

# 特別支援教育における DAISY を用いた学習モニタリングツールの設計

## Concept design of monitoring tool with DAISY in special needs education

北川 耕平<sup>\*1</sup>, 香山 瑞恵<sup>\*2</sup>, 橋本 昌巳<sup>\*2</sup>, 西澤 達夫<sup>\*3</sup>, 田代 佑介<sup>\*3</sup>  
Kohei KITAGAWA<sup>\*1</sup>, Mizue KAYAMA<sup>\*1</sup>, Masami HASHIMOTO<sup>\*1</sup>, Tatsuo NISHIZAWA<sup>\*2</sup>, Yusuke TASHIRO<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>信州大学大学院理工学研究科

<sup>\*1</sup>Graduate School of Science & Technology, Shinshu University

<sup>\*2</sup>信州大学工学部

<sup>\*3</sup>シナノケンシ株式会社

<sup>\*2</sup>Faculty of Engineering, Shinshu University

<sup>\*3</sup>SHINANOKENSHI CO., LTD

Email: 15tm505b@shinshu-u.ac.jp

**あらまし：**近年、学習障害児を対象とした ICT を用いた学習支援機器が小学校をはじめ多くの教育機関で普及しつつある。しかし、これらの支援機器を使用した学習の評価については、これまで研究されてきておらず、教師による学習評価の方法は確立されていない状況である。そこで、本研究では、読みに困難のある児童向け支援機器である DAISY を対象に、支援機器を用いた学習を教師が評価するためのモニタリングツールを作成することを目的とする。このモニタリングツールでは、DAISY の再生履歴から取得した各センテンスの再生回数をコンテンツにハイライトとしてオーバーレイすることで学習の様子を視覚的に判断することが可能となる。これらの機能を利用することで、教師による指導の効率化と最適化を目指す。本稿では特別支援学級の現状と、学習モニタリングツールに求められる機能を整理した上で、ツール設計の成果と利用例を示す。

**キーワード：**DAISY, 学習評価, モニタリングツール

### 1. はじめに

2008 年に「障害のある児童および生徒のための教科用特定図書等の普及の促進に関する法律」(教科書バリアフリー法)が制定され、電子教材等新たな学習スタイルが広まった。さらに、2016 年 4 月からは「障害を理由とする差別の解消の促進に関する法律」(障害者差別解消法)が施行され、障害者に対しての平等な学習が義務化されることとなった。こういった背景から電子教科書の普及が進んでいる。電子教科書を用いた学習の評価には、これまで読字、書字能力、また自尊心感情の変化を見ることで効果の検証を行うもの<sup>(1)</sup>や、特異的発達障害診断・治療のためのガイドラインを用いて読みを評価するもの<sup>(2)</sup>などの評価研究が行われてきた。しかし、これらの評価法は専門的な知識が必要であり、さらに時間もかかるという問題がある。

効率的な学習には、スムーズな学習指導の反映が不可欠である。そこで本研究では電子教科書の 1 つであるマルチメディア DAISY 教科書を用い、即時の学習評価を可能とする自動モニタリングツールの設計、製作を行っていく。

### 2. DAISY

DAISY (Digital Accessible Information SYstem) とは視覚障害者や印刷物を読むことが困難な人々のためのデジタル録音図書の国際標準規格であり、DAISY コンソーシアム(本部スイス)により開発と維持がされている情報システムである。

DAISY は無償の国際標準規格であり誰でもコンテンツや再生ツールを開発することができる。このためユーザはパソコンや携帯電話、タブレット端末、

専用プレイヤーなど用途に応じて再生ツールを選ぶことができる。また、DAISY コンソーシアム公認のオーサリングツールを使用してデジタル図書を作ることができ、専用の機器やパソコンにソフトウェアをインストールしてこれらの図書を再生できる。

#### 2.1 マルチメディア DAISY 教科書

教科書バリアフリー法制定と著作権法 33 条の 2 の改正により製作が可能となったマルチメディア DAISY 教科書等の普及が進んでいる。マルチメディア DAISY 教科書は、通常の教科書と同様のテキストと画像を使用し、音声による読み上げとそれに同期してテキストにハイライトが施される電子教科書である。ユーザは音声を聞きながらハイライトされたテキストを読み、同じ画面上で画像を見ることで視覚と聴覚からの情報を得ることができる。

また、文字の大きさやカラーコントラスト、読み上げとハイライトのオンオフ、読み上げスピード等の調節が可能である。再生ツールによっては検索やしおりといった機能が付与されているものもある。

### 3. DAISY を用いた特別支援教育の現状

マルチメディア DAISY 教科書は多くの小中学校の特別支援教育等の場で使用されている。活用方法はさまざまであり、授業において個別的、集団的に使用されるケースや、担当教諭により DAISY 化された宿題に児童が家庭で取り組むケースなどがある。日本障害者リハビリテーション協会が公開している DAISY 活用事例集によれば、パソコンを使用した国語の授業に加え家庭で宿題の音読を行うことで、読書に関心を持つようになった事例や、読み飛ばし、勝手読みが軽減された事例が紹介されている。

#### 4. 学習モニタリングツール

1 章に記したとおり、これまでの電子教科書を用いた学習評価の研究は、専門的な知識を必要とし時間がかかるものであった。また、実際に障害児童を指導する小学校教諭を対象とした聞き取り調査から、1) 授業やテストにおいては、即時に児童に対応することが可能な評価法が指導の上で重要であること、2) 見やすくわかりやすい評価結果の提示が必要であることがわかった。よって、本研究では即時の指導判断を可能とするモニタリングツールの開発を行う。

##### 4.1 DAISY 再生アプリケーション

本研究では、シナノケンシ株式会社にて開発中のログ出力機能付き DAISY 再生アプリケーションを DAISY 再生機として使用する。本アプリケーションは Android プラットフォーム上で動作するマルチメディア DAISY 再生機であり、“再生開始時間”、“操作されたボタン”、“再生状態”、“コンテンツのファイルパス”、“コンテンツファイル名”、“再生されたセンテンス ID”の 6 つの情報がログとして保存される。提案するツールは、この再生履歴から各センテンスの再生回数を計算し、取得した再生回数をコンテンツにハイライトとしてオーバーレイする。これにより、学習の様子を視覚的に判断することが可能になると考えた。

##### 4.2 機能要件

モニタリングツールに求められる要件を以下のように整理した。

- ・モニタリングツールは評価結果を即時に出力できること。
- ・評価結果は見やすく即時の判断を可能とする出力であること。
- ・解析に特殊な機器を必要とせずパソコン 1 台で処理を行えるものにする。

##### 4.3 機能設計

モニタリングツールではその再生履歴から各センテンスの再生回数を計算する。取得した再生回数は DAISY コンテンツのテキストデータである HTML 形式ファイルのセンテンスにハイライトとして回数のオーバーレイを行う。これにより再生回数を視覚的に表示する。オーバーレイするハイライト色はあらかじめ回数による色分けとコントラストを決めておく。これからツールは再生回数によって自動的にセンテンスの色分けを行う。テキストへのハイライト付与は、ツールがコンテンツのコピーファイルにスタイルシートを直接書き出すことで実現する。また、実行環境は Windows PC を想定し、実行画面は操作がしやすく実行が簡単なフォームアプリケーションとする。コンテンツのテキストファイルが HTML 形式であることから、解析結果はブラウザで確認できることとした。

図 1 に設計したモニタリングツールの出力結果を示す。図では色が濃い箇所ほど、多くの回数が再生

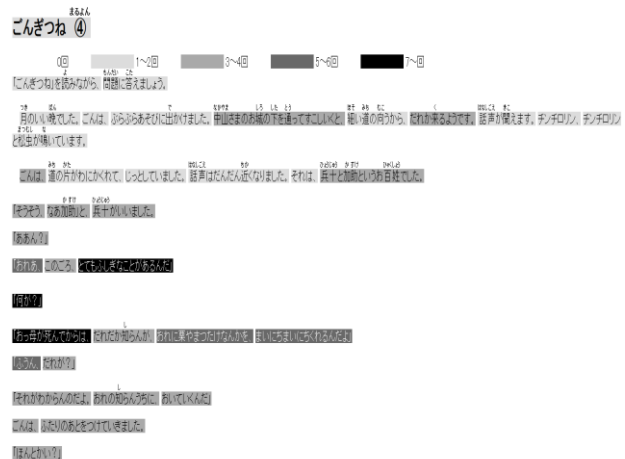


図 1 モニタリングツールの出力結果

されたことを表している。各センテンスに対して回数で色分けしたハイライトの付与を行うことで、一目でセンテンスごとの再生頻度、再生傾向を判断することができる。これにより、テストなどでは回答を導くために確認された文章や語句を予想することができる。また、児童の学習傾向をつかむことで、躓いている文章箇所等をこの出力結果から判断することができ、指導者は即時に児童に対して適切な指導反映をすることができると予想される。

#### 5. まとめと考察

本稿では、電子教科書を用いた学習評価の問題を指摘し、実際に障害児童を指導する教員の意見をもとに学習モニタリングツールの設計を行った。特に重要な機能要件は、即時に評価結果を出力できること、評価結果は見やすく判断のしやすい出力であることの 2 点である。これらは、その場で即座に問題解決をするという特別支援教育の指導法とも関連する。図 1 で示したモニタリングツールの出力結果を実際の教員に見せたところ、再生頻度がわかりやすく実際に活用ができれば指導の効率が上がる可能性があるという意見を得た。

今後は実際の運用をめざしツールの機能改善や付加機能の検討を行っていく。このことを踏まえた上で今後は再生機や教材製作ソフト等、関連する機器の機能等の提案も行っていく。

##### 参考文献

- (1) 金森裕治, 西田福美, 宮本直美, 古川尚子, 縄田登紀子, 今枝史雄, 楠敬太: “特別支援教育におけるマルチメディアデイジー教科書を活用した実践および評価方法に関する研究”, 大阪教育大学紀要, 第 IV 部門, 第 61 巻, 第 1 号, pp.41-57 (2012)
- (2) 金森裕二, 宮本直美, 古川尚子, 縄田登紀子, 池谷航介, 今枝史雄: “特別支援教育におけるマルチメディアデイジー教科書を活用した実践および評価方法に関する研究 (第 II 報)”, 大阪教育大学紀要, 第 IV 部門, 第 62 巻, 第 1 号, pp.87-103 (2013)