

CBT を用いたモバイル学習支援システムの開発と評価

Experimental development of mobile learning system using CBT

阿部 晃大^{*1}, 工藤 敦也^{*1}, 米田 司^{*1}, 小松川 浩^{*1}

Kodai ABE^{*1}, Atsuya KUDO^{*1}, Tsukasa YONEDA^{*1}, Hiroshi KOMATSUGAWA^{*1}

^{*1} 千歳科学技術大学 理工学部

^{*1} Faculty of Science and Technology, Chitose Institute of Science and Technology

Email: b2150020@photon.chitose.ac.jp

あらまし：中学生の学力向上を目的としたモバイル端末で学習できる適応型学習支援システムの構築を行った。システムには、項目反応理論（IRT）を用いて学習者の知識レベルが判定可能な適応型学習と、判定された知識レベルを元に学習者がレベル別の教材を自ら選択して学習できる機能の実装を行った。実証実験として、千歳市内の中学校 2 年生 206 名に冬季休業中の英語検定の家庭学習にシステムを導入し、その前後に確認テストを実施して、システムの教育的効果を検証した。

キーワード：CBT, 適応型学習支援システム, 項目反応理論

1. はじめに

文部科学省によると、個々の生徒の習熟度に応じた学習（アダプティブラーニング）を通じて、必要な資質・能力を確実に効果的に育む教育が求められている⁽¹⁾。

我々は先行研究にて、学習者の理解度を項目反応理論（以降、IRT）⁽²⁾を用いて段階的に測定し、理解度に応じた教材を提示できるパソコン向け適応型学習支援システムの開発を行ってきた⁽³⁾。本研究では、先行研究のシステムのモバイル化を図り、簡単な操作だけで学習を行えるインターフェースの整備を図ることにした。さらに、千歳市内の中学校 2 年生に冬季休業中の英語検定の自主学習に導入し、冬期休業の前後でのプレテスト・ポストテストを比較し、システムの教育的効果を検証した。

2. 本研究におけるシステム

2.1. 機能

適応型学習と通常学習が取り組むことができ、学習方法は学習者が選ぶ形式である。

能力値や学習時間はデータとして学習ログに保存をする。

適応型学習とは、IRT に基づき、学習者が解答するごとに学習者の修得度を 1~7 のレベルとして値で算出し、レベルに応じた難易度の問題を出題する学習方法である。適応型学習では、受験者の集団やテストの問題の難易度に依存しない能力の測定が可能である。

図 1 の左図に示すような出題された問題を 10 問取り組むことによって、右図に示すように、学習者の修得度がレベルとして表示される。

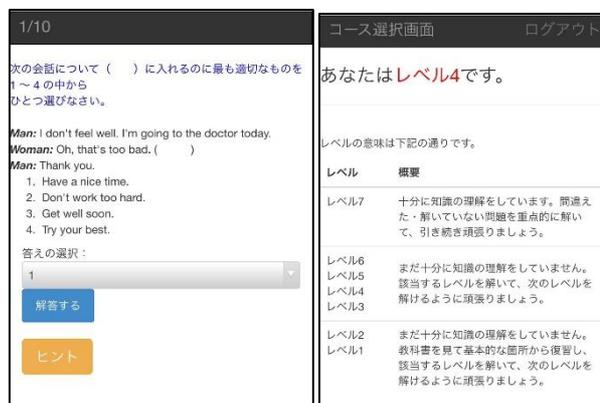


図 1. 適応型学習 出題された問題とレベル表示

通常学習とは、学習者が 1~7 の難易度別に分かれた教材を選択して学習に取り組むことができる学習機能である。

2.2. 教材

教材は英語検定準 2 級~5 級の穴埋め問題とリスニング問題を利用した。

穴埋め問題は穴埋めに該当する解答をプルダウンメニューから選択する。

リスニング問題は再生ボタンを押すと再生されるリスニング音声を聞き、解答をプルダウンメニューから選択する。

3. 実証実験

千歳市内の中学校 2 年生に冬季休業中の英語検定の自主学習としてシステムを導入した。システム導入前後にプレテストとポストテストを行い、システムの利用者・非利用者の両テストの結果を比較することで、システムの教育的効果を検証した。検証の対象は、両テストを受験した生徒 173 名とした。両

テストは、パソコン用の e ラーニングシステムである「CIST-Solomon」の IRT に基づく確認テストで実施した。

プレテストとポストテストを比較して、レベルが上昇しているか調べた。人数を縦軸、レベルを横軸としたグラフを示す。プレテスト、ポストテストを両方受けた生徒の内、システムを利用した 91 名のテスト結果を図 2 に示す。プレテスト、ポストテストを両方受験した生徒の内、システムを利用していない 82 名のテスト結果を図 3 に示す。

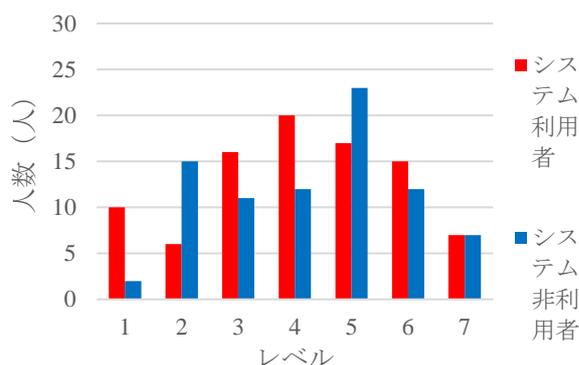


図 2. プレテスト結果

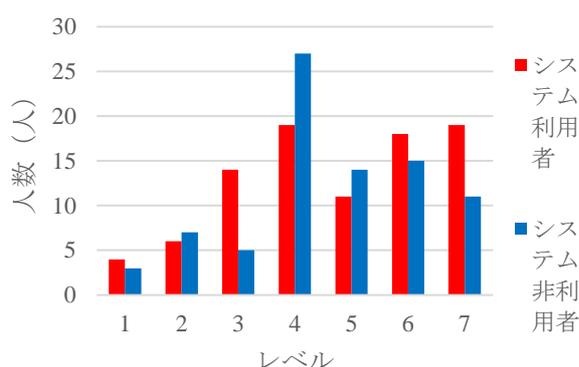


図 3. ポストテスト結果

システム利用者のプレテストとポストテストのレベルに対して t 検定を行ったところ、ポストテストはプレテストに比べてレベルが有意に高いことが分かった ($p < 0.05$, $t = 3.04$)。システム非利用者のプレテストとポストテストのレベルに対して t 検定を行ったところ、プレテストとポストテストの間に有意差は見られなかった ($p > 0.05$, $t = 1.95$)。システム利用を通じて到達度の向上が見られ、システム非利用ではその効果に差異が無いことから、システムを利用することで、知識の定着には一定程度効果があることが分かった。

システムの利用者 91 名に対して、システム利用前に英語検定を受験しようと思っていたかアンケートを実施した。アンケートの結果を図 4 に示す。

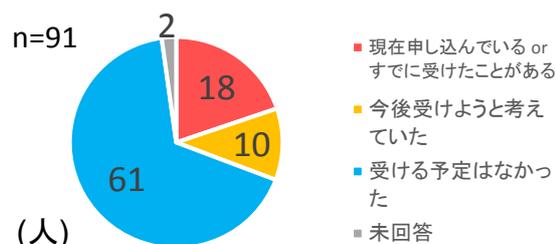


図 4. 英語検定を受験しようと思っていたか

回答者のうち、約 69% の生徒が「受ける予定がなかった」と回答した。

アンケートで「現在申し込んでいる or すでに受けたことがある」、「今後受けようと考えていた」と回答した生徒の学習時間の平均は約 28.6 分、「受ける予定はなかった」と回答した生徒の学習時間の平均は約 12.3 分であった。

システム利用後に 5 名に対してヒアリングを行ったところ、システム利用者の生徒は「宿題があり、システムを利用して自主学習する時間が少なくなってしまった」と回答した。

4. 考察

システムを利用することで、知識の定着には一定程度の効果があることが分かった。一方で、今後の課題として、システム利用者の学習時間が少ないこと、システムの非利用者が多いことが挙げられる。

理由として、英語検定を受験する生徒が少なく、自主学習する意欲が少ない生徒が多いこと、宿題があり、自主学習に取り組む時間が設けられないことが挙げられる。教師による学習の働きかけ等を行っていただくことで、より効果が期待できると考えられる。

5. まとめ

本研究ではモバイル端末で学習できる適応型学習支援システムの構築を行った。本システムの CBT は適応型学習と通常学習があり、学習者の能力がレベルとして測定が可能である。システムの検証を千歳市内の中学校の学生に提供し効果を実証した。一定程度の効果は認められたが、学習時間の観点で問題が残った。

なお、本研究は千歳科学技術大学のシステムデザインプロジェクト (学部 3 年) の取組の一環で行われた。

参考文献

- (1) 文部科学省:2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1369482.htm (2016).
- (2) 加藤健太郎, 山田剛史, 川端一光: “R による項目反応理論”, オーム社 (2014).
- (3) 上野春毅, 加藤巽, 塚田尚幸, 吉田史也, 立野仁, 山川広人, 小松川浩: “知識マップを介して知識修得を図る学習システムの研究”, 情報処理学会 第 79 回全国大会 (2017).