

平成 30 年 6 月 28 日現在

機関番号：27501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K11519

研究課題名(和文) 看護系大学共用試験CBTシステムソフトウェアの汎用化改修と教育場面への導入

研究課題名(英文) Improvement of Computer Based Testing(CBT) system software for common test for nursing colleges and introduction of CBT system to nursing education.

研究代表者

佐伯 圭一郎 (Saiki, Keiichiro)

大分県立看護科学大学・看護学部・教授

研究者番号：50215521

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)： 先行研究(課題番号20249084, 23249089)でComputer Based Testing(CBT)専用のシステムが開発された。このシステムを多様な看護教育場面で活用できるソフトウェアパッケージへと改良した。改良にあたっては、多くのユーザの意見を参考とした。また、情報システムの専門家でなくても日常の運用が可能で、動作環境への依存性が低いように設計した。
改良したソフトウェアは無料でインターネット上に公開した。そのシステムの改良と利用者のサポートは今後も継続される予定である。

研究成果の概要(英文)： In a previous study (KAKENHI 20249084, 23246089), a Computer Based Testing (CBT) system was developed. I improved this system to a software package that can be utilized in various nursing educational situations. In improvement process, many users opinion was consulted. This system was designed for non-experts of information system can operate, and to have low operating environmental dependence. The improved software was released on the Internet for free. Improvement of the system and support of users will be continued in the future.

研究分野：保健統計・疫学

キーワード：CBT Computer Based Testing e-learning 看護教育

1. 研究開始当初の背景

教育における ICT 技術の活用は、看護領域において有効な方法である。その中で、学習による知識獲得の評価法として、ペーパーテストに換わってネットワーク上のテストをパソコンやタブレット・スマートフォンを利用して行うことは、一つの有効な手段である。しかし、この様な CBT (Computer Based Testing) または WBT (Web Based Testing) という機能は、Moodle など e-learning ソフトウェアの機能として組み込まれている場合が多いが、多機能である反面、利用環境の構築や日常の運用においてやや難易度が高い。

研究者は 2008 年から 2013 年にかけて 科 研費の支援を受けた 2 つの研究 (基盤研究 A 「臨時実習生の質の確保のための看護系大学共用試験 CBT の開発的研究」課題番号 20249084, 基盤研究 A 「臨時実習生の質の確保のための看護系大学共用試験 CBT の開発とその実用化」課題番号 23249089) に参加し、看護系大学共用試験を実施するプラットフォームとして、オリジナルの CBT システムソフトウェア (<http://hdl.handle.net/10285/11646>) を開発し、運用を積み重ねてきた。

このシステムは共用試験のように一斉に実施する CBT 専用として開発されたが、授業内での小テストや学生の自己学習などを含む多様な利用法が可能で、かつ一般の看護系教員でも試験問題やスケジュール等についての管理運用が可能となるように改良することが期待された。

2. 研究の目的

先行研究で開発された看護系大学共用試験 CBT システムを利用者の意見も取り入れ、看護教育の場面で自己学習や授業内での小テスト、むしろ本格的 CBT など様々な使い方ができるシステムへと汎用化改修を行う。

改修に際しては、システム管理・運用の大

部分を一般の看護系教員でも実施可能となる点にも留意し、導入と運用の方法についてもドキュメントを作成する。それらをパッケージ化した本システムをインターネット上に無償公開する。

3. 研究の方法

(1) 設計

先行研究において共同研究者や CBT 受験者から直接又はアンケートによって収集したシステムの機能に関する意見や要望を整理した。また、従来の CBT システムを継続利用している 3 大学の担当者、研究者の所属大学での試用者から、使用感・操作性や要望についてヒアリングを行い、それらを参考に改修の基本設計を行った。

また、CBT システムを動作させる環境 (PC 教室、ネットワーク等) について、2 大学を訪問し、システム管理者等からの情報収集も実施した。それらも併せて、システムの動作条件についても考慮して設計を行った。

(2) 改良と運用試験

設計に従い、プログラムのコンポーネント毎に改良を行った。修正・追加した機能のうち、組み込み可能な機能については、継続運用中の共用試験 CBT システムに逐次組み込み、実際の運用を行いながら動作を確認し、制作過程にフィードバックを行った。

全体の機能については、仮想サーバ上で動作やインストールなどの各種テストを行った。また、インストールや運用などは CBT システムの運用を予定している他大学の教員や情報システム担当者とともに試用、検討を行った。

(3) 公開

インストール及び運用の説明文書を作成し、プログラム本体と共にインターネット上に公開した。サポートのための連絡先や掲示板システムも用意した。

4. 研究成果

(1) 設計の結果

概要

大きな変更点は、従来は CBT 専用サーバを必要とし、CBT の管理運用にはサーバ管理やスクリプト言語の能力を有する情報システムの専門家が必要であったが、改修されたシステムでは、サーバの構築にはセキュリティの点からのシステム専門家は欠かせないものの、インストールから日常の運用まで、非専門家である教員でも可能となるよう、管理機能を充実させたことである。

解答者（学生）側から見ると、従来は日時と会場を指定して、一斉に実施する CBT だけのシステムであったが、今回は公開された練習用問題集を私物のスマートフォンで自由に解答する、授業時間内に任意のタイミングで小テストに解答するといった時間や場所の制約を設けない使い方も可能となった。

また、システムも特定のソフトやハードへの依存度を高めず、標準的といえる web サーバ環境で、マシンパワーやネットワークの帯域がさほど余裕がなくとも安定動作するように設計した。

主要な特徴

従来の CBT システムに比較した主要な変更点を整理する。

表 1 解答者側機能の主要変更・追加点

<ul style="list-style-type: none">・任意の複数選択式の出題・タブレットやスマートフォンでの解答に適した 1 画面 1 問の解答インターフェイスの追加・過去の CBT や練習問題の解答結果の閲覧など、学習記録の管理

管理者側は web インターフェイス経由で管理できる機能としてはすべて新規になるが、一般の教員が該当する管理者と、システム全体の保守管理を担当するシステム管理者の主要な機能を整理する。

表 2 管理者側の主要機能

<ul style="list-style-type: none">・アカウント管理（ユーザアカウントの追加、編集など。管理者アカウントはシステム管理者のみ管理可能）・試験問題管理（個別の試験問題の編集やエクスポートなど）・CBT 管理（問題集の作成、CBT スケジュールの設定、CBT 会場データの設定など）・結果やログの管理（CBT 等の結果表示、ダウンロード、一般解答者の利用ログの表示など）・サイト管理（サイトの公開・閉鎖、システムメンテナンスなど。システム管理者のみ）

(2) 改修後のシステムの概要

動作環境

システムとして特定のハードやソフトへの依存を高めず、非専門家での運用も可能となるよう設計した結果、システムの動作環境は下記のようになった。

システムの動作環境は、OS として Linux（開発段階では CentOS を使用）、web サーバ環境としては、Web サーバ（apache）、データベース（MySQL 及び互換 DB）、スクリプト言語（PHP5）、ライブラリとして jQuery Mobile を使用している。専用サーバ（CPU Xeon3.1GHz、メモリ 4GB、回線速度 100M）で一斉実施型の CBT を実施する際でも 150 アカウントの同時実施で安定動作することを確認している。

要件をみたら web サーバのみならず、ノート PC で動作する Windows 上の仮想サーバとその PC を無線 LAN アクセスポイントとして動作させた環境で、複数台のタブレット・スマートフォンを接続して無理なく動作することを検証している。

インストールに関しては、web サーバ稼働している状況下では、一部設定ファイルの手動での書き換えと、プログラム一式の FTP での転送作業は必要となるが、データベースのテーブル作成や最初のシステム管理者アカウントの作成などは対話型メニューにより実行可能となっている。

主要機能

管理者側の基本機能を画面構成とともに概説する。



図1 管理者メインメニュー

メインメニューは大きくは、アカウント管理，問題管理，試験管理，その他に区分されている。

アカウント管理においては、一般の管理者とシステム管理者で権限の範囲は異なるが、アカウントの作成や編集，ユーザの活動ログの参照が可能となっている。



図2 問題管理メニュー

問題管理機能においては、問題の作成や編集，特に看護系の出題で必要とされる状況設定問題の作成が可能となっている。また、問題を複数集めた問題集（問題セット）の編集や公開の設定もここで行う。

試験問題においては、画像等の利用が可能（web インターフェイスからは画像ファイルのみであるが直接サーバにアップロード

すれば動画や音声も利用可能である）で、本番の試験に利用される問題や問題セットを編集出来ないようにロックする機能もある。

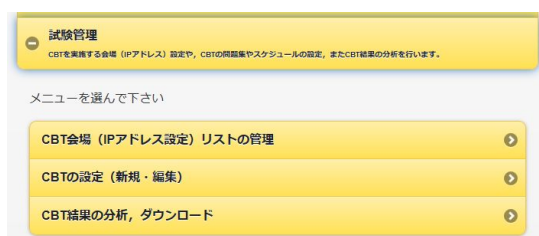


図3 試験管理メニュー

ここでは、通常の CBT としての設定や、授業中の小テスト，自己学習課題を設定する機能が用意されている。問題セットとスケジュールおよび受験場所（IP アドレス）を制限するための設定が可能である。

また、問題セットや CBT 単位で解答結果の一覧の表示やダウンロードも可能である。

その他に、サイトの一時閉鎖のスケジュールリングや、ログイン時にユーザに表示するメッセージを設定する機能も用意されている。

一般解答者（学生）側の基本機能を画面構成とともに概説する。



図4 解答者メインメニュー

解答者のログイン後、直近の通常型（一斉に実施する）CBT が予定されている場合は、その CBT を実施するための個別メニューへ

のリンクのみ表示される。



図5 通常型 CBT の PC 版メインメニュー

一斉実施型の CBT 中でない場合は、解答期間中であるテスト一覧、今後の CBT の予定確認、いつでも解答できるように公開された問題集一覧、これまでの履歴の確認などが可能となる。



図6 自由に解答できる練習問題の一覧表示

解答に際しては、PC の画面を想定した複数問題を一面面に表示するインターフェイスとスマートフォンなどの小さい画面を想定した一問一答形式で解答を行うインターフェイスが選択できるようになっている。

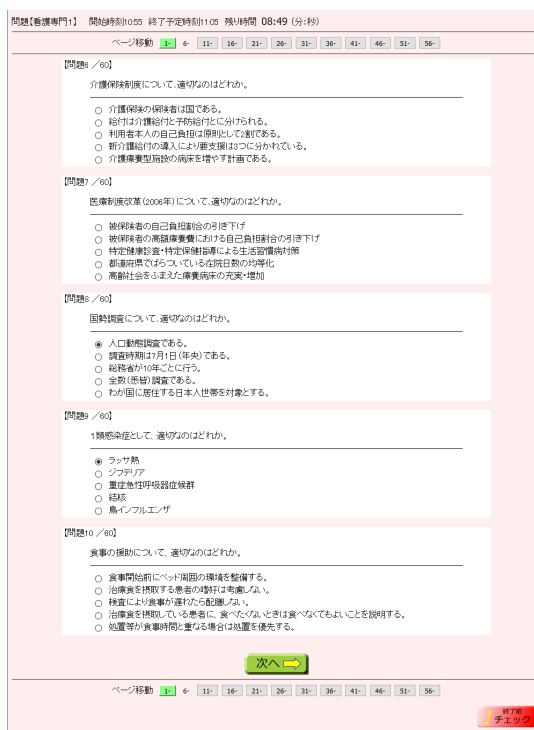


図7 解答インターフェイス (PC 版)



図8 解答インターフェイス (スマートフォン・タブレット版)

CBT において、管理者に設定された期間の間、得点や解答を確認できるのはもちろん、過去の問題集への解答結果なども振り返って参照できる。



図9 過去のCBT, 学習記録へのメニュー

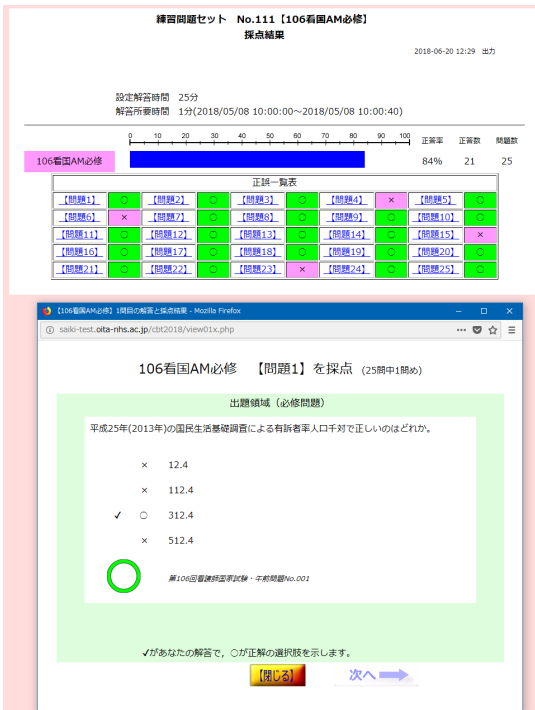


図10 過去の練習問題解答結果の表示

過去の CBT や練習問題の解答について、得点や正答を確認することが可能である。また、自身のログインや解答などのログについても確認が可能となっている。

(3)公開と今後

システム一式とマニュアル類を研究者が過去の科研費（課題番号 24593238）による研究で開設したサーバ www.kango-stat.jp 上に公開した。ダウンロードについては基本的に匿名で可能であるが、インストールから運用にあたって、サポートを行うために、個別に連絡を頂くことをお願いしている。また、質問や追加説明のための掲示板も設置した。

今後、多くのユーザに利用されると潜在し

ていたバグや問題点が見つかる可能性もあり、また改良や機能追加の要望も寄せられることが予測される。このようなソフトウェアは開発して終わりではなく、継続的なメンテナンスとアップデートが重要であることは言うまでもなく、研究に一区切りが付いた段階であるが、今後も継続的に取り組んでいく予定である。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計1件)

佐伯圭一郎(2017) 教育場面での活用に向けた「看護系大学共用試験 CBT システム」ソフトウェアの汎用化改修. 第 37 回日本看護科学学会学術集会, 2017.12.17, 仙台

〔その他〕

本研究の成果物である汎用 CBT システムソフトの公開とサポートのための URL
http://www.kango-stat.jp/?page_id=248024

6. 研究組織

(1)研究代表者

佐伯 圭一郎 (SAIKI, Keiichiro)

大分県立看護科学大学・看護学部・教授

研究者番号：50215521