

鉛筆を音声 IC プレイヤに置き換えた 紙筆テスト感覚の 2 種類の音声問題の評価

藤芳 衛・南谷和範・大澤彰子（大学入試センター），小山田寛史・薬師寺駿介・新井佑弥・清水厚介（電気通信大学），青松利明（筑波大学附属視覚特別支援学校），澤崎陽彦（都立小平高等学校），藤堂栄子（NPO 法人 EDGE），森田聡子（NPO 法人 DAISY TOKYO）

見えない 2 次元コードを活用して、鉛筆をペン型の音声 IC プレイヤに置き換えた、紙筆テスト感覚の 2 種類の音声問題を開発した。評価実験の結果、従来の点字問題冊子及び通常文字または拡大文字問題冊子に加えて、この 2 種類の音声問題を実用化すれば、中途失明者、重度の弱視者及び読字障害の発達障害者はもとより文字認知に障害を有するすべての受験者のセンター試験等の受験が可能となることを見いだされた。

1 はじめに

大学入試センター試験（以下「センター試験」と略）は、開発当初から障害を有する受験者をはじめすべての受験者に公平に配慮して試験を設計するテストのユニバーサル・デザインで開発されている。通常文字の問題冊子に加えて、重度の視覚障害者用に点字問題が、弱視者用に拡大文字問題が用意されている。

しかし、センター試験には音声問題が用意されていない。欧米の共通テストでは対面朗読方式及びオーディオ・カセット方式の音声問題が常に用意されている（Mandinach et al., 2005; Ragosta and Wendler, 1992）。中途失明者は、数年の触読訓練を受けなければ点字の読み速度が速くならないため受験を断念せざるを得ない。拡大読書器を使って文字を 16 倍程度に拡大しなければならない特に重度の弱視者等、重度の弱視者も、文字問題冊子だけでは受験が困難である。また、読字障害の発達障害者（以下「読字障害者」と略記）も音声の活用が必要である。読字障害は各学年の児童・生徒の約 2.5% が有しており、文字が見えていても、意味の理解が困難な文字言語的障害である。しかし、音声言語の理

解と使用には、必ずしも困難を有していない（文部科学省, 2004）。

小問形式の欧米の共通テストとは異なり、大問形式の長文で問題の文書構造も複雑なセンター試験等には、独自の音声問題の開発が必要である。

第 1 に、DAISY (Digital Accessible Information System) を使用して、音声問題を試作した（藤芳・藤芳, 2005）。DAISY はある程度ランダム・アクセスが可能となり、再生話速度も調整可能である。しかし、問題の文書構造の把握、問題の任意の箇所を直接読むダイレクト・アクセス及び図の出題も困難である。

第 2 に、タブレット・コンピュータを活用して問題文のダイレクト・アクセスを可能にした音声問題を開発した（Fujiyoshi and Fujiyoshi, 2006; 藤芳他, 2006）。しかし、パソコン使用にはセキュリティ管理等、試験実施面に困難が多い。

従来の音声問題はどうしても能動的読書が困難であるため最新の見えない 2 次元コードを活用して鉛筆をペン型の音声 IC プレイヤに置き換えた、紙筆テスト感覚の新しい 2 種類の音声問題を開発した。

2009 年に中途失明者及び重度の独自障害者のために文書構造表と音声のマルチモーダル問題を開発した (Fujiyoshi et al., 2010; 藤芳他, 2010)。また, 2010 年にその研究成果から重度の弱視者及び読字障害者のために文字と音声のマルチモーダル問題を開発した (藤芳他, 2011)。

本研究は評価実験により, 従来の点字問題冊子及び通常文字または拡大文字問題冊子の紙筆テストに加えて, この紙筆テスト感覚の 2 種類の音声問題を実用化すれば, 中途失明者, 重度の弱視者及び読字障害者はもとより, 文字認知に障害を有するすべての受験者のセンター試験等の受験が等しく可能となることを明らかにする。

2 節で紙筆テスト感覚の 2 種類の音声問題の概要を紹介する。3 節で評価実験を報告する。4 節は結論である。

2 2 種類の音声問題

鉛筆をペン型の音声 IC プレイヤに置き換えた紙筆テスト感覚のこの 2 種類の音声問題は, 試験実施側で見えない 2 次元コードを重ねて印刷された問題冊子と, 2 次元コード・リーダ付きの音声 IC プレイヤの 2 つを準備しさえすれば, 試験監督者は教示するだけで容易に試験を実施する事が可能となる。

2.1 文書構造表と音声のマルチモーダル問題

2005 年に発表された見えない 2 次元コード (グリッドマーク(株), 2011) に着目し, 文書構造表と音声のマルチモーダル問題を開発した (藤芳他, 2010; Fujiyoshi et al., 2010)。

見えない 2 次元コードには, グリッド・オンプリント (グリッドマーク(株)) を使用した。に図 1 にグリッド・のオンプリント拡大図を示す。約 0.25mm 間隔の小さな点の配列で, 一つのコードは 2mm 角である。

見えない 2 次元コードは漢字仮名交じり文等, 問題冊子に重ねて印刷しても, 文字や図

の視認を妨げない特徴を有している。一般にカラー印刷は, シアン・マゼンタ・イエロー・ブラックの 4 色でなされる。シアン・マゼンタ・イエローの 3 原色で文字や図を印刷し, ブラックで 2 次元コードを印刷すれば, 文字や図の中に 2 次元コードを書き入れることが可能となる。また, 一面に印刷すると網掛け部分のように背景色となり, 文字や図の視認を妨げない。

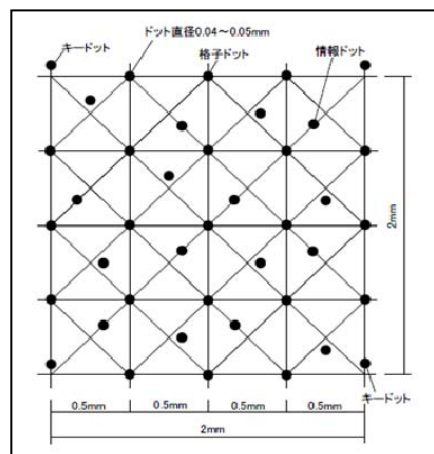


図 1 グリッドオンプリント®のドットパターン

一般に, 文章は階層構造の文書構造を有している。文章は, 段落で構成され, 段落は文で構成される。試験問題の場合, この文に加えて, 下線部や空欄及び数式等も文書構造とする。

文書構造表と音声のマルチモーダル問題は, この文書構造単位を数字や英字または絵文字等, 通常文字または点字の記号で表記した文書構造表を使用する。印刷には C830dn (株) 沖データ) を使用した。

文書構造表 1 ページに 1 問題の文書構造を表記可能である。図 2 に文書構造表の例を示す。ページの上には段落番号や文及び下線や数式及び空欄等, 問題文の文書構造だけを記号で表記する。また, 下部には設問番号や解答番号及び選択肢番号等, 設問文の文書構造だけを記号で表記する。

読字障害者が任意の文書構造記号を音声

IC プレイヤの先端のコード・リーダでタッチすると、コードが読み取られ、そのコードに対応した IC プレイヤ内蔵の音声データが再生される。

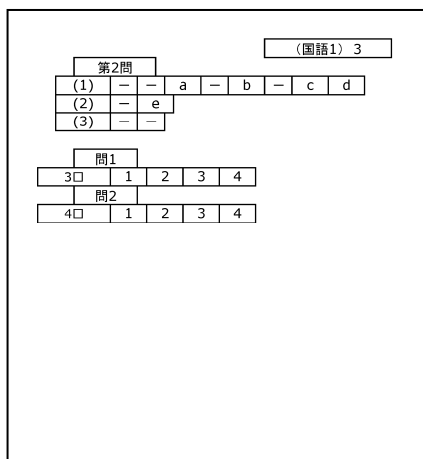


図 2 国語の文書構造表

文書構造表に点字を重ねて印刷すれば中途失明者用の点字の文書構造表も作成可能である。中途失明者も、たとえ点字が読めなくとも指で文書構造記号をたどりながら音声で問題を能動的に読むことが可能となる。

2.2 文字と音声のマルチモーダル問題

この文書構造表音声問題の研究過程から 2010 年に文字と音声のマルチモーダル問題が誕生した (藤芳他, 2011)。

文字と音声のマルチモーダル問題冊子は、通常文字または拡大文字の漢字仮名交じり文の問題冊子を文書構造単位に区分し、見えない 2 次元コードを割り付け、重ねて印刷して作成する。図 3 に文字と音声のマルチモーダル問題の例を示す。

文字と音声のマルチモーダル問題は文書構造表と音声のマルチモーダル問題と同様、音声 IC プレイヤで問題の任意の漢字仮名交じり文をダイレクトにタッチすれば当該箇所の文書構造の音声データが即座に再生される。また、問題文を段落単位に読めるようにするため、各段落の先頭の段落番号をタッチすれば、そ

の段落全体が読み上げる。段落のなかの文書構造単位をタッチすれば、当該文書構造単位のみを読み上げる。例えば、文をタッチすればその文のみを、下線部をタッチすればその下線部のみを、空欄記号をタッチすればその空欄を含む文のみを、数式をタッチすればその数式のみを読み上げる。

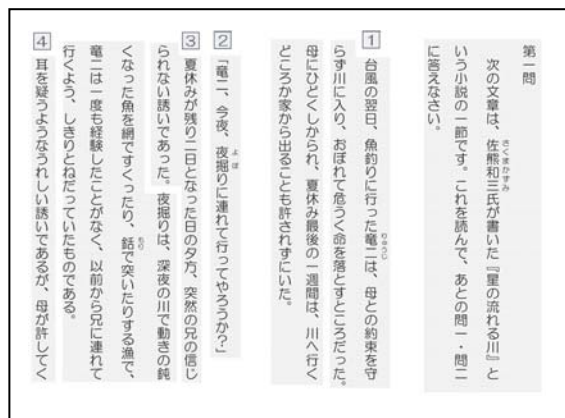


図 3 国語 28 ポイントのマルチモーダル問題冊子

2.3 音声 IC プレイヤ

2 次元コード・リーダ付き音声 IC プレイヤには、スピーキング・ペン (グリッドマーク (株)) を使用した。ペン型の装置の先端のコード・リーダでコードを読み取ると、そのコードに対応した、IC にプレイヤ内蔵された音声データが再生される。音声は、内蔵スピーカまたはイヤフォンで聞くことができる。

再生音量と話速度が調整可能である。スピーキング・ペン前面には、再生・停止ボタン、モード切り替えボタン、上下の調整ボタンの 4 つのボタンがある。モード切り替えボタンを使用して、音量と話速度調整モードを切り替える。音量モードで上下の調整ボタンを押せば、音量を調整できる。また、話速度調整モードで上下の調整ボタンを押せば、話速度を切り替えることができる。話速度を切り替えるためには、あらかじめ 0.75 倍速、1 倍速、1.5 倍速、2 倍速、2.5 倍速等、話速度を調整した音声データを IC プレイヤに内蔵させておき、話速度を切り替える。音声を止めたい

場合には、再生・停止ボタンを押す。

音声データは IC にプレイヤ内蔵させる。肉声の音声データは、プレクストーク・レコーディング・ソフトウェア PRS プロ（シナノケンシ(株)）を使用して、音声をパソコンでデジタル録音し、編集して作成する。合成音声は問題文のテキスト・データをボイス・ソムリエ・ネオ（日立ビジネスソリューション(株)）で変換して作成する。

3 評価実験

3.1 実験目的

従来の点字問題と通常文字または拡大文字問題に加えて、この文書構造表と音声のマルチモーダル問題及び文字と音声のマルチモーダル問題を実用化すれば中途失明者、重度の弱視者及び読字障害者はもとより文字認知に障害を有するすべての受験者のセンター試験等の受験が可能となることを明らかにする。このため、点字問題、拡大文字問題、文書構造表と音声のマルチモーダル問題、文字と音声のマルチモーダル問題及び通常文字問題のテスト・メディアの要因が、得点及び解答速度に及ぼす効果を分析する。

3.2 実験方法

(1) 弱視被験者群と読字障害被験者群の実験計画

実験計画は、繰り返しのある 3×3 のグレコ・ラテン方格法である。表 1 に国語・英語・数学 3 教科共通の実験計画のイメージを示す。

被験者群の要因は、弱視被験者群は、1 群 3 名ずつの 3 群、計 9 名の弱視高校生（一部卒業生を含む）である。良い方の目の矯正視力の程度は 0.01~0.5、中央値は 0.08 である。

読字障害被験者群は、1 群 3 名ずつの 3 群、計 9 名の読字障害者である。被験者として読字障害の高校生を募集することが困難であったため、結果として 1 名の高校生以外は成人である。読字障害の程度は、BDA(British

Dyslexia Association)の Dyslexia Handbook 読字障害の判定基準（British Dyslexia Association, 2001）により重度、軽度、その他軽度の判定基準には該当しない読字障害を有する者の 3 段階に大別した。9 名中、重度が 1 名、軽度が 5 名、その他が 3 名である。

テスト・メディアの要因は、拡大文字問題と文字と音声のマルチモーダル問題及び文書構造表と音声のマルチモーダル問題の 3 種類である。弱視被験者群に対する拡大文字問題及び文字と音声のマルチモーダル問題冊子の文字サイズと冊子の大きさは、10.5 ポイント A4, 14 ポイント A4, 20 ポイント A3, 28 ポイント A3 の 4 種類である。そのうちから、被験者に最適な者を選択してもらった。文書構造表と音声のマルチモーダル問題冊子は 20 ポイント B4 である。

読字障害被験者群に対する拡大文字問題及び文字と音声のマルチモーダル問題は 14 ポイント A4 である。文書構造表と音声のマルチモーダル問題は弱視被験者群と同様である。

文字と音声のマルチモーダル問題及び文書構造表と音声のマルチモーダル問題の音声は、肉声である。音声の再生話速度は、音程を替えることなく、朗読時の 1 倍速、1.5 倍速、2 倍速の 3 段階に、被験者が任意に切り替え可能である。

問題の要因は、大学入試センターで研究中の、基礎学力評価のための国語・英語・数学の 3 教科である。教科別に 3 テスト・メディアとも、問題 1・問題 2・問題 3 の 3 セットずつである。問題セット別問題の文書量、使用する 2 次元コード数及び音声データ数、朗読時間、1 倍速の話速度を表 2 に示す。国語と英語は多肢選択問題の文章題である。数学は数値解答問題である。

(2) 点字被験者群と健常被験者群の実験計画

実験計画は、テスト・メディアの要因を除

き、表 1 の実験計画と同様である。

被験者群の要因は、点字被験者群は 1 群 5 名ずつの 3 群、計 15 名の視覚特別支援学校の高校生（一部卒業生を含む）である。健常被験者群は 1 群 7 名ずつの 3 群、計 21 名の健常高校生である。

テスト・メディアの要因は 3 水準である。表 1 の拡大文字問題を、点字被験者群は点字問題に、健常被験者群は通常文字問題（10.5 ポイント A4）に差し替えた。また、文字と音声のマルチモーダル問題は両被験者群とも合成音声の文書構造表と音声のマルチモーダル問題に差し替えた。文書構造表と音声のマルチモーダル問題は、表 1 と同様、肉声の文書構造表と音声のマルチモーダル問題である。

問題の要因は読字障害被験者群及び弱視被験者群と同様である。

(3) 実験手続き

実験手続きは試験時間を制限しない作業制限法である。

3.3 実験結果

(1) 得点分布

得点に対する被験者群、テスト・メディア、問題、出題順序の 4 要因の及ぼす効果を検出するため被験者群別に、教科別に分散分析を行った。

テスト・メディアの要因の主効果は、英語の健常被験者群だけが唯一有意であった。

被験者群の要因の主効果は、国語はすべての被験者群とも有意でなかった。英語は弱視被験者群と健常被験者群が有意であった。数学は弱視被験者群だけが有意であった。

問題の要因の主効果は、国語が点字被験者群以外の 3 つの被験者群は有意であった。英語は健常被験者群だけが有意であった。数学は読字障害被験者群以外は有意であった。

順序の要因の主効果は唯一数学の健常被験者群だけが有意であった。

次に、得点分布をテスト・メディア間で比較するため、被験者群別、テスト・メディア別得点分布の箱ひげ図を図 4 (1) ～ (3) に示す。箱ひげ図の順序は中央値の大きい順である。「検定結果」の縦線は、シッフエの多重比較の結果、テスト・メディアの得点間に有意差がないことを示す。

「検定結果」に見るように、健常被験者群の英語の通常文字問題と文書構造表と音声のマルチモーダル問題の得点間を例外として、各被験者群のテスト・メディアの得点間にはすべて有意差がないことが見いだされた。また、各被験者群ともテスト・メディア間に 3 教科に共通してほぼ一定の傾向が認められた。

点字被験者群の 3 教科の点字問題と文書構造表と音声のマルチモーダル問題の得点はほぼ同様であり、有意差は認められなかった。

弱視被験者群の 3 教科の得点は、高い方から文字と音声のマルチモーダル問題、拡大文字問題、文書構造表と音声のマルチモーダル問題の順に若干低くなる。しかし、有意差はすべて認められなかった。

読字障害被験者群の 3 教科の得点は、高い方から拡大文字問題、文字と音声のマルチモーダル問題、文書構造表と音声のマルチモーダル問題の順に若干低くなる。しかし、有意差は認められなかった。

健常被験者群の国語と数学の通常文字問題と文書構造表音声問題の得点は同様であり、有意差も認められない。しかし、英語の文書構造表と音声のマルチモーダル問題の得点が通常文字問題よりもかなり低く、唯一有意差が認められた。

マン・ホイットニーの検定の結果、4 つの被験者群の学習到達度はほぼ同様と過程可能であることが見いだされた。点字被験者群の点字問題、弱視被験者群の拡大文字問題、読字障害被験者群の拡大文字問題、健常被験者群の通常文字問題の得点間に 3 教科ともすべて有意差は認められなかった。

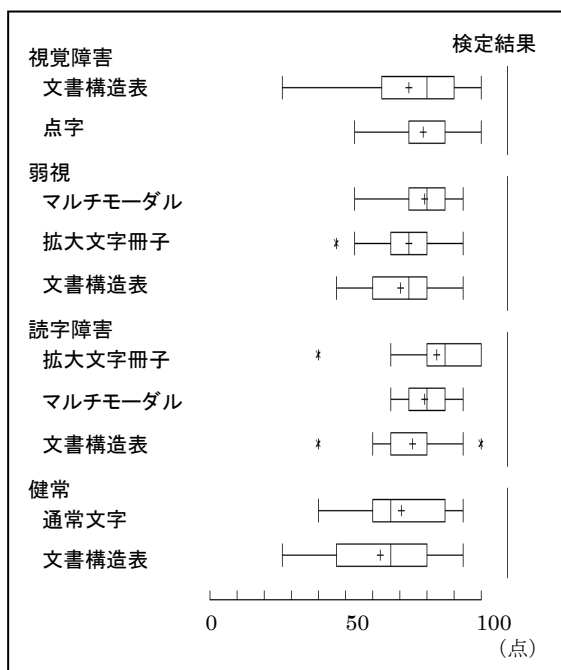


図 4(1) 国語のテスト・メディア別得点分布の箱ひげ図と Scheffe の多重比較

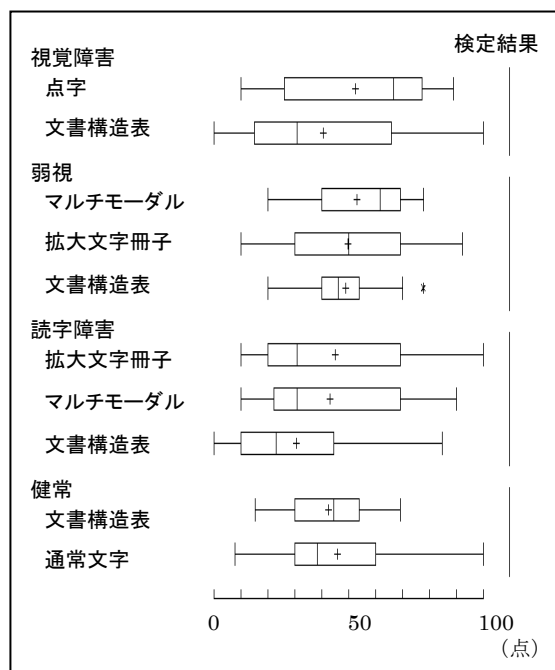


図 4(3) 数学のテスト・メディア別得点分布の箱ひげ図と Scheffe の多重比較

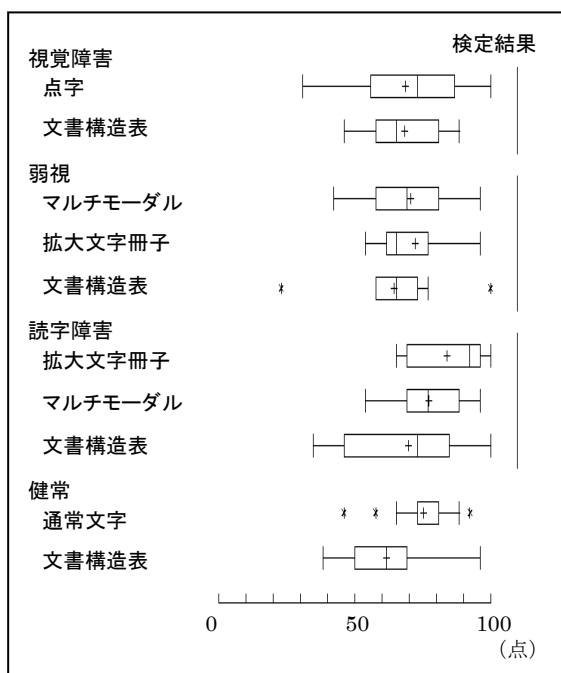


図 4(2) 英語のテスト・メディア別得点分布の箱ひげ図と Scheffe の多重比較

また、健常被験者群の通常文字問題と障害被験者群の各テスト・メディアの得点間に 3 教科とも有意差は認められなかった。唯一の有意差は英語の健常被験者群の通常文字問題と弱視被験者群の文書構造表と音声のマルチモーダル問題の得点間に認められただけであった。

(2) 解答速度の分布

解答速度に対する 4 要因の及ぼす効果を検討するため、被験者群別に、教科別に分散分析を行った。解答速度は、表 2 の文書量（文字数）を各被験者の解答所要時間で割って、単位時間あたりに処理可能な文書量として算出した。

テスト・メディアの要因の主効果は、国語は点字被験者群以外の被験者群はすべて有意であった。英語は 4 つの被験者群ともすべて有意であった。数学は健常被験者群のみが有意であった。

被験者群の要因の主効果は、国語は、点字被験者群と読字障害被験者群が有意であった。

英語は、弱視被験者群だけが有意であった。
 数学は読字障害被験者群だけが有意であった。

問題の要因の主効果は、国語は点字被験者群と健常被験者群が有意であった。英語と数学はすべての被験者群で有意でなかった。

順序の要因の主効果は、国語の点字被験者群、英語の健常被験者群、数学の弱視被験者群が有意であった。

次に、解答速度の分布をテスト・メディア間で比較するため、テスト・メディア別解答速度の分布の箱ひげ図及びシッフエのテスト・メディア間の多重比較結果を図 5 (1) ~ (3) に示す。

「検定結果」に見るように、テスト・メディアの解答速度の分布間には 3 教科に共通して文書構造表と音声のマルチモーダル問題は他のテスト・メディアよりも有意に遅いことが見いだされた。

点字被験者群は、点字問題と文書構造表と音声のマルチモーダル問題の解答速度は、国語と数学は同様であり、有意差も認められなかった。しかし、英語は、文書構造表と音声のマルチモーダル問題の法が点字問題よりも有意に遅かった。

弱視被験者群の解答速度は、国語と英語は同様に、拡大文字問題と文字と音声のマルチモーダル問題の解答速度はほぼ同様であり、有意差も認められなかった。しかし、文書構造表と音声のマルチモーダル問題は他のテスト・メディアよりも有意に遅かった。数学はテスト・メディアの解答速度間に有意差は認められなかった。

読字障害被験者群の解答速度は、弱視被験者群と同様、国語と英語は、拡大文字問題と文字と音声のマルチモーダル問題の解答速度はほぼ同様であり、有意差も認められなかった。しかし、文書構造表と音声のマルチモーダル問題は他のテスト・メディアよりも有意に遅かった。数学はテスト・メディア間に有意さは認められなかった。

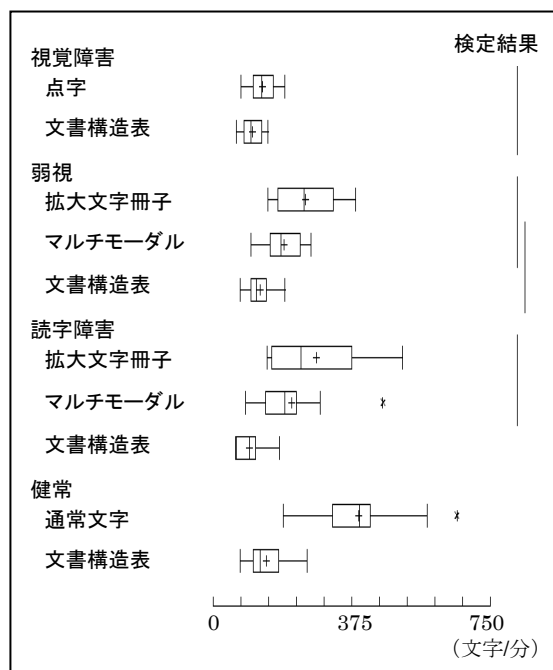


図 5(1) 国語のテスト・メディア別解答速度の分布の箱ひげ図と Scheffe の多重比較

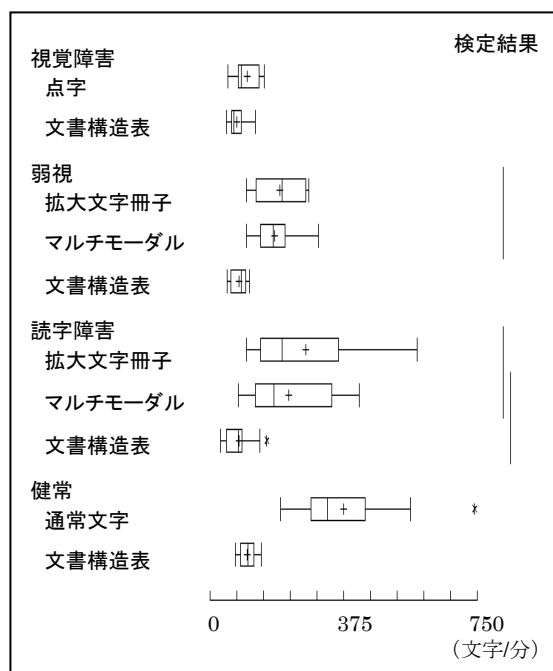


図 5(2) 英語のテスト・メディア別解答速度の分布の箱ひげ図と Scheffe の多重比較

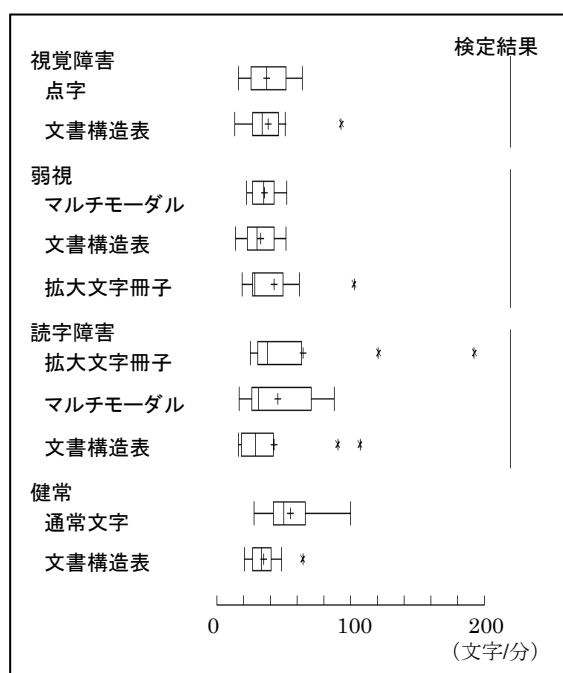


図 5(3) 数学のテスト・メディア別解答速度の分布の箱ひげ図と Scheffe の多重比較

健常被験者群は、3 教科共通して通常文字問題の解答速度は文書構造表と音声のマルチモーダル問題よりも有意に非常に速いことが認められた。

マン・ホイットニーの検定の結果、速いほうから順に健常被験者群の通常文字問題、弱視被験者群と読字障害被験者群の拡大文字問題及び点字被験者群の点字問題の解答速度は、3 教科とも共通してすべて有意に速いことが見いだされた。

(3) 試験時間延長率の推定

障害受験者に対する試験時間延長率の推定法が提案されている (Fujiyoshi and Fujiyoshi, 2003)。通常の試験時間制限内に健常受験者群が到達する、解答終了率または得点取得率に、障害受験者群も到達するまでは、障害受験者群にも等しく解答所要時間を保障しようとするものである。この解答終了率または得点取得率における、健常受験者群の解答所要時間に対する障害受験者群の解答

所要時間の倍率を、試験時間延長率の推定値とする。

もしこの試験をパワー・テストとして実施するのであれば、健常受験者に対する試験時間は、健常被験者群の解答終了率が 80%の時の解答所要時間となる。

健常被験者群の通常文字問題の解答所要時間の上ヒンジは、解答終了率 75%の時の解答所要時間である。パワー・テストに近い解答終了率 75%の時の解答所要時間を健常受験者に対する試験時間と仮にすると、障害受験者に対する試験時間延長率は、健常被験者群の通常文字問題の解答所要時間の上ヒンジに対する障害被験者群の解答所要時間の上ヒンジの倍率となる。

点字問題は、国語が 3.0 倍、英語が 3.7 倍、数学が 1.6 倍となる。

弱視被験者群と読字障害被験者群の拡大文字問題は、国語が 2.0 倍と 1.9 倍、英語が 2.2 倍と 2.0 倍、数学が 1.6 倍と 1.4 倍となる。

弱視被験者群と読字障害被験者群の文字と音声のマルチモーダル問題は、国語が 2.1 倍と 2.7 倍、英語が 2.0 倍と 2.2 倍、数学が 1.4 倍と 1.4 倍となる。

点字被験者群・弱視被験者群・読字障害被験者群・健常被験者群の文書構造表と音声のマルチモーダル問題は、国語が 3.7 倍・3.2 倍・4.6 倍・2.9 倍、英語が 4.8 倍・4.9 倍・6.1 倍・3.3 倍、数学が 1.5 倍・1.6 倍・2.0 倍・1.3 倍と推定される。

3.4 考察

評価実験の結果、従来の点字問題冊子及び通常文字または拡大文字問題冊子に加えて、この紙筆テスト感覚の 2 種類の音声問題を実用化すれば、中途失明者、重度の弱視者及び読字障害者はもとより、文字認知に障害を有するすべての受験者のセンター試験等の受験が可能となることを見いだされた。被験者群の学習到達度が同様であれば、試験時間を制

限しない条件下では国語・英語・数学の 3 教科とも障害被験者群の点字問題、拡大文字問題、文字と音声のマルチモーダル問題及び文書構造表と音声のマルチモーダル問題は、健常被験者群の通常文字問題と同様な得点を取得可能であることが見いだされた。

試験時間延長率を適正化すれば、障害受験者も健常受験者と公平に受験可能である。確かに、健常被験者群の通常文字問題の解答速度は有意に速い。しかし、障害受験者に対する公平な試験時間延長率を推定すれば (Fujiyoshi and Fujiyoshi, 2003)、公平かつ適切な試験の実施が可能となる。たとえ、試験時間延長率の推定値が健常受験者の 2.5 倍ないし 3 倍を超える場合も問題出題寮を適正化すれば試験実施が可能となる。

従来受験を諦めざるを得なかった中途失明者、特に重度の弱視者及び重度の読字障害者のセンター試験等の受験を可能にするものであった。確かに、今回の実験では進学該当年齢層の中途失明者、特に重度の弱視者及び重度の読字障害者の被験者数がきわめて少なかった。しかし、4 つの被験者群とも問題の漢字仮名交じり文を読まなくても文書構造表と音声のマルチモーダル問題によって点字問題及び通常文字または拡大文字問題と同様な得点を取得可能であった。

今回、音声 IC プレイヤに音声の再生話速度を調整機能が実装されたため、解答に習熟すれば話速度調整機能を使用してより能動的に解答できる者と期待される。

この 2 種類の音声問題は低コストで作成可能である。両問題は、問題の文書構造の解析と 2 次元コードの割り付け及び音声データの作成が共通化できる。音声 IC プレイヤも 1 本 3 千円程度の低コストである。

4 結論

大学入試センターのテストのユニバーサル・デザインに関する研究室で開発中の、文

書構造表と音声のマルチモーダル問題及び文字と音声のマルチモーダル問題を実用化できれば、中途失明者、重度の弱視者及び読字障害者はもとより文字認知に障害を有するすべての受験者のセンター試験等の受験が可能となるが見いだされた。また、ただ単にそれだけには留まらない。初等・中等教育段階の文字認知に障害を有するすべての児童・生徒に、健常児童・生徒と同様、大学進学目標を与え、学習意欲を喚起し、障害児童・生徒の学力保持に貢献する者である。

評価実験の結果、この紙筆テスト感覚の 2 種類の音声問題は、健常受験者と公平に実施可能であることが見いだされた。

文書構造表音声問題を使用すれば、中途失明者と重度の読字障害者のセンター試験等の受験が可能となる。たとえ、点字や文字がほとんど読めなくても文書構造表の行頭を上から下に順々に音声 IC プレイヤでタッチしていけば問題を音声で読むことが可能となる。また行頭以外の任意の文書構造記号をタッチすれば当該箇所を音声で能動的に読むことが可能となる。事実、点字をほとんど読めない中途失明者も解答することが可能であった。

文字と音声のマルチモーダル問題を使用すれば、重度の弱視者及び読字障害者は、その障害の程度に応じて、文字と音声の二つのモダリティ特性を活用して、問題を能動的に効率よく読むことが可能となる。

この 2 種類の音声問題は試験実施とセキュリティ管理が容易である。問題冊子と音声 IC プレイヤの 2 つを準備しさえすれば試験監督者は教示するだけで容易に試験を実施可能である。また、試験実施側で問題冊子と音声 IC プレイヤを準備するため、セキュリティ管理が容易である。たとえ音声 IC プレイヤに不具合が発生しても、予備の者に取り替えるだけで試験を継続可能である。

一方、タブレット・コンピュータ等、パソコン画面読み上げ方式の音声出題は、試験実

施とセキュリティ管理が困難である。障害者は日頃使い慣れたパソコン使用が必要である。このため、試験実施側で無線 LAN の使用等、不正行為を防止するためにはセキュリティソフトを開発して、事前に受験者からパソコンを預かり、インストールしておかねばならない。また、受験中も不正行為の監視が求められる。もしパソコンに不具合が発生すれば、試験時間内に復旧させることを困難である。

今後、古文や漢文及び数式等の朗読法、肉声に替えて合成音声の利用の可能性、教科・科目別問題作成手引き書の開発、問題冊子と音声データの作成作業の自動化等、この 2 種類の音声問題の質の向上と作成作業の合理化及びセキュリティの向上と大幅なコスト削減に視するため研究開発を進める。3 カ年後を目途に実用化を目指したい。

参考文献

Fujiyoshi, M. and Fujiyoshi, A. (2003). "Estimating testing time extension ratios for students with disabilities from item cumulative curves", *New Developments in Psychometrics: Proceedings of the International Meeting of the Psychometric Society IMPS 2001*, 265-272.

藤芳 衛 (2004). 「法科大学院適性試験のユニバーサル・デザイナーデジタル音声試験と点字試験の設計」『大学入試研究ジャーナル』, 14, 15-24.

藤芳 衛・藤芳明生 (2005). 「司法試験短答式試験のユニバーサル・デザイナー一点字試験の試験時間延長率の推定とデジタル音声問題の開発」『大学入試研究ジャーナル』, 15, 27-34.

Fujiyoshi, M. and Fujiyoshi, A. (2006). "A new audio testing system for the newly blind and the learning disabled to take the National Center Test for

University Admissions", in K. Miesenberger et al. (eds.), *ICCHP 2006, LNCS4061*, Springer-Verlag: 801-808.

藤芳 衛・藤芳明生・澤崎陽彦 (2006). 大学入試センター試験のユニバーサル・デザイナー学習障害者と中途失明者の受験を可能にするデジタル音声問題出題システムの評価—「大学入試研究ジャーナル」, 17, 57-64.

藤芳 衛・藤芳明生・青松利明 (2010). 重度の読字障害者及び中途失明者の受験を可能にする文書構造表方式の音声問題の開発, 「大学入試研究ジャーナル」, 20, 131-138.

Fujiyoshi, M., Fujiyoshi, A., Aomatsu T. (2010) "New Testing Method for the Dyslexic and the Newly Blind with a Digital Audio Player and Document Structure Diagrams", in K. Miesenberger et al. (Eds.): *ICCHP 2010, Part I, LNCS 6179, Springer-Verlag*: 116–123.

藤芳 衛・南谷和範・藤芳明生・青松利明・澤崎陽彦 (2011). 読字障害者および重度の弱視者のための文字と音声のマルチモーダル問題の開発, 「大学入試研究ジャーナル」, 21, 181-190.

グリッドマーク・ソリューションズ (2011) Grid Onput の概要, <http://www.gridmark.co.jp/sol/gridonput.html>.

文部科学省 (2004). 「通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する全国実態調査」, http://www.mext.go.jp/b_menu/public/2002/021004c.htm

Mandinach, E., B., Bridgeman, B., Cahalan-Laitusis, C. and Trapani C. (2005) "The Impact of Extended Time on SAT® Test Performance", College Board Research Report No. 2005-8, ETS

RR-05-20, 1-35.

Ragosta, M., and Wendler, C. (1992).

“Eligibility issues and comparable time limits for disabled and nondisabled SAT examinees”, *ETS Research Report*, RR-92-35, 1-33.