

Raspberry Pi を使った情報工学科の学部学生向けの 英語の授業とその改善

山之上 卓^{†1}

概要：情報工学科の学生が興味を持ちそうな教材を利用することにより、英語に少しでも馴染んでもらうことを目指し、Raspberry Pi を使った情報工学科の学部学生対象の英語の授業を2年間に渡って行っている。教科書は Raspberry Pi 上の Python プログラミングに関するものを使っている。英文の教科書を読みながら、グループで協力しながら、Raspberry Pi 上で実際にプログラミングを行うことにより、英語を身につけさせようとしている。初年度、グループで教科書の概要を CMS に書き込むことでグループ間の情報交換を推奨し、助け合って英語を学ぶ雰囲気を作ろうとしたが、グループ活動に参加しない学生が多かった。そこで、1年目の終りからは、毎回、教科書の範囲内で小テストを実施している。2年目からは、教員は毎時限、授業開始直後に、小テストの問題を学生に周知している。学生はグループ活動時間内に、その答えを得るために教科書を読み、協力して Raspberry Pi を操作しながら正解を探る。グループ内の情報交換も奨励されている。グループ活動後に、CMS を使って小テストが実施され、その直後に正解例と共に説明が行われている。毎回、教員が、小さく、かつ明確な目標を学生に与え、活動後の出来具合をすぐに学生にフィードバックすることにより、学生の活動が活発化することを狙っている。

キーワード：English class, Active learning, Raspberry Pi, Python, CMS

An English Class and its Improvement For Computer Science Students using Raspberry Pi-s

TAKASHI YAMANOUE^{†1}

Abstract: We have tried several ways to make students enjoy English class for two years, even if students disliked English in an English class. The ways were active learning, group learning, using Raspberry Pi-s, using a text book for Raspberry Pi programming with Python and ICT tools such like a CMS and a Screen Sharing system. In the first year, students read a part of the text book, estimated the contents of the part, operated the Raspberry Pi in each group, confirmed that the Raspberry Pi worked as the students have estimated, every time in the class. Students could confirm their estimation was correct or not just after their operation. However, there were many students who did not participate the group activity. So at the end of the first year and the second year, we have quizzes on the text book every time of the class. In the second year, students were told the questions of the quiz at the beginning of the each class. After their group work, students answer the questions of the quiz. Students were told their mark, correct answers and their explanation just after they answered all of the questions. This class improvement worked successfully.

Keywords: Wiki, bot, parallel programming, dynamic programming

1. はじめに

授業などで教師が学生に物事を教えるのは簡単ではない。人間は、基本的には、自分の苦手なものごとは避けたい。従って、学生が大学で苦手な科目を受講する場合、積極的にその授業に参加する動機は薄れてしまう。

工学部の学生は英語が苦手な場合が多い[1][2]。しかしながら工学部の多くでは、最新の技術や理論を修得するためには英語で記載されたマニュアルや論文を読む必要が生じる。これを可能にするためには英語の能力が重要になる。

情報工学科の学生も工学部の学生であるので、英語の

苦手な学生が多い。特に地方私立大学の情報工学科の場合は英語が苦手な学生が多い。それでも英語は必要になるため、いやいやながら必須の英語の授業を受講している学生が多いように思われる。

筆者が所属している情報工学科で、2015度までの「専門英語」の担当教員が退職した。筆者は、英語は得意ではないが、英作文支援ツール[3][4][5][6][7]を研究していたことなどもあり、専門英語を担当することにした。その後、2年間に渡って専門英語の授業を実施している。初年度には、英語が苦手な学生が退屈せずに英語を学習する手段をいくつか考えてみて、実際にそれを授業に取り入れて実施した。2年目には、初年度の授業で明らかになった欠点を

^{†1} 福山大学
Fukuyama University

補う為の工夫を行った。

2. 1年目の授業の概要

2.1 授業のもくろみ

専門英語は学科の専門分野で使う英語に関する必須の授業である。本授業は、以下をもくろんで設計した。

- (ア) 最近の技術動向に詳しい学生にとっては、Raspberry Pi を操作することや Python のプログラミングを行うこと自体がモチベーションの向上につながるはずである。
- (イ) 受講者は情報工学科の学生であるので、プログラミングに関する教科書を利用することは、プログラミングの学習にも結び付き、プログラミングを学習したいと思っている多くの情報工学科の学生にとっては、その教科書を読む意義があるはずである。
- (ウ) 翻って、卒業すること以外に大学に来ることの意義を見出せなくなっている学生にとっても、この英語の授業を受講することが他教科の理解につながるため、学習意欲を向上させる可能性がある。

授業は、学生の順位付けを行うのが目的ではなく学生がその授業の内容を身につけ、学力を向上させることが目的である。従って、できるだけ多くの学生が英語を身近に感じ、少しでも英語能力が向上するようにしたい。そこで、アクティブラーニング・グループ学習の導入により、グループで教えあうことを推奨した。

2.1 4つの試み

英語の苦手な学生も、少しでも英語に慣れ親しんで欲しいと考えて一年目に以下の4つを試みた。

- (ア) アクティブラーニング・グループ学習の導入
- (イ) Raspberry Pi の利用
- (ウ) Raspberry Pi の操作と Python プログラミングに関する教科書の利用
- (エ) 授業を支援するための CMS と画面共有システムの利用

2.2 授業の手順

受講生は毎回以下を行う。

授業前:

- (ア) 各回の範囲を事前にシラバスで調査

- (イ) 事前の範囲の単語調べ

授業中:

- (ア) その回の範囲の教科書の英文を読んでその内容を推定し、グループごとに手を動かして Raspberry Pi を操作し、推定したとおり動くかどうか確認。手を動かすとすぐに結果が返ってくるため、推定した内容が正しかったかどうかについてすぐに確認することができる。

- (イ) 範囲の概要をグループごとに提出

- (ウ) 授業終了前に、受講者ごとに、報告書を提出

2.3 実際の授業における問題

以上のような計画を持って実際の授業に臨んだが、実際の授業では以下のようなことがあった。

- (ア) 教科書を細かなところまでよく読んで理解していないと、エラーが表示される部分があった。
- (イ) 大まかな内容を理解しないと、何をやろうとしているのかわからない

これらの経験により学生は文章を丁寧に読む必要があると同時に、大まかな意味を理解する必要もあることを理解できたのではないと思われる。

また授業中、学生が教科書のプログラムがそのままでは動かないことを発見した。授業担当者（著者）が執筆者に連絡を取って、誤記であることを確認し、学生が間違っていたわけではないことを学生に伝達した。このようなやりとりができる（やってもよい）し、そのことが英語を使うトレーニングになることを学生に伝達した。

3. 1年目の授業の詳細

3.1 教科書

Simon Monk の Programming the Raspberry Pi [8]を利用した。しかしながら、出入りの教科書販売業者から「洋書は返品ができないので、必ず売れる数を発注して欲しい」との注文があった。近年学生はほとんどスマホを所持しているため、授業では Amazon Kindle の利用を推奨した。それでも紙の本がほしい学生については、名前を控えて、要望した学生の数だけ発注した。但し、発注から届くまで1か月以上必要であった。また、First Edition と Second Edition の違いで一部問題発生した。

3.2 ツール

CMS として朝日ネットの Manaba を利用した。Raspberry Pi を利用するため、工学部の実験工房を教室として利用した。教師側画面を学生が持参しているスマートホン等に表示するため、筆者の研究室で開発している Portable Cloud [9]とその画面共有機能を利用した。

3.3 授業計画

本授業の実施にあたり、以下の計画を立て、シラバスで学生に示した。

(ア) ねらい、概要

学生が興味を持ちそうな、簡単な技術英語を用いた教科書を用い、そこに書いてあることをグループで実際に手を動かしてやってみる。このことにより、英語への恐怖感をやわらげ、英語を実用的に利用できるようにする。

(イ) 到達目標

情報技術関連の英文のマニュアルや書籍の中で自分に必要な情報を探し出し、内容を理解できるようになることで、今後の大学での学習に役立てたり、就職後の業務に役立てたりできるようになることを目標とする。

(ウ) 履修しておくことがのぞましい科目など

英語の文法の基礎および、基本的な英単語を覚えておくこと。

(エ) 準備学習

毎回の授業の、教科書の範囲でわからない単語の意味を事前に調べておくこと。英和辞典を持参すること。

3.4 授業の様子

図1に授業の様子を示す。これらの図で示すように実験室を使って授業を行った。学生はグループに分かれ各グループで協力して Raspberry Pi を操作しながら授業を受講している。

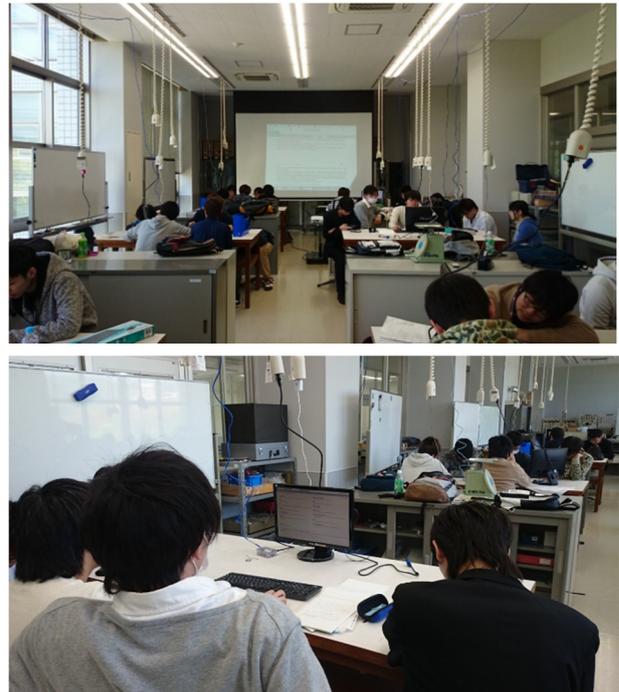


図 1. 授業の様子

3.5 学生の提出物

(ア) 概要

毎回の授業で、グループごとに、概要を提出させていた。図2に教員の意図に沿ったレポートの例を示す。この回の授業では、学生が教科書第2章「Getting Started」の範囲について書いてあることを Raspberry Pi で実行して確認した後、その章の概要を各グループでまとめて CMS に提出した。教員の意図に沿っていない例としては、和訳したそのままの提出、Google 翻訳の結果を提出、なにも書かない、などがあつた。

(イ) 授業終了前報告

毎回、授業の終わりに、「授業終了前報告」を書くことによる振り返りを学生に行ってもらっている。「第3回授業終了前報告」で提出されたレポートの例を図3に示す。

3.6 授業中の質疑応答

授業中に行われた質疑応答の例を示す。

- Linux
Linux はオープンソースオペレーティングシステムで基本的な OS である.
- Desktop
壁紙, メニュー, ファイルマネージャーの説明
- Internet
ネットを扱うには, ハブをさして, IP アドレスを割り当てブラウザ(ミドリ)を開くと使える
- The Command Line
Linux は GUI を扱うことができる.
- Applications
Raspbian Wheezy では多数のアプリケーションがあり, インストール, アンインストールでもコマンドを用いる
- Internet Resource
インターネットサイトはあなたのラズベリーパイを最大限にいかす助言や, 提案を入手することができる.

図 2. 学生が提出した概要の例

- 何をしたか?
Getting Started を理解しながら, 実際に操作をする. 初めに Raspberry Pi をインターネットに接続し, 検索をしてみる. 次にターミナルを立ち上げて, コマンドを実行して確認する. 新たにアプリケーションをインストールし, 削除する.
- 授業前
授業前に本文を読み, 単語の確認と簡単に内容の確認をした.
- 感想
コマンドの実行の仕方や, 実行してどこがどうなるのか班で話し合いながら作業ができた. Linux でやったことのあるコマンドだったので, 操作しやすかった.

図 3. 学生が提出した授業終了前報告の例

(ア) 質問の例その 1

第 5 章「Modules, Classes and Method」の Object Orientation の節の

```
>>>abc._class_
```

が動かないとの質問があった. この問題の直接の原

因は, class の前後の _ は double_ であったが, single_ を入力していたことによるものであった. 教科書には, そのことを注意するように, との文が書いてあったが, 学生はその部分を読み飛ばしていた. 質問した学生に対して, このことを説明の上, ちゃんと読むようにと指示した. また受講者全員に, 動かなかつたら細かいところまで読むように, と指示した.

(イ) 質問の例その 2

第 6 章「Files and the Internet」の Pickling の節の

```
>>> mylist = [ 'a' , 123, [4, 5, True]]
>>> mylist
[ 'a' , 123, [4, 5, True]]
>>> f = open( 'mylist.pickle' , 'w' )
>>> pickle.dump(mylist, f)
```

の, データ構造をファイルに出力する部分と, これに対応して, ファイルに書かれたデータ構造を入力する部分でエラーが発生する, との質問があった. 教員もその場では原因がわからず, 持ち帰って調べることにした. エラーメッセージを確認し, Web を検索するなどして調査したところ, どうも, f=open(<ファイル名>, 'w') の 'w' は教科書で扱っているはずの Python 3 では, 'wb' を使うようであり, 実際に 'wb' を 'w' の代わりに使ってみたらエラーが消えて, 実行できた.

この間違いを著者に問い合わせたところ, 著者の側でも間違いが確認され, このことが教科書の Web ページの errata に掲載された. 学生にもこのことを CMS に掲載すると共に, 口頭でも伝えた.

3.7 L チカの実験

教科書の第 9 章は Raspberry Pi の GPIO の使い方について述べている. 授業では教科書に従って, L チカ(LED の点滅)の実験等を行った. この実験を行う為, 各グループに必要な部品を配布した. 図 4 に実験の様子を示す.

3.8 授業評価アンケート

第 1 1 回までの授業では, 以下を繰り返していた

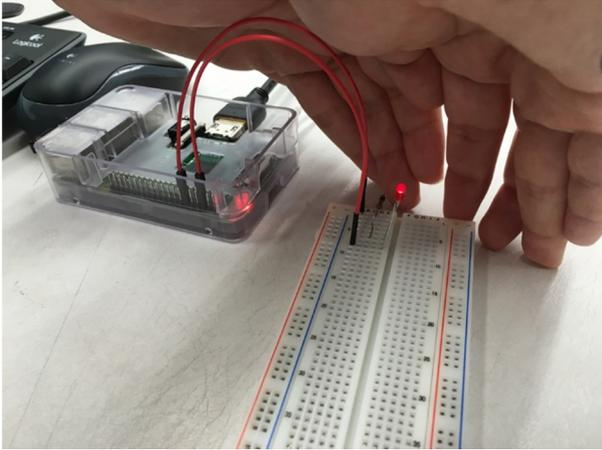


図 4. Lチカの実験

- (1) 事前の単語調べ
- (2) グループで教科書をみながらプログラムを作成・実行
- (3) 概要の報告
- (4) 感想等, その日の授業の報告.

授業の途中, 大学全体で授業アンケートが実施され, この授業のアンケート調査も行われた(表 1).

このアンケートは学生が, 各項目について5段階評価で授業の評価を行うもので, 全学で実施されている. 表 1で「進行」は, 授業の進め方の良し悪しを意味する. 「計画性」はシラバス通り授業が実施されているかどうかを意味する. 「授業の準備」は学生がどのくらいの時間を使って予習復習をしているかを問う項目で, 5は3時間以上, 4は2-3時間, 3は1-2時間, 2は30分-1時間, 1は30分未満を表す.

この結果によると「授業の工夫」, 「難易の適切性」, 「講義の満足度」などの授業に関する重要な項目において学科平均, 学部平均, 全学平均を大きく下回っている. また, 「集中力」, 「知識の深まり」, 「質問への積極性」, 「意欲の高まり」, 「学修の成果」など, 学生側に関する重要な項目でも学科平均, 学部平均, 全学平均を大きく下回っている.

アンケート結果により, 期待したほど, 学生は自分の学習成果が上がっているとは感じていなかった. グループ活動がうまくいかない, との感想もあった. 授業の様子を見ていても, 盛り上がっているグルー

プと, そうでないグループの差が激しかった. 1つのグループ内でも, 活動している学生とそうでない学生が固定化していた.

3.9 小テストの実施

すべての受講者が真剣に教科書を読むことになるような仕組みの必要性を感じ, 第12回から小テストを実施することにした. 小テストでは, グループ内での相談や Yahoo 知恵袋や LINE などでの実時間の相談は禁止としたが, Web を検索しても良いし, 教科書を見ても良いことにした. 小テスト実施後に, すぐに, 正解を示し, 説明を行った. 8割以上正解した学生数の割合は第12回目で18%, 第13回目35%, 第14回目で13%であった.

3.10 学生の感想の例

授業の終わりに, 毎回, 感想を提出させている. 以下に1年目の好意的な感想の例を示す. なおグループ分けや教科書の内容について好意的でない感想も一部あった.

(ア) 第13回

- (自分が興味を持っている分野に関する)英文で書かれたサイトを見たが大体内容が理解できた. なんだかんだで英語力がついていることを知った.
- 今回は全てがかなり上手いき, チームでの連携も良かった. 次回もこの調子で頑張っていきたい.

(イ) 最後の回(第15回)

- 実験など実際に自分たちで教科書を読み取り, ラズベリーパイを動かすことができ, とても楽しかった. また機会があればラズベリーパイでプログラムを組んでみたいと思う.
- 第1回目の講義で英語の教科書を使って講義を進めていくと聞いたときは, 講義に着いて行けるか心配だったが実際に Raspberry Pi を動かしながら教科書をなぞって行くことで, ここはこういうことを記述しているなど, 文のすべてが分からなくてもスムーズに進めることができた.

表 1. 授業評価アンケート結果

項目	進行	話し方	計画性	時間	授業の工夫	質問への対応	難易の適切性	講義の満足度
専門英語	4.2	4.3	4.5	4.67	3.83	4.48	3.63	3.57
学科平均	4.22	4.19	4.32	4.56	4.1	4.32	3.92	3.88
学部平均	4.29	4.17	4.37	4.59	4.17	4.19	4.09	3.97
全学平均	4.34	4.27	4.41	4.57	4.22	4.33	4.11	4.04

項目	授業の準備	集中力	出席状況	知識の深まり	質問への積極性	意欲の高まり	学修の成果
専門英語	1.8	3.23	4.57	3.63	2.9	3.03	3.37
学科平均	1.59	3.5	4.49	3.82	3.08	3.6	3.71
学部平均	1.8	3.62	4.47	4.02	3.04	3.82	3.87
全学平均	1.84	3.74	4.5	4.05	3.11	3.83	3.93

4. 2年目の授業の概要

1年目の授業の反省から、毎回各班で概要を書いて誰かが upload をすることをやめる代わりに、原則、毎回、小テストを実施することにした。また、第8週目にグループ替えを行った。

4.1 1回の授業内容

2年目の授業では、原則、毎回、以下を繰り返している。1年目と同様に、CMS を使ってレポートの提出・受け取りと小テストの実施を行い、Portable Cloud の画面共有システムを使って授業中の説明を行っている。

- (1) 事前の単語調べ
- (2) 小テストの問題を提示
- (3) グループで教科書をみながらプログラムを作成・実行
- (4) 小テストの実施
- (5) 小テストの自動採点、解答例の提示、説明
- (6) 感想等、その日の授業の報告。

図5に授業の例として、第5回の授業の内容を示す。

4.2 小テストの成績の遷移

図6に授業回数と小テストの成績(8割以上正解の人数の割合)を示す。授業回数が増えるたびにクラス全体の成績が向上していくことを想定していたが、7回目のテストは成績が悪くなってしまった。

これはテストの項目数が多かったことが原因の可能性があるので、小テストの問題数と成績の関係を調べてみた(図7)。この結果、問題数が増えるとわずかに成績が悪くなる傾向はあったが、それを考慮しても成績が悪かったので、問題が難しかったようである。

授業回数-成績の相関($R^2=0.37$)と問題数-成績の相関(0.24)を比較すると授業回数との相関の方が高かったことがわかる。

1年目の第12回目、13回目、14回目の8割以上正解した学生数の割合は18%、35%、13%であったが、それと比べると成績が向上している。これは、2年目の場合は授業開始時に問題を示していることが影響していると思われる。

- 第5回 4. Strings, Lists, and Dictionaries, String Theory- Hangman
 - 準備学習: 4. Strings, Lists, and Dictionaries の Hangman までを一通り眺めてわからない英単語の意味を調べておくこと。
 - 教科書に書いてあることを、各班で協力して、すべてやってみる。
 - レポートの「第6回 Hangman の修正」に、Hangman の最後のパラグラフの、「As an exercise, ... 」に書いてあるプログラムの修正を行い、その実行結果と共に書き込む。
 - 今日の小テスト
 - ◇ - 文字列(String)を代入した変数の中身を表示するとき、プロンプトで変数名だけを入力したときと、print(変数名)を入力したときの違いは何か?
 - ◇ - 'Programming Raspberry Pi' が代入された変数名 book_name から 'Raspberry'だけを取り出して表示するにはどうすれば良いか?
 - ◇ - [1, 2, 3, 4, 5] が代入された変数名 numbers の中身を、pop と insert を使って [1, 2, 10, 4, 5] に変更するにはどうすれば良いか?
 - ◇ - 以下を実行したら何が出力されるか?


```
>>> def sum(n):
...     s=0
...     for i in range(1,n+1):
...         s=s+i
...     return s
...
>>> print(sum(10))
```
 - ◇ - Hangman の説明の中で、stabs ほどのような意味で使われているか?
 - 次の準備学習.. 5. 4. Strings, Lists, and Dictionaries Dictionaries を一通り眺めて、わからない英単語の意味を調べておくこと。

図 5. 2年目第5回の授業の内容

4.3 学生の感想の例

以下に2年目の授業の学生の感想の例を示す。第3回

- 操作が加わる授業は面白かった。
- まだまだ読めない単語がたくさんありますが、頑張ります

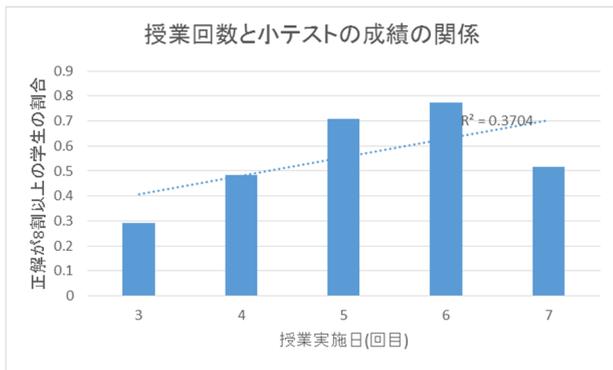


図6 授業回数と小テストの成績の関係

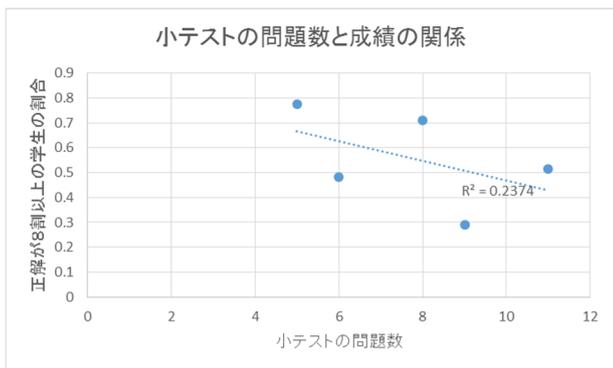


図7 小テストの問題数と成績の関係

- 英語の力がどんどん身につくそう
- 毎週小テストなら、勉強癖がつくのでいい授業だと思った。

第4回

- 手探りだが少しずつできるようになっている気がする
- 難しいから対策プリントとか用意してほしい
- あまり話したことがない人と話すことができ、コミュニケーションの輪が広がったと思う。
- 今回は、スムーズに問題を解けた
- 思った以上にうまくいっているのでこのまま頑張りたいと思います。
- わからなかった単語をいくつか覚えることができたので良かった
- 英語ばかりの文書で難しいけどいろんな単語を知ってなんとなくでも読める力がついている気がするので頑張りたいと思う。

第5回

- 今日英語の文章を長々と読んで理解してプログラムをやるのはしんどかったけど何とか達成することができた。
- 何となく流して読むことで理解できるようになってきた

第6回

- 前回よりも小テストが解けて良かった。
- 皆で考えられてよかった
- 難しかったが楽しかった。もっと難しくなると思うと嫌気が差す。
- 課題のやり方をもう少し具体的に教えてくれたら良いと思います
- だんだんプログラム内容がおもしろくなってきました。

第7回

- 他の班の人に助けてもらえた自分たちでできるようになるべきだと感じた

5. 関連研究

5.1 東京電機大学情報環境学部の英語教育

田中の東京電機大学情報環境学部の英語教育に関する報告[10]では、「TOEIC IP テスト結果を用いたレベル別クラス分け」、「TOEIC のスコアの向上を目標に据える」、「短期留学生 SA によるモチベーションの向上」、「北米からの招聘教授の英語による授業の開講」、「上級クラスにおける Presentation, Discussion 能力の養成」、を試みたことと中上級レベルにおいては目覚ましい Score up があったことについて述べている。しかしながら、アクティブラーニング・グループ学習の導入や、情報工学科の学生に特化した教科書の導入については述べていない。

5.2 東洋大学工学部英語教育の試み

吉田の東洋大学工学部の英語教育の試みに関する報告[11]では、ESP (English for Special Purpose) の実践として、Technical writing において、学科ごとに、学科に見合った題材を用いた教育が行われたことについて述べられている。期間中に3回行われたテストが好評だったことも述べている。しかしながらアクティブラーニング・グループ学習の導入については述べていない。

5.3 Academic Writing Space

Fouser らは Academic Writing のための CALL courseware の開発について述べている[12]。これは専門英語のための courseware であるが、学術論文執筆の教育に特化したものであり高度な教材である、情報工学科の学部学生の専門英語で利用するには相応しくない。

5.4 Meticulous Learning Follow-up Systems

Hirose は大学新生に対する follow up 学修において、受講者が自分の学力の向上を実感させるための Item Response Theory を使った頻繁な小テストの実施について述べている[13]。本論文で述べている授業は、Hirose の手法を参考にしている。

6. おわりに

2年間に渡り、Raspberry Pi と Raspberry Pi 上の Python プログラミングの教科書と、CMS(Manaba)と、Portable Cloud と、グループ学習による Active Learning を使って、英語の授業を行ったこと、およびその改善について述べた。

1年目の感想を読むと、目的意識を持って大学に来ている学生にとっては、この授業は役に立ったようである。但し、授業アンケート結果から、1年目の授業ではこの授業が役に立ったと思わなかった受講生が多かったことがわかり、1年目の終わりころから2年目にかけて小テストを実施した。2年目の授業アンケートはまだ実施されていないが、毎回提出されている感想から、役に立つと考える学生が増えているようである。

謝辞

本授業の受講学生諸君および教科書に関する質問に答えていただいた著者の Simon Monk 博士に感謝します。

参考文献

- [1] 長井克己 "香川大学における TOEIC テストの分析(2005-2006 年度)", 香川大学教育研究, Vol. 4, pp.40-52, 2007.
- [2] 株式会社野村総合研究所, "「工学離れ」の検証及び我が国の工学系教育を取り巻く現状と課題に関する調査研究報告書", 先端的大学改革推進委託事業調査研究報告書, 文部科学省高等教育局大学振興課大学改革推進室, 2010.
- [3] Takashi Yamanoue, Toshiro Minami, Ian Ruxton, Wataru Sakurai, "Learning Usage of English KWICly with WebLEAP/DSR", Proceedings of the 2nd International Conference on Information Technology and Applications (ICITA-2004), 14-6, Harbin, China, January. 8-11, 2004.
- [4] Takashi Yamanoue, Toshiro Minami, Ian Ruxton, "Web-Based Concordancer to Learn Usage of English Expressions", Proceedings of the 1st International Conference on Information Technology and Applications (ICITA-2002), Bathurst, Australia, Nov. 25-29, 2002.
- [5] Takashi Yamanoue, Toshiro Minami and Ian Ruxton, "A WWW Concordancer to Assist in the Writing of Documents", Proc. Foundation of Software Engineering Workshop (FOSE 2000), Kindai Kagakusha, pp213-220, Jan. 2001.
- [6] Takashi Yamanoue, Toshiro Minami and Ian Ruxton, "Using the WebLEAP(Web Language Evaluation Assistant Program) to Write English Composition", FLEAT IV, The Fourth Conference on Foreign Language Education and Technology-July 28 to August 1,2000,
- [7] Takashi Yamanoue, Toshiro Minami and Ian Ruxton, "A Writer's Assistant based on the World Wide Web-Knowledge", Proceedings of the Fourth Australian Knowledge Acquisition Workshop, in conjunction with the Twelfth Joint Conference on Artificial Intelligence, AI'99, pp.1-12, Sydney, Australia-December 5-6 1999
- [8] Simon Monk, "Programming the Raspberry Pi – Getting Started with Python, Second Edition", McGraw-Hill Education, 2015.
- [9] Takashi Yamanoue, Soshi Tetaka, Kentaro Oda, Kochi Shimoazono, "Portable Cloud Computing System - A System which Makes Everywhere an ICT Enhanced Classroom", Proceedings of the 42th annual ACM SIGUCCS conference on User services, Salt Lake City, Utah, US, 4-7 Nov., 2014 .
- [10] 田中雅子, "情報工学系新学部における実践的技術英語教育の試み：初年度の成果と今後の課題", JACET 全国大会要綱 41, pp.119-120, 2002-09-05
- [11] 吉田 宏予, "東洋大学工学部英語教育の試み -学習者のニーズに合った言語教育を目指して-", 東洋大学人間科学総合研究所紀要第3号 pp.3-11, 2005.
- [12] Robert J. Fouser, Shiina Kikuko, Yamanoue Takashi, "Metacognitively Enhanced Writing Courseware: "Kagoshima Academic Writing Space"", Proceedings of the WorldCALL 2008 Conference, pp.48-50, 2008.
- [13] Hideo Hirose, "Meticulous Learning Follow-up Systems for Undergraduate Students Using the Online Item Response Theory", Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), 2016 5th IIAI International Congress on, pp.427- 432, , Kumamoto, Japan, 10-14 July 2016.