

オンライン試験による不正防止手法

渡辺 拓哉¹ 鈴木 孝幸¹ 清原 良三¹

概要：新型コロナウイルスの感染拡大により，中等教育，高等教育においてはオンライン授業に切り替わるものが多かった．特に，大学における授業ではオンライン授業が中心になっていることが多い．対面でテストを行えない場合，監督者の監視外でテストを行うため，受験者の不正行為が容易になった．不正行為を行うと，学生に対して，正確な評価ができなくなると共に，平等に評価が難しくなる．そのため，レポートを中心にする授業も多くなり，学生の過負荷も問題になっている．これらの問題を解決するために，アプリケーションの監視と録音を行う専用アプリケーションを提案する．提案アプリケーションが受験者の認証から行動確認まで行うことにより，不正行為を抑止することを目的としており，実装評価した結果ある程度の抑止力になることがわかったため報告する．

キーワード：オンラインテスト，不正行為

Prevention of Dishonest Act Method for Online Examination

TAKUYA WATANABE¹ TAKAYUKI SUZUKI¹ RYOZO KIYOHARA¹

1. はじめに

近年のネットワーク環境の普及により，多くの家庭，モバイル環境でネットワークが利用できるため，PCを用いたオンラインテストが可能である．オンラインテストを行うことにより，登校が不要なことはもちろんのこと，その他にも用紙の配布・回収が必要なくなるため，教員側の負担軽減につながり，またデータの収集が容易にできるため，学生に対しての迅速なフィードバックが可能である．オンラインテストで想定されるテスト形式は，以下に示す2つの形式が存在する．

- CBT (Computer Based Test)

指定された環境で指定されたPCで受験を行う形式で，メリットとして，現地で行うため本人確認が可能である，指定されたネットワークで行うため，ブラウザやSNSの使用といった不正行為を発見しやすいことなどがある．デメリットとして，現地に行く必要がある，会場の用意にコストがかかる．

- IBT (Internet Based Test)

自宅やカフェなど自分の好きなところで受験可能な形式で，時間や場所に縛られることなく受験が可能であることなどがメリットである．しかし，IBTは監督者の監視外でテストを行うため，受験者の不正行為が容易であるといったデメリットがある．

新型コロナウイルスの影響により，自粛生活を余儀なくされ，学校に行けない生徒や学生が多く見られるようになった．その結果，学生の評価は，オンラインテストに切り替わった．自宅でのオンラインテストはIBTであり，IBTでの受験を行うことにより，不正行為が容易になり，学生の学習度を正確には図れない状況である．

これにより，学生ごとに対等な評価ができず，学校側は，学生の不正行為を防止するために，会議ツールを用いてカメラとマイクの使用を求めたり，問題数を増やして調べる時間を削ったり，知識ではなく思考力を問う問題を出題したり，学生ごとのタイピングの速度の差を加味し選択式にしたりするなどの対策を講じている．

しかし，カメラを用いることに抵抗感を示す学生や，学生ごとにも思考力の差があるなど，これらの対策では公平性に

¹ 神奈川工科大学
Kanagawa Institute of Technology

欠けている。そこで、オンラインテストでの学生ごとに公平性を担保しつつ、学生の不正行為を抑止するアプリケーションを提案する。本論文では、Android スマートフォンと WindowsPC それぞれ 1 台ずつを想し、専用アプリケーションを開発し、実験評価を行う。

2. オンライン授業

2.1 オンラインテストでの不正行為

学生らが学校へ行く目的は、知識と考える力を身につけることである。知識や考える力が身につけているかを判断する手段としてテストがある。テストを通して、学生が自身の学習度を知ることができるとともに、学校側も学生らの学習度を図ることができる。学生の学習度をもとに評価を行うが、学生が不正行為を行うと、まじめな学生ほど損をすることになりかねない。よって、テストにおける不正行為は防止する必要がある。対面でのテストにおける不正行為としては以下のような点がある。

- SNS やブラウザの使用
- 近くの人との相談
- 替え玉受
- 文献の参照

これらへの対策として、監督者の増員や身分証の提示により、近くの人との相談や替え玉受験は防止・発見可能である。しかし、受験者の SNS やブラウザの使用はその都度アプリケーションを閉じてしまえば発見が難しく、監督者は不正行為を疑う学生に対して集中的に見る必要がある。監督者の人員を増やせば発見が可能になるが、監督者の負担は増える。また、少人数では、全学生を監視することは難しく、特定の学生に集中すると他学生の不正行為が容易になる。

CBT と IBT を含むオンラインテストにおける不正行為では、対面の場合の不正行為に加え、ネットワークの不調を理由に解答時間を延ばしたり、複数人で集まって解答を行うことなどが挙げられる。会議ツールなどを用いてカメラやマイクを使用することで、替え玉受験や複数人で集まっての相談は防げると考えられるが、カメラを用いることに抵抗感を示す学生がいることや、不特定多数の人に顔を見られることのプライバシーの問題がある。

また、カメラやマイクを使用しても、SNS やブラウザの使用といった PC やスマートフォンを使用しての不正行為は発見が難しい。これらより、カメラを用いる手法は有効的ではない。

オンラインテストで考えられる不正行為の中で、替え玉受験を見つける方法は、カメラを用いる手法以外考えられないため、今回は、カメラを使用することなく発見できる可能性のある以下に示す点に焦点を当てることとする。

- PC やスマートフォンでの SNS やブラウザの使用
- SNS などを用いての通話

- 複数人で集まっての解答
- ネットワークを理由に解答時間を延ばすこと

2.2 オンライン授業の学習効果

学生がオンラインテストで不正行為を行う目的として、単位取得が挙げられる。それは、テスト前に勉強はしていないが、単位取得をしたいという理由から、不正行為を行う。単に、勉強をしない学生だけではなく、講義が難しい、講義の説明が分かりにくいといった学生も不正行為をする場合がある。オンライン授業では、以下に示すような講義が多くなりがちである。

- 資料を配布するだけ
- 教員が一方的に説明する
- 問題を解かせる

知識を得るような授業では、プリント配布や教員の一方的に話す講義は、教科書を読むことで復習できる場合があるが、演習を含むような講義では、教員の丁寧な説明が求められる。

また、オンライン授業では、学生の意欲が課題に挙げられる。オンラインでテストを行うにあたり、授業もオンラインで行っている学校が多くみられる。オンラインで授業を行う場合、自分の好きな時にインターネットにアクセスして映像・音声を再生できるオンデマンド（非同期）型、教員が時間割通りに授業をして、その様子を配信するオンライン（同期）型の二つが存在する。

非同期型の場合のメリットは以下である。

- 好きな時に Web サイトに掲載された教材や動画コンテンツなどにアクセスして学習が可能
- 時間割にとらわれず受講可能
- 繰り返し学習可能

また、デメリットは以下である。

- 自主的に学習する意欲が必要
- 即座に質問ができない

同期型のメリットは以下である。

- 複数人でのディスカッションが可能
 - 教員学生間、学生間でのアクションが可能
- デメリットとしては以下の 2 点が挙げられる。
- 回線によっては途切れてしまう
 - 画面を中止する必要があるため、目に負担がかかってしまう

秋山らの研究 [1] から、オンデマンドで授業を行うと学習度が上がり、テストの平均点が上がったとの結果が出ている。理由としては、まず受講者が講義を複数回受講できたこと、自宅でリラックスした状態で受講できる、自分のペースで進められるなどがあげられる。しかし、オンデマンド授業といっても、音声のみや単に資料を読むだけなど、学習意欲を損なうような講義がある。これでは、受講者は学習意欲が低下する。オンライン授業では、教材の作り方

や講義の進め方が受講者の学習意欲を左右すると言える。

また、糟谷氏はオンライン授業における会議ツールの使用は、学生の学習度をより向上させると報告している [2]。しかし、会議ツールによるカメラやマイクの使用に抵抗感を示す学生がいることや、カメラやマイクの環境を事前に用意しなければならないことが学生に負担を与えると述べている。これに対し、オンデマンドの授業はスマートフォンでもスライドや動画が視聴できるため、手軽にどこでも学習が進めやすいとしている。

オンデマンドでは、一方通行の授業になるため、学生の学習意欲が損なわれてしまうことを懸念している。これらより、オンライン授業を行う際は、情報機器の準備が難しい学生に対しては別の方法を準備するなど、教員側の配慮が求められる。さらに、会議ツールを用いての授業ではなく授業前後のオンデマンド配信も、学生への学習度を高める手段として有効的であると述べている。

受講者の学習効率また、学習意欲が上がると担当教員への質問や課題への取り組みが多くなるため、テストでの点数が上がるのが期待される。学習意欲を上げる方法として、オンデマンドの画質や音質、資料の見易さなど教員側の配慮も必要である。

さらに、オンライン授業の出席の方法が課題に挙げられる。対面の場合、学生証をカードリーダーにかざすことで、出席としている講義が多い。しかし、オンラインとなると、カードリーダーでの出席が不可能であるため、出席の記録として課題提出を行わせている講義が本学では多くみられる。また、文科省は授業の記録として、「課題の配信・提出、教師による質疑応答及び児童生徒同士の意見交換をオンラインを活用して実施する学習指導（オンデマンド動画を併用して行う学習指導等を含む）」を使用してよいとしている [3]。これに伴い、取得する科目数によっては、課題が多くなり、課題を通してより講義内容の理解を深める目的が、課題を終わらせることへと変わる場合がある。

また、課題が多くなると自分の勉強時間を確保することがより難しくなるため、講義内容がより身につかなくなってしまう恐れがある。さらに、テストを行わず課題提出のみで成績を付ける講義もオンラインに切り替わって多く見られるようになり、学生に対して対等な評価ができず、教員側の対応もより難しくなってしまう。これでは、学生の学習度が高まることはなく、テストを行ってもよい成績をとるまたは、単位を取得するために、不正行為を行うと考えられる。

3. 関連研究

オンライン試験を行う際に、学生の不正行為を防止することはもちろん、試験時間などの公平性を担保する必要がある。オンラインテストでは、会議ツールなどを用いてカメラをオンにさせ不正行為を防止する案があげられる。富士

通 Japan 株式会社が提供している Automated Proctoring Solution [4] は Questionmark Computing Limited 社が提供している Questionmark OnDemand を同時に使用したオンラインテストを想定している。これは、試験開始前にオンライン画面上で身分証と本人の顔を撮影した後、Webカメラで常時テスト中の受験者を録画し AI を用いて受験者の不正行為を判断するほか、PC 画面の録画や周辺の音の録音を行う。このシステムは、監督者が常時テスト中監視する必要がなく、カメラを用いて本人確認が行える点に優れている。カメラを用いないオンラインテストの不正行為の防止手法としては、他人の解答のコピーの発見やブラウザや SNS の使用を防ぐために、字句解析による他解答との照合を行うシステムが存在する。字句解析に関する岩本らが作成したシステム [5] は、プログラムのソースコードのコピーの判定を行うものである。

字句解析による他解答との照合は、他人と答えの異なる解答を記述する問題には効果的だが、簡単な問題や知識を問う問題に対しては、解答が同じになる場合も考えられるため、あまり効果を発揮できない。

自宅でオンラインテストを行う際、複数人で集まって相談しながら解答することが可能である。そこで、IP アドレスを取得し、複数の学生が同じ IP アドレスで受験している場合を不正行為と判断するアプリケーションが開発されている [6]。

ネットワークの監視を行う手法 [7] では、専用の PC アプリケーションをダウンロードし、逐次使用しているネットワークの情報をサーバに送っている。この手法であれば SNS やブラウザの使用を監視でき、不正行為を防止・発見することができる。しかし、逐次サーバと通信を行うことはサーバに対して負荷をかけ、最悪の場合サーバが落ちることが懸念される。さらに、受験者のインターネットの環境によっては、受験ができない場合が考えられる。

これは、学生のプライバシーを配慮しつつ複数人での同時受験を抑止できる。しかし、デザリング機能やスマートフォンの回線といった別回線を使用した場合、同時受験を判別できない。

4. 提案手法

実際に自宅でのオンラインテストを行う際、PC の使用だけではなくスマートフォンの使用も想定される。そのため、オンラインテストにおける不正行為に対して、カメラを用いることなく抑止力になりつつ、発見できると考えられる点と対策を表 1 に示す。これらの環境に対し、学生は PC で受ける学生もいれば、タブレットで受ける学生もいれば、スマートフォンで受ける学生もいる。あるいは、その両方を用いる学生もいる。ここでは、まず理系の学生を想定し、PC またはタブレットとスマートフォンを 1 台ずつ持っている場合を想定する。

4.1 PC 環境

PC 環境では、アプリケーションは画面全体を使うようにし、アプリケーションが最前面でなくなるたびに記録することにより他のことをしたかどうかを把握する手法を提案する。

さらに音声を取得できる場合は取得し、周辺の音を確認する。具体的なアプリケーションの使用手順を以下に示す。

- (1) 図 1 の 1 の空欄に学籍番号を入力後、2 の開始ボタンを押す。1 の空欄では、正規表現を用いて数字 7 桁で学籍番号を判断する。また、図 1 の黒い枠で囲われた部分は、試験の注意事項など記載する欄とする。
- (2) 開始ボタンを押下後、図 2 に示す学籍番号の確認を行う。“はい”を押下後、図 3 に示す解答欄が表示され解答が始まる。図 3 の解答欄の表示中は、最前面にあるアプリケーションの名前をログとして取得している。ログを取得する間隔は、2 秒おきとする。また、アプリケーション名と使用した時間を記録している。これにより、誤って他アプリケーションを使用したとしても、すぐに閉じれば故意によるものではないと判断できる。
- (3) 解答終了後、図 3 の 3 の終了ボタンを押下すると、図 4

表 1 専用アプリケーションでの不正行為と対策

不正行為	対策
SNS やブラウザの使用	周辺の音の録音
通話や会話での相談	周辺の音の録音
解答時間の延長	解答ファイルの編集不可
文献などの参照	該当なし
替え玉受験	該当なし



図 1 アプリケーション起動画面

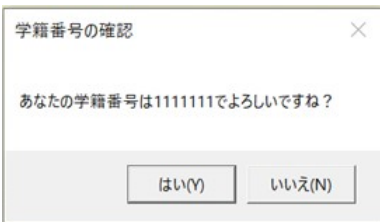


図 2 学籍番号確認メッセージ

に示す試験終了の確認メッセージが表示され、“はい”を押下すると、図 5 に示すメッセージが表示され、試験終了となる。また、“いいえ”を押下すると、図 6 に示すメッセージが表示され、再度解答画面が表示される。

- (4) 試験終了後、図 7 に示すように解答が記載されたテキストファイルと、周辺の音が録音された音声ファイルを同封したパスワード付きの圧縮ファイルがデスクトップ上に作成される。その圧縮ファイルを提出してもらい、試験は終了とする。圧縮ファイルの提出先は、神奈川工科大学の情報工学科の場合は、Kbook[8] という e-learning 用のサーバである。

解答テキストファイルを図 8 に示す。(a) に示す部分は、受験者の解答が記載されている。(b) に示す部分は、受験

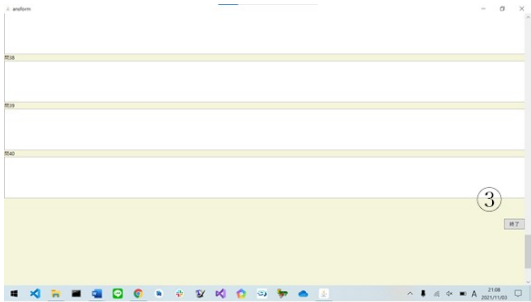


図 3 解答入力画面



図 4 試験終了確認画面

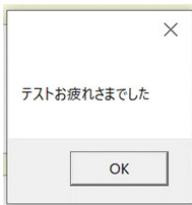


図 5 終了メッセージ

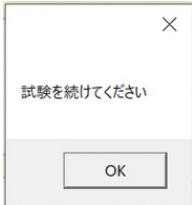


図 6 続行メッセージ



図 7 解凍ファイルの中身



図 8 解答後テキストファイル

者が図 3 を表示し始めた時刻と、図 5 を表示させた時刻を記載している。(c) に示す部分は、試験時間中に使用した他アプリケーションを記載している。試験時間中に録音したファイルの形式は、wav ファイルとして解答圧縮ファイルの集計後に文字起こしを行い、他人との相談や SNS を用いての通話を判断する。圧縮ファイルを解凍する際はパスワードを求められ、パスワードはアプリケーションのプログラム内で監督者が設定可能である。

4.2 スマートフォン環境

まず、専用のアプリケーションを起動すると、図 9 に示すログイン画面が画面全体に表示される。学籍番号、授業コード、あらかじめ設定したパスワードを入力し、送信ボタンを押す。ログイン後、図 10 に示すように問題が表示される。図 10 の問題表示では、今受けているテストの講義名 (a)、試験終了時刻 (b)、問題 (c) を表示している。図 11 のように、本アプリケーション以外の画面に遷移し、再度問題を表示させようとすると、図 10 に示すログイン画面が再び表示される。また、試験時間外は図 12 に示す

図 9 スマートフォンのログイン画面

図 10 スマートフォンでの問題表示



図 11 画面遷移

ように問題を表示させないようにしている。ログイン履歴は、データベースに記録され、複数回ログインが見られた学生に対しては、画面遷移を行ったとして不正行為とみなす。本アプリケーションを用いる際、画面の自動回転を行うと、画面サイクルが初期状態に戻ってしまうため、画面の自動回転を行わない設定にするようにあらかじめ周知しておく。また、画面分割やスクリーンショットを行わせないようにしている。

5. 基礎実験

5.1 基礎実験アプリケーション概要

学生のプライバシーを守りつつ、学生ごとに公平に試験を行うために、試験時間中のアプリケーションの使用を監視するアプリケーションを作成し、使用中のアプリケーションの監視が不正行為に対しての有効性の検証実験を行った。

表 2 に実験用ソフトウェアとバージョンを示す。PC のアプリケーションの起動後、図 13 に示す画面の 1 の空白に学籍番号を入力し、2 の開始ボタンを押す。図 14 に示す学籍番号の確認を行った後、図 15 に示す 問題圧縮ファ

図 12 試験時間外

表 2 ソフトウェアとバージョン

実験用ソフトウェア	バージョン
Windows10	21H1
MicroSoft Visual Studio Community 2019	16.11.3
.NET Frame Work	4.6.1
C#	8.0

図 13 アプリケーション起動画面



図 14 学籍番号の確認

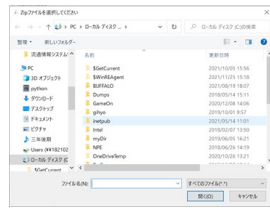


図 15 問題ファイルの選択

イルの選択画面に遷移する。ここで選択する問題は、あらかじめ作成しておいた問題のテキストファイルを圧縮した zip ファイルである。この圧縮ファイルはパスワードで保護されているため、受験者の試験開始時刻を平等にできる。図 16 に示すパスワード入力欄にパスワード入力後、試験開始となる。

図 17 の画面が表示されたら、試験開始となる。試験開始中は、受験者の 周辺の音の録音を行うとともに、最前面のアプリケーションの監視を行っている。また、受験者が間違っ てほかのアプリケーションを最前面に表示させないように、実験用アプリケーションは全画面表示にしている。解答終了後、図 17 に示す解答画面の右下の 3 終了ボタンを押す。解答終了後、デスクトップに受験者の解答が記載されたテキストファイルと周辺の音が録音される。音声ファイルが同封されたパスワード付きの圧縮ファイルが作成される。

5.2 実験環境

基礎実験を行った環境は、学生のスマートフォンの使用を防ぐために、対面で行った。また、学生同士で相談しな



図 16 パスワードの入力

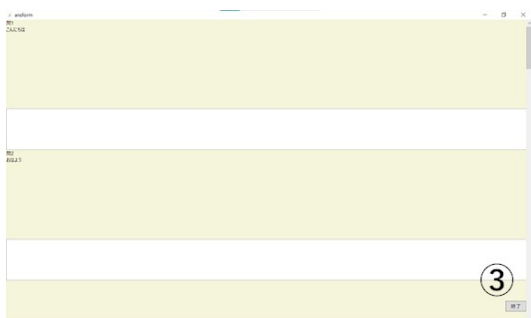


図 17 解答画面

いようにするため、ある程度間隔をとって座ってもらい、テストを受けてもらった。試験時間は 10 分間とした。また、少人数かつ対面で実験を行ったため、基礎実験では音声ファイルの文字起こしは行わない。

5.3 基礎実験結果

基礎実験の結果を表 3 に示す。被験者は 5 人とし 1 回目の実験はアプリケーションの仕様を説明せずに、試験を行った。出題した範囲は、わからない問題について受験者がブラウザなどを用いて調べるかを確認するために、本学の講義で扱っていない範囲の問題を出題した。結果、全員がブラウザを用いて調べていた。2 回目の実験では、アプリケーションの仕様を説明し、1 回目同様本学の講義で扱っていない範囲の問題を出題した。結果、ブラウザを用いて調べた被験者はいなかった。これにより少人数ではあるが、試験時間中の最前面のアプリケーションの監視は、受験者の不正行為に対して、抑止力になることが分かった。

6. 実験

6.1 実験環境

本実験では、対面とオンラインのハイブリットで行った。受験者の使用する PC は Windows とし、Android を持っている学生は専用のアプリケーションをダウンロードしてもらい、それ以外の学生は、問題を PDF にして PC で表示してもらった。実験を行う手順を以下に示す。PDF を PC で表示する際に使用するブラウザや PDF 専用アプリケーションなどの他アプリケーションのログは、不正行為とはみなさない。参照可能な文献は、教科書のみとし、それ以外の参照は不可とした。試験時間は 30 分とし、解答の提出時間は、アプリケーションによって解答時間が分かるので、試験時間外の提出も可とした。対象者は、本学で 2 年次の学生を対象に開講されている「ネットワークセキュリティ」の受講者とする。解答方式は、選択式とした。

- (1) Kbook からパスワードで保護された問題 PDF とアプリケーションの圧縮ファイルをダウンロードしてもらう。ダウンロード後、アプリケーションの圧縮ファイルを解凍してもらい、アプリケーションを起動してもらう。
- (2) 試験開始時刻に問題 PDF のパスワードを公開し、解答を初めてもらう。また、Android アプリケーションを使用している学生は、試験開始時刻にログインを行うしてもらう。
- (3) 試験終了後、デスクトップに作成された圧縮ファイルを Kbook に提出してもらう。

表 3 実験結果

1 回目	2 回目
5 人	0 人

7. 考察

7.1 PC

7.1.1 ログ

PC から提出してもらった解答からは、他アプリケーションを用いた学生は見られなかった。おそらく、教科書の参照を可としたため、あるいは他端末をしようしていたと考えられる。PC でテスト中にアプリケーションは、PC でのブラウザや SNS などの使用に対して、抑止力になると考えられる。アプリケーションの不具合により、音声ファイルが同封されない、圧縮ファイルが作成されない場合もあった。OneDrive などのクラウド上にデスクトップを置いている場合は、このような不具合が起きたと考えられる。これらの不具合から、クラウド上に保存した場合のバグを検証した。検証結果を表 8.1 に示す。検証の結果、クラウド上に音声ファイルを保存することは不可能であった。これらより、受験者に対して OneDrive の使用についてあらかじめ周知しておく必要があった。

7.1.2 音声

テスト中の受験者の声を python の speech_recognition というパッケージを用いて文字起こしを行った。文字起こしを行った PC での環境を表 5 に示す。試験時間は 30 分間であったため、録音した音声ファイルは、どの受験者もおおよそ 300MB であった。speech_recognition パッケージを用いて文字起こしが可能なファイルサイズはおおよそ 10MB であるため、録音したファイルをそれぞれ 10MB 未満になるように分割し、文字起こしを行った。文字起こしを行った結果、意味の通じない言葉が見られた。おそらく、speech_recognition の精度によるものと、受験者が小声で話していたからだと考えられる。speech_recognition による文字起こしの一例を図 18 と図 19 に示す。図 18 と図 19 に示すように試験とは全く関係ないような言葉に文字起こしされていることが分かる。このことから、PC のマイク機能を用いてのテスト中の録音は、受験者の不正行為に対しての抑止力にはなるが、不正行為の発見には、有効な手段ではないことが分かった。

表 4 デスクトップへの保存

	ローカル上	クラウド上
テキストファイル	保存可能	保存可能
音声ファイル	保存可能	保存不可能

表 5 ソフトウェアとバージョン

ソフトウェア	バージョン
Windows10	21H1
anaconda	2021.05
python	3.8.8
speech_recognition	3.8.1

安い 店
15から
15から19
Word でできることが書いてある
5000円から1ドルで買える
12番
聞いてませんでした

図 18 文字起こし一例

入力は数字だけでね
えっとね問題番号抜けている部分が15から19
もう一回言っておきます解答欄
試験中聞いてませんでしたという学生が結構いるので
自分のことだと思ってもいいんですけど
自分のことですからね はい
全員のことですからね
お願いしますね

図 19 実際に聞いた場合

7.2 スマートフォン

Android 端末を使用していた学生は 5 人で、複数回ログインが見られた学生は 1 人であった。これにより、試験時間中おなじ画面を開かせておくことは、スマートフォンを用いた不正行為に対して、ある程度の抑止力になることが分かった。キャリア回線を使用していた学生は、フィルタリング機能で問題を表示できないといったトラブルが生じたが、それらの学生に対しては、PC で問題を表示し解答してもらった。対策としては、学内 LAN を使用してもらえばよかった。その他の不具合は見られなかった。今回の Android 所持受験者は 5 人であったが、人数が増えた場合のサーバへの集中アクセスも今後検討する必要がある。

7.3 正答率

学生の問題の正答率を図 20 に示す。正答率はおおよそ 4 割から 7 割が多く、教科書を参照可としても、少し難易度の高い問題であったことが分かる。これにより、問題の難易度にもよるが、教科書を参照可能とすれば、学生は不正行為をしないと考えられる。また、スマートフォンを使用しての問題の表示は、他アプリケーションの使用の制御に対して有効な手段であることが分かった。採点方法は、テキストファイルから解答である数字だけを抜き取り、エクセルに書き写し、数字の一致の判断により採点を行った。学生らが提出したテキストファイルから、解答終了前にアプリケーションを閉じた学生以外、提出時間を既定の 30 分を過ぎて提出した学生はいなかった。また、解答終了前にアプリケーションを閉じてしまった学生の解答時間、おおよそ 5 分であり、正答率はおおよそ 5 割であった。

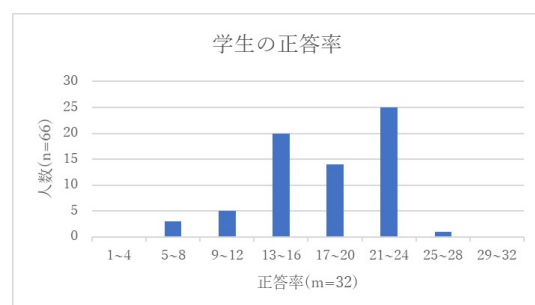


図 20 結果

8. おわりに

本論文では、オンライン試験による不正行為を整理し、それぞれに対する解決策を検討した。検討結果として、PC上、スマートフォン上に陽に監視アプリを配置して試験を実施することになり、抑止力となる可能性を確認した。また、実際にある単純な不正は発見可能であることを示した。しかしながら、オンライン試験中の計算用紙利用や、3台以上の端末利用といった不正への対策は不十分であり、今後検討する必要がある。

参考文献

- [1] 秋山 秀典, 寺本 明美, 小蘭 和剛, " ストリーミング技術を用いたオンライン授業の教育効果, " IEEJ Trans, FM, Vol.126, No.8, 2006
- [2] 糟谷 裕子, " オンライン授業の実施における効果と課題の考察, " 情報処理学会 Vol.2021-CLE-33 No.5 2021/3/26
- [3] 文科省, " Q&A (学校設置者・学校関係者の皆様へ), " https://www.mext.go.jp/a_menu/coronavirus/mext_00041.html#q6 (2021/12/9)
- [4] " 受験者, 試験提供者双方に, 安心で効果的なオンライン試験のじつ現に向けて AI による不審行為検知や試験問題作成を支援するシステムの実証研究を実施, " <https://pr.fujitsu.com/jp/news/2021/03/22.html> (2021/10/31)
- [5] 岩本 舞, 中村 真人, 小島 俊輔, 中嶋 卓雄, " 不正コピー検出手法を備えたオンラインジャッジシステムの開発, " 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ Vol.1 No.4 38-47 (Dec. 2015)
- [6] 岡 久登, Byungki CHA: オンラインテストにおける不正防止策について, 社団法人情報処理学会研究報告, 2004-DSM-32(10)
- [7] 望月 順一, 天野 直紀: ネットワーク監視・制御技術を用いた PC 上における試験環境を構築するシステムの設計と実装, 情報処理学会第 69 回全国大会
- [8] 納富一宏・西村広光・示野浩士, " e ラーニングにおける学習者のモチベーション維持を目的とした学習状況提示機能の実装, " 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.109, No. 225, pp.1-6, 2009