

2020年度前期遠隔授業実施から考える課題とICT活用による教育改善

Investigation for problem and improvement in education using ICT according to remote classes in 2020

本井 幸介*、鹿内 佳人**、南齋 勉***、高野 敏明****、伊藤 琴乃*****、青木 貴裕*****

Kosuke MOTOI, Yoshihito SHIKANAI, Ben NANZAI, Toshiaki TAKANO,

Kotono ITO and Takahiro AOKI

Abstract: Recently, the education improvement has been attempted using ICT in Shizuoka Institute of Science and Technology (SIST). For example, mini-examination, application of lecture movie, and web-based learning system have been partially used in not only basic courses including mathematics, physics, chemistry, and English, but also specialized course of science and engineering. However, online lecture was completely required by the appearance of new coronavirus (COVID-19) in 2020. This educational report describes the state of achievement of the remote class and its profit and drawback based on the questionnaire investigation for the teachers and students in SIST, in addition to applicability to the future education. From the investigations, it was demonstrated that on-demand-type lecture movie including learning task could be useful means for the repeated learning and the understand for daily academic achievement. Moreover, the chatting function was also effective to reply for student's questions, showing many benefits using online system. On the other hand, further investigations will be needed such as excessive increase of learning task, grasping method of the depth of understanding, utilization for experimental lecture, improvement of relationship among students, support for information literacy, and information sharing with part-time lecturers. Furthermore, the contents constructed in these attempts would be useful for the partnership with high school and the recurrent education for regional contribution activities.

1. はじめに

近年、理工系大学の教育において、能動型、課題解決型、研究成果フィードバック型など、様々なアクティブラーニング（以下、AL）の推進が重要となっている。これは、国連の持続可能な開発のための国際目標であり、17のグローバル目標と169のターゲットからなる Sustainable Development Goals (SDGs) を見据え¹⁻²⁾、ものだけでなく、社会でことを作ることができる研究活動や人材育成の必要性³⁻⁵⁾が高まっていることにも、大きく起因する。

上記のような大学教育を実現するためには、これまでのような知識を教授するだけの講義だけではなく、それを実験で試すことや、社会における課題を自ら発見し、得られた知識を活かし、社会の課題解決を想定した実習や、研究との接点を探ることも必要となる。しかし講義時間が限られる中で、講義の内容や時間配分の転換を促進していくためには、オンラインを含むICTの活用が非常に重要と考えられ、さらには実キャンパスを持たない、完全オンライン型の高等教育機関も現れている^{6,7)}。

このような背景のもと、ICTを活用した教育の改善は、各大学それぞれの段階、スピード、内容で検討が行われており⁸⁾、反転授業はその代表であろう⁹⁾。また本学においても、研究成果をフィードバックした演習や実習、小テストなどのオンライン化による講義理解度向上、さらに動画を活用した反転授業も取り入れながら、教育改善を推進してきた¹⁰⁻¹³⁾。さらに法人内高校を含む、一貫した教育の実現や、リカレント教育への展開なども検討してきた。

しかしながら、2020年初頭（あるいはそれ以前）から、新型コロナウイルス(COVID-19)の感染拡大を防ぐべく、大学においては、学生がキャンパスに通学できない状態となった。これに伴い、全ての講義をオンライン上（遠隔）で実現しなくてはならない状況となり、非常に多くの講義コンテンツが作成されたと考えられる。一方として、教育改善へのICT活用の有効性は、前述のように以前から多くの報告がある。従って、今回のオンライン化で蓄積されたコンテンツや、それをどう活かしたかという知見は、仮にコロナ禍が過ぎ去ったとしても、その後も教育改善に大

2021年5月14日受理

* 理工学部 電気電子工学科

** 理工学部 機械工学科

*** 理工学部 物質生命科学科

**** 情報学部 コンピュータシステム学科

***** 学務課

大きく活用できるのではないかと考えられる。しかし、今回のような、全てをオンラインで実現したという、極めて極端な試みにおいて、客観的な調査データに基づく課題の洗い出しや、活用検討に関する報告はまだ少ない状況である。本学でも現在、この試みをどう活かし、ICT技術を対面講義にどう融合して、SDGsに貢献できる、もの・ことづくり力、人間力の豊かな人材を地域に送り出せる教育にシフトできるか、その検討を行っている。

このような状況を踏まえ、本稿では2020年4月～8月、本学で実施された遠隔授業について、教員および学生へのアンケート調査結果を用いて、オンラインの有効性や課題を明らかにし、今後対面・オンラインを融合した講義をどのように実施していくべきかという提言をまとめ、報告する。さらに高大（本学の場合は専門学校も含む）連携や、リカレント教育を含めた、今後の地域教育への発展のビジョンについても、その一案を提示する。

2. 方法

2.1 教員への遠隔授業実施結果に関する調査方法

本学では、これまでActive Academy Advance (3A) という、学生への連絡（学生生活における注意・連絡事項、時間割や各講義からのお知らせなど）や、成績入力・閲覧・管理、各学生への指導記録などを含む、本学独自の総合的な修学支援オンラインシステムを活用し、講義を実施してきた。またiLearn@SIST (iL) という、本学独自のインターネット上の講義・学習に特化した支援システムも構築し、各講義の資料の配布や小テストの作成、さらにはレポートの提出・フィードバックなどを行っている。

今回の遠隔授業の実施に際しては、まず学生が普段から情報共有ツールとして慣れ親しんでいる3Aで、学生へのオンライン講義実施の基本的な通知（開講時限、資料や動画の保存先、課題の内容や提出先、3A以外の活用ツールの案内）を行う。その後、各講義の実施方法に合わせて、従来のメール (M)、iL、さらにMicrosoft Stream (St)・Teams (T)、ZOOM (Z)、Skype (Sk)、その他のツール (O) を活用することにより、講義を実現した。

2020年前期講義を全て終了後、以下に挙げる項目について、Microsoft Formsを用いて、教員による講義実施状況に関するアンケート調査を実施した。各項目に対する解答については、(22)のみを自由記述とし、他は全て選択性とした。なお、選択項目末尾の括弧内の記号は、後述する結果のグラフなどにおける略称を示している。

(1) 講義の種類

- 数学、物理、化学、生物など（基礎系）
- 英語、中国語、韓国語など（語学系）
- 基礎・語学系以外の教養的科目（教養系）
- 各学科の専門科目（専門系）
- 実験・演習を主とした科目（実習系）

(2) コンテンツ配信ツール（複数選択可）

- メール配信 (M)
- Active Academy Advance (3A)
- iLearn@SIST (iL)
- Microsoft Stream (St)
- Microsoft Teams (T)
- Zoom (Z)
- Skype (Sk)
- その他 (O)

(3) 配信コンテンツの内容（複数選択可）

- ライブストリーミング (L)
- 動画配信によるオンデマンド (Od)
- 資料配布 (P)
- その他 (O)

(4) 動画や資料の閲覧など主講義の合計時間

- 15分以内（～15）
- 16～30分（～30）
- 31～45分（～45）
- 46分以上（46～）

(5) 出席確認方法（複数選択可）

- アンケート (Q)
- 演習・考察・レポートなどの提出物 (A)
- リアルタイムでの口頭確認 (R)
- その他 (O)

(6) 質疑応答、課題提出・返却ツール（複数選択可）

- メール (M)
- Active Academy Advance (3A)
- iLearn@SIST (iL)
- Microsoft Teams (T)
- Zoom (Z)
- Skype (Sk)
- その他 (O)

(7) 講義1回における学生とのコミュニケーション回数

- 0～5回（～5）
- 6～10回（～10）
- 11～15回（～15）
- 16回以上（16～）

(8) 学生の講義出席・参加状況（出席・レポート提出率など可能な限り客観的なデータに基づいて）

- 60%以下（～60）
- 61～70%（～70）
- 71～80%（～80）
- 81～90%（～90）
- 91～100%（～100）

(9) 成績評価方法（複数選択可能）

- 日常的な演習や小テストなど (D)
- 定期試験 (T)
- 定期試験に準ずるレポート (R)
- デモや作品制作を含む成果物発表 (W)
- その他 (O)

(10) オンライン講義において講義の質の保証や、教育改善が実現できた点（複数選択可）

- 教員による主講義（A）
- 演習（B）
- 実験・実習（C）
- 反転授業（D）
- 議論、考察、研究成果活用を含むAL（E）
- 学生の積極参加（F）
- 教員と学生の議論・交流（G）
- 学生同士の議論・交流（H）
- 日常的な取り組みを評価するなどの新たな成績評価方法の組込（I）
- 成績評価の客観・定量化（J）
- その他（O）

(11) 今後オンラインを活用していくために、学生に意識・習得して欲しいスキル、マナーなど（複数選択可）

- コンピュータ、タブレット、スマホなどを融合した、情報インフラの活用能力（A）
- Microsoft Office や各種専門ソフトの活用力（B）
- メールや文章作成能力（C）
- Stream, Teams, Zoom など、各種コミュニケーションツールの活用力（D）
- 大切への意識、質問・議論などを行う際の言葉使いなど、お互いを高め合うためのマナー（E）
- 教員が提示した各種情報、資料、文献、インターネットなどから自身に必要な情報を収集し、学びに活かす、情報弱者にならない力（F）
- その他（O）

(12) 今後オンラインを活用し、教育を改善していくために、学生に意識して欲しいこと（複数選択可）

- 自ら学ぼうとする情熱と習慣（A）
- 課題解決案を提案できるなど、AL への積極性（B）
- 教員への質問や議論の提案などの発信力（C）
- 学生間での議論など横のつながり（D）
- 技術をもの・こと作りに活かすこだわり（E）
- その他（O）

以上の12項目について、調査を行った。教員は代表的な講義を1つ以上は回答するように伝え、無記名の状態でアンケート結果を登録することとした。なお、(11)、(12)については、遠隔授業の実施状況とは直接的に関連しない項目が多く含まれる。しかし、今回の調査結果を今後の講義改善に活かしていく際に、重視すべきスキルやモチベーションを明確化すべく、調査項目に含むこととした。

次に、以下項目の達成度について、1:不十分、2:やや不十分、3:満足、4:かなり満足の4段階で自己評価を行った。

(13) コンテンツ配信ツールの活用

(14) 配信コンテンツの内容

(15) 動画や資料閲覧など主講義の合計時間

(16) 出席確認方法

(17) 質問対応・課題提出とフィードバックツール

(18) 講義1回あたりの学生とのコミュニケーション回数

(19) 学生の講義出席・課題提出状況

(20) 成績評価方法

(21) オンライン化による講義の質保証や改善

(22) こういう方法は、こういう面でうまくいったなど、共有・お勧めしたい点（自由記述）

2.2 学生への調査方法

今回は、回答の負担を軽減し、回収率を向上すべく、以下のような、受講状況および分かりやすい・難しいという簡潔な質問内容による調査を実施した。

(1) 学年

- 学部1年生
- 学部2年生
- 学部3年生
- 学部4年生
- 大学院1年生

(2) 学科

- 理工学部 機械工学科
- 理工学部 電気電子工学科
- 理工学部 物質生命工学科
- 理工学部 建築学科
- 情報学部
- 情報学部 コンピュータシステム学科
- 情報学部 情報デザイン学科

(3) 受講場所

- 自宅
- 下宿先（アパート、寮など）
- その他

(4) 受講・講義視聴時間帯

- 概ね時間割どおり
- 平日の日中（9時～18時くらい）にまとめて
- 平日の夜にまとめて
- 平日、休日問わず気が向いたとき
- その他

(5) 受講状態

- 問題ない
- たまに動画や音声は停止するが、内容は把握可能
- 動画や音声は停止、内容把握が困難なことが多い
- 全く視聴できない

(6) 分かりやすい授業

- 1位
- 2位
- 3位

(7) 難しい授業

- 1位
- 2位
- 3位

3. 結果

3.1 教員を対象とした遠隔授業実施状況調査結果

Fig. 1 は、全系統の調査結果をまとめたものである。まず、(2)コンテンツ配信ツールより、本学では主に、前述の Active Academy Advance (3A) で、視聴動画の URL などをアナウンスし、Microsoft Stream (St) 上で受講する形が多いことが確認された。それについて、その他のツール (O), Microsoft Teams (T) の活用が多いことが判る。

これに伴い、(3) 配信コンテンツでは、オンデマンドによる動画視聴 (Od) が多く、それを補足する資料の閲覧 (P) が同程度となっている。なお、これらの視聴・閲覧時間は、(4)動画や資料の閲覧など主講義の合計時間の結果より、30~45 分および 46 分以上が多い。この受講状況、すなわち(5)出席確認方法としては、演習・考察・レポートなどの提出物 (A) が突出して多いことが判る。

次に、(6)質問対応、課題提出・返却ツールについては、従来のメールが最も多いものの、iLearn@SIST (iL) や、Microsoft Teams (T) といった、チャット機能を有するツールの活用促進が確認された。なお、(7)講義 1 回あたりの学生とのコミュニケーション回数の合計については、5 回以下が最も多い状況となっている。

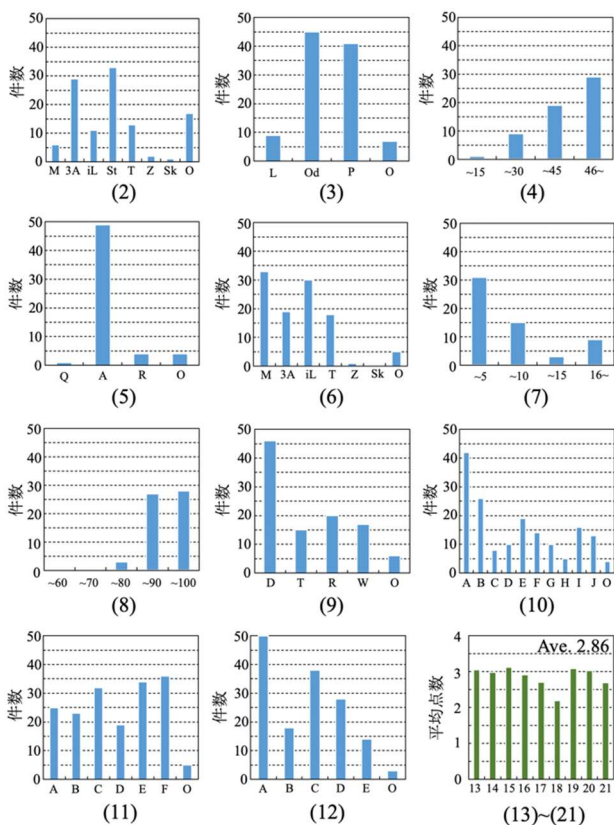


Fig. 1 教員を対象とした遠隔授業実施状況調査の結果。基礎系、語学系、教養系、専門系、実験・演習系を含む、全ての教科をまとめた。

(8) 学生の講義出席・参加状況については、81~100%が最も多く、受講状況自体は良好となった。さらに、(9) 成績評価方法については、日常的な演習や小テストが突出して多く、これまでの定期試験重視形から、日常的な活動を評価する形へのシフトが確認された。

一方、(10) オンライン講義において講義の質の保証や、教育改善が実現できた点の結果より、教員による主講義や演習、さらに議論・考察・研究成果活用を含めた AL の実現度が高いことが確認された。これについて、日常的な取り組みの評価を重要視し、かつ客観的な成績評価を実現できたことも確認された。

ところで、(11) 今後 ICT を活用していくために、学生に意識・習得して欲しいスキル、マナーなど、さらに(12) 今後オンラインを活用し、教育を改善していくために、学生に意識して欲しいこと、に着目すると、以下が確認された。まず、(C), (E), (F)が多いことが判り、すなわち、メールで適切な文章を作成し、マナーを守って提出、マナーを持って、その後の議論に向き合い、これを実現していくための情報収集力を求めていることが判る。さらに教育改善には、自ら学ぶ情熱や習慣(A)、それに伴う発信力(C)と学生間での議論や繋がり(D)が重要との結果が得られた。

最後に、右下の講義の達成度については、平均値が 2.86 点となっており、満足 (3 点) に近い結果となっている。しかし、(18) 1 週間・1 講義あたりの学生とのコミュニケーション回数については点数が低い傾向にあり、前述の 5 回以下という回数の結果と同期した結果となった。

Fig. 2~6 は、基礎系、語学系、教養系、専門系、実習系・演習系それぞれにおける調査結果である。以下に、Fig. 1 の全体的な傾向とは大きく異なっている特徴点について取り上げていく。

基礎系

(7) 学生とのコミュニケーション回数において、6~10 回が多い傾向

(8) 講義出席率において、91~100%が最も多い

(11) Stream, Teams, Zoom など、各種コミュニケーションツールの活用力 (D) が、最も学生に意識・取得してほしい点

語学系

(2) (6) iL が突出して多い

(3) L, Od, P, O, 様々な配信コンテンツ

(4) 講義時間の 2 極化

(5) (10) (11) 学生に多様なスキルが必要

(9) デモや作品を含む成果物での評価

(13)~(21)自己評価結果が高い

教養系

(2) (6) iL および St 以外の活用は少ない

(3) L ライブ配信は行われていない

(10) E, F, G の, AL, 積極参加, 交流といった点を強く求める

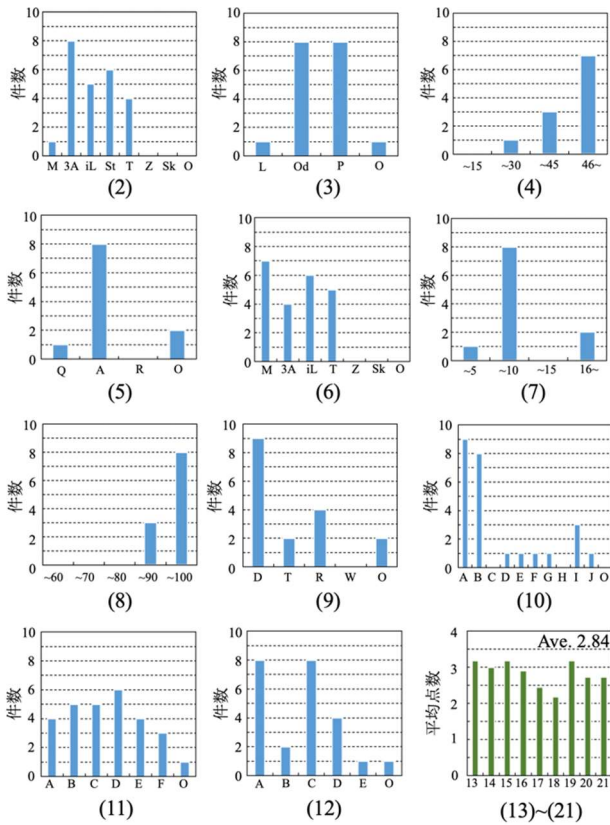


Fig. 2 基礎系科目における教遠隔授業実施状況調査の結果。

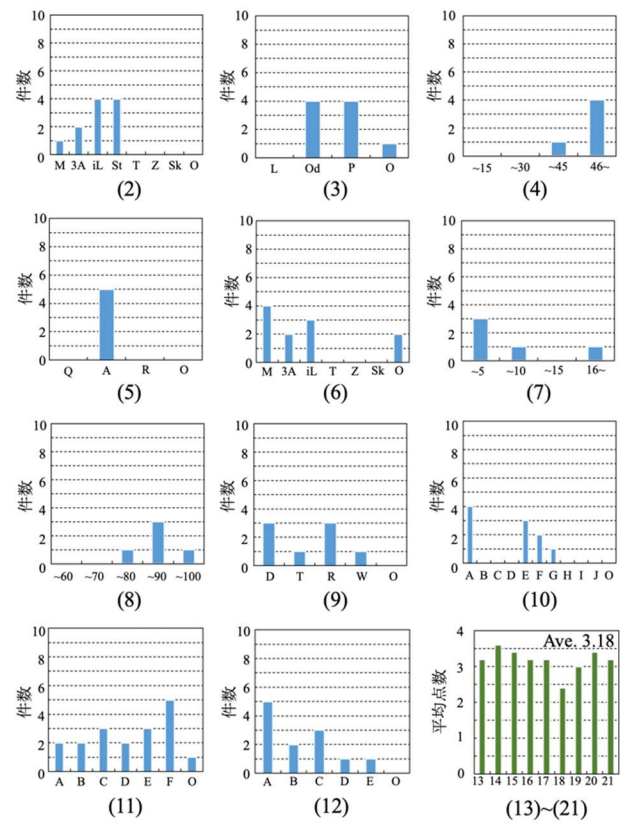


Fig. 4 教養系科目における教遠隔授業実施状況調査の結果。

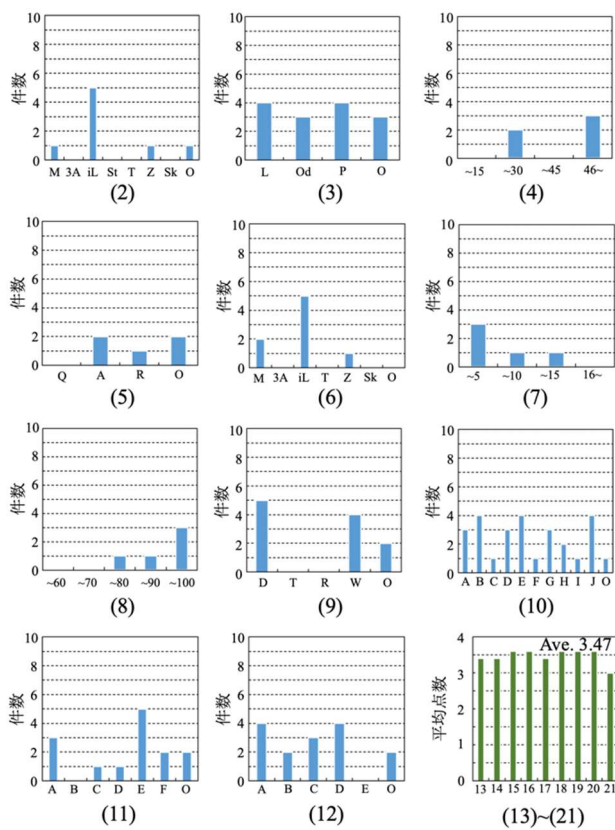


Fig. 3 語学系科目における教遠隔授業実施状況調査の結果。

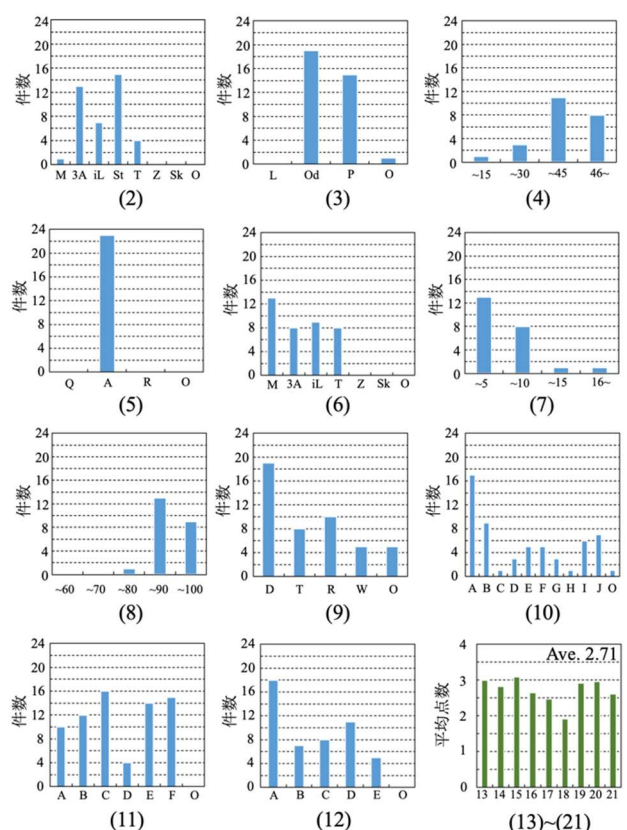


Fig. 5 専門系科目における教遠隔授業実施状況調査の結果。

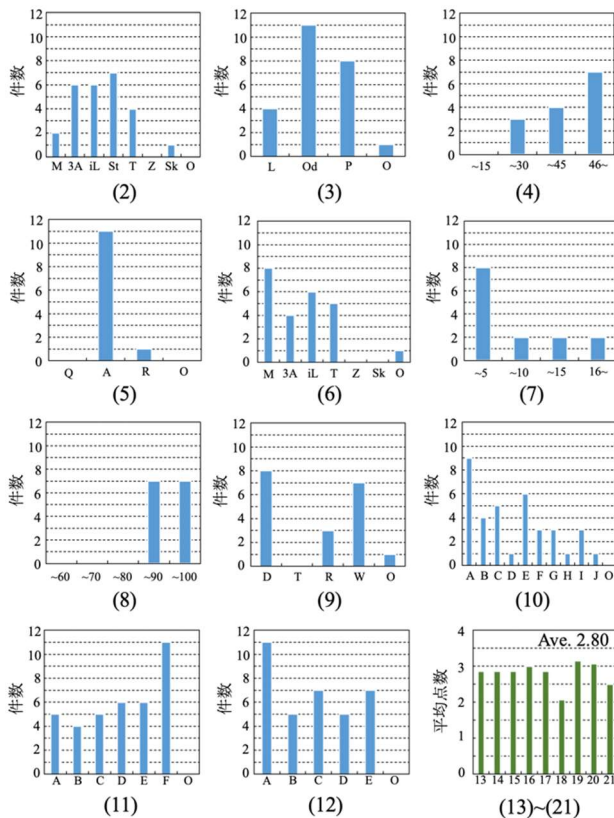


Fig. 6 実験・演習系科目の教遠隔授業実施状況調査の結果.

表1 調査項目(22)から得られた教育改善への工夫点一覧. (a)基礎・語学・教養・専門系, (b)実習系科目.

(a)	Active Academy Advanceだけでなく、コミュニケーションや学習管理に強みのあるツールが有効
	オンデマンド形式は、要就学支援学生にとって、何度も確認したり、文字での指示は有効
	予め質問を受け付けて、その質問にしっかり応えることができた
	Teamsにより資料を円滑に管理、チャット機能で質問に答えられ、さらに、学生同士が専用のチャンネルで演習問題の解答例などの情報を共有することもでき、横のつながりも促進
	動画を踏まえて作成したノートの写真（これまでは見なかった）を、Formsで提出。取り組み度合いの指標となり、講義への参加を促す効果も。成績評価にも活用
	MATLABなどの専門ソフトを学生個々のPCに入れることになり、かえって理解度は増した
	リアルタイムでの会話も活用しながら、例題や、家庭でもできる実験を紹介、学生に手を動かしてもらいながら、理解につなげることができた
(b)	学生はより能動的に課題解決に当たる傾向が高まり、本人の達成感の向上にも寄与
	オンライン上で、指導書の読込ポイントを解説（一部は実験動画も提供しながら）、事前に質問を集約・回答を行うことにより、対面でしかできない事項に集中
	対面で行う際に危険を伴う実験（高電圧、薬品・・・）の一部動画利用。予め実験方法をデモンストレーションした動画や、危険なケースの注意喚起動画（自動車教習所のような）
	化学実験などにおいて、『反応の待ち時間』など間延びする場合には、動画閲覧でその追跡をカバーし、『3分クッキング』のようにし、実験項目・内容や考察の時間の充実
	体調不良などで欠席した学生に対する動画提供により、擬似実験体験を可能にし、円滑に欠席分をカバーできるように（コロナ禍では、このようなケースも増える可能性）

専門系

(4) 31~45 分の講義視聴時間が最も多い

(13)~(21) 自己評価結果が最も低い

実験・演習系

(11) F の資料、文献、インターネットを含む、調査・情報

収集力が強く求められている

(12) 自ら学ぶ情熱と、技術をもの・こと作りに活かす実習へのこだわりの必要性が高い

最後に表 1 は、調査項目(22)で寄せられたコメントについて、教育改善に寄与した工夫が述べられているものを選択し、まとめたものであり、(a)基礎・語学・教養・専門系の科目から寄せられたもの、(b)実験・演習系の科目から寄せられたものとなっている。この結果より、急なオンラインへの移行であったものの、要就学支援学生にとっての有効性、質問対応の円滑さ、講義ノートの把握、専門的手法の理解促進、達成度向上などへの工夫やその効果が確認された。また実験・演習系においても、事前の指導、危険を伴う実験の支援、化学実験の時短、欠席のカバーといった、各講義の内容に合わせた工夫がなされていることが判る。

3.2 学生を対象とした遠隔授業実施状況調査結果

Fig. 7 は、(1)学年、(2)学科、(3)受講場所、(4)受講時間、(5)受講状態の調査結果であり、グラフ内には、回答者全体を 100% とするときの、各回答の割合 [%] を示した。(1)より、卒業研究(学部 4 年生)や修士論文作成(大学院 1 年生)が主たる活動となる学年については、回答件数が少なく、それ以外では、学部 1 年生が最も多く、2~3 年生についてはほぼ同割合の回答件数となっている。

これら結果より、ほぼ全ての学生が自宅(下宿先含む)で受講していることが判る。また受講時間については、36%が時間割通りであり、その他はまとめて受講する傾向が強く、内 21%は気が向いたときという状況であった。なお、96%は動画内容把握に支障は起きていなかった。

次に Fig. 8 は、分かりやすい授業と難しい授業に関する調査結果である。本解析ではまず、分かりやすい、難しい、それぞれの 1~3 位に上げた合計人数について、その講義の履修者数に占める割合 [%] を算出し、科目の系統を問わず、その割合が高い順に並べた。この順位において、上位 1 割に入っている(これ以降の順位は、ほぼ 0%)科目の、系統ごとの数を累積し、円グラフで示したものである。

上記結果より、分かりやすい講義としては、基礎系および専門系の講義数が計 31 件と多く、語学・教養系は少数となった。一方、難しい講義については、専門系が最も多く、次いで基礎系、語学系、実験・実習系となっている。

一方表 2 は、学生から得られたコメントの内容について、(1)分かりやすい授業を選んだ理由の一覧、(b)難しい授業を選んだ理由について、その内容が同種のものをまとめて分類し、一覧に表したものである。これら結果に影響を与えているのは、説明の明瞭さやスピード感、課題の質や量、講義の位置付けの明確化や要点、社会との接点の説明、ICT の利点の活かし方にあることが判る。なお、実験・実習については、そもそも大学の施設においてしか実施できない項目も多く、オンラインでは不可能である主旨のコメントも挙げられた。

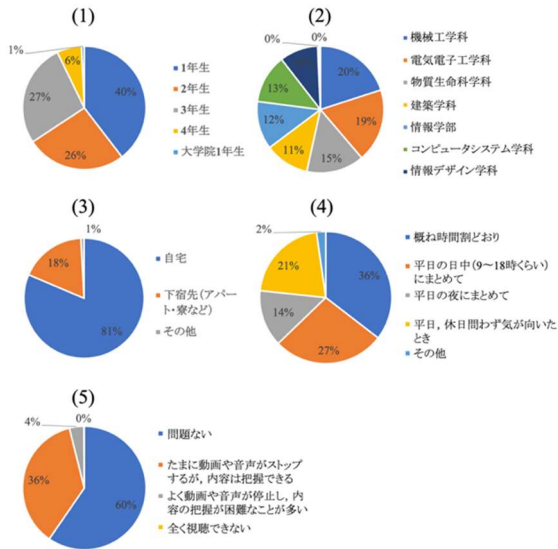


Fig. 7 学生を対象とした遠隔授業実施状況調査結果。(1)学年, (2)学科, (3)受講場所, (4)受講時間, (5)受講状態。

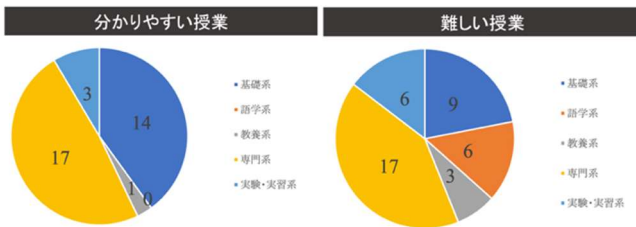


Fig. 8 分かりやすい・難しい授業の調査結果。1~3位に挙げた人数合計が、各講義の履修者数に占める割合で順位づけし、本学全講義の上位一割に入った科目数を、系統ごとに累積。

表2(a)分かりやすい授業, (b)難しい授業を選んだ理由の一覧。同様の主旨の記述内容を分類ごとにまとめたもの。

(a)	説明内容・動画・資料の明瞭さ、工夫(量、図、大きさ)、丁寧さ・スピード感の適正
	要点の取りまとめなど、講義の位置づけの明確化
	レポートや課題の内容・量、記入・提出方法の適切さ
	事例、研究成果、最新のトピック紹介など社会との接点や興味を引き出す工夫
(b)	ICT活用ならではの利点(字幕、何度も見れるなど、先生の顔・口元が見える、チャット・リアルタイムによる質問への対応など、コミュニケーションの良さ)
	説明・解説の不十分(字が汚い・見にくい・聞き取りにくい、図・表の難解さや不足、学生の学習状況やレベルへの配慮、公式・計算過程などへのフォロー、専門用語解説、説明内容と求められる理解度・量とのギャップ)
	スピード感(ノートをまとめる時間の配慮、何度も動画を止めて確認し直す必要性)、ボリューム、課題のレベルのギャップ(講義内容との乖離)、一方的になりすぎる
	実験・実習ができない
	学生同士の議論など、横のコミュニケーションの不足

4. 考察

4.1 教員における実施調査結果

本学では、これまで独自の iLearn@SIST というオンライン・ラーニングシステムを活用していたが、今回の遠隔授業への移行では、Fig. 1 の結果から、Active Academy Advance (3A) と、Microsoft Stream・Teams (ST, T) あるいは他ツール活用が最も多かった。この原因としては、独

自システムの運用体制への不安もあったと考えられる。しかし、社会全体がオンライン化を促進する中で、大学講義に特化したツールではなく、学生が就職後も活用できるツール、即ち Teams といった汎用ツールを活用し、社会に出る際に必要な情報リテラシーを同時に身に付けさせるという観点があったことも考えられる。こういったツールは、様々な技術情報や、その活用方法について、インターネット上に多くの情報が集まり、ツールの更新も頻回である。このスピード感は、大学独自システムの管理者への問い合わせや、改善対応に勝るものがあり、急速なオンライン化を実現するための大きな一助となったものと考えられる。もちろん、これらは大学での学びに特化したものではないため、特に基礎系や語学系科目では、iLearn@SIST といった、学びに特化したシステムが有効となる場面もあると考えられる。その際、明瞭な履修モデルや活用の意義を、シラバス上や、講義導入時に学生と共有していく必要がある。

なお、今回は ZOOM での講義実施は少なかった。これは、Fig. 1(3)の結果より、あらかじめ録画したオンデマンド型動画配信や、資料配布が主たる方法であったためである。また、セキュリティ確保という観点から、企業においても Teams の採用が多いことも影響しているであろう。今後例えば、反復演習が有効な知識定着のフェーズでは、オンデマンド型で主講義を実施し、講義時間はライブ配信にて質問への対応や、社会における課題解決への展開、研究に結びつくようなテーマを考察・議論するような時間に充てるなどの工夫を行うことが期待される。このために、ZOOM も有効なツールとなる。ただし、あまりに多くの選択肢があることは、学生の混乱の一因となるため、少なくとも、講義内では 3A と Teams, 3A と iLearn@SIST など、最低限のツールの組み合わせで実現する必要もあろう。

一方 Fig. 1(4)より、講義時間は、30~45分、46分以上が多く、通常講義の90分より短いものとなっている。しかし、(5)より、講義出席の確認方法として課題・提出物が最も多く、これらへの対応時間の必要性を考慮すべきであろう。主たる講義と、課題への対応時間の配分は、各講義の内容や目標を踏まえ、熟慮していく必要がある。

次に同図(6)の結果より、質問対応や、課題提出に対するフィードバックについては、メール対応が最も多い状況であった。この点については、正しいビジネスメールを書けるようになるという点で、教育的効果が見込まれるものの、回答や議論のやり取りという点では、スピード感に欠けることは否めない。これに対し、近年は LINE を含め、チャット機能を中心とした、いわゆる非同期型のコミュニケーションが推進されており、これにより双方向のやり取りを円滑に行うことができる。上記結果において、メールに次いで iLearn@SIST による対応が多いことは、本システムがチャットを含めた、双方向性の確保が可能な機能を有していることが大きく、今後の更なる活用が期待される。

さらに同図(7)の結果より、学生とのコミュニケーショ

ンは5回までが最も多い。これは、小テスト形式での反復練習が有効な講義では問題ないことも多いが、特に専門科目で、より高度な技術を学ぶ際や、知識を活かした議論や提案を求める課題を実施する場合などでは、更なる促進が必要と考えられる。そのためには、従来のメールではなく、チャット機能を含むツールを取り入れ、講義のガイダンス時に、質問やコミュニケーションの必要性（あるいは最低数回の質問を促す、あるいは義務付ける）を強くアナウンスするなど、講義導入部分での工夫も必要と考えられる。

一方(8), (9)より、良好な出席状況と、それに伴う日常の取り組みが評価されている状況が確認できる。この移行については、これまでのような定期試験を重視した評価と比較し、学生も日々の達成度をより強く実感できると共に、試験だけでは「不可」となってしまう層の学生にとっても、単位修得へのモチベーションに繋がると考えられる。しかし、緊張感を失ってしまう学生も出てくると考えられ、今後は小規模の達成度評価試験も取り入れながら、日々の講義や課題出題を進めていくことが必要であろう。

また(10)の結果において、(A)の主講義の保証や改善が多い点は、今回のオンライン講義への移行における、最低限かつ最大の目標の達成ということが伺える。その一方で、(E)ALにおいても、手応えを感じている教員が多いことも、着目すべき点であろう。これは、ICTを活用する際には、カンニング防止といった観点から、答えが1つに決まっている課題は出しにくいという面も影響していると考えられる。すなわち、学生個々で答え方が違ってくる、より考察的な、あるいは研究を見据えた課題を提示せざるを得ない状況があることも考えられる。しかし、これを前向きに捉えれば、基礎知識の習得や従来の反復練習的な部分はオンラインを活用して実力を高め、学生が社会における課題解決を考える機会を増やすことができるとも考えられる。

ところで、今回(11), (12)において、今後の教育改善を見据え、学生に意識して欲しいことについて調査を行った。その結果、いくつかの項目に件数が分散しているが、いずれの項目についても、自ら学ぼうとする情熱を備え、そのために情報を掴みにいき、適切なマナーをもってやり取り、発信できるという、大学教育で必須なものとなっている。今後は改めて、これらを改善するためにオンラインツールを活用するということが強く意識していく必要がある。

以上を踏まえた教員の自己評価結果は、全体平均で2.86点となり、満足(3点)に近い結果となった。しかし、学生とのコミュニケーションは点数が低く、教員-学生間はもちろんのこと、学生同士でもいかに繋がりを作るかは今後の課題と考えられる。もちろん、地方の中小規模大学である点を活かし、対面での講義をうまく融合していくことは、この解決に向けた有効な手段と考えられる。また、自己評価結果に対して、後述する学生目線での評価とのギャップが無いかな否かは常に向き合い、この方法・ツールを構築しておけば大丈夫と、慢心しないことも必要であろう。

さらに、表1に示すようなICT活用の工夫や利点が挙げられたが、特に当初はその実現性が危ぶまれた(b)実験・演習系の科目においても、前向きな工夫がなされていることも着目すべきである。これまで時間を要していた指導書の読み込みや解説、質問への対応などをあらかじめオンラインで対応し、実験時は重要点に絞って実施するといった工夫も可能であり、今後の活用が期待される。

4.2 学生における調査結果

Fig. 7の遠隔授業の実施状況調査より、平日の日中あるいは夜間、さらには休日に、気が向くまま受講している学生も多くいることが分かる。もちろん、いつでもどこでも、繰り返し受講できることは、オンラインを活用した講義の利点でもある。しかしこれを活かすためには、学生に「自己調整学習」、すなわち目標に向かって自身の状態や環境を、望ましい形に調節・管理していく力が無くてはならない¹⁴⁾。これが不十分であると、十分に学習できず、単に動画を飛ばしながら閲覧してしまうことになりがちであり、必要な課題についても見落としのまま経過していつてしまう。今後は自己調整学習の力がある学生と、そうでない学生が共に学べるよう、学生の学習状況を把握できる仕組み(前述のノートのスキャン・提出もその一例)の構築や、オンラインと対面のバランスを探っていく必要がある。

次にFig. 2-6とFig. 8の比較より、教員の自己評価と、分かりやすい講義の数との間に、明確な相関関係は無い。つまり、自己評価が高くても、分かりやすい講義の数が少ないといった結果も確認された。もちろん、各系統の講義の総数自体が異なり、また講義の難易度も違う中で、一概に上位に入っている講義数だけで判断できないことは確かであろう。しかし、件数が少ないことについて、その原因を検討することは、前述の教員の自己評価と、学生とのギャップに注意し、定常的に改善に繋げる上で重要である。

一方表2に列記された、分かりやすい・難しい授業を選んだ理由では、字幕活用といった利点、実験・実習実施の難しさ、学生同士の横のコミュニケーションの不足といった、オンラインでの講義ならではの理由が含まれている。しかし、それ以外については、説明内容や資料の明瞭さ、要点や講義の位置付けの明確化、最新のトピックを含む社会との接点提示などの、興味を引き出す工夫といった、対面講義においても気をつけるべき内容となっている。したがって、今後ICTを活用して講義を改善していく上で重要な視点は、ICTを使ってさえいけば大丈夫、省力化できるという観点ではなく、むしろ対面に立ち返ってみて、これまでよりさらに学生に響かせるために、どうツールを活用できるかという観点であると考えられ、これは遠隔講義移行前と変わらない、必要不可欠な姿勢であろう。

ところで、表2の中にも含まれているが、学生から「課題が増えて負担が厳しい」といった訴えも多いと推察される。一方、これまで本学においてもALの推進が進められ

ており、毎回の演習や小テスト、考察を含むレポート課題などが実施されていたはずである。よって、本当に課題が増加したか否かという判断は、慎重にすべきであり、単純に減らせば済むという問題でない可能性がある。しかし、それを自宅などで実施する時点で、学生にとっては、いわゆる「宿題→負担」ということになってしまうことは避けられないであろう。これを解決していくためには、各講義でどのような目標を掲げ、それをどのような過程によって習得できるのかを十分説明し、日々の課題や演習がそれを担っていることを、学生と綿密に共有していくことが必要である。その上で、その日々の活動を成績評価にも加えていき、その評点や判断基準を明確化していく。また解答の正解・不正解ではなく、考えたプロセスを評価する形に引き続き転換を図っていく。これら施策により、学生に達成度を意識してもらいながら、講義を進められれば、負担増という問題を解決できると考えられる。これを実現すべく、15回の講義実施中やその終了後に、自身の達成度・成績を認識できる仕組み、すなわち講義ごとのポートフォリオを、オンライン上に情報共有しておくことを提案したい。

Fig. 9は、履修モデルの一提案であり、専門系講義において、Microsoft Teamsを活用したものを想定している。本提案法では、あらかじめアップロードされた講義コンテンツを閲覧し、予習、内容をまとめる。さらに、演習なども実施し、その解答や考察プロセスをオンライン上に共有し、

講義当日に学生が解説を加える。さらに、質問専用チャンネルを設け、ここで提起された内容を踏まえながら、教員が対面講義で解説し、アドバンス教育として、研究を意識した考察などに取り組んでいく。講義終了後、学生が作成した講義ノートや演習問題の解答をスキャンしアップロードした上で、講義ポートフォリオにチェックを入れていく。

4.3 今後の展開

本法人は中学校、高校、専門学校を有する。Fig. 10は、今回構築したコンテンツを活用した、法人内連携の一提案である。クラウド内キャンパスを構築し、オンデマンド講義コンテンツ、オンライン講座などのイベントチャンネル、学生間交流チャンネルを融合し、地域の市民も含めて定期的に交流し、学びあう。これまでの連携は、組織、制度、イベントありきであったが、ICT活用により、個々の教員自らが発信し、連携をスタートできる。これに加え、実キャンパスサイトでは、座学メインの環境から、学生同士の議論、もの・こと作りを含む演習・実習、地域社会の課題解決実習などのALを実施する対面の場に転換していく。この姿勢を学生にも発信・共有すべく、「教育棟」、「管理棟」といった旧来の施設名称を廃止し、「コーニングラボ」、「ラーニングアシスタントセクション」といった、学生自ら学び、社会の課題を解決していく姿勢を支援するというメッセージ性の高い名称に変えていくことも提案したい。

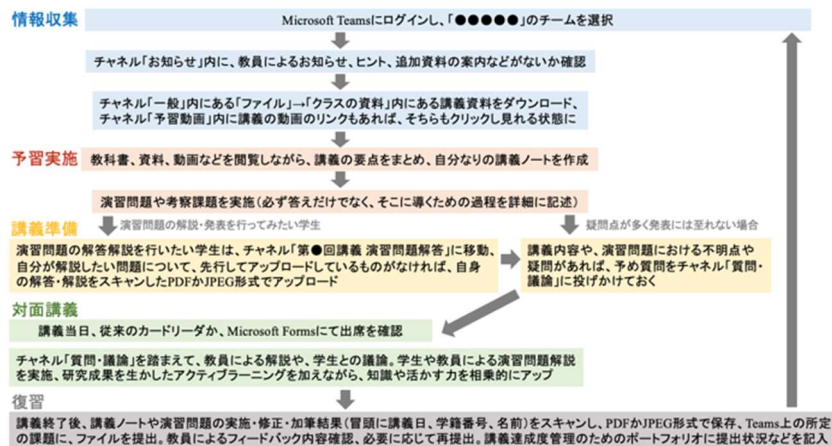


Fig. 9 専門系講義を想定した対面・オンラインを融合した履修モデルの一提案。



Fig. 10 静岡理科大学グループにおけるオンラインを活用した新たな大学キャンパスの位置付けに関する一提案。

5. おわりに

2020年度前期遠隔授業に関する、実施後の教員及び学生への調査結果について、その状況を客観的に明らかにし、その課題や今後の教育改善への有用性検討を行った。これらを踏まえ、最後に以下の提言を行う。

- ① ICTは目的でなく手段。ICTを使えば大丈夫、ではない。遠隔・対面を問わず、教員や学生は同じ課題を感じている。対面講義に一度立ち帰り、学生とともに学びを変え、充実感を高め、個性ある講義を展開していくためのツールとして捉え、学習者中心¹⁴⁾を意識
- ② 知識インプット(反復が重要)ではICT活用が特に有効だが、自己調整学習の力の差を考慮し、学生の学習状況を双方向で共有する必要性。ここに、学びを定着、活かすことに有効な、対面によるAL(実験・演習、ものづくりを含む実習)を融合、キャンパスで集中的に実施する、新たな学び・キャンパスプランへ
- ③ 上記ビジョンを学生とも共有すべく、ガイダンスを今まで以上にメッセージ性の強いものにし、「履修モデル」の提示・共有。シラバス上においても、これを体現する必要(コロナ禍だからこうなってしまった、ではなく、前向きな大学の教育改革として共有)

④ 試験型から、日常的学びを評価する仕組みへ(「課題の質・量の管理が必須」。学生自身で学びの目標を設定し、到達度を認識できる仕組構築(成績評価基準の明確化)なお、これらは非常勤講師の先生・スタッフとも共有する必要があると考えられる。さらに、学生間の情報リテラシーの差を埋めるための、コンピュータ関連講義などの大幅な変革(専門家が徹底的にスキルを教える)と、最適な講師の選定(専門学校教員とも連携)も重要となる。

最後に、一気にミネルヴァ型⁷⁾を目指すのか、まずは旧来の伝達型講義の代替とみなすのかは、どちらが正解という話ではないと考えられる。特に本学のような地方の中小規模の大学の良さを活かし、都心部の大学にはできないアクティブな教育を実現するためには、これらを融合することにより、基礎的教育とアドバンス教育を両立できるのではないだろうか。多様な地域社会の課題を解決できる力を身につける教育モデルの実現を期待したい。同時に研究を推進し、教員各々の日頃の興味、研究分野や成果も活かして、各教員にしかできない講義、結果として、「本学でも学べる」ではなく、本学の教員の個性が溢れる、「本学でしか学べない」を実現していくことが重要であり、そのためにICTは最高の支援ツールとなりうるだろう。

またこのような試みは、教職員にとっても働きやすい、働きたい環境を構築できるのではないだろうか。家族が熱を出したため自宅から、帰省先から講義を、出張先の会社・施設から最新のトピックを紹介、今度の出張講義は高校の先生と一緒にオンラインでといった、多様な学びが、多様な環境で実現されていくことを期待したい。

謝辞

アンケート調査にご協力頂いた、静岡理工科大学の教職員ならびに学生の皆様、遠隔授業改善ワーキンググループのメンバーの皆様に深謝致します。

参考文献

- 1) J.W. McArthur, K. Rasmussen, “Change of pace: Accelerations and advances during the Millennium Development Goal era”, *World Development*, 105 (2018), 132-143.
- 2) J. Castor, K. Bacha, F. F. Nerini, “SDGs in action: A novel framework for assessing energy projects against the sustainable development goals”, *Energy Research & Social Science*, 68(2020), ID:101556
- 3) 文部科学省中央教育審議会, “新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて”(2012)
- 4) 館野泰一, 中原淳, 木村充, 保田江美, 吉村春美, 田中聡, 浜屋祐子, 高崎美佐, 溝上慎一, “大学での学び・生活が就職後のプロアクティブ行動に与える影響”, *日本教育工学会論文誌*, 40-1(2016) 1-11
- 5) 中西敏昭, 客野尚志, “大学の理科教育・環境教育の授業における生涯学習につなぐアクティブラーニング”, *関西学院大学教職教育研究センター紀要*, 23(2018) 71-77
- 6) S. M. Kosslyn and B. Nelson, ed., “Minerva and the Future of Higher Education”, *Building the Intentional University*, MIT Press (2017)
- 7) Minerva School (<https://www.minerva.kgi.edu>), accessed Mar. 2021
- 8) 林実, “アクティブラーニング型授業の理工学への展開”, *明星大学理工学部紀要*, 54 (2018) 29-34
- 9) 重田勝介, “反転授業 ICTによる教育改革の進展”, *情報管理*, 56-10(2013) 677-684
- 10) 伊藤律夫, “教育課程論から始めるアクティブラーニング”, *静岡理工科大学紀要*, 25(2017) 179-187
- 11) 幸谷智紀, “学生による学生のためのWebプログラミング教材の開発”, *静岡理工科大学紀要*, 25(2017) 169-174
- 12) 村上裕二, “小テスト機能を中心とするiLearn@SISTの活用”, *静岡理工科大学紀要*, 26(2018) 87-92
- 13) 本井幸介, 菅沼美季, 竹下紗良, 芝田和紀, 加藤丈和, “自律ロボット・IoT実習を通じた電気電子工学アクティブラーニングの有効性”, *静岡理工科大学紀要*, 27(2019) 49-55
- 14) “今こそ学内で「学習者中心」の議論を コロナ禍の大学教育を振り返る”, *教育学術新聞*, 2020年11月14日