身に付け、実際に作品を制作する形をとったことから、「自分たちに可能な範囲でどのような作品を作るか」という要求分析の体験も行うことができた。加えて、プロジェクトに最初から自分たちで取り組

表-2 プログラミングを学ぶ際の指針(抜粋)

授業の進め方	よくない点
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書に書いてあるたくさんの知識をそのまま覚えることを求められる。</li> <li>・教科書に載っているような練習問題は「どんな問題がある」「どうやって解く」をドリルなどで繰り返し練習させられ覚えさせられる。</li> <li>・試験のときはその「覚えた」やり方で短時間に多くの問題を解くことを求められる。</li> </ul>
改善点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学生は「プログラミングの最小規則」を理解し、それらの規則をさまざまな方法で自ら繰り返し練習する必要がある。</li> <li>・学生は自分のスキルや興味に応じて取り組む問題を選択する必要があり、結果としてより良いモチベーションが得られる。</li> <li>・学生は「正しい」プログラムを書くことに多種多様があることを理解し、解決策は1つではないことを理解する。</li> </ul>
教科書	よくない点
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テキストにはプログラミング言語の規則(書き方、機能)が逐一解説されていて、授業でもそれを順番に学んでいく。</li> <li>・演習問題が「プログラムを書くこと」でなくその説明している内容の知識を覚えたかどうかの確認問題になっている。</li> <li>・プログラムの例題が少ししか登場せず、その少しの例題を懇切丁寧に説明している。</li> </ul>
改善点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最小の経験則が説明され、学生はさまざまな演習を通してそれらのルールを適用することを推奨する。</li> <li>・さまざまな困難を伴う多くの練習問題が用意されていて、学生は自分のレベルや興味に応じて解決するための問題を選択。</li> <li>・多くのトピックとサンプルコードが提供され、学生は興味を引くトピックを選択。</li> </ul>

表-3 プロジェクトの流れ

Step	内容
1	グループを作り、リーダーと各メンバの役割を決定する
2	テーマ(主人公)とアニメーションの構造を決定する
3	作成時の各メンバの役割を決定する
4	スケジュールと統合計画を決定する
5	プログラムを1つずつ作成する
6	各部品を統合し、欠陥を修正する
7	プレゼンテーションを作成してプレゼンテーションを行う



むことで、スケジュールや仕様の策定、制作体制などにおいて、「誰かに作ってもらう」「提案だけする」のでは得られないリアルな学びが得られた。

## 授業の様子

2017 年前期（4～7月）開講の A・B クラスは、外国人客員教員が英語で行った。

テキストやその他の資料は LMS (Moodle) で配布し、それを使って（授業ごとの個人の理解についての議論）、授業の課題、学生の宿題を収集した。

前半のプログラミングの部分は、テキストに基づいて授業を行った。当初は 5 回の予定であったが、授業が英語で行われ、さらに教員間の若干の認識のずれから 10 回をあてることとなった。

11 回目以降のプロジェクトでは、クラス A を 2 つの小グループ (A1 と A2)、クラス B は 1 つのグループ (B1) に分けた。最初にプロジェクトにおけるタスクと目標設定について説明し、最終のプレゼンテーションの要件を提示した(図-1)。

グループ内で、図案を出し合い、図面の構成を議論し、要件を定義した。また、各自の役割分担とスケジュールを考えプロジェクトに取り組んだ。

### Schedule

Final presentation of the project inclass

July 24, 2017

What to present

- The output or the drawing
- A discussion of the role of members in the group in creating the drawing
- Schedule, a discussion of the time spent in the development of the drawing project
- Review of the code, wherein you will discuss how you implemented the drawing
- Challenges in the development of the project and how it is being answered

図-1 授業時の提示資料の一部



図-2 学生の作品の一部<sup>☆1</sup>

<sup>☆1</sup> 課題として作成した作品は、許諾のためにここに掲載できないため、学生本人に依頼して同水準のものに変更

## なにができたのか？

図-2 は、各グループの成果として作られたアニメーションの静止画である。

グループ B1 の実際のプレゼン資料を元にプロセスを説明する(図-3)。

最初に学生たちは、メインキャラクタを決め、イメージを起草し、統合する背景を決定した。

ついで図-4 のようなマトリックスのメモを作り、作業を進めていった。

こうしたプロセスを通し、各グループで 5～10 枚の絵をプログラムし、アニメーションに仕上げた。各グループの状況を以下に示す。

### グループ A1 (3名) :

基本の絵(パンダの顔)を各自が作り、その中で一番良いものを選んだ。パンダの顔は簡潔であるため、この方法はメリットもあったが、複雑な画像には適していないことを認識し、受講生はそのメリットとデメリットを理解した。その後、各メンバに異なる役割を割り当て、作業を進めた。

複数のコードを結合するのが難しかったと学生たちは述べている。この解決のために、コード内のコ

### Proceeding

1. Discussion
2. Deciding our design
3. Drawing
4. Discussion
5. Programming
6. Discussion
7. Adjustment



図-3 グループ B1 のプロセス (発表資料より)

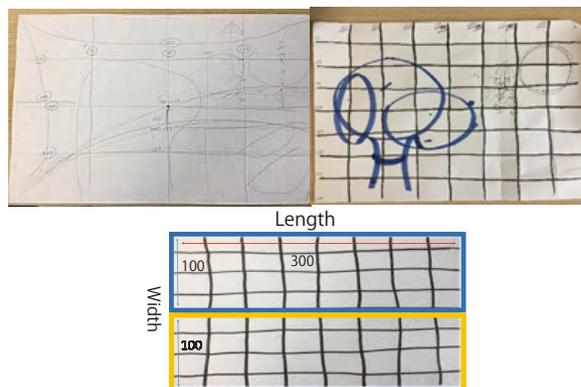


図-4 作業時のメモ

メント方法とその効果について学んだ。

#### グループ A2 (4名) :

メンバー間にスキルの差があり、熟練したメンバーが複雑な部分を担当した。その後、各自がほとんど独立して作業を行った。グループ活動のオーバヘッドが小さかった。他方で、統合は大部分が1人に委ねられ、他メンバーは、リーダーに完成したプログラムを送るだけであったため、リーダーの負担が大きくなった。また、グループ内の協力関係が弱かったためか、プレゼンテーションの準備が難しかった。

#### グループ B1 (5名) :

3つの部分に分割し、分担して作業を進めた。ユニークな点は、メンバーが3つのパートに分かれ、3人でメインキャラクターを作成した点である。

グループ内コミュニケーションが良く、プロジェクト進行がうまくいった。一方、初期段階で失敗が

あった。描画の出力のみを保存し、コードの保存を忘れ、再度プログラムすることとなったが、それが学びとなり後半の活動にプラスの影響を与えた。

## まとめ

半期でプログラミングとプロジェクトを行うという欲張りなカリキュラムであったが、どのグループも期限内にプロジェクトを完了でき、学生たちは当初の目的を理解したと総合的に評価できる。

多くの授業が1人でやる作業が中心で、受講生同士が協力して共同作品を完成させるということがない。プロジェクトの課題を短いアニメーションにしたことの効果は大きかった。絵を描くために必要な最低限のプログラミングを学び、それを活用してアニメーションを作成するという非常に簡潔な課題ではあるが、動画作成プロセスを通じて共同のプロジェクトの進め方を実践的に学んでいる。

授業アンケートの回答を表-4に示す。

“当初難しいこともあったが、最終的には達成感が得られた”と述べており、今後の励みとなるに違いない。一方で、プログラミングについては、サンプルプログラムに頼り過ぎであったとか、応用は難しいと言っている。次につながる学びの機会の工夫は、今後の課題の1つである。

#### 参考文献

- 1) Uchida, N., Montenegro, C., Kuno, Y. and Kakehi, K. : Importance of Course Content and Classroom Design in Project-Based Learning in Programming Courses - Case Study of a Liberal Arts College, Ferris University in Japan -, Philippine eLearning Society (PeLS) , 3rd International Congress on eLearning 2017, Hanoi, Vietnam (Oct. 2017).
- 2) 久野 靖: 何のためにプログラミングを学ぶの? そしてどのように?, <http://lecture.ecc.u-tokyo.ac.jp/~ckuno/is16/sprosym-2016.pdf> (2017年9月1日閲覧). (2017年10月11日受付)

表-4 授業アンケート回答

項目	学生の回答
プログラミング	プログラムを動かすための命令を、Rubyの言葉を使って作成し動かすことができました。条件の付け方や繰り返しのやり方などのコードを学習し理解しましたが、実際に応用する能力はまだ身に付いていないので、今後も、自主学習に励みたいと思います。
	Rubyの基本は書けるようになったと思います。しかし、サンプルに頼りすぎの場合もありました。
ITスキル	GoogleドライブとLINEによる情報共有を行い、スケジュール調整が厳しいときでもスムーズにほかのメンバーの進捗状況を把握できました。
	データ共有と保存については、すべてクラウド上で行いました。授業時間外で作業をしたときなども進行状況をクラウド上で知らせることができ追加コードの挿入もスムーズに行えたと思います。ICT機器を利用したグループワークは、初めてだったのですが、クラスポータルやクラウド上に保存してある情報はいつでもスマートフォンやPCを使って見ることができたので、予習や復習が行いやすかったです。
その他	ほかの授業ではあまり扱わない専門用語の英語が分からず、最初は苦しみましたが、だんだんと分かるようになってきて、最後までやりきることができたので、今は達成感でいっぱいです。
	課題を行うときに、先生のコードを写してプログラムを動かしたり、先生のコードをもとに応用ということはできたのですが、方法を自ら考えてコードを書くということが、なかなかできませんでした。この授業では、問題解決型の学習が多く、分からないときは、先生に尋ね、アドバイスをもらうことができたのですが、もう少し自分で考えてみるという努力が必要だったかなと感じています。
	自分が担当したところは、ひたすら丸を重ねる作業で「名前をつけて保存」の名前も勝手に決めていましたが、全体で合わせるときに名前を合わせなければいけないことに気づき、いろいろなプロセスを踏んで1つの動画ができあがっていることを実感しました。

内田奈津子 (正会員) uchida@ferris.ac.jp

フェリス女学院大学情報センター講師、電気通信大学情報理工学研究科在籍中。情報教育を中心に、学内システムの運用管理に従事。

