

タブレットを用いたオフライン電子試験環境の構築

伍 嘉俊 小河原 悠暉 後藤 祐一

埼玉大学 大学院理工学研究科

1. はじめに

現在、電子試験は民間の資格試験や適性検査のみならず、小中高等学校や大学などの教育機関においても利用されるようになってきている。

教育機関、特に教室で実施される電子試験はオフライン環境、すなわち、インターネットや学内ネットワークを経由しない環境で電子試験が行えることが好ましい。なぜならば、第一にすべての教室においてオンライン環境（インターネットや学内ネットワークに接続できる環境）を備えているわけではないこと、第二にネットワークを介した不正行為を防ぐためにはオンライン環境よりもオフライン環境の方が不正行為の防止や検出を行いやすいためである。

また、日本では文部科学省による GiGA スクール構想[5]が進んでおり、授業でタブレット型パソコン（以下、タブレット）を用いる機会も増えている。このため、タブレットを用いて電子試験を行える環境があるのが好ましい。

本研究ではタブレットを用いたオフライン電子試験環境の構築を行った。本環境を用いることで、オフライン環境での電子試験の問題配布、解答、答案回収を行え、回収した答案をタブレット上で採点することができ

2. 仕様記述言語 QSL

試験は人々の能力、学力、性格などの特性を評価する手段として、学校では入学試験や定期テスト、会社では採用試験や能力開発のための試験、また資格を認定する組織では資格試験として広く利用されている[4]。一般に試験の手順は以下のとおりである。

1. 試験作成者が問題を作成する
2. 試験監督者が受験者に試験問題を配布する
3. 受験者が試験問題に解答する
4. 試験監督者が解答を回収する
5. 試験採点者が解答を採点する
6. 試験実施者が結果を公表する

このように試験には役割が存在し、役割ごとに

行える操作や閲覧できる情報が異なる。

QSL は電子アンケートや電子投票、電子試験システムのため標準化された一貫性のある要件リストと語彙および表記法を提供する仕様記述言語である [3]。仕様記述言語はシステムなどの仕様を明確に記載するものである。QSL はマークアップ言語である XML に基づいており、電子アンケート、電子試験、および電子投票サービスとそのシステムに関する用語をタグとして提供している [1]。そして、それらのタグを用いて電子アンケート、電子試験及び電子投票サービスとそのシステムの網羅的な要求を形式化し、要求仕様のテンプレート集として提供している。

QSL が提供する要求仕様テンプレートには電子アンケートサービスが提供する問題形式も含まれている。QSL で記述出来る問題形式は既存の代表的な電子アンケートシステム 26 個で提供されている問題形式を全て含んでいる [3]。QSL の提供をしている電子アンケートの問題形式は基本的な問題形式とそれらを組合せた応用的な問題形式に分けることができる。

本研究で開発する電子試験環境では、試験監督用アプリ、受験者用アプリ、採点者用アプリ間でやりとりする試験問題および答案データの形式として、仕様記述言語 QSL を用いる。

3. タブレットを用いたオフライン電子試験環境

3.1 想定利用環境

試験監督がおり、受験者が教室に集まって試験する状況を想定している。試験監督および受験者はそれぞれタブレットを使用できるとする。基本的にはオフライン環境を想定しているが教室に無線 LAN 等のオンライン環境が設置されていてもよい。

試験問題は試験監督用のタブレットにあらかじめ存在しているとし、試験開始後に試験監督から受験生へ試験問題が配布される。試験終了時には試験監督が答案を受験生から回収する。回収された答案は試験監督から採点者に引き渡されるとする。

3.2 オフライン電子試験環境の概要

本電子試験環境は、問題作成を行う汎用電子

Development of an Offline E-Testing Environment with Tablet

†Jiajun Wu, Yuichi Goto, Yuki Kogawara, Saitama University

調査・試験・投票サーバ ENQUETE-BAISE [2], 試験監督端末用アプリ, 受験者端末用アプリ, 採点者端末用アプリの4つのソフトウェアから成り立っている。ENQUETE-BAISEはWebアプリケーションとして, 残り3つのアプリはAndroidアプリとして実装されている。

4つのソフトウェア間でやりとりする試験問題および答案データの形式にはQSLを使用している。ENQUETE-BAISEと試験監督端末用アプリ間のデータのやりとりはWebを通じて, 行われ, 試験監督端末用アプリと受験者端末用アプリ間および試験監督端末用アプリと採点者端末用アプリ間の通信はBluetoothのアドホック通信を用いて行われる。

3.3 受験者端末用アプリ

受験者用端末アプリは試験監督者用アプリから試験問題を受け取る。試験問題受信時には試験監督から伝えられたパスワードを入力する必要がある。解答を終了すると答案が試験監督者用アプリに自動的に送信される。

不正行為検出機能として, 解答開始後に本アプリの全画面表示を解除すると解除された時間が答案に自動的に記録される。また, 無線LANに接続した時間および接続先も自動的に答案に記録される。本アプリは試験時間終了時に強制的に解答を終了させるため試験時間を制御できる。また, 本アプリ起動中はスクリーンショット機能を禁止しているため, 解答画面の流出も防ぐことができる。

3.4 試験監督端末用アプリ

試験監督は試験開始前にあらかじめ, ENQUETE-BASEから試験問題を試験監督者用端末アプリにダウンロードする。また, 受験者端末と事前にBluetoothのペアリングをしておく必要がある。

試験開始後は受験者に試験問題ダウンロード用パスワードを通知し, 本アプリに一覧表示される受験者端末に試験問題を送信する。試験問題が送信済みかどうかは一覧表示で確認できる。答案回収時は一覧表示される受験者を1人ずつ選択し, 答案を回収していく。回収した答案は一括して採点者端末アプリに送信できる。

ペアリングを行い試験問題の送信および答案の受信をするため, 試験問題の誤送信および答案のすり替えを防ぐことができる。

3.5 採点者端末用アプリ

採点者は試験終了後に試験監督用端末から答

案を受け取る。採点者端末用アプリは受験者別の採点機能に加え, 問題ごとに横断的に採点を行うこともできる。また, 答案に記録されている受験者端末用アプリの全画面解除記録, および, 無線LANへのアクセス記録を確認し, 不正行為の疑いがある受験者を検出することもできる。

模範解答は別途Web経由でインポートする。また, 答案および採点結果はエクスポートできる。

4. おわりに

本研究では教室での電子試験のためにタブレットを用いたオフライン電子試験環境の構築を行った。本電子試験環境は試験開始から採点までは完全オフラインで実施することができる。これにより無線LAN環境が整っていない教室で電子試験を行うことができ, また, インターネットを介した不正行為を防ぐことができる。

今後の課題は問題作成についてもタブレット上でできるようにすること, および, 実際の試験に利用し, 本環境の有用性を検証することである。

参考文献

- [1] AISE Lab: QSL Specification Version 3.1, http://www.aise.ics.saitama-u.ac.jp/cheng-lab/QSL/QSLSpecification_v3.1.pdf (参照 2024-01-10)
- [2] Y. Kamata et al.: Improvement of Data Portability of ENQUETE-BAISE: a General-Purpose E-Questionnaire Server for Ubiquitous Questionnaire, Proc. 2018 IEEE SmartWorld, pp. 174-179, Guangzhou, China, IEEE-CS, Oct 2018.
- [3] Y. Zhou et al.: QSL: A Specification Language for E-Questionnaire, E-Testing, and E-Voting Systems, IEICE Transactions on Information and Systems E102-D(11), pp. 2159-2175, IEICE, Nov. 2019.
- [4] 日本テスト学会: テストスタンダード日本のテストの将来に向けて, 金子書房, 2007年9月.
- [5] 文部科学省: GiGA スクール構想の最新の状況について, http://www.mext.go.jp/kaigisiryo/content/20210319-mxt_syoto01-000013552_02.pdf (参照 2024-01-10)