

戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)  
研究発表会 (ICTイノベーションフォーラム2015)  
平成27年10月7日 幕張メッセ 国際会議場

## ディスレクシアの児童・生徒達のための 手書き文字・数式入力インターフェースの 研究開発

研究代表者：鈴木 昌和

研究分担者：坂本 好夫、下津浦 耕士、下津浦 陽子  
二宮 雄司、山内 令一郎

公益財団法人九州先端科学技術研究所



# 背景

- 発達障害者支援法が施行されて10年
- 小学校入学時の発達障害による相談は年々増加傾向にあり、学習障害の一つである、ディスレクシア（読字障害）の存在も顕在化してきている
- 平成24年度の文部科学省 調査結果「読み書きに困難がある生徒」は2.4%、計算などの能力も含めた学習障害者は4.5%
- 読みに関しては、DAISY 教科書提供の事例などによってマルチメディアDAISY の教材がディスレクシアの支援に有効であることがわかってきている
- 日本障害者リハビリテーション協会が組織する団体でマルチメディアDAISY教科書を製作しており、平成26年度には2400名の児童・生徒が利用した
- ユーザーの個別ニーズが多様であるため、学習環境が飛躍的に改善したという生徒がいる一方で、継続利用の生徒は伸び悩んでいる
- 既存のマルチメディアDAISYプレイヤーはニーズの多様性に対応できていない
- ディスレクシアの人達は自分が書く文字が読めないため、書くことに困難がある人も多い
- 日本の初等中等教育では筆記が中心であるため書く事の支援も必要なのではないか？

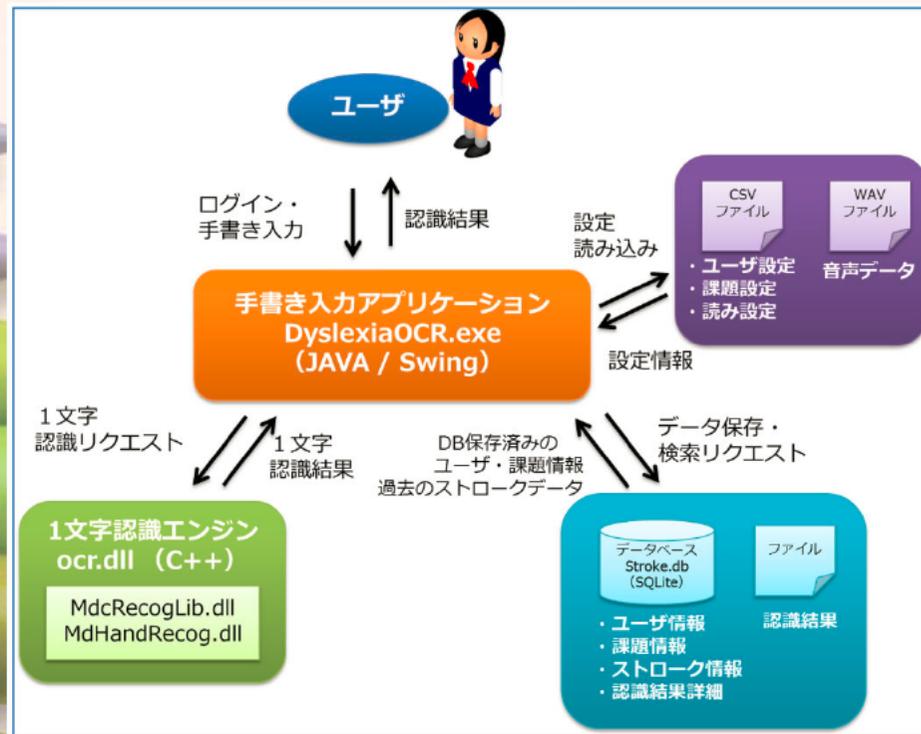
# 研究の方向性

- マルチメディア教科書・教材に求められるニーズの調査と製作システムへの反映
- 手書き文字認識と合成音声を用いて生徒が書く文字や数式をリアルタイムで読み上げるシステムのプロトタイプを開発し、実証による「書くことへの支援の可能性」を調査

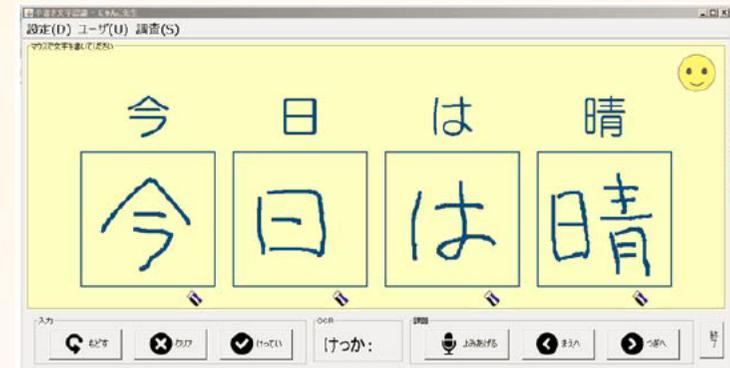
# 研究開発の内容

## ① ディスレクシアに対応した手書き文字認識の研究

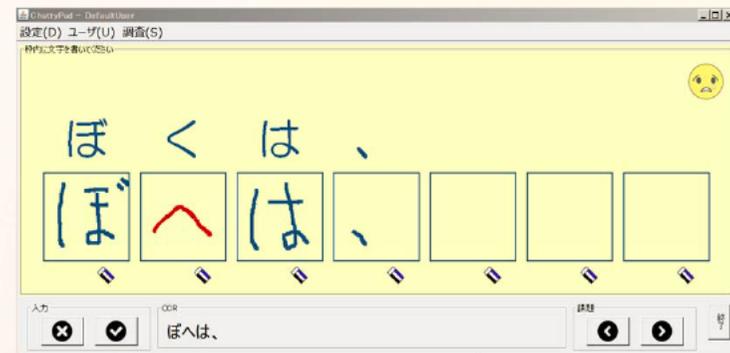
多くのディスレクシアの生徒達の診断や指導を行っている専門家の方々にヒヤリングを行い、その情報に基づき手書き文字入力インターフェースの開発を行った。



システム構成図



手書き文字入力インターフェースの画面キャプチャ



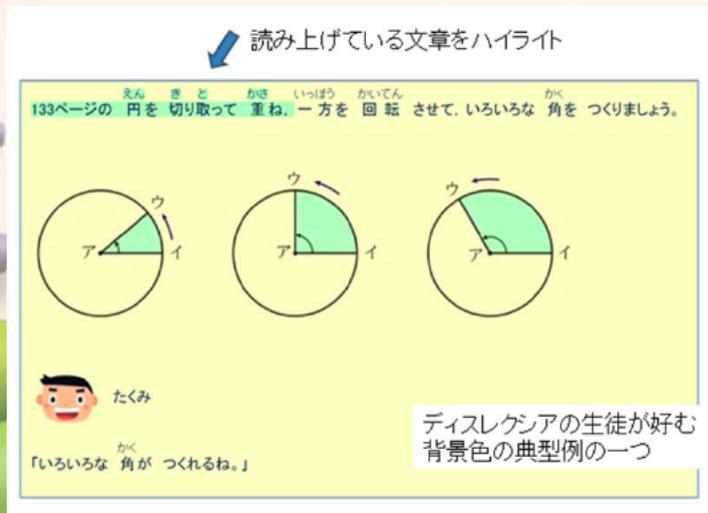
幾何変換機能を入れずに認識した時の結果



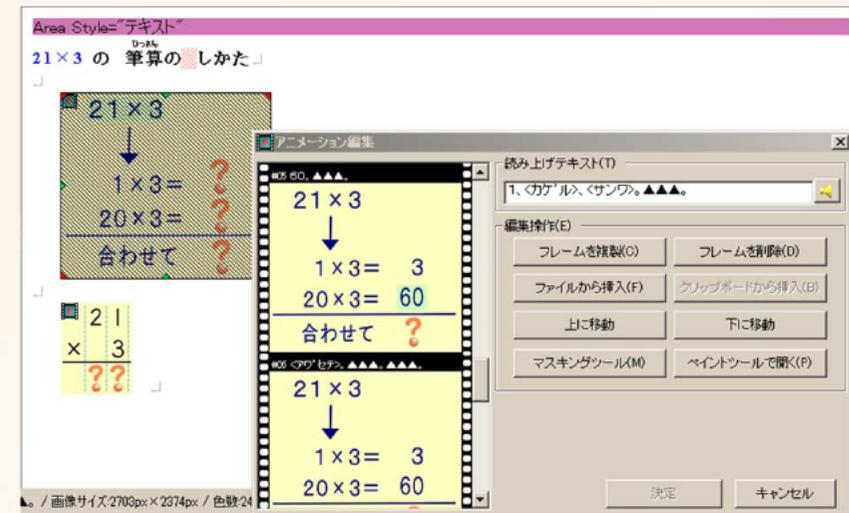
# 研究開発の内容

## ③ 教材の作成と実証実験

デジタルコンテンツの提示方法について、文字の色や背景色の組み合わせについて、いくつかの比較的受け入れられやすい典型的なパターンの選択、有用なイラストと邪魔になるイラストの差別法に関する検討図の提示の仕方の検討、などを行い、コンテンツ制作システムへのフィードバックを行った。



DAISY・EPUB3 プレイヤーの画面



算数の計算を説明するアニメーションを編集集中の画面

### 【実証実験】

②で開発した手書き文字・数式入力インターフェースをもったマルチメディアDAISY/EPUB3プレイヤーを用いた実証実験を5名に対して平成27年の2月と3月に2度実施した。

- 紙では鏡文字などを書く生徒がタブレットではそうした文字を書かなかった
- タブレットの手書き入力の自動書き換え機能が有効
- 認識率が重要（文字の大きさや位置関係に関わらず認識する必要がある）
- 読み上げ機能を持つマルチメディアDAISYプレイヤーと一体化したシステムが望ましい

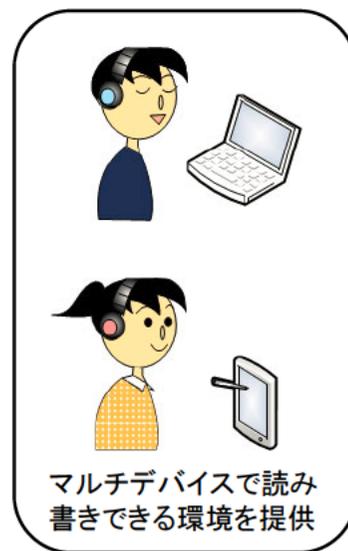
# 研究開発の成果

ニーズの調査に基づき、ユーザー側でカスタマイズできる新しいマルチメディアDAISY/EPUB3プレイヤーを開発した。開発したプレイヤーでは手書きの文字や数式入力をリアルタイムで認識し、音声合成によりその場で読み上げるインターフェースを備え、ユーザー自身で自分が書いた文字を音声で確認しながら文章や数式を書き入れることが出来る。



認識結果を見やすい活字体で表示  
+  
ハイライトして読み上げ

マルチメディアDAISY/  
EPUB3 プレイヤーに  
組み込み



## 【既存技術】

- ・DAISY(EPUB3)プレイヤーとしての基本機能  
文字のハイライト、音声読み上げ

## 【本研究で開発した技術】

- ・DAISY(EPUB3)プレイヤーの改良
  - 生徒の見え方に合わせてユーザー側で配置やページ切り換え等のカスタマイズする機能
  - 分かち書きやルビ表示などをユーザーのニーズに合わせて調整可能
  - HTML+Javascript による AudioHTML の形に変換して Android や iPad などのタブレットで閲覧可能
- ・手書きの文字・数式入力機能 (Windows Tablet のみ)
  - タブレットのペンでユーザーが手書きにより文章や数式を入力 → 認識して DAISY化 → リアルタイムで読み上げ

このシステムを実際にディスレクシアの生徒達を指導している教育現場で実証試験を行い、日頃「書くことが嫌い」な生徒達が本システムで楽しみながら長い文章を書くなど、この方法の有効性が期待できる成果が得られた。

# 今後の展開

日本人全体で2.4%いると言われているディスレクシアの子供たちのための、読み書き可能なDAISY(EPUB3)プレイヤーが実現すれば、学習環境が大幅に改善され、ディスレクシアの子どもたちの大学進学への道も開ける。このような環境が実現されれば、社会参加を促進しインクルーシブな社会の実現に貢献することができる。既にフリーソフトとして公開中であり、今後ユーザーの意見を取り入れて改良と普及を図っていきたい。

**戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)による  
2年間の助成、ありがとうございました。**