

N-001

PC および携帯端末を対象とした e-Learning システムの開発  
Development of the e-Learning System for PC and Mobile Device

金子 勇太<sup>†</sup>  
Yuta Kaneko

瀬沼 航太郎<sup>†</sup>  
Kotaro Senuma

泉 隆<sup>†</sup>  
Takashi Izumi

### はじめに

近年、PC・携帯端末の普及率、インターネットの利用者数の増加に伴い時間や場所の条件にとらわれない e-Learning が利用されている。先行研究<sup>[1]</sup>では、PC を利用した e-Learning システムの開発を行ってきたが、本研究では、PCに加えて携帯端末を利用した e-Learning システムの検討、開発を行うことで「いつでも、どこでも、どんな端末でも」利用できるシステムを目指している。また、e-Learning システムは利用頻度が利用者の意欲に依存するため、利用者の意欲を維持できるシステムの開発が望まれる。

本報告では、携帯端末のなかでも普及率が増加しているスマートフォン<sup>[2]</sup>による本システムの利用に着目し、利便性を向上させ、かつ利用者の意欲を維持させるためにスマートフォン用アプリケーションの検討とプロトタイプの開発を行ったので報告する。

### システム概要

システム利用時には、図 1 に示すように利用者は PC または携帯端末を利用してサーバ上の Web ページにアクセスする。システムは ユーザエージェントを用いて PC または携帯端末を判別し、アクセスした端末に適した表示に切り替える。ユーザエージェントとは、利用者がブラウザで Web ページにアクセスする際に使用されるプログラムで、キャリア、利用端末(ブラウザ)の情報を申告するものである。切り替え後 ID、PW を用いて認証を行いログインする。ログイン後、利用したいモードを選択する。問題データおよび成績データはデータベース上に格納されている。各モードの問題形式は、基本情報技術者試験午前試験と同様の四肢択一問題である。

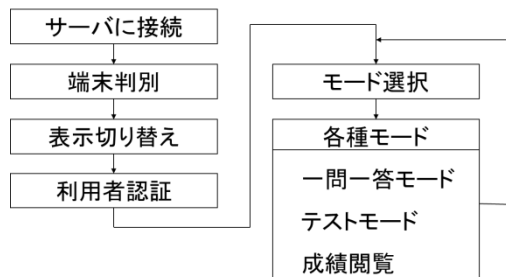


図 1 システム利用時の流れ

### スマートフォン用アプリケーション

本システムを利用する際の問題点を改善することで、利便性を向上させる。問題解決の手段としてスマートフォン用アプリケーションの検討を行った。

### 問題点

Web にアクセスして利用する本システムでは通信環境が整備されていない状況において利用が困難である。

スマートフォンから本システムを利用する場合、3G 回線や無線 LAN といった無線通信からネットワークに接続されている状態(以下オンラインと表記)でアクセスすることを想定している。そのため、地下等の通信環境が整備されていない環境では、本システムにアクセスすることができない。

また無線通信は、有線通信と比較して通信が不安定、通信速度が遅いため、システムの通信に時間が掛かる。そのため、コンテンツの読み込みや解答情報の送信の際に待ち時間が発生する。

以上の問題点よりネットワークに接続されていない状態(以下オフラインと表記)や通信に問題がある場合には、快適に本システムを利用することができない。

### 要求事項

3.1 で挙げた問題点を、通信を行わなくても利用できるアプリケーションを開発することで改善する。そうすることで端末がオフラインであっても、学習を行なえることを目指す。以下にスマートフォンの特性を活かした、オフラインでも利用できるアプリケーションの要求事項を示す。

- ・ スマートフォンに適したインターフェース
- ・ 本システムとのデータ同期、端末内でデータ保持
- ・ 多くの端末に対応

スマートフォンは画面サイズが PC と比べて小さいという特徴がある。そこで、本システムの携帯端末用画面表示と同様にスクロール等の画面内の遷移が少ないインターフェースを提供する必要がある。

Web 上の本システムとアプリケーションでデータ(問題、成績)を同期することで、問題は別途に作成する必要がなくなり、成績はオンライン、オフラインに依らずに共有することができる。データはオフラインでも利用できるよう、端末内に保存する必要がある。

<sup>†</sup> 日本大学 Nihon University

スマートフォン用 OS が複数存在する中で、多くの利用者に利用してもらうために、汎用性あるプラットフォームでアプリケーションを開発する必要がある。

### アプリケーション概要

図 2 にアプリケーション利用時の流れを示す。利用者はスマートフォンからアプリケーションを起動する。起動後、端末のネットワークへの接続状態を確認し、オンラインであればデータの同期を行った後に、オフラインであればデータの同期を行わず利用したいモードを選択する。なお、利用できるモードは本システムと同様である。各種モード終了後、データの更新を行う。

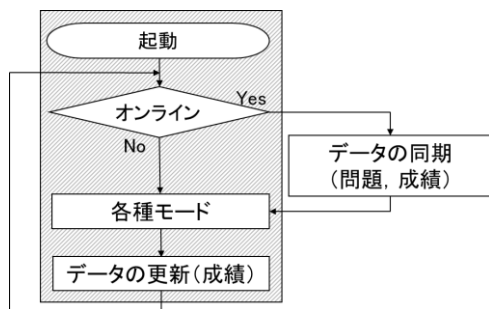


図 2 アプリケーション利用時の流れ

### プロトタイプの開発

プロトタイプとして、図 2 の網掛け部に示すオフライン利用時の部分の開発を行った。以下にプロトタイプについて述べる。

#### 【対象端末】

現在、スマートフォンの OS は主として、Android, iOS, Windows Phone, Blackberry, Symbian がある<sup>[3]</sup>。本報告では、Android を対象としてプロトタイプの開発を行った。理由としては、搭載端末の普及率が最も高い、オープンソースであるため自由度が高い、開発環境が無償で提供されているからである。また、Android 搭載端末のなかでも、普及率が 93.9[%]以上の OS バージョン 2.2 以上を対象とした<sup>[4]</sup>。

#### 【インターフェース】

図 3 にアプリケーションのテストモードにおける出題、採点の画面を示す。

出題画面は、問題番号表示部および文字サイズ変更ボタン、問題文表示部、解答選択肢表示部および解答選択部、問題切り替え送信ボタンおよび解答送信ボタンから構成される。問題番号表示部では、全出題問題のなかから現在どの問題を解答しているかがプログレスバーと文字によって確認できる。文字サイズ変更ボタンでは、問題文表示部および解答選択肢表示部の文字サイズの変更ができる。画面のサイズによって文字の表示が大きく異なるため、文字サイズを変更できるようにした。問題文表示部および解答選択肢表示部では、アプリケーション内のデータベースからそれぞれ問題文、解答選択肢を讀み込んでいる。解答選択部

では、選択したい解答選択肢の文章をタップ(画面に触れる)ことで選択ができる。解答選択肢表示部と解答選択部を同様の領域に配置することで、画面全体の領域を大きく確保した。問題切り替え送信ボタンでは、ボタンをタップすることで 1 つ前、1 つ後の問題に遷移する。問題が始端または終端まで遷移すると、終端または始端に遷移する。解答送信ボタンでは、タップすることで全回答情報を送信する。送信前に確認メッセージが表示され、承諾することで送信を確定する。確認メッセージが表示するのは、誤ってタップした際の送信を防ぐためである。

採点画面は、出題画面から送信された解答情報を受け取り、各問題に対しデータベースより読込みんだ解答情報と照合し、正誤を判定し結果としてリスト形式で表示する。採点結果の各問題の箇所をタップすることで、各問題の問題文、解答選択肢、自分が選択した選択肢、正解選択肢を閲覧することができる。

他のモードのインターフェースについてもテストモードと同様である。

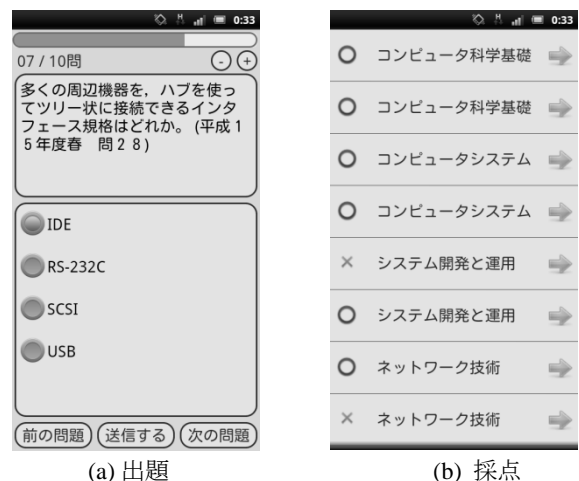


図 3 アプリケーション画面(テストモード)

### まとめ

現在普及率が増加している、スマートフォンに着目し、オフライン環境からでも学習が可能なスマートフォン用アプリケーションのプロトタイプ開発を行った。プロトタイプでは本システムと同様の学習をオフラインで利用できるようにした。

今後は e-Learning システムの体系と拡張性について検討を行うとともに、アプリケーションの開発を進める。

#### 参考文献

- [1] 久津間啓右, 金子勇太, 泉隆: 「インターネットを利用した情報技術学習支援システム—学習状況の評価に用いる問題に関する検討—」, FIT2011 第 10 回情報科学技術フォーラム, N-018(2011-09)
- [2] 総務省: 「平成 23 年通信利用動向調査」(2012-05-30) [http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/data/120530\\_1.pdf](http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/data/120530_1.pdf)
- [3] 野澤貴: 「携帯アプリケーション開発の現状と先進事例」, 人工知能学会誌, Vol.25, No.5 (2010-10).
- [4] Google Inc.: Dashboards | Android Developers <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>