

利用者個別対応型学習サービスのための 学習教材の自動配信基盤の構築

Constructing a platform to automatically deliver learning materials for e-Learning Service with Learner Adaptation Functionality

栗栖 大輝*, 松本 慎平†, 秋吉 政徳†, 荒木 直樹†
Taiki Kurisu*, Shimpei Matsumoto†, Masanori Akiyoshi†, Naoki Araki†

* 広島工業大学大学院工学系研究科

Email: m161304@cc.it-hiroshima.ac.jp

† 広島工業大学情報学部知的情報システム学科

Email: {s.matsumoto.gk, m.akiyoshi.we, araki}@cc.it-hiroshima.ac.jp

Abstract—Today’s e-Learning, integrating portable digital devices and common PC devices under well-maintained Internet infrastructure, provides convenient learning environment where everyone can learn when they need. In particular, self-study with simple multiple-choice questions mainly preparation of quantification examination by a learning management system (LMS) is available with no need to score by lecturer because usual LMS implements automatic scoring capability. However, this type of learning can only support just gathering of knowledge, but not the skill to leverage knowledge. Currently it has not been enough to provide learning contents with e-Learning which can automatically judge whether a user acquires a skill to utilize the knowledge, so the judgment has been manually operated. This paper develops a server program to automatically deliver learning materials consisted of some multiple choice questions for each user’s portable digital device such as smartphone, and presents the concept to evaluate each user’s learning effort. Based on the proposed solution, for realizing e-Learning service with learner adaptation functionality, the idea to make the learning contents facilitating the anchoring of knowledge available at PC device is discussed.

I. はじめに

知識習得の支援という側面に限ってみれば、LMSベースのe-Learningが主流であり、現在Moodleが最も広く活用されている。ただし最近では、学習者層のターゲットを限定することや情報通信分野のビジネスモデルを組み合わせることにより、知識習得を多様なアプローチで支援する動きがある。例えばOokiらやKashimuraらは、自学自習を支援することを目的として、携帯電話のメール転送機能を利用したプッシュ型e-Learningシステムの開発を進めている[1][2]。このシステムは、学習の日常的な意識付けによる学習意欲の高揚を目的

としており、一般的なLMSと併用することで従来支援が不十分であった学習の補完を達成した。秋吉らは、学習者の選択式テストでの習得状況に応じて、その学習内容の定着を促進するために、クラウド上に散在するコンテンツから自動生成し、かつその判定をクラウドソーシングにより行うサービスを提案している[3]。学習者への“知識習得学習”のために学習コンテンツを整備し、加えて“習得した知識を活用する学習”のための学習コンテンツをクラウド上から自動生成する点に関して言及している。特に、プッシュ型配信のための携帯端末の活用やそれによる学習者理解度推定、クラウドソーシングを活用したビジネスモデルの可能性について興味深い示唆を与えている。

以上先行研究の成果の中から、本稿では、学習教材の自動配信と利用者対応型学習に着目した。習得した知識の活用を場を利用者の到達度に応じて提供するため、まず、教材の自動配信により知識の定着を図る。本稿では、知識の習得と実践が特に重要である英語学習の支援を目的に研究を進める。教材配信基盤は、これまでに開発が進められているプッシュ型e-Learningの成果を活用して構築される。これに基づいて、選択式テストに基づく英単語学習を提供する。以上の仕組みにより知識の習得が可能となるが、本稿では、その成果の学習者に対する評価法について、また、学習内容の定着を促進すべきコンテンツの生成方法について、そして、そのコンテンツをPC端末上で利用可能とする方式について、現在の成果を踏まえながらそれら構想を順に明らかにする。

II. 教材配信基盤としてのプッシュ型E-LEARNING

教材の自動配信基盤として、携帯電話が採用しているプッシュ型メールシステムを利用する。よって、学習教材を電子メール内に記述することで、利用者自身が

らコンテンツにアクセスしなくても、利用者の各端末に非同期的に配信されるようになる。また、学習サーバ側の自動採点プログラムにより、運用側の手間をかけずに採点や評価を行うことができるようになる。

配信する学習教材は、英単語から適切な日本語訳を選択する問題か、あるいはその逆を問う問題である。これらは Moodle データベース内で問題バンクとして管理されているデータ群を共有設定したものである。配信プログラムは、取得したデータを電子メールの形式に自動変換し各利用者に提供する。各利用者は、彼らのシステム設定、例えば配信日時や練習問題数などに従って、自動的かつ継続的に教材を受けることができる。システムは大きく3つの手続きにより利用される。(1) 1問以上の練習問題を記述した電子メールが利用者に対して自動的に配信される。(2) 各利用者は、彼らの回答をそのメールに付与して返信する。指定箇所をクリックするか、または引用した本文の指定箇所に解答を記述する。件名にはハッシュ値が記述されているため、件名のハッシュ値を残したまま返信する。(3) システム側で自動採点を行っているため、利用者は採点結果をすぐに得ることができる。

III. 利用者個別対応型学習のための教材配信手法

携帯端末の制約上、手軽に学習できるという点を活かして“選択式テストによる学習”が妥当である。しかしながら、そもそも単調な暗記学習であるが故に、学習の動機付けの点からも望ましくない。よって、何らかの指針に基づいた問題配信法の導入、例えば情報推薦アルゴリズムの適用などが必要であると考えられる。

学習支援への推薦システムの応用例としては、松澤らによる苦手教材コンテンツの抽出とその補完法に関する協調学習推薦方式の提案や[4]、甲斐らによる自学学習能力の向上を目的とした日本語 e-Learning 教材推薦手法の提案[5]などがある。著者らは、まず情報推薦の代表的手法である協調フィルタリングに着目し、利用者に適した問題の推薦・配信を行うシステムの予備実験を行ったが、いくつかの課題が残された。そこで、本稿では、配信する練習問題の内容が受験者学習者にとって適切かどうかを判断するため、テスト問題内容の難易度や受験者の能力からを推定することが可能な項目反応理論に着目した。項目反応理論では、協調フィルタリングに比べ少ない情報量で利用できる。これにより、被験者に最適な適切な問題を設定し、知識の習得を効果的に促進できると考えている。

IV. おわりに

本研究では、学習教材の自動配信基盤の構築とその配信法について述べた。現在までに、項目反応理論によって導かれた各変数値をもとに、学習者へ配信すべき問題を推薦可能とするシステムまでの実装を完了させた。推薦を行うために重要となる利用者学習者の情報は、問題配信により必要な回答を事前に得ることで準備できる。今後は、長期的運用を踏まえて、利用者に適した問題を推薦し、その問題について利用者が主

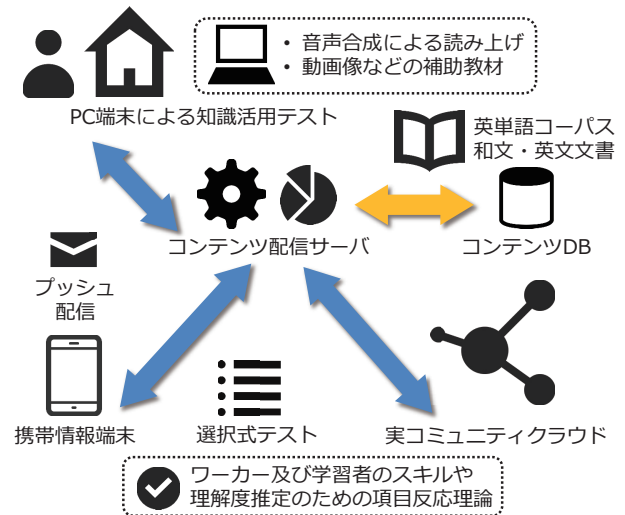


図 1. 学習者適応型教育環境の全体構想

観評価することで、項目反応理論の有効性を確認する予定である。また、携帯情報端末と汎用 PC 端末を活用した学習者適応型教育環境の全体構想(図 1 参照)の中で、PC 端末を利用し“大画面かつ PC リソースを有効的に利用できる”という点を活かした“習得知識活用テストによる学習”について、学習者の理解度に応じて提供する方式を検討する。ここで、“実コミュニティ・クラウド”について、秋吉らは“学習者とは別に本環境への参加を行う人々[3]”と述べているが、従来方式と共に、学習者とクラウドリソースの役割を兼ねる場合での運用も検討する。この場合では、項目反応理論によりワーカー選定とタスク適合を行い、それにより学習者適応の実現を試みる。

参考文献

- [1] M. Ooki and S. Matsumoto, How to Nurture Students' Study Habits Using a Handy E-Learning System with Cell Phones, J. of The Society for Teaching English through Media, Vol.12, No.1, pp.231-255 (2011).
- [2] T. Kashima et al., Proposal of an e-Learning System with Skill-based Homework Assignments, Proc. of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists, pp.1405-1410 (2011).
- [3] 秋吉政徳 他, 学習内容の定着を促進する教育クラウドサービス, 2013 年度 人工知能学会全国大会 (第 27 回) 講演論文集, 3M3-OS-07d-5 (2013).
- [4] 松澤俊典 他, 教材コンテンツ双方向推薦システムの実装, 情報処理学会研究報告, 2008-CE-93(18) (2008).
- [5] 甲斐晶子 他, 自律学習能力を伸ばす日本語 e-Learning 教材推薦手法の試案, 日本教育工学会第 26 回全国大会講演論文集, pp.615-616 (2010).
- [6] 原田康弘 他, 英単語学習教材配信システムに対する項目反応理論の適用, 平成 24 年度 JSiSE 学生研究発表会講演論文集 (2013). <http://www.jsise.org/society/presentation/>

問い合わせ先

〒 731-5193 広島市佐伯区三宅 2-1-1
 広島工業大学大学院工学系研究科
 栗栖 大輝