

オンライン試験における不正行為抑止機能の開発

米満潔¹ 古賀崇朗¹ 永溪晃二¹ 山下義行¹ 堀良彰¹ 西郡大¹

概要: 学習管理システム上で実施するオンライン試験において、カンニングやなりすましや剽窃などの不正行為抑止を実現するための機能について検討を行った。検討結果を基に、受験中の端末の一部のキー操作の制限やカメラによる静止画撮影と記録等の機能を有するオンライン試験システムの設計・実装を行った。

キーワード: 2080600 開発事例 - すべて, 2170106 教育の設計、測定、評価, 2170107 教材開発

Development of Fraud Deterrence Function in Online Test

KIYOSHI YONEMITSU^{†1} TAKA AKI KOGA^{†1} KOJI NAGATANI^{†1}
YOSHIYUKI YAMASHITA^{†1} YOSHI AKI HORI^{†1} DAI NISHIGOORI^{†1}

Abstract: In an online test conducted by LMS, we examined the function to realize deterrence of fraudulent activity. Based on the examination results, we designed and implemented an online test system that has functions such as limiting some key operations during the test and taking and recording still images with a camera.

1. はじめに

コロナの収束が見えないなか、今後の感染拡大や災害発生時のような緊急事態に対応できるオンライン学習環境は無くすことができない。オンライン学習環境による講義やレポートなどの学習活動は実践できるようになったが、オンライン定期試験については、本人確認方法や学習管理システムの機能などの現実的な制約もあり着手できていない。

しかし、コロナ禍によるオンライン授業への要望が高まり、多様な学習スタイルへの対応も求められている。このことから、オンラインによる講義だけでなく、対面と同等に本人確認や不正防止を実現できるオンライン試験の実現に向けた環境の構築が必要である。

ID 認証に加え Web カメラによって受験者の不正行為を監視し AI で不正を検知するシステムなど、オンライン試験における不正防止の技術開発は進みつつある。こうした技術を検証するとともに、大学の定期試験において実施されてきた多様な形式の試験でもオンラインで対応できる技術や試験運用の可能性を検討した。

そして、検討結果を基に、受験中の一部のキー操作の制限、カメラによる静止画撮影と記録等の機能を有するオンライン試験システムの開発を行った。開発したオンライン試験システムは、2022 年度以降、授業での活用へ展開していくことで、with コロナ/after コロナのニューノーマルな社会状況に即した対面とオンラインとのハイブリッドによる佐賀大学独自のオンライン学習実践環境の構築を目指す。

2. オンライン試験システムの調査

佐賀大学（以降、本学と記す）では、2002 年度から全国の大学に先駆けて単位が取得できる VOD 型フル e ラーニングとして実施してきた「ネット授業」を始めとする様々な形態のオンライン授業を実践し、ICT を活用した教育改革に取り組んできた^[1]。

しかし、オンラインでの定期試験については、ID での認証以外になりすましを防ぐ本人確認方法がないことや学習管理システムでの学習記録機能だけでは不正行為等がは相できないなどの現実的な制約もあり着手できていなかった。

そこで、これまでに培ってきたオンライン授業に関する成果や手法を活用し、全学教育機構高等教育開発室を中心として、CBT (Computer Based Testing) での実績のあるアドミッションセンター、新たに創設されたDX推進準備室と連携し、佐賀大学独自のオンライン試験システムの開発を目指した。

開発するオンライン試験システムの目的は、2つある。ひとつは、オンラインによる定期試験実施の課題となっている不正防止の技術を確立することで、成績評価においてもレポート評価などの暫定措置に頼らない適切な評価を実現することである。もうひとつは、コロナ禍での学びの在り方の変化を好機と捉え、オンラインに適した学修評価の在り方を研究し、新しい学びのスタイルを構築することで、教育手法の多様化を全学的に展開することである。

オンラインでの試験における不正防止の技術開発や検証が進み、いくつかのシステムが製品として提供され始めている。そこで、製品として提供されている不正防止機能を有するオンライン試験監督システムについて調査を行っ

¹ 佐賀大学
Saga University

た。調査の結果、2社のシステムについて企業にヒアリングを行った。

2.1 Check Point Z

EduLab社の「Check Point Z」^[2]というシステムは、試験中の学生によるパソコンの操作と試験結果も記録しながら、学生が受験している様子をパソコンに内蔵もしくは接続されたカメラでリアルタイムに撮影し、そのパソコンに記録する。記録された動画は、試験終了時にAI機能により不正検知を行うシステムのサーバへ送信される。サーバに送信された動画データは、AIおよび人の目の二重チェックで不正検知がなされ、不正があった場合に、大学側に結果のみが通知される。このシステムでは、試験の点数と動画による不正の有無のみしか大学に通知されないため、操作の状況や動画データの確認を大学側で行うことができない。

また、Zoom^[3]やWebex^[4]でカメラをONにするだけで通信負荷が増大し速度低下による画像や音声の乱れが発生する学生の通信環境、大量の動画送信に伴う学内ネットワークへの負荷の増大を考えると、リアルタイムでの学生の様子の動画としての記録および動画の送信は、2021年現在の技術水準ではネットワークへの負荷が高いと判断した。さらに、学生所有のノートPCの記憶容量および動画処理能力への負荷が過大となることも想定される。

これらの理由から、本学の学習環境では、このシステムでのオンライン定期試験は、円滑な運用が困難と判断し、このシステムの検証は行わないこととした。

2.2 TAO

もう1つの製品は、インフォザイン社のCBTクラウドサービスである「TAO」^[5]というオンライン試験監督システムである。CBTシステムがメインであるため、試験の際の解答の履歴や点数は大学側でも確認できる機能を有している。また、不正行為とみなされるコピー&ペーストや他のアプリケーションへのマウスの移動なども検知し、その行為を行った学生の試験を中断する機能も有している。TAOには、有償版のクラウドサービスのものと、無償のOSS(オープンソースソフトウェア)版TAOがあるが、今回は有償版を検討した。

なお、TAOには、オプションでリアルタイムにサーバに動画を送って録画し、後日AIによる自動不正行為の検知を行う機能があるが、これを使用すると録画時に学生側のパソコンの負荷および動画をアップロードする際のネットワークへの負荷が高くなる。そのため、前期の定期試験では、オプションのプロクタリング機能の実装は行わず、学生にとっても大学にとってもパソコンやネットワークの負荷は高くならない設定で、不正行為検知機能のみを使用したテストの実施だけに限定した。

3. オンライン定期試験の試行

月から企業や学内組織と会議を行った。7月中旬までに300名が一斉受験に対応できるようにクラウド試験環境を構築し、3科目で6回のオンライン試験を実施した。

実施にあたり、問題は教員自身、あるいは教員が作成した問題集を教務補佐員がTAO内で作成し、試験として実施した。今回の試験問題は、ほとんどが多肢選択式で自動採点される。一部に記述式の問題があったが、これについては自動採点対象外であるため、試験完了後に、自動採点結果に付加する方法で教員による採点が行われた。

TAOを使用して実施した科目等の概要を表1に示す。各科目で、本テストの前に、動作確認とこのシステムでのオンライン試験に学生に慣れてもらうことを目的としたプレテストを実施している。表1に示した科目での実施状況を表2に示す。

表1 2021年度前期試験実施概要

Table 1 Overview of the first semester exam in 2021.

試験番号	科目 テスト種別	履修学生数	試験の方法	実施日時
E1-1	経済法 プレテスト	242名	同時刻一斉受験 学生の受験場所は、不定(教室以外)	7月19日(月) 10時30分～ 12時00分 (試験時間10分程度)
E1-2	経済法 本テスト	242名	同時刻一斉受験 学生の受験場所は、不定(教室以外)	7月26日(月) 10時30分～ 12時00分 (試験時間60分)
E1-3	会社法 プレテスト	290名	指定期間内分散受験 学生の受験場所は不定(教室以外)	7月29日(木) 8時00分～23時59分 (試験時間10分程度)
E1-4	会社法 本テスト	290名	指定期間内分散受験 学生の受験場所は不定(教室以外)	8月2日(月) 8時00分～23時59分 (試験時間60分)
E1-5	プログラミング概論II プレテスト	98名	同時刻一斉受験 学生の受験場所は大学内教室	7月30日(金) 14時40分～ 16時
E1-6	プログラミング概論II 本テスト	98名	同時刻一斉受験 学生の受験場所は大学内教室	8月6日(金) 14時40分～ 16時

TAOでの試験中の画面を図1に示す。試験問題は、1画面につき1問ずつ表示され、解答を入力もしくはスキップすることで別の問題を参照できる。また、前の問題に戻って2回、3回と何度も解きなおすことも可能である。

パソコンからのオンライン試験は、問題なく受験できた。不正と思われる操作も検知して受験の停止もできている。



図 1 TAO の試験中の画面

Figure 1 Exam screen at TAO.

表 2 2021 年度前期試験結果概要

Table 2 Overview of the results of the first semester exam in 2021.

試験番号	科目 テスト種別	受験 学生数	実施状況
E1-1	経済法 プレテスト	207 名	ノートパソコンでの受験が徹底されておらず、スマートフォンやタブレットで受験を開始した学生が半数以上であった。それらの学生からの「受験できない」との連絡に対して、パソコンで受験するように指示した。以降のテストにおいて、学生に「パソコンで受験をすること。他の画面を開いたりアプリを開いたりしないこと。」を再度、教員から周知した。
E1-2	経済法 本テスト	238 名	不正行為にあたる操作で受験停止になった学生 2 名は、同じ問題の別のオンライン試験を設定し、そちらを受験することで対応した。
E1-3	会社法 プレテスト	250 名	不正行為にあたる操作を行ったり操作ミスなどで受験停止になったりした 6 名の学生からの「受験できない」との連絡に対して、同じ問題の別のオンライン試験を設定し、そちらを受験することで対応した。
E1-4	会社法 本テスト	273 名	試験時間の設定個所で 60 分と 70 分と異なる設定になっていることが判明したため、一旦テストを中止し、同じテストを新規に開始した。 不正行為にあたる操作で受験停止になった学生 7 名は、同じ問題の別のオンライン試験を設定し、そちらを受験することで対応した。
E1-5	プログラミング概論 II プレテスト	87 名	自身のネット環境でサイトに入り、慣れておくように指示した。 模擬試験に一度もアクセスしない学生が 3 いた。
E1-6	プログラミング概論 II 本テスト	90 名	初期トラブルで開始前/直後にペーパー試験に切り替えた受験者が 3 名いた。 途中トラブルで試験時間途中にペーパー試験に切り替えた受験者が 3 名いた。

システムからダウンロードした受験情報データを見ると、解答内容はもちろん、各学生の挙動が読み取れる。問題の内容とその解答所要時間の関係から「難しい問題（設問）には時間を掛けて解答」していることが見て取れる。このことから、オンライン試験での解答所要時間を分析することで、設問の難易度や問題文や選択肢の設定などの工夫を図るための指標となりうることもわかった。

パソコンからのオンライン試験は、問題なく受験できた。不正と思われる操作も検知して受験の停止などもできている。システムからダウンロードした受験情報データを見ると、解答内容はもちろん、各学生の挙動が読み取れる。問題の内容とその解答所要時間の関係から「難しい問題（設問）には時間を掛けて解答」していることが見て取れる。このことから、オンライン試験での解答所要時間を分析することで、設問の難易度や問題文や選択肢の設定などの工夫を図るための指標となりうることもわかった。

ただし、TAO のシステムでは、その問題の回答にかかった時間を示す `duration` データにおいて累積の時間は取得できないことがわかった。より詳細な分析には、同じ問題の 2 回目以降の解答ごとの時間の取得が必要とわかった。

また、学生が実際に選択または穴埋めした語句の内容が把握しにくいこともわかった。試験結果をダウンロードしたエクセルファイルでは学生の解答内容は、たとえば `[choice 3 gap 1; choice 4 gap 2;]` などと記載されているが、具体的に `choice 3` に対応する語句が何なのか、知りたいと場合には問題作成画面を表示する必要があり、回答の確認に手間を要する。

試験全体を運用する上で大きな問題は、学生登録のしにくさがある。Moodle などの LMS は、すでに登録された学生の中から試験を受ける学生（科目を履修している学生）を、随時 CSV ファイルにより抽出し登録できる。しかし TAO は、試験を設定する際に、事前にすべての受験者のリストを作成し、受験する試験ごとに細かく分類して登録しなければならない。今回の経済法 (E1-1, E1-2) と会社法 (E1-3, E1-4) は、経済学部の科目であり、どちらか一方の科目を受験する学生と、両方を受験する学生を、区別して登録しなければならない。2 つの科目の試験設定に 3 つのファイルを手作業で作成しなければならず、手間がかかった (図 2)。

科目数が増えれば、その分だけ分類するファイルが増え、手作業の時間が増大することになる。また、一旦分類して登録した後に、試験科目を追加する場合、重複して受験する学生を洗い出し、再度分類して、登録用ファイルを作成しなければならない。すでに登録されている学生は、一旦すべて削除し、再登録しなければ試験への割り当てが正しく行えないことになる。受験者の割り当ても、デリバリとテストセンターという 2 つの設定で行わなければならず、

どちらかで漏れがあれば学生は受験できなくなる（図3）。

このユーザ管理の仕組みは、試験ごとに異なる受験番号が発行され、受験者の重複がほぼ無いに検定試験には向いているが、複数の学生が複数の科目を承服して受験するような大学の授業科目での試験の実施には適していない。

この試行から、TAOは、オンライン試験での不正行為と思われる操作を判定することはできる。しかし、上記のことから、検定試験や入学試験など、限定した受験科目の1回限りの試験に適したシステムであり、大学の多くの授業での毎回の小テストの代わりやオンライン定期試験にて使用するには、学生の登録や試験記録の確認において、適していないことがわかった。

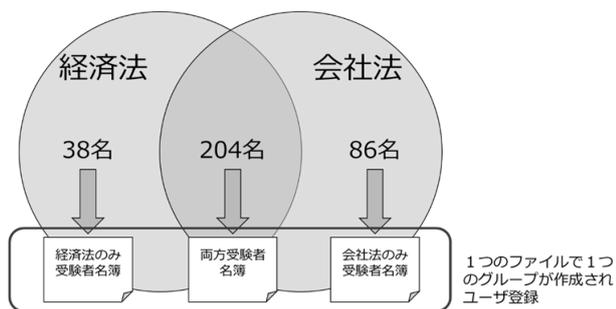


図2 TAOのユーザ登録ファイル作成

Figure 2 Creating a user registration file for TAO.

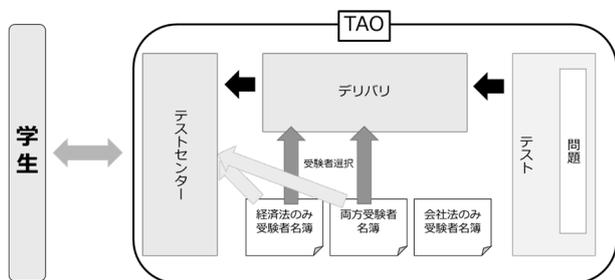


図3 TAOの受験ユーザ登録

Figure3 Examination user registration for TAO.

4. オンライン試験システムの開発

4.1 システムのプラットフォーム選定

有償版の TAO でのオンライン定期試験の試行の結果から、オンライン試験の実施自体に教員や学生の抵抗感はないことがわかった。また、数百人規模の科目であれば、ペーパーテストと比較して「自動採点のため採点容易」「一斉受験にも分散受験にも対応可能なので実施方法の選択肢が増える」との教員からのコメントもあった。そこで、後期の定期試験に向けて、本学独自のオンライン試験の環境構築について検討した。

オンラインによる定期試験実施の課題となっている不正防止の技術の確立という目的については、まず、無償の OSS 版 TAO をカスタマイズして、有償版 TAO にあるような機能を追加することを検討した。無償版を基盤にした場合に、ソフトウェアのセキュリティ対策や機能のアップデートなど、次年度以降の維持継続性について対応しつづけることができるか、カスタマイズに伴いソフトウェアの権利関係の問題は発生しないかという懸念があげられた。

そこで、有償版 TAO の操作制限機能に似たようなものを学習管理システムである Moodle のプラグインの導入もしくは、プラグインのカスタマイズで実装する方向で検討を行った。

Moodle を選定した理由は、本学の e ラーニング「ネット授業」や「科目履修用」などで毎回の講義の理解度確認のための小テストという機能を使用してきた実績があり、小テスト機能に対するカスタマイズで対応でき、これまで使用してきた教員にとって利用のハードルが高くないと判断したためである。

また、Moodle は、TAO と異なり、オンライン試験専用ではなく、毎回の授業ごとに教材や小テストやフィードバックなど授業設計を反映できるシステムである。ワークショップという学生間でレポートの相互評価を活用することでオンラインピアレビューなどのオンラインに適した学修評価の在り方を研究し、新しい学びのスタイルを構築することで、教育手法の多様化を全学的に展開することも可能である。

4.2 小テスト機能のカスタマイズ

不正防止の技術の確立のため、小テスト受験中に、学生が利用しているパソコンのカメラによる静止画の撮影と、剽窃などの不正行為を抑止するための操作制限およびその記録を行うようカスタマイズした。

TAO では実現できなかった問題の解き直しによる複数回の解答所要時間の記録や、回答しているパソコンのブラウザによる位置情報なども記録する。これにより、学生の解答や問題遷移といった受験行動の把握だけでなく、静止画を含めた記録から不正行為の推定も可能となる。なお、受験開始時に学生に対して静止画を撮影することや、位置情報等を記録することをポップアップメッセージで告知するようにしている。

4.2.1 学生の静止画撮影

オンライン試験受験中の問題画面遷移等をトリガーとして、学生の様子を静止画で撮影する機能を実装した。撮影した画像は、サーバ内に暗号化されて保存され、確認用の画面からのみ参照できる。これはダウンロード等による情報漏洩を防ぐためである。

4.2.2 学生の受験操作記録

Moodle の小テストには標準で「JavaScript セキュリティ対策を施したフルスクリーンポップアップ」という受験設定があり、この設定を行うことで小テスト画面のフルスクリーン表示と可能な範囲でのコピー&ペーストを制限する機能がある。

ただし、この機能ではフルスクリーンの解除や、コピー&ペーストなどの操作記録を残すことはできていなかった。そこで、今回は、小テスト機能をカスタマイズした。カスタマイズした機能は、以下の通りである。

- (1) フルスクリーンにしていない場合は、任意の設定秒数でフルスクリーンにして受験するように指示するアラートを出し続けることで、学生にフルスクリーンポップアップの強制を行う
- (2) 全面的なコピー&ペースト操作の禁止と記録
- (3) 全面的なマウスの右クリックの操作の禁止と記録
- (4) 他のアプリ画面や Web ページ画面へのアクティブ画面遷移の禁止と記録
- (5) ブラウザの位置情報の記録

4.3 静止画や操作記録の参照機能

小テスト機能のカスタマイズにより記録された静止画や操作記録を参照するための機能を Moodle のプラグイン機能として開発する。この新規開発するプラグインは、ロールが教員以上の権限を持つユーザのみが使用できるように設定を行う。

教員は、このプラグイン機能により参照した情報から、不正の推定が行えるだけでなく、受験者の回答所要時間や解答回数や正答率などから、各問題の難易度や設問の設定の確認および改善へ活用できる。

5. 開発システムでのオンライン定期試験

開発したシステムにて 2021 年度後期の定期試験を実施した。実施概要を表 3 に示す。なお、この表には、原稿執筆時に確定されていない予定も含まれている。

開発した新システムでのオンライン試験の画面を図 4 に示す。表 3 に示した科目のなかで実施した科目の状況を表 4 に示す。すべての定期試験が終了しておらず、開発予定の Moodle プラグイン機能での静止画や操作記録の確認もまだ実装されていないため、試験の実施状況は精査できていない。したがって実施結果については概略での報告となる。

2021 年度前期の TAO でのオンライン定期試験と同様に、この試験方法は、学生にとってはじめて体験するものであり、かつ、ブラウザをフルスクリーンにするなど普段行わない操作を行うことになる。そのため、事前に受験の際にアクセスするサイトのアドレスを明記し、OS やパソコン



図 4 新システムでの試験中の画面

Figure4 Exam screen at NewSystem.

表 3 2021 年度後期試験実施概要

Table 2 Overview of the second semester exam in 2021.

試験番号	科目 テスト種別	履修学生数	試験の方法	実施日時
E2-1	商法 動作確認テスト	302 名	指定期間内分散受験 複数回受験可 学生の受験場所は不定(教室以外)	1月26日(水) 9時00分~17時00分 (試験時間 30分程度)
E2-2	商法 本テスト	302 名	指定期間内分散受験 1回のみ受験可 学生の受験場所は不定(教室以外)	2月2日(水) 9時00分~21時00分 (試験時間 70分程度)
E2-3	インタラクティブコンテンツ入門 動作確認テスト	28 名	指定期間内分散受験 複数回受験可 学生の受験場所は不定(教室以外)	2月3日(水) 9時00分~17時00分 (試験時間 5分程度)
E2-4	インタラクティブコンテンツ入門 本テスト	28 名	指定期間内分散受験 1回のみ受験可 学生の受験場所は不定(教室以外)	2月3日(水) 9時00分~17時00分 (試験時間 15分程度)
E2-5	経済法 II 動作確認テスト	217 名	同時刻一斉受験 学生の受験場所は大学内教室	2月14日(月)
E2-5	経済法 II 本テスト	217 名	同時刻一斉受験 学生の受験場所は大学内教室	2月14日(月)
E2-6	コンピュータグラフィックス演習 動作確認テスト	50 名	同時刻一斉受験 学生の受験場所は大学内教室	2月14日(月)
E2-6	コンピュータグラフィックス演習 本テスト	50 名	同時刻一斉受験 学生の受験場所は大学内教室	2月14日(月)

のキーレイアウトごとのフルスクリーンの方法や、普段使っているブラウザで正しく受験できない場合の対処方法などを記載したマニュアルを事前に配布した。

これらと同じ情報は、オンライン定期試験の科目のページにも記載した。さらに、オンライン試験システムに慣れることと、ブラウザを含めた受験環境を確認するための「動作確認テスト」を、「本テスト」の前に受験するように指示した。「動作確認テスト」で問題が起こった場合や、動作に疑問がある場合は、メールにて質問を受け付けるようにした。

本原稿執筆時で、2科目のオンライン定期試験が終了している(表4)。E2-1,E2-2の科目では16件の質問があった。12件が、学生に事前に配布したマニュアルに書かれているものと同様の指示を与えることで解決できた。

本原稿執筆時で、2科目のオンライン定期試験が終了している(表4)。E2-1,E2-2の科目では16件の質問があった。12件が、学生に事前に配布したマニュアルに書かれているものと同様の指示を与えることで解決できた。

表4 2021年度後期試験結果概要

Table 2 Overview of the results of the second semester exam in 2021.

試験番号	科目 テスト種別	受験 学生数	実施状況
E2-1	商法 動作確認テ スト	292名	受験に関する質問があったが、学生に事前に配布したマニュアルに書かれていると同様の指示を与えることで解決できた。
E2-2	商法 本テスト		
E2-3	インタラク ティブコン テンツ入門 動作確認テ スト	24名	受験に関する質問はなかった。
E2-4	インタラク ティブコン テンツ入門 本テスト		

オンライン試験にアクセスすることができない学生は、すべてアクセスするアドレスを間違っていたもので、マニュアルに書かれている正しいアドレスにアクセスするように伝えることで受験できた。使用しているブラウザが原因で「動作確認テスト」が受験できない学生には、マニュアルやオンライン試験のページに書かれている通りにブラウザを変更するように伝えることで、「動作確認テスト」も「本テスト」も受験できた。残り4件は、持ち込み資料についてなどオンライン試験システムとは直接関係ない質問であった。これらは、科目の担当教員に対応をお願いした。

E2-3,E2-4の科目の学生は、マニュアルを読むことで、問題なくオンライン試験を受験出来ている。これは、彼らがUnity⁶⁾などコンテンツ制作に関する内容を受講しているためブラウザやICTに関する知識や経験があったためと推

測される。

この科目の受験者に、このシステムでのオンライン試験の受験後、試験に対する感想を自由記述で回答させた。回答をUserlocal⁷⁾上でテキストマイニングを行った。その結果、以下のような意見が抽出された。

- ブラウザはChromeを使い問題なく受験できた
- chromeでは正常に動作しなかったため、Firefoxで受験した
- フルスクリーンでテストを行うことの不便さは特にありませんでした
- いきなりタイマーがスタートするのでフルスクリーンにした後、カウントダウンなどが欲しい
- カンニングなどの不正行為は起こりにくそう

ブラウザに関しては、個人の環境に依存する度合いが高そうなので、今後、多様な環境での検証を継続する。フルスクリーンにすることに対する抵抗感は低いようであるが、タイマーなど情報提供の機能への要望は高い。キー操作を無効にするなど不正行為抑止機能は、有効であると思われる。

6. まとめ

オンラインによる定期試験実施の課題となっている不正防止の技術を確立することと、オンラインに適した学修評価の在り方を研究し、新しい学びのスタイルを構築することを目的として本学独自のオンライン試験システムを開発した。

小テスト受験中に、学生が利用しているパソコンのカメラによる静止画の撮影と、剽窃などの不正行為を抑止するための操作制限およびその記録を行うようカスタマイズすることで不正行為の検知を可能とし、そういう機能があることを学生に告知することで不正行為の抑止にもなる。

紙面による試験の場合、回答の選択肢の並び順は受験者全員で同一であるが、オンライン試験では受験者ごとに選択肢の並び順を変更可能であるため、静止画撮影と併用することでカンニングなどの不正行為の防止効果が期待できる。また、テキストマイニングなどAIの活用も含めた受験時の操作記録等の解析により学生個人の学習行動の推定や不正行為の推定への展開を可能にする。

また、TAOでの試行結果から、オンライン試験での各設問の解答所要時間を分析することで、設問の難易度や問題文や選択肢の設定などの工夫を図るための指標となりうることもわかった。開発したシステムでは、より詳細な記録が行われるため、さらに分析の精度が向上することが期待される。

難易度とは別に、紙面による試験の場合、問題冊子のサイズに自ずと制限が付くが、オンライン試験では極端な場

合、100問を超える問題でも実施可能である。オンライン試験は、紙に筆記用具で回答を記入していくよりも、回答にかかる時間が短い傾向があると考えられる。そのため問題数を増やすことでより多くの項目について理解度の確認が可能となる。問題数を増やしても、自動採点機能を使うことで、教員の採点作業の負担が軽減される。このように、難易度別などの多様な問題が数多く作成が行われることで、個別最適化教材への展開が可能となる。

また、Moodleのワークショップという学生間でレポートの相互評価機能を活用することでオンラインピアレビューやそれを踏まえた記述式のオンライン試験の実施など、オンラインに適した新しい学習スタイルへの展開や学修評価の在り方の研究も可能となる。

さらに、本学において先行して実施しているCBTの知見をもとに、従来の紙面による試験とオンライン試験の相違点を明らかにし、オンライン試験の利点、欠点を検証する。

このようにオンライン試験システムの利用に、CBTにおける個別最適化手法の活用することで、初期の理解度が低い学生には個別最適化による多くの問題での学習を通して到達を図ることがあげられる。CBTの利点を活かすことによる紙面による試験からオンライン試験への転換は、オンライン授業だけでなく、対面授業での展開も可能である。

また、ワークショップという学生間でレポートの相互評価を活用するオンラインピアレビューなどを活用することにより授業設計を改善することで、教育効果の向上や学生を自律学習へ向かわせる仕組みの提案を目指すことが可能となり、オンラインに適した学修評価の在り方への展開も可能となる。

今後は、佐賀大学版オンライン試験システムとして、学内に周知し利用を推進するだけでなく、試験問題を含めて他大学との連携による共同利用などへの展開も検討していく。

謝辞

TAOでの試行にご協力いただいた株式会社インフォザイン様、このオンライン試験システムの開発にあたりご協力いただいた株式会社SRA西日本様に対して感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 古賀崇朗, 藤井俊子, 中村隆敏, 角和博, 高崎光浩, 大谷誠, 江原由裕, 梅崎卓哉, 米満潔, 久家淳子, 時井由花, 河道威, 本田一郎, 永溪晃二, 田代雅美, 穂屋下茂: “教養教育におけるネット授業の展開”, 大学教育年報, 佐賀大学高等教育開発センター, 2012, No.8, p.33-45.
- [2] “CheckPointZ 公式サイト | AIと人の二重チェックでセキュアな試験運用を”. <https://checkpointz.com/jp/>, (参照 2022-02-05).
- [3] “ビデオカンファレンス、クラウド電話、ウェビナー、チャット、仮想イベント | Zoom”. <https://zoom.us/>, (参照

2022-02-05).

- [4] “ビデオ会議、クラウド電話、画面共有 | Webex by Cisco”. <https://www.webex.com/ja/index.html>, (参照 2022-02-05).
- [5] “CBTクラウドサービス | TAO — 株式会社インフォザイン”. <https://edu.infosign.co.jp/tao>, (参照 2022-02-05).
- [6] “AIテキストマイニング by ユーザーローカル”. <https://textmining.userlocal.jp/>, (参照 2022-02-05).
- [7] “Unity”. <https://unity.com/ja>, (参照 2022-02-05).

【この位置に改ページを入れ、以降のページを印刷対象外とする】