

減点方式の正誤判定問題を利用したオンライン CBT 試験の実践と 妥当性の検証

鈴木大助¹

概要：コロナ禍下での対応のため、大学では妥当な評価が可能なオンライン試験の実現に向けて、様々な試みが行われている。筆者は、授業内小テストとして減点方式の正誤判定問題を利用したオンライン CBT 試験を行った。受講生数が多くても採点が容易であること、どのような科目にも応用可能であること、受講生個々人の理解度を測定できる試験であることを目指した。

本試験は、制限時間 60 分、満点 40 点で、学習管理システムの小テスト機能を利用して実施した。問題は、減点方式の正誤判定問題 40 問からなり、全問解答必須である。受講生は、各設問の文章を読み、その文章が正しい場合は「正しい」、誤っている場合は「誤り」、自信が無いので解答したくない場合は「解答しない」をそれぞれ選択する。また、「誤り」を選択した場合は、対応する解答欄に正しくなるように修正した文章を記述する。修正した文章の記述が無い場合または修正した文章が誤っている場合は、誤答となる。採点は、正答数から誤答数を引いた数を得点とし、得点がマイナスとなる場合は 0 点とする。「解答しない」を選択した設問は正答数にも誤答数にも数えない。

30 人が本試験を受験した結果、得点は 10~15 点の得点区間をピークとし、0 点から 33 点の範囲に広く分布する結果となった。また、「解答しない」選択数の分布からは、受講生が確実に得点するために「解答しない」という選択肢を戦略的に利用している様子がうかがえた。以上のことから、本試験は受講生の達成度を識別する能力を有しており、受講生個々人の理解度を測定できていると期待される。また、工夫は加えているものの基本的には正誤判定問題かつ CBT であるため、採点も比較的容易である。

減点方式の正誤判定問題を利用したオンライン CBT 試験は、妥当な評価が可能かつ実践が容易な試験になりえると言える。

キーワード：オンライン試験、コンピュータベース試験、学習管理システム、正誤判定問題、減点方式

Practice and Validation of an Online Computer Based Test Consisting of True/False Questions with a Reduced Scoring System

DAISUKE SUZUKI^{†1}

Keywords: Online examination, Computer Based Testing, Learning Management System, True/False Questions, Reduced Scoring System

1. はじめに

2020 年度以降、新型コロナウイルスの感染が収束しない状況を受けて、各大学ではオンライン授業を取り入れ、教育の継続を可能としながら、効果的な遠隔教育を模索してきた[1]。この間、成績評価のための期末試験をオンラインで実施する大学も見られた[2]。しかし、オンライン試験は教室で実施する試験に比べて不正行為の抑止が容易ではないため、受講生の能力を正当に評価するための工夫が必要である。

筆者は、担当科目「ネットワーク論 I」のオンライン CBT 試験における工夫とその結果について、第 13 回インターネットと運用技術シンポジウム (IOTS 2020) で報告を行った[3]。試験における工夫として、受講生個人のネットワーク設定情報とネットワーク経路情報の調査報告を含める、受講生個人の情報に依存して正答が変わるネットワーク構築問題を出題する、Web カメラを本人確認の目的で利用する、などを行った。その結果、得点は 37.5 %~50 % の得点率

にあたる区間をピークとした広い範囲に分布したこと、受講生によるオンライン CBT 試験に対する評価も教室試験と同等以上であったことなどから、オンライン CBT 試験は、出題の工夫を含めた適切な不正行為防止策を実施することで、教室試験を代替する公正公平な試験となりえると結論付けた。しかし、受講生毎に問題も正答も異なるため採点が煩雑であること、試験実践の工夫が情報通信ネットワークの科目内容に依存しており、その他の科目には応用しにくいこと等の問題があった。

そこで今年度は、採点が容易であること、どのような科目にも応用可能であること、かつ、受講生の個々の能力を適切に評価できることを目標として、減点方式の正誤判定問題を利用したオンライン CBT 試験を考案・実践した。本稿では、その実施方法と実践結果について報告する。

2. 授業

減点方式の正誤判定問題を利用したオンライン CBT 試験は 2021 年度北陸大学経済経営学部 3 年後期配当科目「情報通信ネットワーク II」第 15 回授業の小テストとして実施した。授業日程を表 1 に示す。

¹ 北陸大学
Hokuriku University

表 1 2021 年度「情報通信ネットワーク II」授業日程

授業回	テーマ
1	導入／前期の復習
2,3,4	スイッチ
5,6,7	VLAN
8	ACL
9	DHCP
10,11	NAT
12,13,14	ペネトレーションテスト演習
15	小テスト／まとめ

第 2 回から第 11 回までは、Cisco Packet Tracer を用いたネットワーク構築演習である。スイッチに関しては VLAN、ルータに関しては ACL や NAT など、ネットワークのセキュリティを確保するための技術について学んでいる。第 12 回から第 14 回はペネトレーションテスト演習を実施した。

授業はすべてオンデマンドで実施した。授業方法としては、収録した講義動画を Microsoft 365 SharePoint[4]に置いて授業開始と同時に公開し、以降はいつでも視聴できるようにした。授業時には、受講生は各自で講義動画を視聴し、課題に取り組みながら Microsoft Teams[5]や本学学習管理システムの manaba[6]を通じて質問・相談を行う。受講生は、第 1 回から第 11 回のネットワーク構築演習の課題については、自分の PC にインストールした Cisco Packet Tracer[7]を利用して取り組む。第 12 回から第 14 回のペネトレーションテスト演習の課題については、Oracle VM VirtualBox[8]を用いて各自の PC に構築した実験用仮想環境を利用して取り組む。授業の詳細な実施方法については [9]を参照されたい。

3. 試験

本試験は、制限時間 60 分、満点 40 点で、学習管理システムの小テスト機能を利用して実施した。

問題は、減点方式の正誤判定問題 40 問からなり、全問解答必須である。受講生は、各設問の文章を読み、その文章が正しい場合は「正しい」、誤っている場合は「誤り」、自信が無いので解答したくない場合は「解答しない」をそれぞれ選択する。また、「誤り」を選択した場合は、対応する解答欄に、正しくなるように修正した文章を記述する。修正した文章の記述が無い場合または修正した文章が誤っている場合は誤答となる。

採点は、正答数から誤答数を引いた数を得点とし、得点がマイナスとなる場合は 0 点とする。なお、「解答しない」を選択した設問は正答数にも誤答数にも数えない。

以上が本試験のルールである。次に、実際の解答画面例を図 1 に示す。

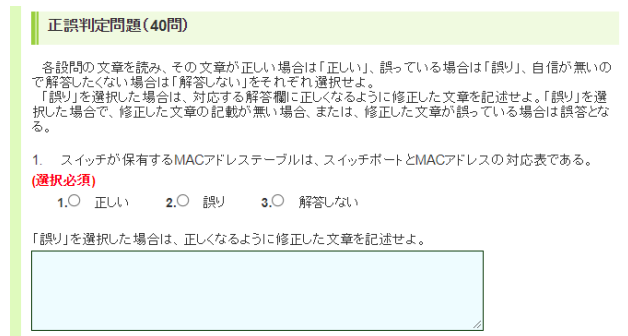


図 1 解答画面例

設問文 1「スイッチが保有する MAC アドレステーブルは、IP アドレスと MAC アドレスの対応表である。」であるが、これは「誤り」である。修正例としては、「スイッチが保有する MAC アドレステーブルは、スイッチポートとそのポートに接続された機器の MAC アドレスとの対応表である。」となる。

同様の問題が全部で 40 問あり、60 分で全設問に解答することが求められる。

その他の設問例であるが、設問文 例 2「Router on a stick は異なる VLAN 間の通信を禁止するための構成である。」は「誤り」である。修正例としては、「Router on a stick は異なる VLAN 間の通信を可能にするための構成である。」となる。

設問文 例 3「脆弱性を利用して攻撃を行うためのプログラムは有害であるため、すべて非公開となっている。」であるが、これは「誤り」である。修正例としては、「脆弱性を利用して攻撃を行うためのプログラムは、脆弱性を修正するプログラムの作成等に役立てるため、データベース化して公開されている。」となる。

なお、40 問中 20 問を「誤り」の文、20 問を「正しい」文として構成した。ただし、その事実はヒントとなるため、受講生には明示していない。

4. 結果と考察

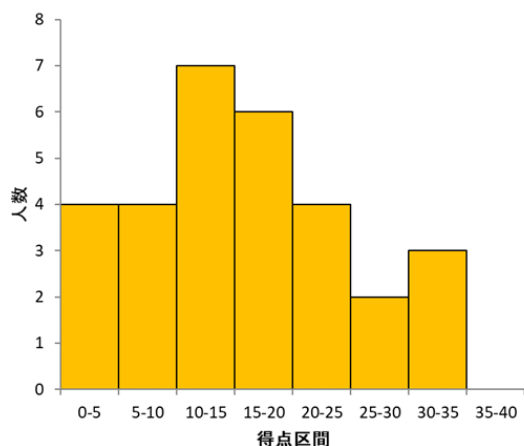


図 2 小テスト得点分布

小テストの得点分布を図 2 に示す。試験は 40 点満点で、本試験の受験者数は 30 人である。横軸は得点区間 (区間の上限は区間に含まれる)、縦軸は人数である。平均 15.77 点、標準偏差 8.96 点、最小 0 点、最大 33 点となった。10～15 点の得点区間にピークがある、0 点から 33 点の範囲に広く分布している、といった特徴から、本試験が受講生の達成度を識別する能力を有すると考えられる。

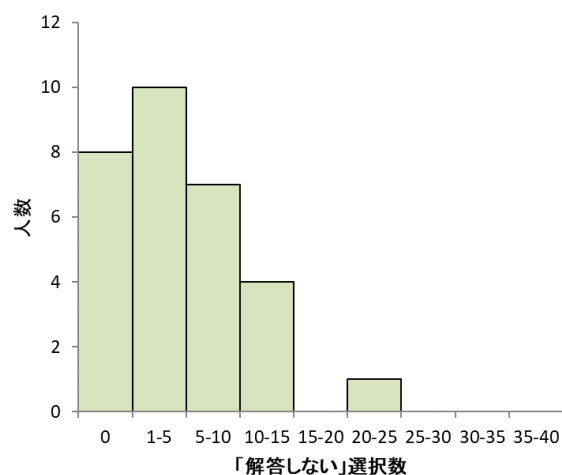


図 3 「解答しない」選択数分布

なお、本試験は減点方式の正誤判定問題であり、誤答数に応じて減点される。受講生から見た場合、減点を防いで確実に点数を積み重ねるための戦略としては、自信が無い問題に対しては、当て推量で解答するのではなく、「解答しない」を選択することになると考えられる。受講生が「解答しない」をどの程度選択したか把握するため、「解答しない」選択数の分布を図 3 に示す。

「解答しない」選択数の平均は 5.17、標準偏差 5.15、最小 0、最大 21 となった。「解答しない」を全く選択しな

った受講生が 8 人居るものの、22 人は自分の自信の程度に応じて「解答しない」選択肢を利用している。

詳細な分析・検討は今後の課題とするが、通常正誤判定問題であれば、わからない場合でも当て推量で正誤どちらかに回答することになり、理解度の測定が困難である。本試験では減点方式の正誤判定問題とした上で「解答しない」という選択肢を用意した。その結果、受講生は「解答しない」という選択肢も利用して戦略的に解答していることから、受講生の理解度をある程度反映した結果になっていると期待される。

4.1 課題

結果の詳細な分析・検討自体、今後の課題であるが、それ以外にも以下のような課題がある。

資料参照・インターネット検索・他者との相談は禁止していない。これは遠隔でモニタリングしていても完全には防止できないためである。ただし、抑止するための対策はおこなっている。

誤りの文章に対しては、対応する解答欄に正しくなるように修正した文章を記述することを求めている。また、修正の記述が他の誰かの修正記述と全く同じパターンになる場合に 0 点となる可能性があることを伝えている。

さらに、60 分で 40 問に解答することを求めている。誤りの文章 20 問に対する修正が必要であることを考えると、これはそれなりに厳しい制限時間となっている。

これらの工夫により、ある程度の抑止力が働いたと期待している。現に、得点は幅広い範囲に分布している。また、「解答しない」選択数分布からも、受講生が各自で取り組んだ様子がうかがえる。ただし、レポート課題の場合と同様、身代わり受験の可能性は否定できない。その点は学生の倫理観に委ねており、日ごろからの学問的誠実性の教育が重要であると言える。

5. おわりに

授業内小テストとして減点方式の正誤判定問題を利用したオンライン CBT 試験を行った。受講生数が多くても採点が容易であること、どのような科目にも応用可能であること、受講生個々の理解度を測定できる試験であることを目指した。

本試験は、制限時間 60 分、満点 40 点で、学習管理システムの小テスト機能を利用して実施した。問題は、減点方式の正誤判定問題 40 問からなり、全問解答必須である。受講生は、各設問の文章を読み、その文章が正しい場合は「正しい」、誤っている場合は「誤り」、自信が無いので解答したくない場合は「解答しない」をそれぞれ選択する。また、「誤り」を選択した場合は、対応する解答欄に正しくなるように修正した文章を記述する。修正した文章の記述が無い場合または修正した文章が誤っている場合は、誤答となる。採点は、正答数から誤答数を引いた数を得点とし、得

点がマイナスとなる場合は0点とする。「解答しない」を選択した設問は正答数にも誤答数にも数えない。

30人が本試験を受験した結果、得点は10~15点の得点区間をピークとし、0点から33点の範囲に広く分布する結果となった。また、「解答しない」選択数の分布からは、受講生が確実に得点するために「解答しない」という選択肢を戦略的に利用している様子がうかがえた。

以上のことから、本試験は受講生の達成度を識別する能力を有しており、受講生個人ごとの理解度を測定できると期待される。また、工夫は加えているものの基本的には正誤判定問題かつCBTであるため、採点も比較的容易である。

減点方式の正誤判定問題を利用したオンライン CBT 試験は、妥当な評価が可能かつ実践が容易な試験になりえると言える。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 19K03015 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 国立情報学研究所: edx Archives - 教育機関 DX シンポジウムアーカイブズ, 入手先<<https://edx.nii.ac.jp/>> (参照 2022-02-16).
- [2] 読売新聞オンライン: 大学は定期試験もオンライン…カメラで不正防止, 学生はネット環境に不安, 入手先<<https://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/kyoiku/news/20200729-OYT1T50212/>> (参照 2022-02-16).
- [3] 鈴木大助: オンライン CBT 試験における不正行為防止策の検討と実践, インターネットと運用技術シンポジウム論文集 Vol.2020, pp.79-84 (2020).
- [4] Microsoft 365 SharePoint, 入手先<<https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-365/sharepoint/collaboration>> (accessed 2022-02-16).
- [5] Microsoft Teams: 入手先<<https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software>> (参照 2020-08-27).
- [6] manaba, 入手先<<https://manaba.jp/products/>> (accessed 2022-02-16).
- [7] Cisco Packet Tracer, available from<<https://www.netacad.com/ja/courses/packet-tracer>> (accessed 2022-02-16).
- [8] Oracle VM VirtualBox, available from<<https://www.virtualbox.org/>> (accessed 2022-02-16).
- [9] 鈴木大助: オンライン授業で行うセキュリティ教育におけるペネトレーションテスト演習の実践と評価, 情報処理学会研究報告 Vol.2021-IOT-56, to be published (2022).