

N-001

## Zoom を利用したハイブリッドによるプログラミング教育の実践 Practice of the programming education using Zoom by hybrid type

土肥 紳一<sup>†</sup>  
Shinichi Dohi

今野 紀子<sup>†</sup>  
Noriko Konno

### 1. はじめに

2021年4月からの授業は、新型コロナの影響を受け全学的に Zoom を使った遠隔講義と対面講義を取り入れたハイブリッド型になった。ここで取り上げる授業は、システムデザイン工学部デザイン工学科のコンピュータプログラミングⅡである。2年生前期の必修科目として開講しており、Processing 言語でオブジェクト指向の入門を学ぶ。1年生の後期には、必修科目のコンピュータプログラミングⅠを履修しており、同言語で分岐や繰り返し、関数などを学習済みである。この授業の受講者は、昨年、遠隔講義を体験しているが、ハイブリッド型は初めてである。ハイブリッド型の講義ならではの工夫や問題点を探りながら実践について述べる。

### 2. 遠隔講義の様子

#### 2.1 ハイブリッド型で使用する教室の様子

ハイブリッド型で使用する教室について教卓前の様子を図1に示す。板書を行う授業では、その様子を web カメラで撮影できるようになっている。web カメラは三脚で教壇の前に設置し、その周辺は着席禁止になっている。この様子を図2に示す。



図1 教室の様子

#### 2.2 教卓の様子

教卓からは遠隔講義で受講する人へ音声と映像を送る必要がある。コンピュータプログラミングⅡの授業では Processing のウィンドウと教科書を同時に表示する必要がある。昨年の経験から教科書の内容は事前に PDF へ変換しておき、Processing のウィンドウの横に並べた[1]。一方、登校した受講者には、教壇前にあるプロジェクターのスク

リーンにも Zoom で配信している映像を表示した。この教室のワイヤレスマイクの音声は Zoom に入れられない構造のため、教授者はマイク付きのヘッドセットを使って遠隔講義の受講者へ音声を伝え、教室の受講者にはワイヤレスマイクで音声を伝え、2つのマイクを併用した。

その他、教室に備え付けの書画カメラは USB で接続し、教授者の PC にアプリケーションを入れ、これを画面共有することで表示できる。USB ハブの様子を図3に示す。



図2 web カメラ周辺の様子

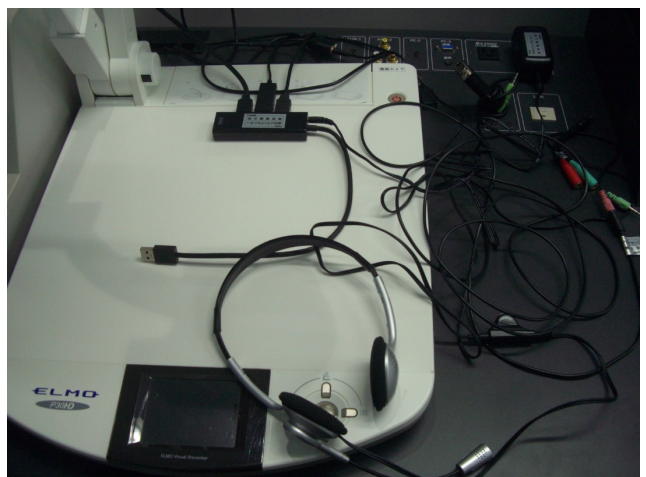


図3 受講者側のウィンドウのレイアウト

### 3. 理解度調査結果の比較

毎回の授業では、授業の最後に理解度調査を目的としたアンケート調査を実施している。6回目までの授業で実施した調査結果の抜粋を表1に示す。各設問項目について、〇〇は理解できましたかの設問に、「はい」と回答した人の割合を示した。また、この様子をグラフにしたものを図

<sup>†</sup> 東京電機大学 Tokyo Denki University

4に示す。各設問項目に対して、過去3年間で最も高い割合になった数値は黄色の網掛けで示した。網掛けの回数は、2019年が8回、2020年が2回、2021年が8回となり、対面型とハイブリッド型が高い結果になった。

表1 理解度の比較(抜粋)「はい」の割合(%)

no	設問項目	2019年	2020年	2021年
1	オブジェクトはメソッドがある	72.7	77.6	84.0
2	オブジェクトはフィールドがある	74.5	74.1	84.0
3	オブジェクトの生成(new)	70.9	70.7	70.0
4	クラスとオブジェクトの違い	70.9	69.0	58.0
5	値を返さない関数と値を返す関数	79.3	84.5	76.4
6	int型の配列	84.5	87.9	89.1
7	オブジェクトの配列	75.9	75.9	80.0
8	Chickenクラス	89.1	93.2	94.5
9	インタフェースの概念	82.6	77.3	81.8
10	Birdインタフェース	82.6	77.3	81.8
11	Bird型は、OwlとChickenを扱える	80.4	77.3	81.8
12	ArrayListオブジェクトの宣言	87.2	85.1	88.4
13	ArrayListオブジェクトのaddメソッド	89.7	83.0	81.4
14	ArrayListオブジェクトのgetメソッド	87.2	87.2	79.1
15	ArrayListオブジェクトのsizeメソッド	84.6	72.3	69.8
16	ArrayListオブジェクトと配列の違い	79.5	80.9	83.7
17	偶数と奇数の判定	87.2	80.9	86.0

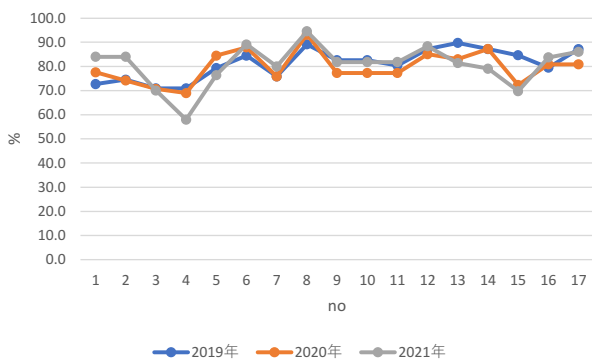


図4 理解度の変化

#### 4. 受講者のモチベーションの推移

受講者のモチベーションは、SIEM アセスメント尺度で測定する[2]。この結果を表2に示す。授業毎に実施している理解度調査のアンケートの中に、重要度「プログラミングを学習することは重要だと思いますか」と期待度「もっとプログラミングの知識や技術を高めたいと思いますか」の項目を入れる。設問項目に対して「まったくそう思わない」「あまりそう思わない」「どちらともいえない」「ややそう思う」「強くそう思う」の回答を得る。各々1から5の重みを付け、回答者個々の「重要度」と「期待度」の積の平均を、クラス全体のモチベーションと定義している。モチベーションは1.0から25.0に定量化される。前期に着目すると、2019年が18.2、2020年が18.4、2021年が18.7となり、対面型よりも遠隔講義型、遠隔講義型よりもハイブリッド型の方が高い結果となった。中期に着目すると、2019年が16.7、2020年が18.4、2021年が19.3となり、前期と同様の傾向になった。2019年の後期は、測定を失念し、欠損値となっている。2021年の後期は、今後の授業で測定予定である。

表2 モチベーションの推移

	2019年	2020年	2021年
前期	18.2	18.4	18.7
中期	16.7	18.4	19.3
後期	-----	20.1	-----

#### 5. 受講者の声

理解度調査のアンケートには、授業に対する要望と感想を自由記述で記載できるようになっている。ハイブリッド型の授業について、6回までの主な指摘を抜粋した。

1回目の授業では、久々にプログラミングを行ったことによる内容が多かった。受講者は1年間、遠隔講義を体験しており、ハイブリッドに関する指摘は見当たらなかった。

- ・一気に難易度が上がった気がした。頑張っついていきたい。
  - ・プログラミングに触れることが久しぶりだったので忘れていたところもありました。プログラミングIの内容を復習し、講義に参加したいです。
- 2回目の授業では、遠隔の受講者への対応の指摘があった。
- ・オンラインで受けている人のプログラムが動かない際の対策が欲しい。
- 3回目の授業では、内容の難しさの指摘が急増した。

- ・すごく難しくなってきたので、予習復習をしっかりとしようと思った。
- ・難しくなってきましたが、補足資料や解説が分かりやすくてついていけるので、引き続き復習を行って頑張ります。

4回目の授業では、Chickenオブジェクトの配列に関する内容である。タイピングの遅さに関する内容が多かった。

- ・ゆっくり丁寧に授業をしていただけているのでプログラムがわかりやすいです。タイピングが遅いのでプログラムをうつすのに時間がかかってしまい先生の解説を聞き逃してしまうのでもう少しタイピングの練習をしておきます。

5回目の授業では、インタフェースに関する内容である。

- ・インタフェースの説明が分かりやすかった。
- ・コードを使った説明が分かりやすくて良かったです。

6回目の授業では、ArrayListオブジェクトの内容である。

- ・arrayListは分かりやすかったです。図も用意してくれていて見やすかったため、今後も付けてくれると嬉しいです。
- ・配列について最初に想像していたことがArrayListでできるようになった

#### 6. おわりに

理解度の変化を追跡した結果、対面型、ハイブリッド型が良い結果になり、遠隔講義型は良くない結果となった。モチベーションについては、対面型よりも遠隔講義型が、遠隔講義型よりもハイブリッド型が高い値となった。自由記述については、授業内容に関するものが大半であった。ここで取り上げたハイブリッド型の授業は、受講者が1年間の遠隔講義型を経験しており、遠隔講義型に対する慣れの影響が出ている可能性がある。

遠隔講義型と対面型の両方を満足させるハイブリッド型の授業は、受講者と教授者にとって大きな負担となっていると考えている。前期の残りの授業について、ハイブリッド型で受講者の理解度とモチベーションを低下させない工夫と改善を図っていきたい。

#### 参考文献

- [1] 「コンピュータプログラミングII」のwebサイト、<https://dohi.chiba.dendai.ac.jp/~dohi/computer-programming-2/ad/> (2021.06.18 閲覧)。
- [2] 土肥紳一, Zoom を利用したプログラミング教育の実践, FIT2020, 一般講演論文集第4分冊, pp.143-144 (2020)。