

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 28 日現在

機関番号：32643

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2012

課題番号：22700825

研究課題名（和文） コース管理システムを用いたオンライン試験手法に関する研究

研究課題名（英文） Research on a Method of Online Examination using Course Management System

研究代表者

古川 文人 (FURUKAWA FUMIHITO)

帝京大学・理工学部・講師

研究者番号：50407889

研究成果の概要(和文):筆記試験は、学習の到達度を確認するための一つの有効な手段である。ここで、筆記試験とは、到達度確認のための質問と解答が文章や図表で表現される形式の試験である。従来、筆記試験のためのメディアとして、紙が用いられてきた。これに対して、本研究では、筆記試験をコンピュータネットワーク上で厳正に実施する手法（オンライン試験手法）の実装方法を検討した。その結果、2つの実装方法が考えられることがわかった。

研究成果の概要(英文):Written examination is an effective means to determine the learning achievement level. In the written examination, the questions and answers are expressed in text and diagrams on the papers. In this research, we discussed about the implementation of the online written examination systems. As a result, we found two implementations.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,800,000	540,000	2,340,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学，教育工学

キーワード：教授学習支援システム，コース管理システム，オンライン試験

1. 研究開始当初の背景

学習の到達度確認は、あらゆる分野の授業において必要不可欠な活動である。授業の内容によるものの、到達度確認の一つの方法として、筆記試験が現実的かつ有効である。ここでいう筆記試験とは、到達度確認のための質問とその解答が、キャンパス内の教室において試験監督のもと、文章や図表でやりとりされる形式の試験である。従来、筆記試験の実施のための道具として、紙が用いら

れてきた。

一方、情報化社会の成熟に向かいつつある現在、情報通信技術(ICT)を活用できる教職員や学生が増えてきており、ICTをベースとした高度な教育や学習が展開されつつある。さらに、教育活動や学習活動に限らず、人としての自然な活動である情報行為がICTを前提とする世の中になってきている。

このような社会環境においては、筆記試験をオンラインで実施するという選択肢があ

って然るべきである。また、試験をオンライン化することで、情報の電子化による一般的な利点を享受できる。例えば、採点作業の効率化や、解答分布の詳細な解析などが考えられる。ただし、紙による筆記試験と対比すると、試験の厳正性の確保が要求される場合には、試験監督の動員の他にも不正行為の防止策を講じる必要がある。また、オンライン試験の機能を提供する情報システムについて考えると、エンドユーザである教職員や学生が容易に使えるものでなくてはならない。そのため、オンライン試験のためのシステムは、専用のシステムとして実装するのではなく、標準的な教育・学習基盤システムをベースとして実装されるのが望まれる。

以上の背景を基に、申請者は新たなオンライン試験の手法を提案している。本手法は、現在の大学機関などの教育・学習基盤として標準的になりつつあるコース管理システム(CMS)を用いて不正行為を極力防止するという利点を持つ。

一般に、オンライン試験は、その実施目的に応じて2つに大別できる。一つは、学習の促進や支援を目的とするもので、オープンな環境で何度でも受験可能なタイプの試験である。このタイプの試験では、その目的から、関連教材の参照や学習者コミュニティでのやりとりを求めるため、試験の厳正性については全く要求されない。もう一つは、本研究のように、定期試験などの到達度確認のための試験を目的とするものである。以下では、このタイプの関連研究について述べる。

到達度確認を目的とするオンライン試験に関する研究は、試験の厳正性を確保するために不正行為の防止策を講じるものと、それ以外のものに分類できる。本研究は、前者に属する。後者の研究では、受験者は不正行為をしないという前提で議論されているものがあるが、試験手法としての汎用性と信頼性の面で課題がある。また、例えば教科書やウェブの参照を許してある程度複雑な問題を解かせる試験のように、不正行為そのものが起きないように作問して出題するものがあるが、基礎的な知識の獲得を確認するための試験などにおいてこのような作問は難しい。

不正行為の防止策を講じている研究は、試験のための情報システムの実装方法という観点でさらに細分化することができる。具体的には、オンライン試験のための専用のシステムを用いているか、CMSなどの標準的なシステムを用いているものにわけられる。専用システムを用いる場合、不正行為の防止策の実装やより強固な防止策の採用が比較的容易である反面、試験実施のために、教職員や学生が新たな操作技術を習得したり、他の教育学習のための情報システムとの連携が必要になるため、利用性の面で課題がある。

標準的なシステムを用いる場合は、専用システムを用いる場合と相反する長短があり、本研究がこれに属する。

これまで申請者は、提案しているオンライン試験手法を実験的に実装して正規の授業の試験において実践してきた。その結果、紙ベースの筆記試験と同等の厳正性を持って試験を実施できることを確認している。これと同時に、本手法を実用的に用いるためには、不正行為を防止する機能の実装を改善する必要があることも明らかになっている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、上述した申請者の提案しているオンライン試験手法の現実的な実装方法を明らかにすることである。

3. 研究の方法

ここでは、まず、申請者の提案するオンライン試験手法について述べた上で、研究の方法について述べる。

(1)提案するオンライン試験手法

本手法は、従来の紙ベースの筆記試験と同様に、キャンパス内の教室において試験監督の下で実施することを前提としている。紙ベースの試験との物理的な環境の違いは、教室に1人1台のPCが設置されていることのみである。PCはCMSを利用するためのブラウザに加え、通常利用時には、任意のアプリケーションソフトが利用でき、CMS以外のシステムにも学内LANを介してアクセスできるものとする。以上の試験実施環境を図1に示す。

本手法では、オンライン化により危惧される不正行為の防止のために、以下の方法を試験の厳正さや現実の実施環境条件に応じて

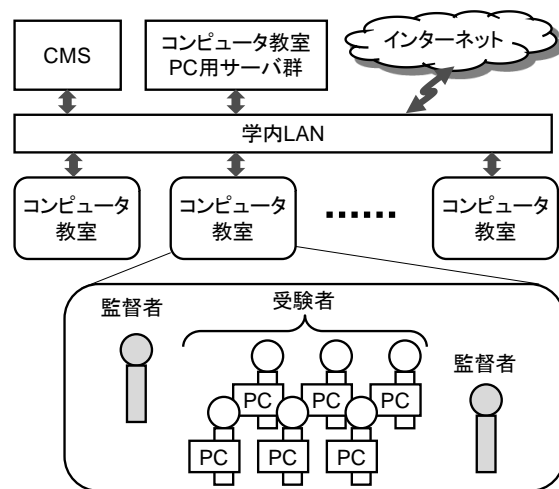


図1 オンライン試験の実施環境

組み合わせて図2のように用いる。不正行為者が他者のPCのモニタに表示される答案を参照する行為に対しては、1)受験者席の間に十分な距離をとる、2)監督者を増員する、3)CMSのランダム出題機能を用いて受験者ごとに異なる問題を出題する、4)受験者席の間にパーティションを設置するという4つの方法をとる。また、手元のリムーバブルメディア、試験用以外のソフト、試験以外のネットワーク上のコンテンツへのアクセスによる不正行為に対しては、1)受験用PCにおけるOSのファイルアクセスの制限機能、2)学内LAN上でのパケットフィルタリング、3)Webコンテンツのフィルタリング(CF)により対処する。CFは、CMSへのアクセスのみを制限の対象とし、試験以外のコンテンツへのアクセスを禁止し、試験のみへのアクセスを許可するために用いる。

これまでに実験的に実装したCFを利用するためには、試験実施の度に煩雑な設定作業をする必要がある。このため、従来の実装方法では、本試験手法を一般の教育現場に展開することは非現実的である。

(2)研究方法

本研究では、CFの実装方法の改善案を提案し、その評価を行った。また、CFの従来の実装を用いた試験環境においてオンライン試験の実践を重ね、実装方法の改善のための情報収集をした。

4. 研究成果

図3に示すように、フィルタ機能の実装方法として2種類の案を提案した。1つは、CMSとは独立したシステムとして実装する「独立型」と呼ぶ方法(図3(a))。もう1つは、CMS内部に組み込んで実装する「組み込み型」と呼ぶ方法である(図3(b))。これら2つの実装方法について考察して比較した結果、試験の厳正さという観点、およびシステムの汎用保守性という観点の間にトレードオフがあることがわかった。これにより、教育現場に応じて、CFの実装方法を選択する必要があることがわかった。

また、本試験手法を用いてオンライン試験の実践を重ねる過程において、セルフラーニング型授業におけるオンライン試験の新たな活用方法を試行した。ここで、セルフラーニング型授業とは、学習者個人が、それぞれの予備知識や経験に応じて学習メニューを選択し、各人のペースで学習活動を教員の支援により行うタイプの授業である。本試験手法を実践した授業は、大学のコンピュータ教室内で毎週定期的実施する実習授業であり、授業の各回をセルフラーニング型授業として設計したものである。

この授業の改善のために、オンラインの小

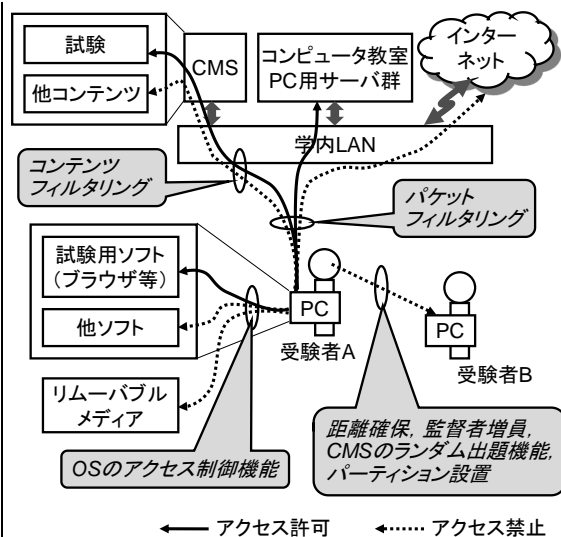


図2 不正行為の防止策

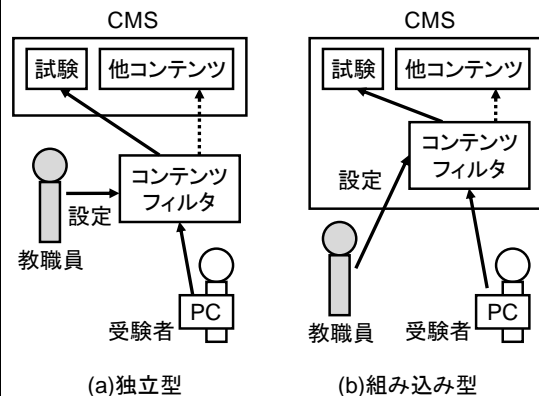


図3 コンテンツフィルタの実装方法

テストを授業時間中に受験し、授業内容について一定の理解が確認できるまで復習と小テストの受験を繰り返すという活動を導入した。この小テストは、教材などの参考資料の参照を許さない条件下で実施することが求められ、本オンライン試験手法を用いることで、これに応えた。また、本手法の実装を工夫することで、同一教室内に、学習のためのスペースと小テスト受験のためのスペースを同時に構築することができた。

以上の成果については、学会発表を行った。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計3件)

① 古川 文人, 高井 久美子, 渡辺 博芳,

同一コンピュータにおける学習スペースと試験スペースの構築事例，第 10 回情報科学技術フォーラム 第 4 分冊，N-013, pp.441-442, 2011 年 9 月 9 日，函館大学.

- ② 古川 文人，高井 久美子，渡辺 博芳，セルフラーニング型授業におけるオンライン小テストの実施方法の改善，私立大学情報教育協会 平成 23 年度 ICT 利用による教育改善研究発表会 予稿集，C-11, pp.70-71, 2011 年 8 月 10 日，東京理科大学.
- ③ 古川 文人，高井 久美子，渡辺 博芳，熊澤 弘之，コース管理システムを用いた試験手法における不正行為防止機能の実装に関する考察，教育システム情報学会 第 35 回全国大会，27-E1-1, pp.189-190, 2010 年 8 月 27 日，北海道大学.

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

古川 文人 (FUMIHITO FURUKAWA)
帝京大学・理工学部・講師
研究者番号：50407889

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし