

オンライン定期試験実施の実施方法に関する一考察

犬飼 佳吾*
中村 友哉*

概要

本稿では、大学の授業評価として広く用いられている通常の定期試験が不可能な際に利用可能な新たな定期試験方法として、オンラインでの定期試験の実施方法について考察する。

1. イントロダクション

2020年は、新型コロナウイルス感染症の影響によって、人々の生活様式が一変した。3月11日にWHOがパンデミックを宣言し、4月7日には日本政府が7都府県に5月6日までの緊急事態宣言を発令した¹⁾。その後、4月16日には緊急事態宣言の範囲は、全国に拡大されることになった。緊急事態宣言下では、「人と人の接触機会を最低7割、極力8割削減すること」が求められた。それによって、「2週間後には感染者の増加を減少に転じさせることができる」と言われていた。

教育機関としての大学も、これまで通りの運営を継続することが困難になった。全国の大学で、卒業式や入学式といった行事が中止された。それだけでなく、大学の社会的使命の根幹の一つである教育活動さえも、大きく制限されることになった。本学でも、授業開始が4月20日に延期された。

緊急事態宣言が発令された当初は、これによって感染者が減少して、5月にはある程度の社会活動が再開できると期待されていた。大学運営に関しても、感染防止に配慮しつつ、ある程度これまでに近い形での教育活動を再開できるという期待があった。しかし、期待通りにはならず、緊急事態宣言は延長されることになった。

このような状況の中で、文部科学省高等教育局大学振興課は、5月1日付で大学の授業運営に関する方針を発表した²⁾。これには、「3つの条件（換気の悪い密閉空間、多くの人が密集、近距離での会話や発話）が重なることを徹底的に回避する対策を講じたうえで授業の分散実施」

* 明治学院大学経済学部

1) 新型コロナウイルスに関する主な出来事は、NHKの特設サイト「新型コロナウイルス」が参考になる。
<https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/chronology/>

2) 「遠隔授業等の実施に係る留意点及び実習等の授業の弾力的な取扱い等について」を参照のこと。
https://www.mext.go.jp/content/20200501-mxt_kouhou02-000004520_3.pdf

が明記され、事実上、原則的にオンライン授業を行う方針が示された。

その後、非常事態宣言は段階的に解除されて、本学所在地である東京は5月25日に解除された。しかし、非常事態宣言が解除されても、感染予防のために「3つの条件」が重なる状況は回避する必要がある。本学でも5月20日付で9月20日までのオンライン授業延長が発表された。これに伴い、定期試験を実施しないことも同時に通知された。

大学の授業では、各教員に単位認定方法が任されている。もちろん、レポート試験や平常点などの先の「3つの条件」が重なることがない評価方法を採用することも可能であるが、これらの方法が必ずしもすべての講義に適しているわけではない。学習の習熟度を測定する上で、決められた時間内で問題に取り組む定期試験の方が適している科目が数多く存在する。しかし、教室での定期試験実施は「3つの条件」が重なることになり、通常通りに実施することが困難である。このような状況で、レポート試験や平常点による評価が難しい科目は、どのように習熟度を測定すれば良いのであろうか。

本稿の目的は、レポート試験や平常点による評価が難しい科目において、教室における定期試験が制限された場合の評価方法を検討することである。特に、オンライン定期試験の方法を検討する。オンライン定期試験と教室での定期試験は、不正行為が行われないように教員がモニタリングできるかどうか異なる。それによって、次の3点の不正行為が想定される。(1)持ち込みによるカンニング、(2)協力して教え合うこと(互いにカンニングし合うこと)、(3)替え玉受験。これらの3つの不正行為を想定したオンライン定期試験を試みた。今回は、シラバス提出時点では、教室による定期試験の可能性が残されていた。したがって、初期の時点でオンライン定期試験を想定することは難しかった。また、すべての学生側の通信環境も、十分とは言えない状況であった。このような制限のもとで、著者らが試みたオンライン定期試験の方法を紹介し、その結果を検討する。

オンラインで実施した結果は、概ね成功だったと言える。様々な制約があったため、学生に不利益がないような問題作成をした結果、例年よりも問題が易化した。そのため、全体的な成績は高くなった。しかし、全体の成績は十分な広がりがある分布になり、ある程度不正行為を防ぐことができたと評価できる結果になった。つまり、オンライン定期試験で、学習の習熟度をある程度測定できたと考えられる結果が得られた。

以下では、論点を改めて整理した上で、具体的な実施方法と結果を紹介する。

2. オンライン定期試験における不正行為防止の制度設計

オンライン定期試験では、学生を直接モニタリングできない。したがって、次の3点の不正行為が想定される。

- (1) 持ち込みによるカンニング
- (2) 解答の協力
- (3) 替え玉受験

これらの3つの不正行為を想定して、以下のような実施方法を採用した。

2-1. オンライン定期試験の実施内容

オンライン定期試験は、中村が担当する「企業と組織の経済学1（木曜日1限目）」で行った。履修生は145名である。学生には、各授業で課していた小テストを出題範囲として、通常は制限時間内に最後まで解答できない量の問題を出題する予定であることを事前に伝えた。

オンライン試験は、7月16日木曜日9:45~10:15に実施された。なお、具体的な試験手順は、同日9:30にアップロードされ、試験開始までに必ず確認しておくことが事前に受講生に伝えられていた。

実際の定期試験では、各授業でキーワード穴埋め記述式の小テストを出題していたので、その問題を利用した。合計は113問であり、これらを全て出題した。ただし、小テストでは穴埋め記述式だった問題を、選択肢問題と記述式問題に変更した。制限時間は8分とした。期末試験の成績は以下の計算式に従って評価することを事前に伝えた。

$$\text{期末試験の得点} = \frac{\text{自分の得点}}{\text{最高得点者の得点}} \times 40 \quad (1)$$

明治学院大学において全学的に利用されているオンライン教材提供システム manaba（株式会社 ASAHI ネット製）のドリル出題機能では、問題の出題順序と選択肢の順序を、学生ごとにランダムにシャッフルすることができる。この機能を採用した。以上の内容に基づいて、同一内容の試験を3回実施して、その中の最高得点を評価として採用した。

2-2. オンライン定期試験の設計意図

それぞれの項目に関して、順にその設計意図を説明する。

■各授業での小テストから出題 経済学のエージェンシー理論に基づくと、エージェントは努力に対して、結果の不確実性が低い時ほど努力を投入する。今回の期末試験は、毎回の授業後の小テストから出題していたので、学生にとっては既知の問題である。したがって、学生は試験勉強という努力を投入しさえすれば、良い結果を得られることを知っている。つまり、学習に関する努力を引き出す可能性が高いため、小テストからの出題を行った。

■小テストの出題数と制限時間 多くの学生が最後まで解ききれないように、8分間で113問という設定にした。これは、(1)持ち込みによるカンニングと(2)解答の協力、の防止を意図している。113問の問題は、基本的に復習していれば解ける問題である。また、ある問題の答えを忘れてしまったとしても、多くの場合で次の数問以内に解答可能な問題が出題される。そうであれば、持ち込み資料を調べる、もしくは協力して教え合うよりも、先に進んだ方が高得点を狙える。このインセンティブを利用することでカンニングを防ぐことを意図している。

■選択肢問題と記述式問題 各授業における小テストは、manabaの自動採点小テストにお

ける単語記入形式を使って出題していた。しかし、定期試験では、学生のタイピングのスピードに差があることを考慮して、それらを選択肢問題と記述式問題の併用に変更した。この変更は、カンニングの防止を意図したものではない。学生への配慮であるが、この変更によって問題の難易度が下がり、例年よりも得点が高くなったと考えられる。

■期末試験の成績評価 受験者には、(1)式に従って評価することを事前に伝えた。この評価方法では、最高得点者との相対的な関係によって、自分の得点が決まることになる。したがって、仮に 113問の出題が学生の許容量を超えた出題であったとしても、自動的に調整される。また、相対的な得点になることで、自分の得点を最高得点に近づけようとして、より多くの問題を解くインセンティブが働く。したがって、(1)持ち込みによるカンニングと(2)解答の協力への対応になると考えられる。

■出題順序と選択肢の順序のシャッフル 複数人が同じ部屋にいて、同じ問題を同じ順序で出題した場合、1人の解答を他の受験者が見ながら解答することが考えられる。そうであれば、教えることによる時間のロスがないため、当人同士の条件交渉次第では、解答を互いに見せ合うことが考えられる。そこで、manaba のドリル機能で利用可能な、出題順序と選択肢の順序のシャッフル機能を使った。これによって、偶然がない限り、隣同士で画面上に出ている問題は異なることになる。つまり、画面をスクロールして問題を探すと時間ロスが発生する。(2)解答の協力への対応になり、自力で問題を解くインセンティブになると考えられる。

■試験の実施回数と採用得点 初めての実施であったため、通信障害の可能性を考慮して、3回実施することにした。これによって、1回目にサーバー負荷等の学生に起因しない問題でトラブルが発生した時に対応できる余地を残した。もちろん、同一内容を3回実施する学習効果によって、後半の点数が高くなることが予想された。しかし、これ自体は、期末試験の受験によって「授業内容の学習」になっていることなので、問題とは考えなかった。また、試験を合計3回実施することによる学習効果によって後半ほど点数が高くなることが予測されるが、評価数式を考慮すると、1回目で終えて他者に協力するよりも、2回目、3回目を自分のために解答するインセンティブが働く。これは、(3)替え玉受験への対応としても機能すると考えられる³⁾。

3. 結果

前述の通り、本研究におけるオンライン定期試験では、2020年度より明治学院大学において全学的に導入されているクラウド型教育支援システム manaba (株式会社 ASAHI ネット製) を利用し、受講生に 8 分間で 113 問を解かせる問題群を、インターバルを挟んで 3 回実施した。なお、定期試験の最終評価は、3 回実施された試験のうち最も高い成績を各自の暫定的な得点とし、

3) manaba の小テスト機能を使ったオンライン試験を受講するためには、依頼主が自分の ID とパスワードを教える必要がある。これにはそれなりの心理的コストがかかるため、替え玉受験を抑止する効果があると考えられる。

(自身の得点 / 最高得点者) × 40 とする相対評価を採用した。

以下では、本研究で実施したオンライン定期試験の最終成績の単純集計を記す。

表 1 オンライン定期試験の最終成績の単純集計表

	受講者数	平均得点	SD	最低得点	最高得点
最終成績	145	64.88	28.11	0	100

表 1 の単純集計表から明らかなように、平均得点 (M=64.88, SD=28.11) となっており、例年実施されている通常の試験の平均得点と本研究で実施したオンライン定期試験の平均得点との間には大きな違いは見られなかった。

次に、本研究で実施したオンライン定期試験の最終成績のヒストグラム (図 1) と累積分布 (図 2) を以下に示す。なお、3 回のテスト群のうち 1 回も試験を受けなかった受講生は 12 名であった。

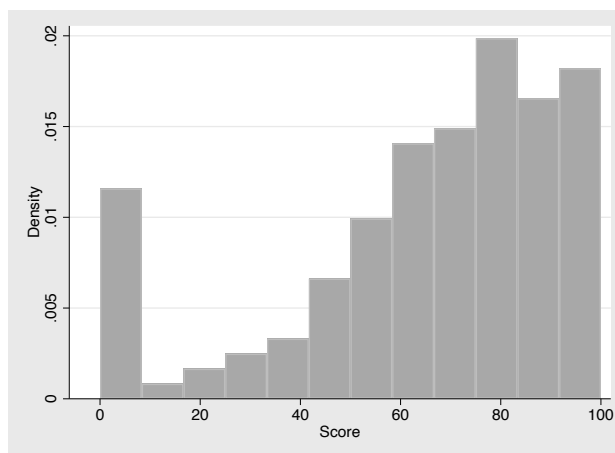


図 1 最終成績のヒストグラム

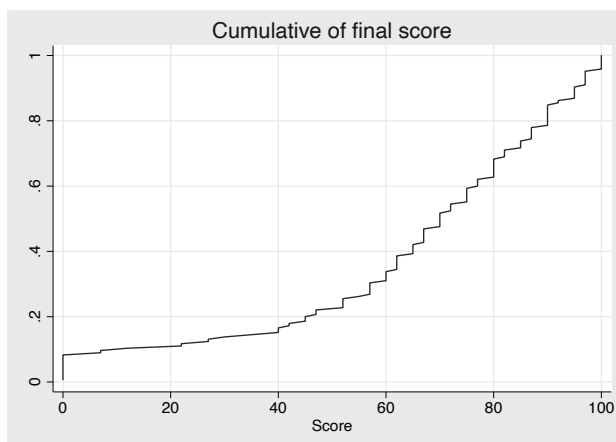


図 2 最終成績の累積分布

最終成績のヒストグラムおよび累積分布が示しているように、最終成績は正規分布はしていないが (Kolmogorov-Smirnov Test : $D=0.165$, $P=0.98$)、最終成績が40点以上の者に限れば大きなばらつきはなかった。

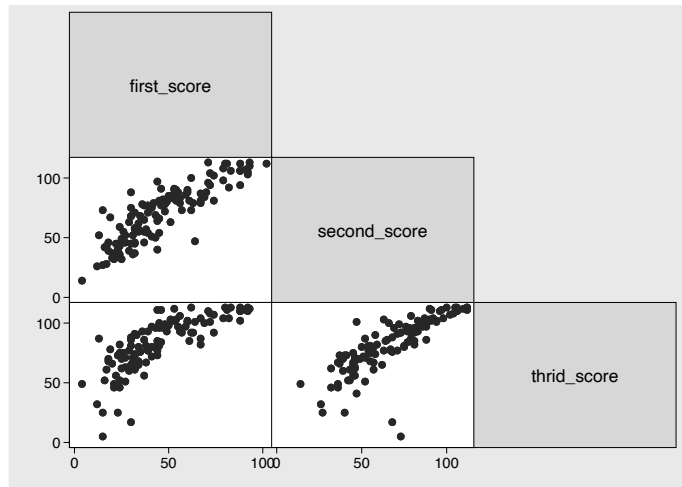
次に、3回行実施されたテスト群の平均得点および標準偏差等を表2に記す。

表2 回数ごとの平均得点

	人数	平均得点	SD	最低得点	最高得点
1回目	129	46.61	22.67	4	102
2回目	128	69.46	23.95	14	113
3回目	117	80.57	25.18	5	113

表2の回数ごとの平均得点の推移から見て取れるように、回を追うごとに平均得点が増加していった。1回目のテストでは、試験形式の慣れの影響のために得点が低くなる傾向があるが、回を追うごとに得点が増加していることから、試験の形式慣れに加えて、テストを受講すること自体にも学習効果があるだろうと考えられる。

次に、1～3回目の各テスト間の得点の散布図と(図3) Spearmanの相関係数(表3)を記した。



3図中の first_score, second_score, thrid_score はそれぞれ、1回目、2回目、3回目のテストを指す。

図3 各テスト間の得点の散布図

表3 各テスト間の Spearman の相関係数

	1回目	2回目	3回目
1回目	—		
2回目	0.845***	—	
3回目	0.853***	0.884***	—

*** $P < 0.001$

図3の散布図および表3の相関分析の結果から観察されるように、各テスト間の正の相関関係は非常に高い。また、各テスト間で大きく外れた値をとった受講生はほぼ見られなかった。これらの結果は、テストを受けるたびに、①テスト慣れに伴い正答率が上昇する、②テストを受けること自体の学習向上効果（テストを受けることそのものによって、受講生の理解度が高まること）、を示唆している。加えて、各テスト間で大きな外れ値が見られなかったこと、多くの参加者が3回ともテストを受講したという結果から、受講者自身が満足いく得点を取得したのちに他の受講生のために替え玉をすること（替え玉をした場合には自身は受講できない）や互いに協力し合う（各々に提示される問題が異なるため、制限時間内に協力して解答することによりスコアが低下する）ことが、ほとんどなかったであろうことが示唆される。

4. 結果の評価と考察

4-1. 学生の反応

期末試験の後に manaba のレポート機能を使って、学生に今回のオンライン定期試験の感想と改善点の提案を募集した。多くの学生のコメントが、今回の定期試験の方法では不正行為が難しいという意見だった。ここでは、いくつか学生から寄せられたコメントを列挙したい。

- ・「今回のままで良いと思う。非常に効率的かつ納得のいくテスト形式だと思った。」
- ・「替え玉受験ができてしまうという点に関しては、受験者の学習意欲がなく、単位がただほしいというだけの人だと思うので、無視してもいいのではないかと思います。」
- ・「授業プリントを見ながら解くことを防ぐには、今回行った試験のように試験の時間を短くすることが有効的であると思う。私自身、時間に追われてプリントを見る余裕はほとんど生まれなかった。」

一方で、次のような意見もあった。

- ・「今回のテストで、同じ空間に友人と集まって、1回目のテストの出来が良かった友人に2回目、3回目の問題を解かせる人がいたかもしれません。」
- ・「替え玉受験に関しては対策がとられてなかった為、テスト受験中に zoom などでカメラを用いるのはありなのかもしれないと感じた。」
- ・「学籍番号に応じて数値を変えるようにする。」
- ・「選択問題であれば1問ごとに5秒ほどの解答時間を設け、15問ほどに問題数を絞って行えばよいと思った。」
- ・「学籍番号によって答えが変わる問題をいくつか出す。」
- ・「絶対に3回受けるようにする。1回目から3回目において大幅に点数が変わっているようであれば誰かにやってもらっている可能性があるため単位を認めないとする。」

替え玉受験については、さらに検討が必要である。zoom等のmanabaシステム以外のツールを使って本人確認をする方法は、通信環境の整備が必要となるので、現状では難しいと考えている。学籍番号によって問題を変える方法や問題ごとの時間制限機能は、manabaに実装されていないため、現状では採用が難しい。ただし、有効な方法になるので、実装の要望を出す価値があると考えられる。また、複数回の受験で大幅な点数の乖離がある場合は替え玉受験の可能性がある。なお、最後の学生のコメントの方法は、替え玉受験対策になり得る。

4-2. 総合考察

冒頭でも述べたように、2020年3月以降、新型コロナウイルスの全世界的流行により、世界の主要都市がロックダウンされ、人々は未曾有の危機に見舞われた。予測不可能であったパンデミックは、我々の社会経済活動に今なお多大な負の影響を与え続けている。教育現場も例外ではなかった。かねてより、先端の情報通信技術の教育への適用が提言されてきたが、我が国における高等教育における情報通信技術の導入は、他国に比べ、先んじている点はあまりないと言わざるを得ない。義務教育を提供する小中学校、高等学校、大学等、様々な教育現場で、従来型の対面授業ができない状況の中で、教壇に立つことを余儀なくされた教育者は各々で試行錯誤を繰り返すだけでなく、職場環境や職種を超え、互いのもつ情報を共有しあうことで、少しでも教育の質を担保しようとし合う姿が今なお見られている⁴⁾。

こうした背景を受け、昨今ではライブ遠隔授業やオンデマンド授業に関する論考が多く論じられるようになってきている。一方で、遠隔オンライン環境のもとでの定期試験の実施に関しては、我々の調べる限りあまり多くの検討はなされていないようである。そのため、多くの大学教員は、成績評価のために学生にレポートを課すこととなった。もちろん、レポート形式と定期試験形式のうちどちらの形式が教育効果が高いかは、当該の授業科目の性質にも依存するだろう。しかしながら、経済学や数学などのように基本的に従来型の定期試験の実施が受講生の学習向上効果をもたらすだけでなく、客観的な成績評価を可能とする学問分野も存在する。

本論文では、オンライン環境のもとで定期試験を実施するための手法を提案しその結果を分析した。一連の検討の結果、本稿で我々が提案するオンライン定期試験は、従来型の定期試験とそれほど遜色のないパフォーマンスを示すことが示された。これらの結果は、対面での試験が実施不可能な場合であっても、受講生の学習効果を保ちつつ、各学生の当該科目の習熟度を客観的な指標で測定することが可能であることを示唆している。一方で、本論で述べたように、オンラインかつ遠隔での試験実施であるため、試験を受けている者が本人であることを担保するための仕組みの構築については今後の課題である。高等教育現場のデジタル化は、今後も益々進むだろう。

4) 本学においても、manabaシステム上の教員専用掲示板において、教員間の遠隔授業のための自発的な情報共有が活発に行われている。

また、新たな技術の流入と教育現場におけるデジタル化を含めた様々な取り組みの知見の蓄積は、これまで以上に高等教育の質の向上を促すだろう。本論考による取り組みが、次世代の行動教育の質の向上を議論するための一歩となることを望む。

参考文献

Robert Gibbons and John Roberts (2013) *"The Handbook of Organizational Economics"*, Princeton University Press.