

e-Learning コンテンツと作問学習環境を活用する知的教育システムの開発

Development of an Intelligent Educational System Using e-Learning Contents and Question Posing Environment

林敏浩, 中川晋平, 岸本卓也, 裏和宏,
後藤田中, 村井礼, 八重樫理人, 垂水浩幸

Toshihiro HAYASHI, Shimpei NAKAGAWA, Takuya KISHIMOTO, Kazuhiro URA,
Naka GOTODA, Hiroshi MURAI, Rihito YAEHASHI, Hiroyuki TARUMI

香川大学

Kagawa University

Email: hayashi@eng.kagawa-u.ac.jp

あらまし：我々は、e-Learning コンテンツ視聴後に行われる問題解答に着目した知的教育システム Active S-Quiz を開発する。e-Learning 視聴で学習した基礎知識の定着を計ることを目指し、学習者主導による作問環境を導入し、作問を通じて学習者の基礎知識を判定する。Active S-Quiz は、学習者の基礎知識が判定できたら、システム主導による学習へ移行し、学習者の基礎知識を定着させる。

キーワード：知的教育システム, e-Learning, 作問学習環境, Active S-Quiz

1. はじめに

近年、e-Learning による学習・教育が盛んである。典型的な e-Learning の形態として、学習者は、動画コンテンツを視聴した後、その内容に関連する問題を解答したり、課題レポートを作成し提出する。このような e-Learning の学習形態では、動画コンテンツと課題（問題を含む）は事前に用意される場合が多く、個々の学習者にとり必ずしも適応的な学習環境とは言えない。我々は、この問題に着目し、個々の学習者に適応した e-Learning 環境を開発する。

上述の e-Learning 環境は伝統的 CAI であるフレーム型 CAI やドリル型 CAI を組みあわせたものと考えることができる。このような伝統的 CAI の枠組みに対して、学習者の個別性に対応するために知的教育システムがある。我々も同様に知的教育システムの枠組みを導入して、学習者の個別性への対応を目指す。

特に我々は、e-Learning コンテンツ視聴後に行われる問題解答に着目し、ここに知的教育システムの枠組みを取り入れる。なお、我々は e-Learning コンテンツ視聴で学習した基礎知識の定着を計ることを目指す。知的教育システムは問題解決過程を通して学習者の知識状態を判定するが、初期状態でどの基礎知識を学習しているか適切に判定するのが難しい。

このため、基礎知識を対象とすると適切な問題解決の学習・教授文脈を形成するのが容易ではない。この問題を解決するために、学習者主導による作問環境を導入する。作問を通じて学習者の基礎知識を判定する。ある程度、学習者の基礎知識が判定できたら、その結果を利用してシステム主導による学習へ移行する。この一連の流れを通して、学習者が既習の基礎知識を定着させる。

我々は上記の機能を持つ e-Learning コンテンツと作問学習環境を活用する Active S-Quiz[1]を開発している。本稿では Active S-Quiz について報告する。

2. 基礎知識学習と作問学習

我々が開発する Active S-Quiz は、基礎知識学習を対象とする。種々の学習対象領域の学習で表 1 のように「まずは覚える、知っておくべき」という基礎となるべき知識（基礎知識）がある。本研究では、基礎知識をある程度まとまりのある単位で学習することを「基礎知識学習」と呼ぶ。

表 1 学習対象領域と基礎知識

対象領域	基礎知識
英語	英単語の品詞, 意味, 活用・・・
現代語 (国語)	漢字, 熟語, 品詞, 簡単な文学史・・・
化学	元素 (原子記号, 原子量), 分子 (化学式, 特徴)・・・

これらの基礎知識は、1 個の e-Learning コンテンツ、1 つのフレーム（例えば、説明スライド 1 枚分）などの単位でグループ化されるのが一般的である。

表 2 基礎知識学習の 3 段階

学習段階	どのような支援を行うのか？
序盤	自由な多肢選択問題の作問による学習者の知識状態の推定 (システムから具体的な支援なし)
中盤	(1) 知識確認などのための特定知識を使ったシステム主導による作問誘導 (2) 誘導された多肢選択問題解答による不足知識の補完や誤った知識の修正
終盤	多肢選択問題のドリル&プラクティスによる既有知識の強化

学習者は e-Learning コンテンツを視聴した後、作問や問題解答を行うが、我々は、対象領域の基礎知識学習を 3 段階のフェーズ（序盤・中盤・終盤）に分割し、作問を学習者に行わせながら学習者支援を行う。表 2 に各フェーズの支援の概要を示す。さらに、3 段階の基礎学習に基づく Active S-Quiz の作問に基づく典型的な学習過程を図 1 に示す。最初の対象領域の基礎知識学習は学習者主導の様々は学習活動を想定できるが、ここではある対象領域の e-Learning コンテンツの視聴を前提とする。

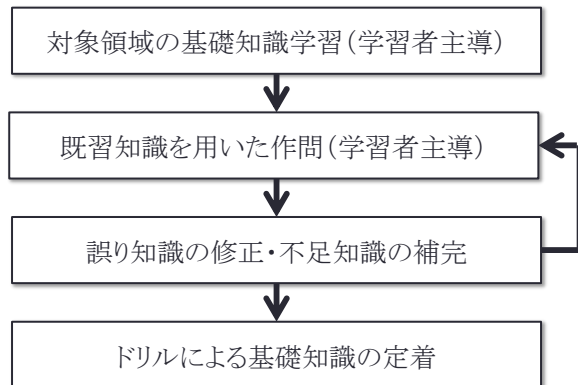


図 1 Active S-Quiz の作問に基づく学習過程

3. Active S-Quiz

我々は、作問環境と適応的な学習支援機能を持つ学習支援システム Active S-Quiz を構築する。作問環境は既に開発済みの投稿型自主学習素材共有システム S-Quiz[2]を利用し、学習支援機能は、知的教育システムの枠組みに基づき開発する。図 2 に Active S-Quiz のシステム構成を示す。

Active S-Quiz は、作問環境を構成するモジュール群と学習支援環境を構成するモジュール群を、学習支援環境側のインタフェース統合制御機構を介して結合する。

また、Active S-Quiz の基礎知識学習の 3 段階のフェーズの支援について、(1) 知識状態を推定する学習者モデルと推論機構、(2) 学習者の不足知識の補完や誤った知識の修正のための教授戦略制御機構、(3) ドリルを制御するため、教授戦略制御機構と S-Quiz の作問・演習制御機構を連携するインタフェース統合制御機構を持つ。また、インタフェースは S-Quiz の作問環境を参照して構成する。Active S-Quiz の一次試作システムは、領域知識ベース、学習者モデル、教授戦略制御機構は領域依存の形で実装する。

対象領域知識ベースは学習対

象の基礎知識を意味ネットワークで表現する。学習者モデルとして、学習者の知識状態は、意味ネットワークのノードに、「不明 (unknown)」、「既知 (known)」、「誤り (incorrect)」、「定着 (stabilized)」などのタグ情報を付与して表現する。学習者モデルの初期状態は学習対象となる全知識が記述され、かつ、学習しているかどうか不明 (unknown) な状態として記述される。また、全ての知識が定着した時が学習者モデルの最終状態となる。

4. まとめ

本稿では、e-Learning コンテンツ視聴後に行われる問題解答に着目した知的教育システム Active S-Quiz について述べた。e-Learning 視聴で学習した基礎知識の定着を計るため、Active S-Quiz は、学習者主導による作問環境により、作問を通じて学習者の基礎知識を判定する。さらに、学習者の基礎知識の判定後、システム主導による学習へ移行し、学習者の基礎知識を定着させる。なお、本研究の一部は、平成 27 年度科学研究費補助金基盤研究 (C)「基礎知識学習のための作問を活用した e-Learning システムの開発」(課題番号 26330401)の補助を受けている。

参考文献

- (1) Hayashi, T., Nakagawa, S., Kishimoto, T., Hirai, Y., Ura, K., Yaegashi, R., Murai, H., Tarumi, H.: "Active S-quiz: An Intelligent Educational System for Basic Knowledge Learning by Question-Posing", Proceeding of SNPD2015, pp.583-585(2015)
- (2) Hayashi, T., Mizuno, T., Tominaga, H., Tarumi, H. and Yamasaki, T.: "Learner-centered e-Learning Environment by Contributing and Sharing Problems Created by Learners", Proc. of CollabTech'08, pp.94-98(2008)

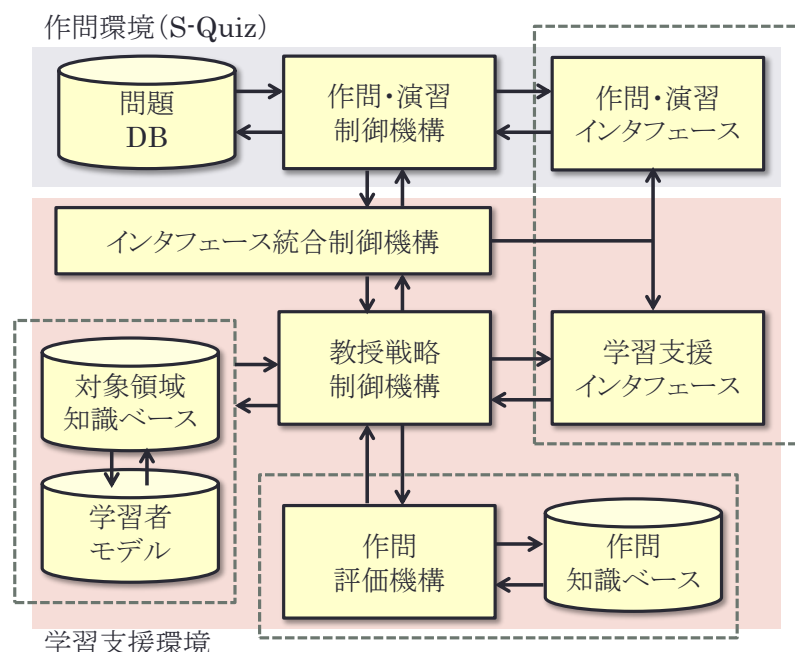


図 2 Active S-Quiz のシステム構成