

# 電子書籍を用いたすきま時間学習における リフレクション支援システムの開発 Development of Support System for Reflection Using e-books in Waiting Time Learning

河野 至亮<sup>\*1</sup>, 長谷川 忍<sup>\*2</sup>

Yoshikatsu KAWANO<sup>\*1</sup>, Shinobu HASEGAWA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

<sup>\*1</sup> School of Information Science, JAIST

<sup>\*2</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 大学院教育イニシアティブセンター

<sup>\*2</sup> Center for Graduate Education Initiative, JAIST

Email: y-kawano@jaist.ac.jp

**あらまし**：本研究では、日常生活における様々なタスクの間に発生する時間を「すきま時間」、その時間に行なう学習を「すきま時間学習」とし、すきま時間学習を促進するリフレクション支援システムの開発を実施した。また、開発したシステムを用いて、システムのケーススタディを実施した。このケーススタディをもとに、すきま時間学習におけるリフレクション支援システムの有用性を検討する。

**キーワード**：リフレクション、下線引き、コンセプトマップ、電子書籍

## 1. はじめに

忙しい中でも、学習時間を確保する方法として、すきま時間の利用が注目されている。松本(2009)は、日常のタスクの間に発生するすきま時間を活用することで、タスクの効率化が可能であることを指摘した<sup>(1)</sup>。一方で、電子書籍の普及により、何冊もの書籍データを1つのデバイスに記憶することが可能となり、いつでもどこでも読みたい本を読めるようになった。しかし、小林ら(2012)の研究では、電子書籍は従来の紙の本と比較して逐語的な記憶や文章理解に関して劣ることが指摘されている<sup>(2)</sup>。

本研究では、日常生活における様々なタスクの間に発生する時間を「すきま時間」、その時間に行なう文章読解を伴う学習を「すきま時間学習」とし、電子書籍を用いたすきま時間学習を促進するリフレクション支援システムを開発することを目指す。

## 2. すきま時間学習モデル

### 2.1 すきま時間学習モデル

本研究では支援機能の設計に先立って、図1に示す、すきま時間学習モデルを提案する。ここで学習者は、日常のタスクの合間にすきま時間が発生するとすきま時間学習を始める。すきま時間学習は主に、「リーディング」と、「リーディング内容のリフレクション」、「学習方略」からなるものとする。

リーディングでは、学習者が選択した電子書籍の読書を行う。リーディング中は、テキストの再生に効果がある学習方略である「下線引き」を行なう。リーディングが終了すると、学習者は、リーディング内容のリフレクションを行なう。ここでは、学習方略としてコンセプトマップの作成を行なう。以上が、すきま時間学習のプロセスであり、これを繰り返すことにより、書籍1冊を読了する。

また、学習者は、学習により得た知識を活用する

場合に、「検索」を行なう。検索では、リーディング時に引いた下線付きの文章とリーディング内容のリフレクションで作成したコンセプトマップを参照し、すきま時間学習を振り返る活動を行なう。

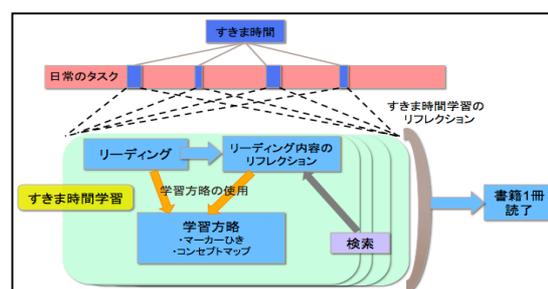


図1 すきま時間学習モデル

### 2.2 電子書籍を用いたすきま時間学習における課題

電子書籍を用いたすきま時間学習を実現するためには、表1に示すようなそれぞれの観点からの課題を解決することが必要である。電子書籍を用いた学習の課題とすきま時間学習の課題を解決することが必要である。

## 3. システムの開発

本研究では、前節で述べた課題のうち、主に(1)、(3)を解決することを目的とし、マーク引き機能とコンセプトマップ作成機能の実装を行った。

### 3.1 マーク引き機能の実装

マーク引き機能を、オープンソースの javascript ライブラリである annotator.js をベースとする web アプリケーションとして開発した。これにより学習者は、表示されている文章にマークを引くことができる。

### 3.2 コンセプトマップ作成機能の実装

コンセプトマップ作成機能を、オープンソースの javascript ライブラリである vis.js をベースとする

web アプリケーションとして開発した。図 2 は実際の動作画面である。マーカー引き機能によって文章中に引かれたマーカーが本機能のノードとして利用される。マップ作成ウィンドウ上部のタスクバーにある「Add Link」ボタンを、タップにより押下した後、リンクを繋ぎたいノードをタップすると、ノードからリンクが出現する。リンクの先端は、タブレット上の指の位置と同期するようになっており、このリンクの先端を別のノードの上まで移動させることにより、ノード間に新たなリンクを繋ぐことができる。

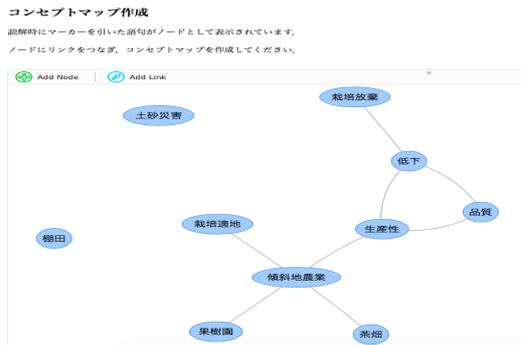


図 2 コンセプトマップ作成機能

表 1 電子書籍とすきま時間学習における課題

	具体的な課題
電子書籍	(1) 紙の本で行えた学習方略を行いにくい。 - 下線引き, 書き込み, 要約等
	(2) 一覧性が低く, 参照すべき内容を見つけにくい。
すきま時間	(3) 日常のタスクを行う間に, 前回の学習内容を忘れる。
	(4) 細切れの学習成果をまとめる必要がある。
	(5) すきま時間に合わせた学習量を学習者自身が知る必要がある。

#### 4. ケーススタディ

開発したマーカー引き機能とコンセプトマップ作成機能の有用性を検討するため、ケーススタディを実施した。

##### 4.1 マーカー引き機能のケーススタディ

ケーススタディは、日本人大学院生 7 名を対象に実施した。実験条件は (a) 紙-赤ペン条件, (b) タブレット-マーカー引き機能条件, の 2 条件を設定した。被験者にすきま時間を想定した 3 分間で、700 字程度の文章を読ませた後、被験者の短期記憶の影響を排除するため計算問題を解かせ、その後に、時間無制限でその文章の内容を答えさせる再生テストを行った。また、文章の表示デバイスは、8.0 型マルチタッチ IPS パネル, Windows8.1 を搭載したタブレット端末である lenovo Miix 2 8 (インテル® Atom™ プロセッサ Z3740, 2GB LP-DDR3 メモリー, 重量約 350g) を利用した。

再生テストの平均得点は、紙-赤ペン条件で 20 点満点中 5.7 点, タブレット-マーカー引き機能条件で同 6.1 点となった。1 要因 2 水準の分散分析を実施した結果、ケーススタディの条件の主効果は有意でなかった ( $F(1,12) = 0.107, n.s.$ )。下線あるいはマーカーが引かれた語句の平均個数を調べたところ、紙-赤ペン条件は 38.00 個 ( $SD=9.52$ ), タブレット-マーカー条件は 27.71 個 ( $SD=10.4$ ) であり、1 要因 2 水準の分散分析を実施した結果、2 つの条件の間に有意傾向が見られた ( $F(1,12)=3.72, p=0.08<.10$ )。

##### 4.2 コンセプトマップ作成機能のケーススタディ

本ケーススタディについても、5.1 節と同じ日本人大学院生 7 名を対象とし、同様の文章表示デバイスを利用して実施した。実験条件は (a) コンセプトマップ作成条件, (b) マーカー箇所復習条件, の 2 条件を設定した。手順は、被験者にすきま時間を想定した 3 分間で 700 字程度の文章を読ませた後、通常タスクを想定した英語翻訳問題と休憩を挟み、その後に、すきま時間を想定した 3 分間で条件 (a) ではコンセプトマップの作成, 条件 (b) では、読解時にマーカーを引いた箇所の復習を行わせた。その後、被験者の短期記憶の影響を排除するため計算問題を行い、時間無制限でその文章の内容を答えさせる再生テストを実施した。文章表示デバイスは、5.1 節と同様のものを用いた。

再生テストの平均得点は、コンセプトマップ作成条件で 20 点満点中 3.0 点, マーカー箇所復習条件で同 4.0 点となった。分散分析の結果、ケーススタディの条件の主効果は有意でなかった ( $F(1,14)=0.253, n.s.$ )。また、コンセプトマップ作成時に被験者が繋いだリンクの数は 11.86 個 ( $SD=6.31$ ) であった。また、全てのノードに対するリンクが繋がっていないノード割合の平均 46.8% ( $SD=0.219$ ) であった。

#### 5. 終わりに

本研究では、電子書籍を利用したすきま時間学習に関するモデルを提案し、そこでの課題を解決するためのマーカー引き機能とコンセプトマップ機能からなるリフレクション支援システムを開発した。2 種類のケーススタディを実施した結果、ユーザインタフェースの要因等により、提案手法の持つ効果に対する有意な結論を得ることはできなかった。今後はさらにシステムの改善を行い、より大規模な評価実験を行うことを予定している。

##### 参考文献

- (1) 松本幸夫：1 日を 2 倍に使う！すごい時間術, 同文館出版, pp80-103, 2009
- (2) 小林亮太, 池内淳：表示媒体が文章理解と記憶に及ぼす影響-電子書籍端末と紙媒体の比較-, 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告 Vol.47, No.29, pp.1-7, 2012