

## 画面書き込み機能を付与した CBT システムの検討 An Evaluation of a Recordable CBT System to the Screen

高梨 武矢<sup>†</sup> 納富 一宏<sup>†</sup> 示野 浩士<sup>‡</sup> 西村 広光<sup>†</sup>  
Takeya Takanashi Kazuhiro Noutomi Hiroshi Shimeno Hiromitsu Nishimura

### 1. はじめに

近年、時間と場所に制限を受けずに学習が行える e-Learning の利用が増加している。しかし、紙面教材を利用したほうが学習しやすい場面も多く存在しており、その差異の要因の一つに紙面教材には学習者が書き込むことができるという点があると考えられる。

以前に行われた研究結果から、紙面教材を用いた学習においては、文章中に下線を書き加えることで、文章の難易度や読解時間に関わらず、強調部分の再生を高めるということが確認されている[1]。そこで本研究では、e-Learning の学習効果をより高めるための一つ的手段として、教材に学習者が書き込むことの効果を検討することとした。具体的には、コンピュータを用いて文章の読解を行う際に、学習者がマウスを用いて文章に下線を書き加え、引いた下線同士に関連性や意味を持たせ、特記事項などを書き加えることで、文章の理解を促進する方法について検討を行うこととした。

### 2. 教材への書き込みに関して

紙面教材に利用されている書き込み手法と、本研究で検証する書き込み手法について、本節で詳説する。

#### 2.1 紙面書き込みの学習における効果

以前に行われた研究として、予め下線を引いておいた文章を記憶する、学習者が自由に下線を引いて文章を記憶する、一切の記入などを行わず記憶する、という3つのパターンで実験が行われた。結果として、下線を引いた2パターンで記憶しやすくなることが挙げられている。

しかし、文章に下線を引くことで、文章を読解するのに時間がかかるとのデメリットがあると記載されている。

その他にも、簡単な文章においての下線引き効果は、一通り読んだだけで大体の内容を把握することが可能であるため、下線引きを必要としない場合もある。これらの場合には下線を引く必要があるとはいえず、読解時間を削るといったデメリットがあることを考えると下線を引く効果が見られるとは言えない。

複雑な文章の場合にはこれらは有効であるといえる。全ての情報を覚えるのが不可能であり、記憶する情報の選択が重要になるからだと考えられる。十分な時間があれば選択された情報を読み返すことで記憶を強化できる。

#### 2.2 本研究の画面書き込み手法

紙面教材で一般的に行われる書き込み手法は複数存在する。その方法を考慮し、下記のようなパターンによる学習効果の検討を行うこととした。

- A) 文章へ下線引き
- B) 文章同士の結びつけ

<sup>†</sup> 神奈川工科大学 Kanagawa Institute of Technology

<sup>‡</sup> 神奈川工科大学 情報教育研究センター

#### C) 文章への追加書き込み

A の文章への下線引きは紙面教材の重要部分を強調する手法としてよく用いられる。また、B の文章同士の結びつけは複雑な文章読解の際によく用いられる。さらに、C の文章への追加書き込みも、教材に書かれていない言葉を表記しなければならない時などによく用いられる。だが、これらの方法は基本的に、紙面教材に多くの表記の追加をしてしまうため、教材そのものを読みにくくしてしまう傾向があると考えられる。

そこで本研究では、これらの書き込み手法を e-Learning として画面に簡潔に反映することで、文章の理解を促進することに役立てることとした。

### 3. 実験用システムの概要

本研究では、各コンピュータの環境に影響されないよう、Java アプレットを用いて実験を行うこととした。実験用システムは Microsoft Internet Explorer(8.0)を用いて、Java アプレットを開き、学習者は Web ページ上にて学習を行うものとした。

開発システムは、問題文章と選択肢が表示でき、解答をすると即座に成否を出力する CBT である。

上記基本機能を有する CBT の e-Learning システムに加えて、本研究のシステムは下記の機能を有するものとして設計した。各手法の詳細について以下の節で示す。

- ・下線引き機能
  - ・文章の関連マーク機能
  - ・文章の追記メモ機能
- 各画面書き込み方法について各項で詳説する。

#### 3.1 文章へ下線引き機能

本研究では、学習者が文章へ下線引き操作を行う場合、図1のように、ページ上の学習教材の下線を引きたい区間の始点から終点までをマウスを用いてドラッグ&ドロップを行うことで、下線を引くことができるものとする。

また、実験用システムの下線引きでは、図2のように文章の下部分に下線を引く機能と、文章の背景色を変更するマーカー機能の2種類があり、色は赤、青、緑、黒の4色がある。本システムでは画面上のボタンを押す事でこれらの変更を行うことができる。

これにより文章を強調し、強調部分を正確に記憶できることが考えられる。

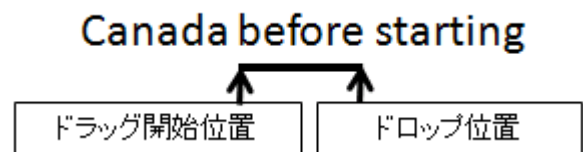


図1 下線引きを行った場合の操作画面

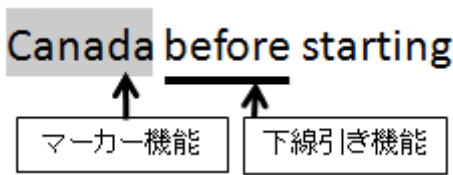


図2 マーカー機能と下線引き機能の一例

### 3.2 文章同士の関連付け機能

関連付けを行いたい文章に対し、3.1項の機能を用いてあらかじめ引いておいた2本の下線引きを行った部分に対し、操作を行う。片方の下線部をドラッグし、もう片方の下線部にドロップをすることで、2つの文章に関連性を持たせることとする。関連付けされた下線部は、ドロップされた下線側にドラッグされた下線側の文字を補助的に提示するという、図3のようなシステムを搭載しているものとする。また、同じ箇所に戻り複数回関連付けが行われた場合、図4左上のように関連付けが行われた箇所を一覧として表示し、学習者が複数の関連付けされた場所をクリックすることで内容を閲覧ができることとした。

この機能により関連付けが必要な複雑な文章内において関わりのあるキーワードや同様の意味の言葉を素早く的確に理解、探索ができるようになると考えた。

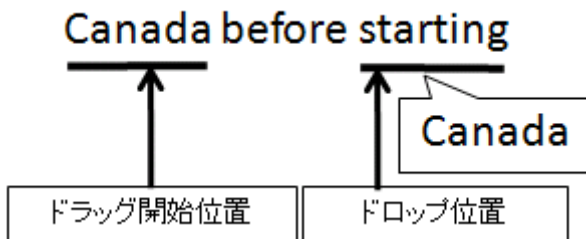


図3 関連付けを行った場合の操作画面

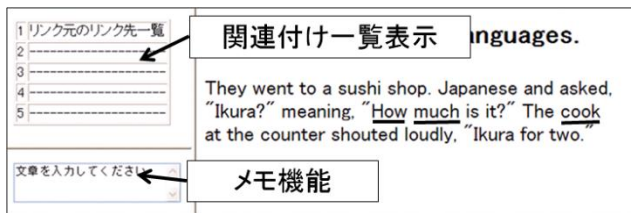


図4 複数の関連付けを行った場合の操作画面

### 3.3 文章の追記メモ機能

追記したい文章がある場合、図4左下のようにWebページ画面上の端のようなテキストボックスを用意し、キーボードで入力することで、文章の書き込みを可能にし、メモ機能として扱えるものとする。

これにより文章中に記載されていないキーワードや文章などを追記し、学習者にとって必要な言葉を書き加えることで学習に役立てられると考えた。

### 3.4 複数の操作を組み合わせた操作

学習者が紙面教材に書き込みを加えて学習をする場合、本節の複数の操作が同時に用いられる場合が多い。

具体的には、紙面教材で学習を行う場合、学習者は下線引き、文章の関連付け、文章の追記を同時に利用して学習する、そのため、それぞれ各手法とは別に、組み合わせた場合の学習効果も検討する必要がある。

## 4. 実験用システムの評価実験

実験用システムを用いて評価実験を行う。文章の理解を促進することが目的であるが、簡単な文章では書き込みを必要とせずに記憶することができることが考えられるため、複雑な文章を読解することを目的とする。そのため、一般的に読み慣れていない文章であることが望ましい。

そこで、本研究では大学入試レベルの英文を使用することとした。実験用システムの画面に英文を提示し、実験用システムを利用して下線引きや関連付け、メモ機能のそれぞれを利用した場合、これらの機能を併用して利用した場合において文章を時間内に把握してもらい、これに関する問題を選択問題形式で出題し、回答してもらい、これらの結果を正答率や文章の把握にかけてもらった時間の両方から比較し、検討を行うこととした。

## 5. おわりに

本研究は、学習時に下線などを引き文章を強調する行為に注目し、複雑な文章を読解するコンピュータを用いた学習方法について検討することとした。その解決方法として、文章同士の関連付けを行うことを考案した。具体的には、e-Learningシステムとして下線引きシステム、2本の下線を関連付けるシステム、文章の追記のシステムを設計した。

文章の下線引き機能、及び文章同士の関連付け機能、文章の書き込み機能のシステムの実装を終え、簡単な評価実験を行いその結果を検討することができた。

今後の課題としては、下線引きの表現パターンによる学習効果と文章同士の関連付け操作を複数箇所に対して行うことの二つが挙げられる。

一つ目の下線引きの表現パターンによる学習効果として、下線引きとマーカー機能ではどちらがどのような状況下で利用することでより一層の文章把握につながるのかを調査する必要がある。また、下線部の配色やその他の強調方法についての影響などについても検討していく必要がある。

二つ目の文章同士の関連付け操作の課題として、一箇所の下線部同士を関連付けした場合の検討を今回は行ったが、今後は一箇所の下線部に対して複数の下線部を関連付けした場合に、学習効果にどのような影響があるのか、またどのような関連付け操作の表現方法があるのかについて検討していく必要がある。

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、実験データ採取にご協力頂いた神奈川工科大学の学生諸氏に深く感謝致します。

### 参考文献

- [1] 魚崎祐子ほか：“テキストへの下線ひき行為が内容把握に及ぼす影響”，日本教育工学会論文誌，Vol.26，No.4，pp. 349-359(2003)。
- [2] 高梨武矢ほか：“CBTを利用した文章理解における下線引き効果の検討”，2009年情報・システムソサイエティ総合大会特別号 pp. 127(2009)。