

コロナ禍での 2020 年度前期工学院大学遠隔授業における 学習支援センター（物理）利用状況の分析

永井 朋子・紀 基樹・細谷 哲雄
松本 拓也・高橋 浩久・武藤 恭之

Usage of Academic Support Center at Kogakuin University under COVID-19 pandemic

NAGAI Tomoko, KINO Motoki, HOSOYA Tetsuo,
MATSUMOTO Takuya, TAKAHASHI Hirohisa, MUTO Takayuki

§ 概要

新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、2020 年度前期、工学院大学においては遠隔授業が実施され、学習支援センターにおいても遠隔による学習支援を行った。Google meet の個別指導、コースパワー上における基礎講座の開講、コースパワーの質問箱の 3 つの方法による多角的な指導を実施し、Web とメールを利用して学生周知を行った。多くの学生に利用され、良い評価を受けた。

§1. 序論

新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、2020 年度前期、工学院大学においては遠隔授業が実施された。学習支援センターにおいても、同様に遠隔による学習支援を行った。ここでは学習支援センター（物理）の利用状況の分析結果を報告する。第 2 章において、遠隔指導システムの概要を説明する。第 3 章において、各システムについて詳細を説明する。第 4 章において、利用状況を示す。第 5 章において、遠隔指導のメリットと課題をまとめる。第 6 章において、結論を述べる。

§2. 遠隔指導システムの概要

学習支援センターにおいては、従来は対面の個別指導、および対面の基礎講座を主な指導形態とし、主に4月に学生向け説明会を開催することにより周知を図ってきた。2020年度前期は遠隔授業の実施により、上記に代わり次の3つの方法と学生周知の方法を採用した。

- ① Google meet 個別指導：対面の個別指導に代わる、Google meet によるリアルタイムの個別指導
- ② コースパワーにおける基礎講座：対面の基礎講座に代わる、資料設置型の基礎講座と質問対応
- ③ 質問箱：コースパワーの質問登録機能を利用した質問対応で、個別指導に準ずる新規の方法
- ④ Web とメールによる案内発信：4月の対面による学生向け説明会に代わり、学習支援センターの案内の掲示、学習支援センター(物理)の案内のコースパワーへの設置、コースパワーのおしらせ発信により、学生への周知を行った。また、科目担当教員を通して学科教員に案内を送付した。

§3. 各システムの構築

基礎講座資料の作成・設置、システム構築の準備期間を経て、2020年5月23日にコースパワー上の資料を公開、5月24日に全体的な案内の掲示を行い、個別指導予約受付を開始した。6月中は、指導と並行して、システムの調整と第2クォーターの準備を行った。また、通信状況に苦慮する学生へ相談窓口を紹介する必要もあった。7月の第2クォーターの時期になり、運用が安定した。以下に各指導システムについて言及する。

3-1. Google meet 個別指導

Google meet 個別指導のシステムは既存の個別指導システムに遠隔特有の機能を追加する形で構築された。個別指導システムは、予約システムと学生カルテ入力システムから成る。既存の予約システムでは、学生の予約申請に対し、講師が予約承認・確定を行うが、その予約承認のメールに今回新しく各講師に割り当てられた URL を付け加えて送信した。これにより予約時間に学生と講師が該当の URL にアクセスして遠隔指導が実施される。各 URL は、事務局がホストとして設定を行い、講師は参加者として、学生と共に利用する形である。更に、予約承認のメールのコメント欄に、講師の学内メールアドレスやコメントを記載することで、事前に問題の画像ファイルなどを送付してもらい、事前準備による効率的な指導が可能となった。

実際の指導の典型例を図1に示す。(a)はホワイトボードアプリを活用した指導例である。iPadなどのタブレット型端末とApple Pencilなどのペンシル型マウスを用いてホワイトボードアプリに描画した数式などを、PCのGoogle meetで学生と共有するものである。音声のやり取りだけでなく、学生もホワイトボードアプリに書き込むなどの双方向のやり取りや、アプリの保存機能を活用し、効率的な指導が可能となる。(b)はiPad miniなどのカメラ機能を書画カメラの代用として活用した指導例である。映した画面をPCのGoogle meetで共有することで、専門書や問題集など書籍の参照が可能になる。



(a)



(b)

図1 指導例

- (a) iPadとホワイトボードアプリを用いて描画した数式をPCのGoogle meetで共有している。
- (b) iPad miniのカメラ機能を用いて書籍を参照した画面をPCのGoogle meetで共有している。

3-2. コースパワーにおける基礎講座開講

コースパワー上の学習支援センター(物理)という講義に仮登録をすることで、資料参照、ダウンロード、質問登録システムなどの利用が可能になる。仮登録の状態にとどめ、登録を非承認の状態にすることで、学生の任意利用を促すこととした。コースパワーの仮登録数は、8月末までに264人である。

前期の基礎講座の開講は、「物理学 1/A 基礎講座」「物理学 2/B 基礎講座」「物理学 1/A 演習問題集解説集」「物理学 2/B 演習問題集解説集」「物理学便利ノート」の5つを開講し、コースパワー上の授業という形で設置した。また、「必ずお読みください」では利用法を案内した。加えて、物理初学者向けコンテンツにて学習サポートも行った。8月末までに作成した資料、案内はpdfファイルで88個であり、その他月報データ集計マニュアル(pdfファイル)1個、月報データ集計アプリ(エクセルファイル)2個がある。

3-3. 質問箱(Q&A)

コースパワー上の質問登録機能を利用した新規の方法であり、質問例を図2に示す。学生が質問内容を登録することで、担当教員として登録されている講師全員にQ&A質問通知メールが届き、講師が回答を登録する。質問、回答とも文字だけでなく画像ファイルの添付も可能である。2授業日以内に回答している。



図2 コースパワー上の質問箱(Q&A)の例

学生の質問に対し、2授業日以内に回答している。画像ファイルも添付できる。

§4. 利用状況

4-1. 基礎講座資料

学習支援センター（物理）で作成した資料などを表1に示す。前述のように、コースパワー上に授業という形で設置した基礎講座などに大別して示す。8月末までにコースパワー上に設置した基礎講座関連の資料は合計88個である。その他に、月報データ集計マニュアル1個、月報データ集計アプリ2個を作成した。

表1 作成資料

講座名など	資料数
物理学1/A基礎講座	14個
物理学2/B基礎講座	10個
物理学1/A演習問題集解説集	29個
物理学2/B演習問題集解説集	28個
物理学便利ノート	1個
必ずお読みください	3個
物理初学者向けコンテンツ	3個
月報関連	月報データ集計マニュアル 1個 月報データ集計アプリ 2個

基礎講座などに大別して資料数を示す。基礎講座関連資料は88個、その他月報関連のファイルが3個である。

4-2. 利用状況の推移

Google meet の学習支援センター（物理）全体で対応した質問件数の推移を図3に示す。

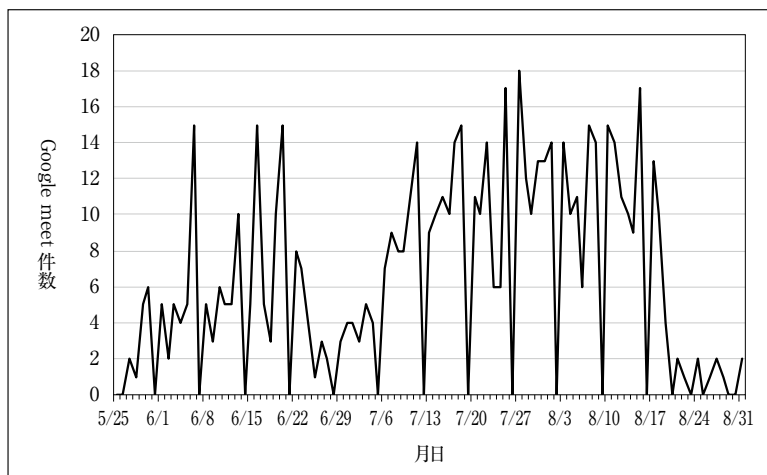


図3 Google meetの件数の推移

5月25日から8月31日までの推移である。合計は639件である。5月25日-7月2日の第1クォーターの期間は1日平均5.2件、7月3日-8月31日は1日平均9.1件、5月25日-8月31日通して1日平均7.5件。1日平均3.8人に対応した。

5月25日から8月末までに合計639件の質問があった。運用開始後、徐々に件数が増加し、7月2日までの第1クォーターの間は、1日平均5.2件の質問があった。7月3日からの第2クォーターでは、当初から継続して利用する学生に、再履修者が加わり、質問件数は倍増した。質問件数は、第2クォーターから8月末までは1日平均9.1件となった。5月25日から8月末まで通じた質問件数は1日平均7.5件であり、1日平均3.8人の講師で対応した。

質問箱(Q&A)の学習支援センター(物理)全体で対応した質問件数の推移を図4に示す。

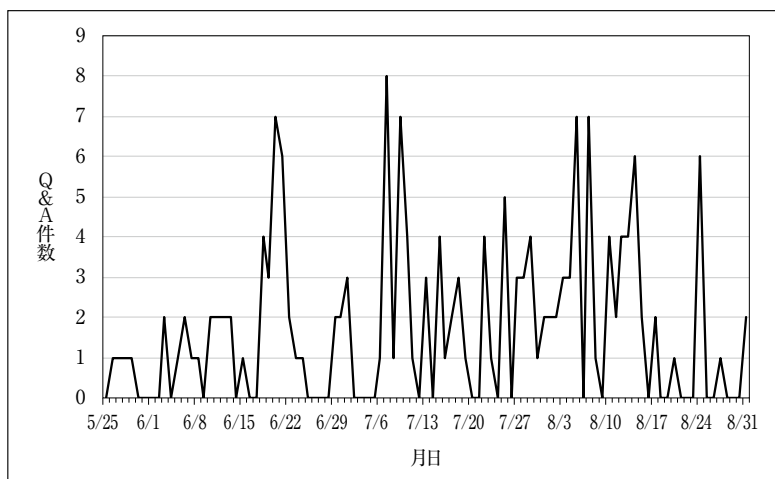


図4 質問箱(Q&A)の件数の推移

5月25日から8月31日までの推移である。合計は169件である。5月25日-7月2日の第1クォーターの期間は1日平均1.5件、7月3日-8月31日は1日平均2.3件、5月25日-8月31日を通して1日平均2.0件である。

5月25日から8月末までに合計169件の質問があった。質問箱については、第1クォーターまでは1.5件、第2クォーターから8月末までは2.3件、前期を通して2.0件となった。Google meetと同様に、徐々に増え第2クォーターで一段と増えている傾向である。

コースパワーの学習支援センター(物理)へのアクセス数の推移を図5に示す。5月24日から8月末までのアクセス数合計は15610件である。推移の傾向はGoogle meet、質問箱の2つと異なり、5月24日の案内掲示直後、および7月3日付第2クォーターの案内を発信した直後にアクセス数が増加する傾向がある。アクセス数は1日平均184であった。

2020年度前期の各方法と2019年度前期を表2にて比較する。2020年度は運用開始が例年より遅れたため、授業日数で割った1日当たりで比較することとする。2020年度Google meetについては、第1クォーターまでの2020第1Q Google meetの5.2件は2019前期個別の7.1件より少なかったが、遠隔指導が軌道に乗った第2クォーターから8月末までの2020第2Q Google meetの9.1件、前期を通じた2020前期Google meetの7.5件は2019前期個別より多くなった。また、2019年度には一定の割合で同時に複数の学生が相談に訪れてい

だが、2020年度のGoogle meetでは1人ずつの相談が大部分であることが特徴である。全体を通してGoogle meetの7.5件と質問箱の2.0件を合わせて1日当たり9.5件の相談に対応し、コースパワーには1日当たり184のアクセスを得ることができた。

続けて、2020年度前期の特徴が顕著に表れているデータについて分析を行う。

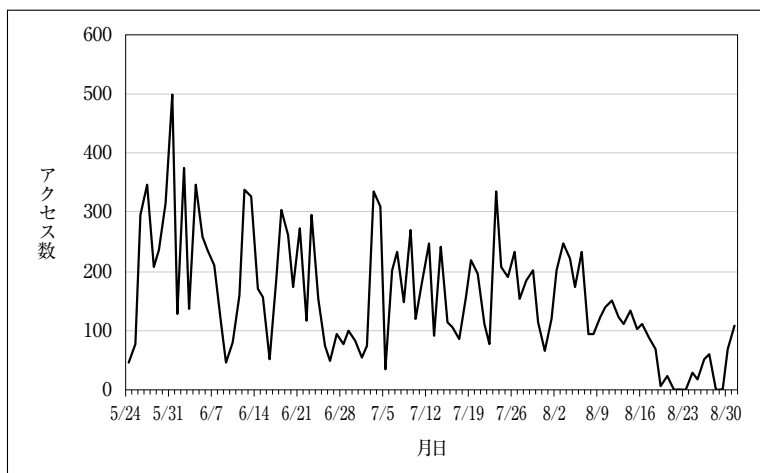


図5 コースパワーの学習支援センター（物理）へのアクセス数の推移

5月24日から8月31日までの推移である。総アクセス数は15610件。5月24日の案内掲示、7月3日の第2クォーターに向けての案内発信の直後に多い。

表2 学習支援センター（物理）の利用件数の比較

	2019前期 個別	2020前期 Google meet	2020第1Q Google meet	2020第2Q Google meet	2020前期 質問箱	2020前期 コースパワー (物理)
質問件数 (のべ人数)	897	639	176	463	169	アクセス数 15610
実人数		115			31	242
授業日数	127相当 (4/1-8/31)	85 (5/25-8/31)	34 (5/25-7/2)	51 (7/3-8/31)	85 (5/25-8/31)	86 (5/24-8/31)
1日当たり ($\frac{\text{質問件数}}{\text{授業日数}}$)	7.1	7.5	5.2	9.1	2.0	184

質問件数の合計を授業日数で割って、1日当たりで比較する。

4-3. 曜日別の特徴

曜日別 Google meet 利用状況を図6に示す。土曜日の利用が多い傾向がみられた。これはレポートの提出期限に依存していると推測される。

一方、曜日別コースパワーへのアクセス数を図7に示す。Google meet と比べると、曜日ごとの差は少ないが、日曜日の利用が比較的多い傾向が見られた。

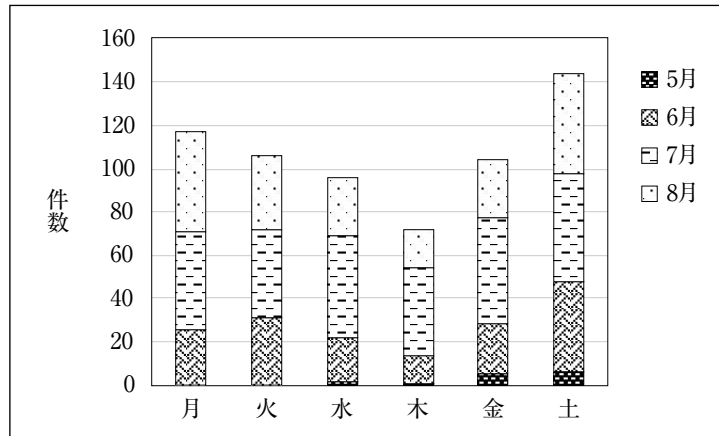


図6 曜日別 Google meet 利用状況

合計639件である。週末に多く利用される。レポートの提出期限に依存していると思われる。

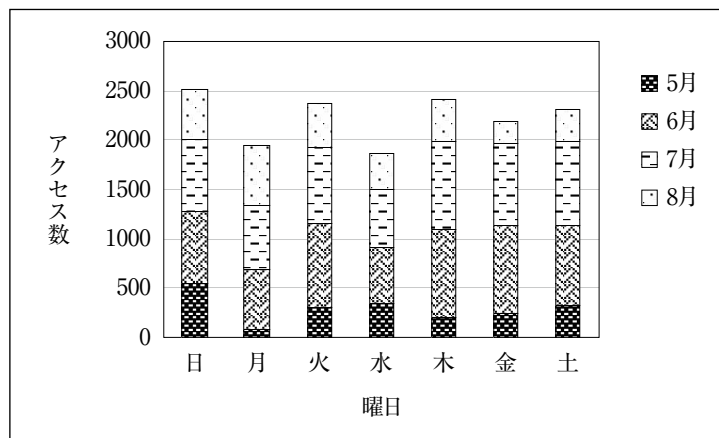


図7 曜日別コースパワーへのアクセス数

総アクセス数は15610件。曜日に差はあまりないが、比較の日曜日が多い。

4-4. 時間帯別の特徴

時間帯別コースパワーへのアクセス数を図8に示す。午後と夜の利用が多い傾向が見られた。

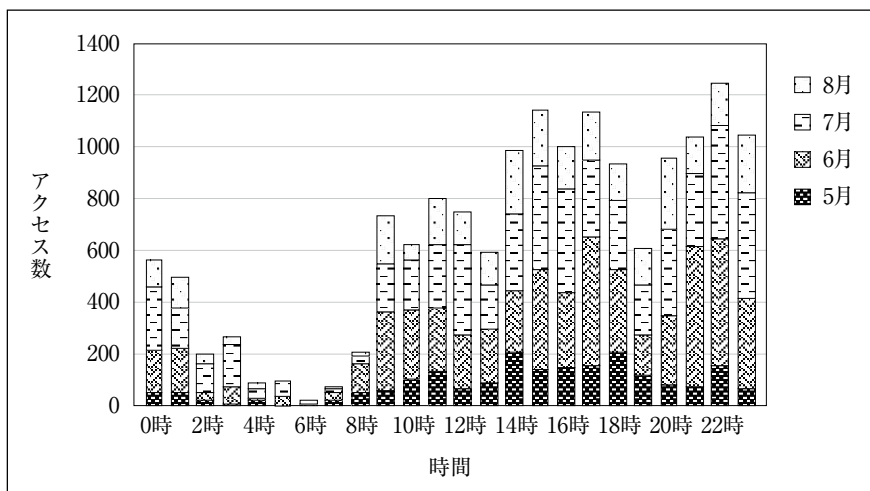


図8 時間帯別コースパワーへのアクセス数

総アクセス数は15610件。午後と夜の利用が多い。

4-5. 学年別の特徴

Google meet と質問箱の学年別利用状況を2019年度前期の個別指導と比較して図9と表3に示す。2020年度前期は、1年生の利用が最も多いのは例年通りである。昨年度と比較したときに、特に3年生、4年生の高学年、修士の利用が増加している。

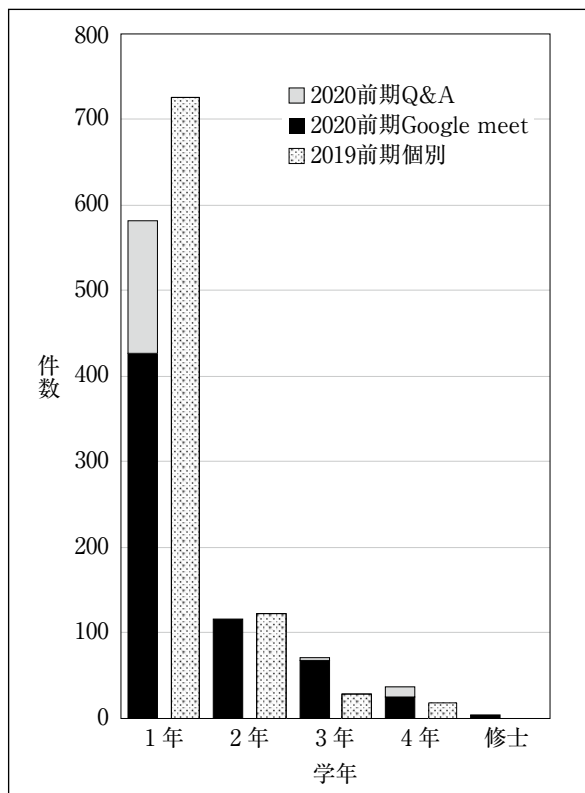


図9 学年別利用状況

横軸は学年、縦軸は件数を示す。Google meet 合計は639件、質問箱合計は169件である。2020年度では1年生が最も多く、例年通りである。2019年度と比較したとき、3・4年生や修士の増加が顕著である。

表3 学年別利用状況

学年	2020 Google meet	2020 質問箱Q&A	2019 個別指導
1	427	154	727
2	116	0	122
3	68	3	29
4	24	12	19
修士	4	0	0
合計	639	169	897

4-6. 授業科目別の特徴

利用目的を分析するため、授業科目別利用状況を図10に示す。2020年度前期は、Google meetでは物理学2/B、物理学1/A、物理学演習I、物理学演習の順で多い。2019年度と比較したときに、物理学2/B、物理学演習I、物理学演習が増加している。大学院入試も増加しており、学年別における4年生の増加の理由と推測される。その他には、3年生の教職課程科目などの利用もある。

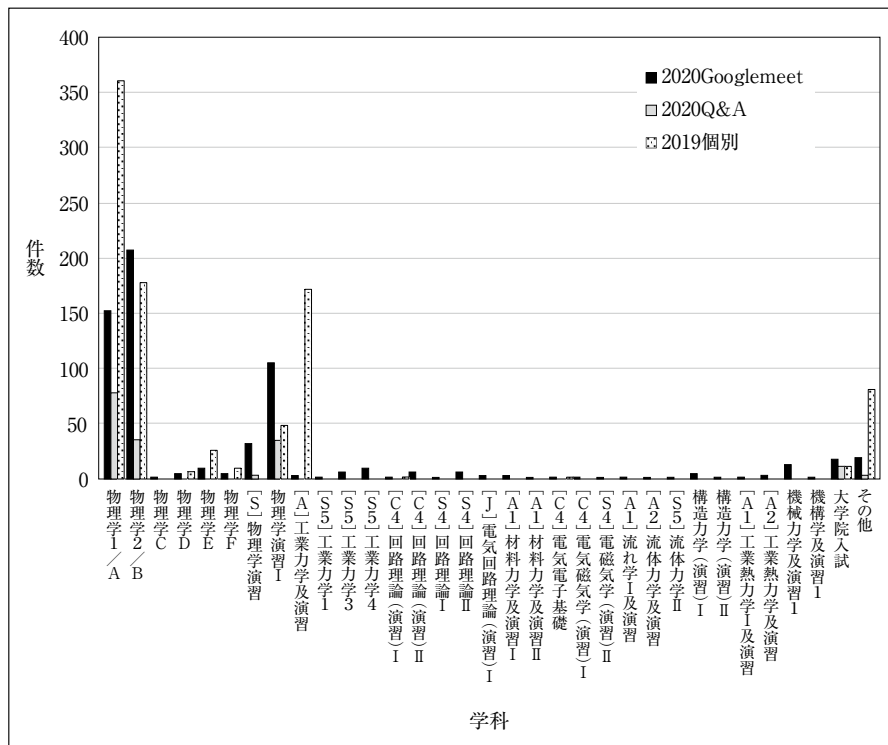


図10 授業科目別利用状況

Google meet合計は639件、質問箱合計は169件である。Google meetでは物理学2/B、物理学1/A、物理学演習I、物理学演習の順で多い。大学院入試など高学年の科目の利用が増加した。

4-7. 学科別の特徴

2020年度前期のGoogle meetと質問箱の学科別利用状況を図11に示す。工学部、および機械理工学科などの物理系学科の利用が多く、次に化学系、情報系と続く。

2020年度前期のコースパワーの学科別利用状況を図12に示す。工学部、および機械理工学科などの物理系学科と共に、化学系学科の利用も同程度あり、次に情報系と続く。以上より、物理系の学科はGoogle meet、質問箱、コースパワーそれぞれで利用が多く、一方化学系の学科はコースパワーの利用が多い傾向が見られた。

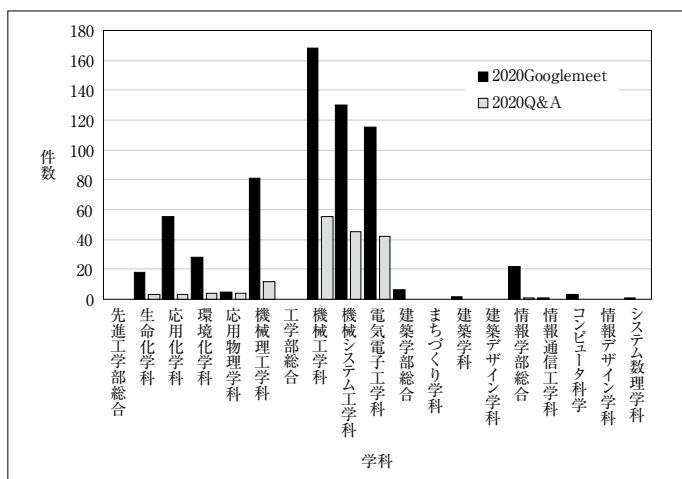


図11 Google meetと質問箱の学科別利用状況

Google meet合計は639件、質問箱合計は169件である。工学部と機械理工学科が多く、先進工学部の化学系学科、情報系と続く。

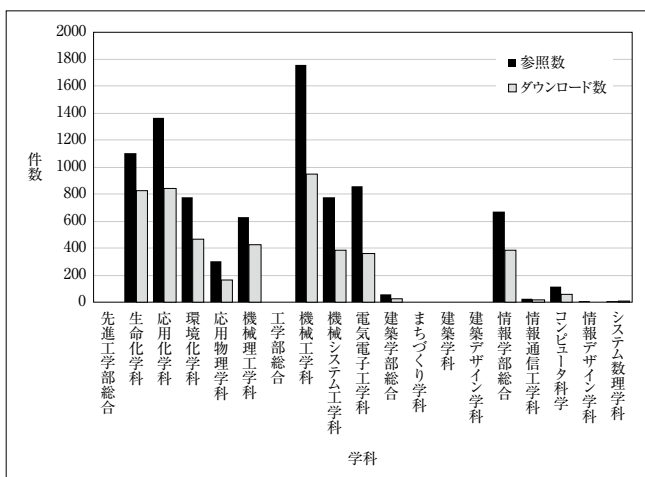
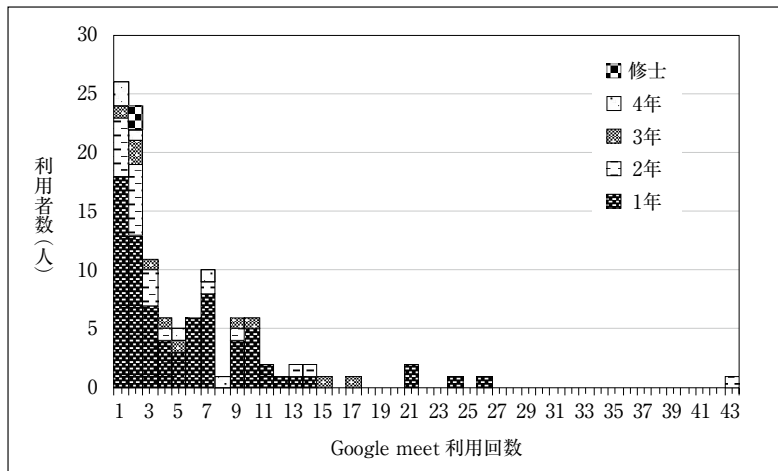


図12 コースパワーの学科別利用状況

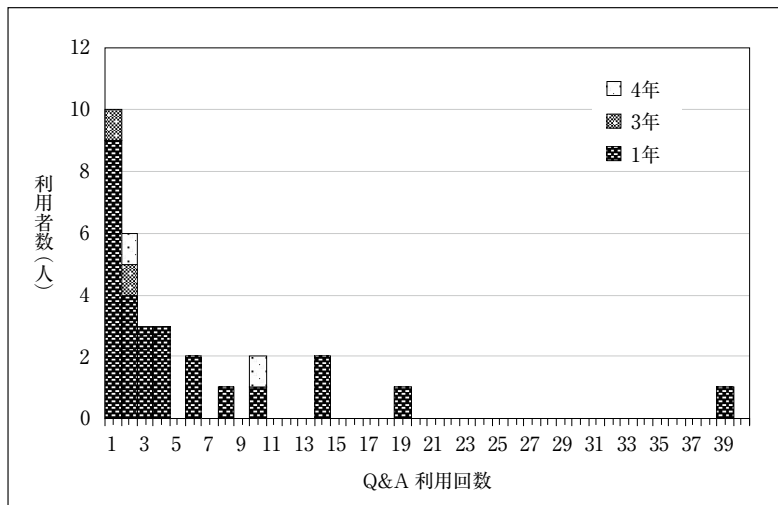
参照総数合計8460件、ダウンロード総数4918件である。先進工学部、工学部の利用が多く、情報学部の利用がそれに続く。

4-8. ツール別の特徴

Google meet、質問箱、コースパワーの3つツールの利用について分析する。Google meet と質問箱の1人当たりの利用回数の分布を図13に示す。横軸が利用回数、縦軸が利用者数である。Google meetでは、全体的には1・2回利用者と継続利用者の2つのピークが存在し、中には26回、43回の利用もあった。特に1年生に継続利用の傾向が見られた。継続利用者の最頻値が7回である。質問箱も同様の傾向が見られ、1・2回利用者と継続利用者とが存在し、最多利用は39回であった。



(a)



(b)

図13 1人当たりの利用回数の分布

横軸は利用回数、縦軸が利用者数である。(a)はGoogle meetの利用状況。1・2回の利用者と継続利用者の2つのピークが存在する。1年生には継続利用の傾向がある。継続利用者の最頻値は7回である。(b)は質問箱の利用状況である。Google meetに似た傾向がみられる。

次にツール別1人当たりの利用回数の散布図を図14に示す。1点1点が1人1人の学生に対応し、(a)のGoogle meetと質問箱の散布図においては、x座標がGoogle meetの利用回数、y座標が質問箱の利用回数である。第1象限に存在する点は両方のツールを併用していることを意味する。Google meetあるいは質問箱の利用者は135人で、そのうち併用者は11人程度である。相関係数 $r_a = -0.011$ である。同様に、(b)はGoogle meetとコースパワーアクセス回数の散布図である。相関係数 $r_b = 0.016$ である。(c)は質問箱利用回数と質問箱以外のアクセス回数の関係であり、相関係数 $r_c = 0.338$ で、 r_a, r_b より r_c の値は大きい。弱い正の相関を示す。(c)では点が主に上方に存在しており、質問箱だけの利用というのではないことを意味している。

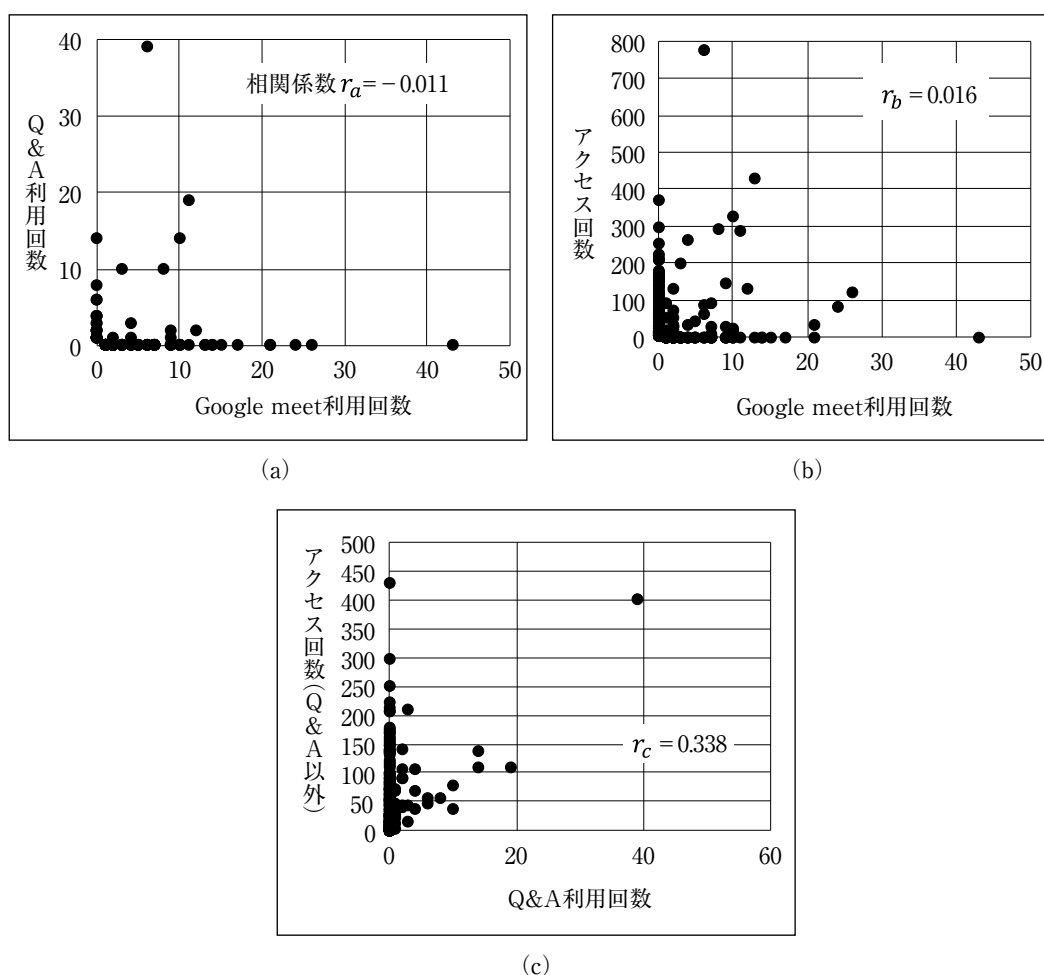


図14 ツール別1人当たりの利用回数の散布図

(a)は横軸がGoogle meet、縦軸が質問箱の利用回数、(b)は横軸がGoogle meet利用回数、縦軸がコースパワーアクセス回数、(c)は横軸が質問箱利用回数、縦軸が質問箱以外のコースパワーアクセス回数である。

§5. 遠隔指導のメリットと課題

学生からの聞き取り調査の結果を紹介する。それを反映させて、遠隔指導のメリットと課題をまとめる。

5.1. 学生の感想

① Google meet

- ・講義は全てオンデマンド形式なので、このようにリアルタイムで疑問点についての解説が聞ける学習支援センターの個別指導はありがたい。分からないところがすぐに分かった。
- ・遠距離通学生、新宿キャンパス生にはオンラインで受講できるのは便利。
- ・オンラインでの個別指導であっても、画面共有やオンラインホワイトボードなどの活用により、指導を受ける際に大きな不便を感じたことはない。むしろ便利である。

課題、要望

- ・予約の締切が早い。予約なしで利用できる「飛び込み」の質問が可能になってほしい。
- ・顔が見えないため話を遮って質問していいのかと躊躇してしまう。予約に勇気がある。

② 質問箱

- ・時間を気にせず気軽に質問できる。
- ・Q&Aのやり取りを繰り返し行うことで理解できていると感じている。
- ・質問を問題毎にすると、問題毎に丁寧に答えてくれる。

5.2. 遠隔指導のメリット

学生の感想なども反映させて、遠隔指導のメリットをまとめる。

- ① Google meet による指導は、通信機器等の利用により、双方向で丁寧な指導が可能。不便はなく、むしろ便利である。
- ② 遠隔により、遠距離通学生や新宿キャンパス生も時間や距離の制約なしに、利用できる。
- ③ 課題型の授業であったことに加え、授業と連携して Web の利用により広く発信できたことが、多くの利用に繋がった。特に基礎講座は多くの参照とダウンロードを獲得した。案内発信後に利用が増加する傾向があり、おしらせ発信、案内設置、科目担当教員を通じ学科教員に案内を送付したことなどが有効であったと推測される。
- ④ 事前準備により指導の質が向上した。予約承認メールのコメント欄を活用し、問題の画像ファイルなどを講師の学内メールアドレスに直接送付してもらい、事前準備が可能になった。

5.3. 遠隔指導の課題

学生の感想なども反映させて、遠隔指導の課題をまとめる。

- ①通信状況に依存するが、臨機応変に対応している。徐々に改善しているが、未だ苦慮している学生には相談窓口を紹介している。
- ②現在24時間前に予約を締め切っている。それに対し、予約の締切時間が早いという感想が挙がっている。予約なしで利用できる「飛びこみ」の要望もある。これらは検討中である。
- ③メールのやり取りなど、事前準備に時間がかかった。予約システムの字数制限により、院試対策の対応等では、質問内容把握に何度も講師から問い合わせる必要もあった。
- ④質問箱においては、疑問点が明確でない質問に対して苦慮した。
- ⑤顔が見えないため質問をためらうなどの遠隔特有の心理的な問題については、丁寧に確認するなど臨機応変に対応している。

§6. 結論

多くの学生に利用され、良い評価を受けた。2020年度前期の遠隔授業において、学習支援センター（物理）では、Google meetによる個別指導、コースパワーにおける資料設置型の基礎講座の開講、コースパワーの質問箱の3つの方法で指導を実施した。また、Webやメールを用いて案内を発信することで学生周知を図った。利用状況の分析を行い、3つの方法の利用傾向が明らかになった。Google meetによる個別指導は、対面と比べて遜色なく、遠方や新宿キャンパスから利用できるなどむしろ便利な面が多い。高学年の利用の増加に繋がった。2020年度前期は合計639件、1日平均7.5件の利用があり、2019年度前期の個別指導より多かった。質問箱は、新規の機能であるが、時間的制約なく気軽に質問できる点が長所であり、2020年度前期は合計169件、1日平均2.0件の利用があった。質問箱利用者はコースパワー上の基礎講座も併用していた。いずれも課題に伴う利用が多かった。コースパワーへのアクセスについては、2020年前期は合計15610、1日平均184あった。アクセスの傾向は時間帯に依存し、午後と夜の利用が多かった。基礎講座は参照総数合計8460、ダウンロード総数4918で利用された。質問箱と基礎講座には併用の傾向があり、利用回数についての相関係数 r_c は0.338で、弱い正の相関があった。以上より、遠隔指導という状況においても、Google meet個別指導と資料設置型の基礎講座に、新規の質問箱機能を加え、多角的に支援することができた。学生への周知も、学科教員への案内に加え、コースパワーや掲示などWebによる案内発信が有効であることがわかった。授業と連携できたことが多くの学生の利用に繋がった。

遠隔指導という新しい形態であったが、対面と遜色ない、あるいはそれ以上の教育効果があったと思われる。対面授業ができるようになった段階では、遠隔ならではのメリットも活かし、遠隔・対面の効果的な併用の方法を模索していくべきであろう。

§. 謝辞

所長の熊ノ郷直人先生には学習支援センター全体の指揮を執っていただき、遠隔における学習支援センターの一方向性についてご指南いただきました。各学科の先生方にはご協力を賜り、感謝いたします。事務局の張ヶ谷優太様、横川裕子様には、学習支援センター全体の利用案内や関係各所との調整にご尽力を賜りありがとうございます。教職員の皆様や学生の理解と協力があって、オンラインという新しい形の指導が実現されました。