

授業動画の視聴方法と成績の関連性 ～「コンピュータシステム基礎」の事例～

Relation Between Viewing Methods of Class Videos and Academic Results ～An Example of “Foundations of Computer Systems”～

佐野 渉二, 河並 崇
SANO Shoji, KAWANAMI Takashi

金沢工業大学工学部情報工学科 1 年次生を対象として前学期に開講される授業である「コンピュータシステム基礎」において、クラス全体として授業に出席できない学生には、メディアサイトを用いて公開した授業動画でのオンデマンド授業を行い、授業内容の確認課題を提出することで出席とした。本稿では、このときの授業動画の視聴方法と科目の最終成績の関連性について報告する。最終成績と視聴方法には関連性は見い出せなかったが、最終成績がよくない学生は課題提出をしていない傾向にあった。

キーワード：オンデマンド授業、授業動画、視聴方法、成績

In the “Fundamentals of Computer Systems” which is a freshman class of Kanazawa Institute of Technology, we allow handing in the assignment after viewing the class video as the attendance for students who cannot attend the class due to another class. In this paper, we report a relation between viewing methods of class videos and academic results. Although not associated with viewing methods, students who do not get good result tend not to hand in the assignment.

Keywords: On-Demand Class, Video, Viewing Method, Academic Result

1. はじめに

学習環境は時代に合わせて変わり続けている。金沢工業大学（以下、本学）では、早期から Project Based Learning（PBL）を行っており、先駆的なカリキュラムは他大学からも注目されている。近年では世代・分野・文化を超えた共創教育¹⁾として社会人共学者²⁾が授業に参加している科目もある。このような中で、授業環境が大きく変わったのは、COVID-19 による遠隔授業への代替である。インターネットを介しての学習は通信制高校、通信制大学や e ラーニングでは行われてきたが、対面授業を基本とする大学でもすべてが遠隔授業へと切り替わった。その後、COVID-19 による影響が少なくなるにつれて、対面授業に戻している。対面授業に戻った後でも、自由な時間で学習できるオンデマンド授業のメリットを活かし、部分的にオンデマンド授業が行われていたり、復習用教材としても使用されたりしている。

一方で、教育 DX として、授業におけるデータや情報技術を活用して授業をよりよくする試みが行われている。本学では、これまでに e シラバスにより、授業教材の提供や課題の提出、管理を行ってきたが、学生の修学状況の解析³⁾⁴⁾や、退学者の予測⁵⁾を行うなど、これまで教員がその経験として培ってきたことが、データや AI の活用により明らかにされており、教育に活かされている。

表 1 授業形態とその特徴

	対面授業	遠隔授業（オンデマンド授業）
学習時間	時間割として決められた時間に学習する．	時間割の時間で受けることが推奨されるが，その他の都合のよい時間でも学習できる．
特徴	教員が教壇にいて授業内容の説明を直接されるので，一般的に集中しやすい．	教員から見られておらず，PC を通しての声を聴くので，人によっては集中しにくい．

このように，遠隔授業（オンデマンド授業）や修学状況を解析することが行われている．遠隔授業では動画の配信や提出課題においてデジタルデータを用いて行われているため解析を行いやすい．授業内容の解析については，上記のように，大学で開講しているすべての科目を複数年分まとめたデータとするようなマクロ的な視点による解析は行われてきたが，個々の科目を対象とするミクロ的な視点での解析は行われていない．特に，1 年次生前学期は大学での成績が出ていない時期においては，不合格になりそうな学生に注意を促すことを含むサポートを要する学生であるかがわかりにくい．仮に，授業動画の視聴方法や提出課題から最終成績が予測でき，サポートが必要である学生がわかると授業運営が行いやすいところもあると考えられる．

そこで，本稿では，本学工学部情報工学科 1 年次向けに前学期に開講される「コンピュータシステム基礎」において，授業に出席できない学生にオンデマンド授業を実施したので，そのときの授業動画の視聴方法と成績について示し，サポートが必要である学生が見出せそうかについて考察する．

2. 学習環境

学習環境として，対面授業と遠隔授業（オンデマンド授業）の特徴を表 1 に示す．遠隔授業には，時間割と同じ時間にリアルタイムで行うオンライン授業や，対面授業と同時に遠隔授業でも授業を行うハイフレックス授業があるが，本稿では，遠隔授業としてオンデマンド授業に着目する．

対面授業は，時間割で決められた時間に講義室で学習するこれまで通常に行われてきた授業である．教員が教壇にいて授業内容の説明を直接されるので，直接は見られていなくても教員がいることで一種の緊張感があり，一般的に集中しやすい環境である．

一方で，オンデマンド授業は，時間割の時間で受けることが推奨されるが，それ以外の時間でも都合のよい時間に PC を用いて行われる授業である．時間に縛られることがないことに加え，カメラ機能を用いなければ PC 上の教員から見られることもないためリラックスして授業を行えるが，対面授業に比べて臨場感がなく，人によっては集中しにくくなることもある環境である．

3. 「コンピュータシステム基礎」の実施状況

「コンピュータシステム基礎」は，本学工学部情報工学科 1 年次生を対象として前学期に開講される授業である．コンピュータで行われる処理を理解するための授業で，「コンピュータアーキテクチャ基礎」，「組み込みシステム」，「コンピュータアーキテクチャ設計」と後続科目が続く．「コンピュータシステム基礎」は，その初めの授業であり，コンピュータ五大装置を含む基本構成，2 進数の取り扱い，基本的な論理回路を学ぶ．最終成績の 100 点分は，中間試験，期末試験で計 40 点，3 つのレポートで計 20 点，毎週の授業確認課題の計 40 点でつける．毎週の授業確認課題は，授業内容の復習用として出す課題であり 1 週あたり 3 点，または 4 点である．

表2 「コンピュータシステム基礎」の授業内容と動画時間（一部の授業抜粋）

授業回数	授業開講日	授業内容	全体の動画	分割動画 1	分割動画 2	分割動画 3
第2回	4月17日(水)	コンピュータの基本構成	99分47秒	53分55秒	23分13秒	22分17秒
第3回	4月24日(水)	基数変換と2の補数	99分7秒	22分51秒	72分29秒	—
第4回	5月8日(水)	2進数の加減算	99分14秒	10分38秒	71分59秒	5分36秒

2024年度は情報工学科1年次生6クラス、再履修生、他学科からの履修生で358名が授業を履修し、水曜1限、2限に分けて開講した。その中で、4月17日（第2回）、4月24日（第3回）、5月8日（第4回）の授業に関しては、情報工学科1年次生の1クラスずつが人間形成科目である「人間と自然」の授業のため、「コンピュータシステム基礎」の対面授業を受講できなかったため、その学生に対しては、録画した授業動画をメディアサイトを用いて公開し、その授業動画を視聴することと、1回あたり3点分の授業内容に関する確認問題を解いて、提出することで授業への出席とした。

本稿では、この第2回～第4回の授業に着目する。授業内容と授業動画について、表2に示す。授業内容として、第2回授業では、コンピュータの基本構成としてメインメモリ、補助記憶装置や入出力装置について、第3回授業では、2進数の取り扱い方として、基数変換、2の補数について、第4回授業では、2進数の加減算についてそれぞれ扱った。授業動画は、対面授業を行っているスライドと説明している声をZoomでレコーディングし、それを本学のメディアサイトを用いて配信した。100分間の授業を編集せずに授業全体の内容がまとまっている動画と、話のまとまりごとに2、3の動画に分割した動画を配信した。分割動画で、それらの動画時間を合わせても100分に達していないのは、授業内での演習時間をカットしてあるためである。

4. 授業動画の視聴方法と成績の関連

4. 1 学生が視聴する授業動画

人間形成科目「人間と自然」に参加して「コンピュータシステム基礎」に出席できない学生に対しては、3章で述べたメディアサイト上の授業動画で、授業全体を1つの動画にまとめたものと、説明のまとまりごとに分割した動画に対し、どちらか好きな方の動画を視聴させた。

4. 2 成績の分け方

本稿では、成績の分け方として、成績の上中下である3通りを考える。具体的に、以下の3通りとした。

- 成績群 α ：最終成績が80点から100点の学生
- 成績群 β ：最終成績が60点から79点の学生
- 成績群 γ ：最終成績が60点未満、または出席不良の学生

4. 3 成績に対する授業動画の視聴と課題提出率

人間形成科目「人間と自然」に参加した3クラスの学生を対象として、授業動画の視聴、課題提出率と最終成績についての結果を表3、4に示す。表3、4に示す人数は、3週分の授業についてまとめた延べ人数である。

表3では、この3クラスが第2回～第4回の授業で対面授業として受けた授業回と、授業には出席できずにオンデマンド授業として受けた授業回についての確認問題の提出状況について示す。ここで、対面授業として受けた学生とオンデマンド授業で授業動画を視聴した学生の提出率は同等となった。対面授業で受けた学生にも欠席者がおり、その欠席者は授業動画を見て課題を提出することはできる。成績が良い学生は、課題の提出率が高く、成績が良くない学生は課題の提出率が低いという当然の結果となっ

表3 対面授業と遠隔授業における課題提出率

成績	対面授業 (延べ 899 名)	遠隔授業 (オンデマンド授業)	
		授業動画を視聴 (延べ 140 名)	授業動画を未視聴 (延べ 35 名)
成績群 α	98.5%	98.7%	94.4%
成績群 β	93.3%	93.3%	80.0%
成績群 γ	68.6%	62.5%	33.3%

表4 成績に対する授業動画の視聴状況と課題提出率

成績	全体の授業動画 (延べ 103 名)			話題ごとに分割した授業動画 (延べ 12 名)			左記両方の授業動画 (延べ 25 名)		
	視聴率	平均時間	提出率	視聴率	平均時間	提出率	視聴率	平均時間	提出率
成績群 α	76.3%	80 分 48 秒	98.6%	18.6%	18 分 12 秒	100%	11.3%	58 分 39 秒	100%
成績群 β	70.5%	77 分 55 秒	88.4%	13.1%	113 分 18 秒	87.5%	8.2%	73 分 23 秒	80.0%
成績群 γ	52.9%	54 分 23 秒	66.7%	17.6%	37 分 47 秒	66.7%	11.8%	42 分 42 秒	50.0%

た。また、オンデマンド授業として受けたとき、授業動画を見ない学生は課題も提出しない傾向にあることがわかる。

表4では、上記3クラスでオンデマンド授業として受けた授業回において、それぞれの動画の視聴率と動画視聴時間の平均、その授業動画を視聴した学生の課題の提出率を示す。授業全体の内容がまとまっている動画と、話のまとまりごとに分割した動画の両方を視聴している学生もいたので、分けて示している。また、視聴時間に関してはメディアサイト上での視聴時間の平均であり、実際に学生が視聴していたかは定かでない。もっともしっかり視聴していた学生もいれば、倍速で視聴していた学生もいれば、動画を再生しているので時間は加算されるが視聴していない学生もいることと考えられる。特に、成績群 β で分割した動画の視聴時間について、アップロードした授業動画よりも視聴時間が大幅に長い学生が多かった。表4における結果として、最終成績が良い学生のほうが、動画の視聴率、視聴時間、課題の提出率ともに大きくなった。また、分割した動画よりも授業全体をまとめた動画のほうを選択する学生が多かった。コロナ禍においては、短い授業動画を複数用意した方が学生は集中しやすいため良いものとされたが、本稿での授業においては、授業内での説明時間が多いこと、分割した動画の時間が比較的長いことにより、全体がまとまった動画が好まれたことが窺える。

4. 4 考察

本稿における授業動画の視聴データをまとめる前には、成績が良い学生は視聴率が高く、授業動画の視聴時間が長く、課題提出率が高いと推測していた。表3, 4より全体の傾向としては合っているが、個別に見ると、成績がよくても授業動画を視聴していない学生や、視聴時間が長くても成績があまりよくない学生が見られた。前者としては、授業内容として、2進数の扱いに関しては高校数学でも扱われていることが考えられる。特に工業高校から進学された学生は、コンピュータの基本構成も高校で学習しているため、すでにわかっている内容に関しては授業動画を飛ばして視聴していたことと窺える。後者に関しては、4.3節で述べたように、授業動画を再生はしているが、実際には見ていない学生がいることが考えられる。このように、授業動画の視聴率が高く、視聴時間が長いから成績が良くなる、反対に、授業動画の視聴率が低く、視聴時間が短いから成績が悪くなるとは言い切れないことに注意が必要である。授業動画の視聴方法と最終成績の関連については、授業動画のどの部分をどの程度見ていたか、倍

表 5 授業動画の視聴状況

授業回数	授業開講日	授業形式	視聴人数
第 1 回	4 月 10 日(水)	講義	5
第 2 回	4 月 17 日(水)	講義	76
第 3 回	4 月 24 日(水)	講義	65
第 4 回	5 月 8 日(水)	講義	56
第 5 回	5 月 15 日(水)	講義	10
第 6 回	5 月 22 日(水)	講義	9
第 7 回	5 月 29 日(水)	講義	10
第 8 回	6 月 5 日(水)	試験・講義	39
第 9 回	6 月 12 日(水)	演習	23
第 10 回	6 月 19 日(水)	講義	27
第 11 回	6 月 26 日(水)	講義	13
第 12 回	7 月 3 日(水)	講義	27
第 13 回	7 月 17 日(水)	演習	44
第 14 回	7 月 24 日(水)	試験・演習	24
第 15 回	7 月 31 日(水)	演習	28

速や授業動画が最後まで再生されてもしばらくそのままの時間がないかなど、視聴方法の状況についても把握する必要がありそうである。

一方で、表 3 を見ても合格点に達しなかった学生は課題の提出率が低い傾向にあることがわかる。これは、課題点が最終成績の一部であるためであると考えられる。大学に進学してまもなく、大学生活に緊張感がある中で、課題の提出状況が悪い学生は、大学授業のペースや学習の習慣があっていない状況であることが窺える。

以上、授業動画の視聴方法と課題提出のデータだけでは一概に言えないところがあるが、オンデマンド授業において動画を視聴しない、課題を提出しないことが複数週続く学生には注意が必要であり、不合格となる可能性が高くなるため、サポートが必要となることがわかる。これは新しい知見というわけではないが、これまで教員として経験上把握していたことが、データを用いても同様の結果となった。

4. 5 授業動画の視聴状況

参考情報として、授業視聴状況として視聴人数を表 5 に示す。表 5 では、授業開講してから 2 週間後までのメディアサイトで授業動画を視聴した人数をカウントして示している。第 2 回～第 4 回は上記で述べたように、オンデマンド授業として受けたクラスがあるため、人数が多い。第 8 回からは講義形式で行った授業回においても、授業の中で論理回路シミュレータ Logisim を用いた演習を行っているため、視聴人数が多くなったと考えられる。特に第 13 回～第 15 回までの演習を行う授業時には視聴回数が増えている。なお、表 5 では、授業開講してから 2 週間後までの視聴人数を示すため、第 8 回、第 14 回の試験時に 2 週間以上前の授業動画を視聴した分はカウントされていない。ただし、試験前の週に復習を行うために授業動画を閲覧した人も一定数いたことは記しておく。

5. おわりに

本稿では、本学工学部情報工学科で開講される「コンピュータシステム基礎」の授業において、授業動画の視聴方法と成績の関連性について述べた。成績が良い学生ほど授業動画を視聴する、課題を提出

する、という一般的に言われていることと同じ結果となった。大学1年次生の授業においては、高校で扱っていた内容の確認やPCで授業動画を再生していても実際には見ていないことがあるため一概には言えないが、オンデマンド授業において動画を視聴しない、課題を提出しないことが複数週続く学生にはサポート対象となる可能性が高いものと考えられる。また、「コンピュータシステム基礎」においては、本稿で扱った第2回～第4回以外の授業においてもZoomで録画した映像を復習用の授業動画として、学生は見られるようにしており、4.5節で述べたように試験前や演習時のレポート提出前は授業動画の視聴数も増えている。授業アンケートの自由記述においても復習用動画として役立ったという記載が複数あることも合わせて記しておく。

今後の課題として、授業動画の視聴状況を見ることや、前学期授業の中盤、終盤の状況も把握することにより授業動画の視聴方法と最終成績との関連を明らかにすること、1つの授業だけでなく同時期に開講されている他の授業でも同様に状況を把握することが挙げられる。さらに、一定程度のデータが集まれば、AI技術を活用し、教育DXに貢献できるシステムを構築することが挙げられる。

参考文献

- 1) Satoshi Osawa, Engineering an Innovative Future: Nature, Vol.548, No.7667, insideview (2017)
- 2) 佐野渉二, 河並崇: 社会人共学者と連携した世代を超えた共創教育の実践～コンピュータアーキテクチャ基礎の事例～, KIT Progress－工学教育研究－, No.27, pp.325-333 (2019)
- 3) 土屋拓海, 山本知仁: 教育ビッグデータに含まれるテキスト情報を用いた学生の修学状況の解析, 2023年度電気・情報関係学会北陸支部連合大会, No.EF15-1, p.176 (2023)
- 4) 鍋谷太希, 山本知仁: 修学ビッグデータの解析による修学状況の把握と成長した要因の分析, 2023年度電気・情報関係学会北陸支部大会, No.EF05-3, p.126 (2023)
- 5) 寺井朝人, 鈴木崇太郎, 山本知仁: 修学ビッグデータを用いた退学者予測と学習支援, 2023年度電気・情報関係学会北陸支部連合大会, No.EF15-1, p.179 (2023)

[受付日 令和6年(2024年)8月19日, 採択日 令和6年(2024年)10月31日]



佐野 渉二
准教授・博士(工学)
工学部
情報工学科



河並 崇
教授・博士(工学)
工学部
情報工学科