

学習内容の定着を促進する教育クラウドサービス

E-learning cloud service for promoting consolidation of the learning content

秋吉政徳 松本慎平 荒木直樹
Masanori Akiyoshi Shimpei Matsumoto Naoki Araki

広島工業大学
Hiroshima Institute of Technology

This paper addresses e-learning environment using “cloud services” and “crowd sourcing”. The aim of learning is to utilize it when facing problem-solving, for instance, memorizing English words is to understand sentences appeared in newspapers and so forth. Our proposed e-Learning environment consists of a choice-based test and its learned knowledge-based test which intends to promote consolidation of the learning content. The environment is realized by “cloud services” for generating the knowledge-based test and “crowd sourcing” for evaluating a user’s performance. We also discuss issues to be tackled when realizing the environment.

1. はじめに

e-Learning は、最近のネットワーク環境の整備とともに携帯情報端末や PC 端末を柔軟に活用することで、どこにいても学びたいときに学べるような学習環境となってきた。特に、単語学習などに代表される選択式テストによる学習は、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実行可能となってきた。

一方で、このような選択式テストによる学習は知識習得でしかなく、本来は習得した知識を活用することができるようになるのが、最終的な学習の目的であることに対する直接的な学習環境とはなっていない。例えば、英単語学習であれば、学んだ英単語を英文読解の中で活用できることが、本来の学習目的である。しかし、選択式テストで正しく回答できたものが、学習者の活用できる知識として定着しているかを判定するための学習コンテンツ整備やその判定については、まだ人手を介しての側面が多い。また、単語学習のみでは、学習者にとっても単調な暗記学習にとどまってしまう、学習の動機付けの点でも問題であり、学習意欲を促進し、学習内容の定着を図る仕組みが必要である。

本稿では、上記のような e-Learning における「学習コンテンツの整備」という観点から学習内容の定着を図るための枠組みや取り組むべき課題を述べる。

2. 教育クラウドサービス

2.1 概要

図 1 に、携帯情報端末と PC 端末を活用した教育クラウドサービスの概要を示す。携帯情報端末の特徴である「どこにいてもネットワークリソースを利用できる」という点を活かした「知識習得学習」、加えて PC 端末を利用することで大画面かつマルチメディアリソースをもとに多様なコンテンツを構成する」という点を活かした「知識活用学習」を、学習者の理解度に応じて提供する。

図 1 に示すように、コンテンツ配信サーバは、本サービスを提供する運用者が予め整備した「コンテンツ DB」と「コンテンツ・クラウド」と呼ぶインターネット上に散在するコンテ

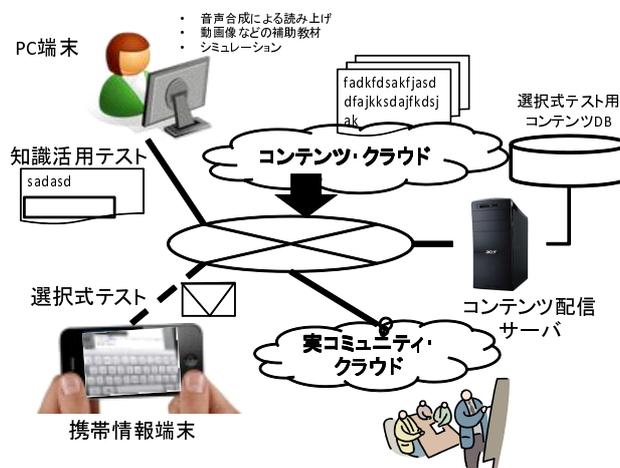


図 1: 教育クラウドサービスの構成

ツを利用する。また、「実コミュニティ・クラウド」とは、学習者とは別に本サービス環境への参加を行う人々であり、「クラウド・ソーシング」と呼ばれる観点からの「リソース」の組み合わせである。このように、運用者が整備した「リソース」とともに、ネットワーク基盤を通して”on the fly”で活用する「リソース」を用いて教育サービスを構築する。

2.2 携帯情報端末における学習

携帯情報端末を用いた e-learning は、その画面サイズの制約もあって、主として調べ学習や一問一答式学習に対するコンテンツが開発されてきている [Matsumoto 12][Furukawa 12]。また、メールなどの配信手段を用いてプッシュ型と呼ばれる形態により学習者への働きかけを行う環境が提案されている [Ishizaki 11]。

携帯情報端末を用いたプッシュ型による学習環境では、携帯情報端末の画面サイズや入力手段を考慮すると、「一問一答式学習」というコンテンツが主として整備される。そこで、「一問一答式学習」というコンテンツを前提に、プッシュ型による学習者への働きかけがある中で、以下が課題となる。

問題配信間隔の制御 「どこにいても学べる」環境の利点は、

学習者の「隙間時間」の活用である。従って、「問題配信」を一定間隔で行ってしまうと、学習者の状況によっては配信された学習コンテンツが溜まってしまい、それらに回答するということが目的化してしまう可能性がある。そのことを回避するには、「問題配信間隔」を学習者の状況に合わせて制御できなければならない。

回答への動機付け 「一問一答式学習」のような形式は、「配信 - 回答 - 採点結果配信」というサイクルを繰り返すことになり、期間が長くなれば単調な学習となり、学習意欲が低下することも起こりうる。「ゲーミフィケーション」の観点から「人が何かにはまる」ということをビジネスや教育に応用しようとする動きがあり [Inoue 12]、「ポイント性、順位の可視化、レベルシステムの採用」といった点を援用して、「回答への動機付け」を図っていく必要がある。

配信コンテンツの選出 学習者にとって、配信コンテンツが「難しい」あるいは「易しい」といった偏りがあってはならないことに加えて、学習を繰り返すサイクルの中で「レベルアップ」を促す問題であることが望ましい。”項目反応理論” [Toyota 02] をもとに学習者の能力と問題の難易度を推定し、配信コンテンツの選出を図っていく必要がある。

2.3 PC 端末における学習

PC 端末上での e-learning では、選択式テストで習得した知識が活用できるものを提供することでその定着を図ろうとする。例えば、英単語を習得した場合には、「その英単語群を含む英文を和訳できるかどうか」、逆に「その英単語群を使って和文英訳ができるかどうか」といったコンテンツとなるであろう。一方、学習者ごとに、予めあらゆるこのような学習コンテンツを整備することは不可能であり、“on the fly”で生成することが現実的である。その際には、PC 端末ならではの音声による入出力手段、大きな画面上での図表や画像を含むコンテンツといったことを利用したりッチな学習コンテンツが提供できる。

ここで、“on the fly”で学習コンテンツを生成する際に、そのための要素となる情報をデータベース化するよりは、インターネット上に散在するコンテンツを利用する方がより多様性を持たせることができる。一方で、インターネット上のコンテンツはデータ形式の統一が取られているわけではないために、現時点ではテキスト、あるいはタグ付けされたコンテンツを対象に活用することを前提に、その際の課題を述べる。

情報信頼性の判定 習得知識を活用するテストとしては、その元となったコンテンツの信頼性が十分に担保されなければならないために、その判定が必要となる。

難易度の判定 インターネット上に散在するコンテンツを組み合わせて学習コンテンツを構成した場合に、その難易度は組み合わせ方に依存する。例えば、「英単語学習」で習得した英単語を含む英文には、文法的に易しいものもあれば、その逆もありえる。配信すべき学習コンテンツに対して、学習者の習得知識や保有している周辺知識をもとに、学習者ごとの難易度を判定する必要がある。

2.4 クラウド・ソーシングの活用

PC 端末に配信される学習コンテンツは、“on the fly”で生成することから、予め正解を準備することが困難となっ

る。このような場合に、人間の能力を計算資源として活用するものとして、「クラウド・ソーシング」が活発化している。提案するサービス環境においても、「クラウド・ソーシング」をもとに、PC 端末に配信された学習コンテンツへの学習者の回答結果を採点し、それを再び学習者へフィードバックすることを行う。この際に、以下の運用課題がある。

スパム・ワーカーや低品質ワーカーの判定 [Kashima 09]

報酬を得ることを目的に出鱈目な成果物を提出するスパム・ワーカーや、成果物の品質がある一定水準に達していない低品質ワーカーを本サービスへ取り入れると学習者へのフィードバックが適切に行われなくなり、結果的に学習への動機付けが低下してしまうために、判定は必要不可欠である。

ワーカーによる成果物に含まれる癖の同定 一般のクラウド・ソーシングでは、ある問題を単発的に解決する場合を想定している。しかし、繰返しの学習が前提となっている本環境では、ワーカーによる成果物に含まれる癖（例えば、関連する注釈があるとか説明が皆無など）が顕著であると、それらを受け取った学習者が以前に受け取ったものとの違和感を感じたり、時には理解が進まないということが起こる。このようなワーカーの癖を同定することで、繰返し学習が行われる環境で、できるだけ同一のワーカーあるいは比較的似ている癖を有しているワーカーと学習者とのマッチングを行う必要がある。

3. おわりに

携帯情報端末と PC 端末を活用した教育クラウドサービスについて構成と課題を述べた。その特徴は、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し、その学習結果の判定をクラウド・ソーシングを活用して行うという点である。

参考文献

- [Matsumoto 12] 松本潤, 松木 裕二, 盧 存偉: 携帯情報端末を利用した学習支援システムの開発と効果検証, 信学技報 112(300), pp.1-6, (2012).
- [Furukawa 12] 古川 真衣, 村本 充, 三上 剛: 携帯端末用数学一問一答式 e ラーニングシステムの開発と運用, 教育システム情報学会研究報告 27(2), pp.81-86, (2012).
- [Ishizaki 11] 石崎匠, 松本慎平, 加島智子: 自学学習支援を目的とした携帯情報端末への問題の自動配信, IEEE SMC Hiroshima Chapter 若手研究会講演論文集, pp.97-98, (2011).
- [Inoue 12] 井上明人: ゲーミフィケーション, NHK 出版, (2012).
- [Toyota 02] 豊田秀樹: 項目反応理論 [入門編], 朝倉書店, (2002).
- [Kashima 09] 鹿島久嗣, 梶野洸: クラウドソーシングと機械学習, 人工知能学会誌, Vol.27, No.4, pp.381-388, (2012).