

プログラミング入門教育における zoom を活用した対面授業の分析

土肥 紳一[†] 今野 紀子[†]東京電機大学 システムデザイン工学部[†]

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大の影響を受け、大学では 2020 年度からオンライン授業が行われるようになった。2021 年度はハイブリッド型授業も導入され、2022 年度は対面授業が復活するようになった。本学では COVID-19 の感染拡大以前に zoom を全学的に導入することを決定し、プロジェクタの文字や板書の文字が教室後方から見えにくい問題を解決し、教卓に設置された教室 AV 設備を置き換える計画を進めている[1]。学内では zoom が遠隔講義のために導入されたシステムであると誤解されがちであるが、対面授業で zoom を活用する新しい授業スタイルを模索している。本論文ではシステムデザイン工学部デザイン工学科 (AD 科) の Processing でプログラミング入門教育を学ぶ科目に焦点を当て、zoom を活用した対面授業の分析を行った。その結果について述べる。

2. 受講者の状況

分析対象のクラスは、AD 科のコンピュータプログラミング I (筆頭著者のクラス) である。2019 年度の授業は COVID-19 の感染拡大前であり対面授業を行い、21003 教室を使用した。この教室は、プロジェクタの老朽化によって輝度が低下し、発色とフォーカスが悪化していた。教室の中央付近にモニタ用のディスプレイが 2 台並んで一組、天井から吊り下がっている。2022 年度は対面授業に戻り zoom も活用し、5401 教室を使用している。この教室のプロジェクタは比較的新しく、輝度、発色、フォーカス共に良好である。5401 教室の様子を図 1 に示す。

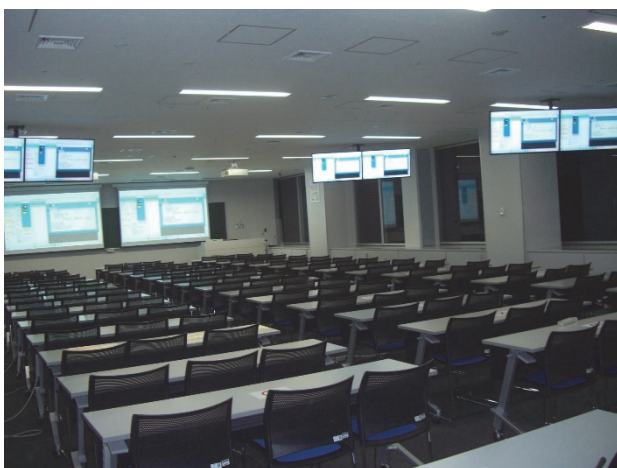


図 1 5401 教室

Analysis of the normal in-person classes of using the zoom for introduction to computer programming education

[†]Shinichi Dohi, Noriko Konno, School of System Design and Technology, Tokyo Denki University

受講者のプログラミング経験は、初回の授業のアンケートで調査している。「プログラミング(言語問わず)はどの程度行えますか」の設問に対して「初めて」が 2019 年度は 33 名(75.0%)であったが、2022 年度は 35 名(66.0%)で約 10%低下していることが分かった。「習ったことがある」の設問に対して 2019 年度は 9 名(20.5%)であったが、2022 年度は 8 名(34.0%)で 13.5%に増加していることが分かった。3 年間で高等学校の「情報」でプログラミングを取り入れている学校が増えているようである。

表 1 プログラミングの経験

回答項目	2021 年度		2022 年度	
	人数	割合(%)	人数	割合(%)
初めて	33	75.0	35	66.0
習ったことがある	9	20.5	18	34.0
日常的にプログラムを作っている	0	0.0	0	0.0
未回答	2	4.5	0	0.0
合計	44	100.0	53	100.0

3.モチベーションの推移の比較

分析は SIEM を使って、受講者のモチベーションを分析した[2]。モチベーションは 1 から 25 の数値に定量化でき、数値が大きい程モチベーションが高いことを示す。この推移を表 2 に示す。2019 年度の前期は 21.0、中期は 17.5 に 3.5 減少低下し、後期は 17.3 に 0.2 減少した。2022 年度の前期は 19.4、中期は 19.7 に 0.3 増加し、後期は 19.4 に 0.3 減少した。2019 年度は、後期にかけてモチベーションが大きく低下したが、2022 年度は変化が少なくモチベーションが維持されていることが分かった。

表 2 クラス全体のモチベーションの推移

年度	前期	中期	後期
2019	21.0	17.5	17.3
2022	19.4	19.7	19.4

4. CS 分析による授業改善策の比較

SIEM の CS 分析により、中期から後期に向けた授業改善策が提案される。CS 分析では目的変数をモチベーション、説明変数を SIEM アセスメント項目とし、各々偏差値化し、満足度偏差値(SLD)、関連度偏差値(RLD)を求め、これらを使って改善度指数(ILI)を算出する。紙面の都合で、数式は省略した。ILI が高いものは改善すべき項目であり、特に 5 以上は要改善、10 以上は即改善項目と考えられる。

中期の ILI を表 3 に示す。2019 年度は、改善度指数 5 以上の項目はなかったが、さらなるモチベーション向上のためには、関連度は高いが満足度が低い項目、すなわち「自己コントロール度 (ILI=4.8)」の改善、工夫が効果的である。該当する数値の背景を黄色で示した。具体的には、最初はできそうな課題で「やればできる」という感覚をつかませながら、

馴れた頃にチャレンジ精神をくすぐるような課題に挑戦させることで、学生に自らの工夫を生かした成功体験を与えるなどが有効であることが提案された。

表 3 改善度指数

SIEM アセスメント項目	2019 年度			2022 年度		
	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)
成功機会度	40.8	35.7	-2.3	42.5	47.9	2.5
親性度	38.1	33.4	-2.1	53.2	57.2	1.9
愉楽度	39.9	38.8	-0.5	54.0	47.7	-3.9
理解度	39.0	37.7	-0.6	50.5	38.3	-6.2
知覚的喚起度	58.4	52.2	-2.9	59.4	56.6	-1.2
意義の明確度	46.0	50.1	2.0	53.2	53.5	0.1
好奇心喚起度	50.4	56.3	2.9	58.5	52.0	-3.1
将来への有用度	63.6	60.0	-1.7	57.6	55.0	-1.2
向上努力度	63.6	62.0	-0.8	58.5	55.5	-1.4
自己コントロール度	48.7	57.9	4.8	49.6	46.6	-1.5
自己目標の明確度	40.8	45.0	2.0	43.4	46.6	1.5
コミュニケーション度	39.0	42.0	1.4	18.6	24.8	2.8
所属集団の好意的反応度	56.6	60.2	1.6	42.5	44.4	0.8
コンテンツの合致度	53.1	62.3	4.3	61.1	73.4	5.6
参加意欲度	70.7	61.3	-4.3	47.8	55.3	4.3
参加積極度	51.3	45.3	-3.3	49.6	45.2	-2.2

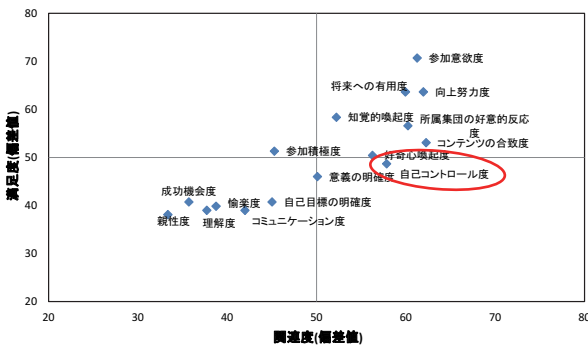


図 2 2019 年中期の CS グラフ

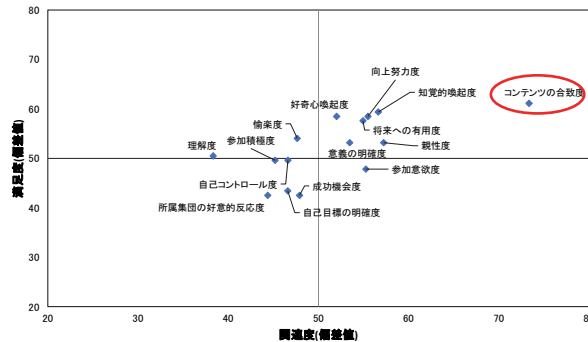


図 3 2022 年中期の CS グラフ

2022 年度は、満足度は高いものの関連度が非常に高くなっている「コンテンツの合致度 (ILI=5.6)」を改善、工夫することで、さらなるモチベーションの向上が期待できる。該当する数値の背景を黄色で示した。一般的には、授業内容と課題やテスト等との関連性について認識が弱い学生のため、出題の際にはその点を明確にして出題するなどが有効と考えられることが提案された。CS グラフを、図 2 と図 3 に示す。

5. 改善度指数の比較

中期の改善度指数を図 4 に示す。青色が 2019 年度、橙色が 2022 年度を示している。改善度は、モチベーションへの関連度が高く、比較的満足度が低い項目が改善ターゲットになるため、そのような項目は改善度指数が高くなる。2019 年度と 2022 年度を比較し、RLD で 10 以上の差がある項目は、2019 年度でコミュニケーション度、所属集団の好意的反応度、自己コントロール度が高く、2022 年度では、親性度、成功機会度、コンテンツの合致度が高くなっている。SLD で 10 以上の差がある項目は、2019 年度で参加意欲度、コミュニケーション度、所属集団の好意的反応度が高く、2022 年度では親性度、愉楽度、理解度が高くなっている。表 3 では赤で示した。ここから、2019 年度では、クラスメンバーや教員との双方向性がモチベーションに強く影響し、一方、2022 年度では授業内容の親しみやすさやできた・わかった実感といった授業構成がモチベーションに強く影響していることが取られる。

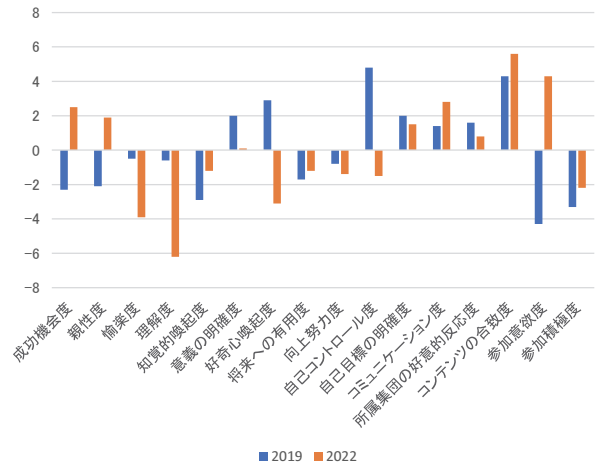


図 4 改善度指数の比較(中期)

6. 考察とまとめ

対面授業について、COVID-19 が感染拡大する以前と現在を比較し分析を行った。教室後方から文字が見えないなどの問題は、zoom の併用によって改善されている。その結果、以前はクラスメンバー等との双方向性といった「実際の場の共有」に関わるものがモチベーションに強く影響していたが、現在は授業構成そのものに関わる項目が強く影響していることが分かった。そのため、登校して授業に参加する必要を感じない受講者の存在も見えてきた。今後も受講者のモチベーションの向上を目指しながら、ニューノーマルな時代におけるプログラミング入門教育を探って行きたい。

参考文献

[1]土肥紳一,今野紀子,齊藤 剛: プログラミング教育における新しい教室 AV 環境について,大学 ICT 推進協議会, 13PM2D-6, p280-p287, 2022
 [2]土肥紳一,宮川 治,今野紀子: SIEM によるプログラミング教育の客観的評価, 情報処理学会, 情報科学技術レターズ, Vol.3, no.3, pp.347-350, 2004