

聴覚障害者にとって読みやすい要約筆記全体投影表示条件の検討 — 1 行の表示文字数と表示行数 —

森田 ひろみ[†] 佐藤 匡^{††} 山岡 千恵子^{†††} 三宅 初穂^{†††}

[†] 筑波大学図書館情報メディア系 〒305-8550 茨城県つくば市春日 1-2

^{††} 吉備国際大学外国語学部外国学科 〒700-0931 岡山県岡山市北区奥田西町 5-5

^{†††} 全国要約筆記問題研究会 〒461-0001 愛知県名古屋市中東区泉 2-21-25 高岳院ビル 4B

E-mail: [†] morita@slis.tsukuba.ac.jp, ^{††} t_satoh@kiui.ac.jp, ^{†††} info@zenyouken.jp

あらまし 聴覚障害の保障手段の一つ、パソコン要約筆記全体投影の読みやすい表示条件を調べるために、講演動画と要約筆記を隣り合ったスクリーンに投影し、聴覚障害者と健聴者を対象に、スクリーン上の 1 行の表示文字数と表示行数を変えて読みやすさと主観的なスクロールの速さを測定する実験を行った。その結果、聴覚障害の有無にかかわらず表示文字数が 15 文字と 20 文字の条件の読みやすさが最も高く評価され、聴覚障害者にとって、表示行数が 6 行以上の条件ではスクロール速度がやや遅いと評価された。スクロール速度を個人にあわせることができない場合に読み速度の遅い読み手に合わせることを望ましいこと等を考えると、本実験の結果より、聴覚障害者にとって読みやすい要約筆記全体投影の表示条件として、表示文字数 15 文字から 20 文字、表示行数 6 行以上が推奨される。

キーワード 聴覚障害者、情報保障、要約筆記、スクロール表示、読みやすさ

Readability of Total Projection of Summary Transcriptions for Hearing Impaired People

— The Number of Characters per Line and the Number of Lines —

Hiromi MORITA[†] Tadashi SATO^{††} Chieko YAMAOKA^{†††} and Hatsuho MIYAKE^{†††}

[†] Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba 1-2 Kasuga, Tsukuba, Ibaraki, 305-8550 Japan

^{††} Department of Foreign Studies, Kibi International University 5-5 Okudanishi-machi, Kita-ku, Okayama, Okayama, 700-0931 Japan

^{†††} Zenyouken Kougakuin-bldg 4B, 2-21-25 Izumi, Higashi-ku, Nagoya, Aichi, 461-0001 Japan

E-mail: [†] morita@slis.tsukuba.ac.jp, ^{††} t_satoh@kiui.ac.jp, ^{†††} info@zenyouken.jp

Abstract In order to investigate readable display conditions of total projection of summary transcriptions, we projected a lecture video on a screen and its summary transcription on the neighboring screen and have hearing impaired participants and normal hearing participants evaluate readability and subjective speed of scrolling. The number of characters per line and the number of lines displayed on the screen were varied. The result was that both hearing impaired and normal hearing participants gave higher evaluations to the condition of 15 characters and 20 characters. Hearing impaired participants estimated the scrolling speed to be slower when more than 4 lines were displayed. The result suggest that the condition of 15 characters to 20 characters per line and more than 4 lines is preferable for total projection of summary transcriptions for hearing impaired people including who read slower due to multiple impairment.

Keywords Hearing impaired, Information support, Summary transcription, Scrolling, Readability

1. 序論

聴覚障害者は日本に約 27 万 6 千人おり [1]、その障害の程度や発症の時期、原因等が多様であるため、様々な保障手段が用いられる。その一つに講演等において

大勢の聴衆へ向けに行われる要約筆記全体投影という方法がある。要約筆記とは、第三者（要約筆者）が話者の話の内容を把握し、それを文字にして聴覚障害者に伝えるコミュニケーション方法である。手書きあ

るいはパソコン入力した文字情報を個人に向けて表示するノートテークと、大勢へ向けてスクリーンなどに投影する全体投影がある[2].

パソコン要約筆記全体投影（以後、「パソコン」を省略して「要約筆記全体投影」と表記する）は、少数の要約筆記者の作業により大勢の聴覚障害者に対して情報保障することができるという利点がある。また、手話と異なり健聴者にとっても理解可能な情報伝達方法であることから、聴覚障害の有無に関係なく利用できるという利点もある。しかし、要約筆記をスクリーンにスクロール表示する際に、どのような表示文字数、行数や文字の大きさが読みやすいのかといったユーザビリティの側面に関して、これまで十分調べられていないという問題がある。

要約筆記の全体投影は、横書きの文章をスクリーン上で縦方向に一行ずつスクロールして表示する。石井と森田[3]はコンピュータディスプレイの画面上に400字から450字の文章を定速でスクロール表示し、快適なスクロール速度を調べる実験を行った。スクロール表示の1行の表示文字数を5, 10, 20文字、表示行数を1, 2, 4, 8行と変えて、実験参加者に最も読みやすいと感じられるスクロール速度に調整させた結果、1行の表示文字数が5文字から20文字まで増加するのに伴い、快適な読み速度が増加した。快適な読み速度（快適速度）は、快適なスクロール速度と1行の表示文字数の積で、1秒間に読む文字数を表す。また、表示行数が1行から8行まで増加するのに伴い快適な読み速度が増加した。総表示文字数（1行の表示文字数と表示行数の積）が一定の場合、1行の表示文字数を多くとる方が表示行数を多くとるより快適な読み速度向上に効果があることがわかった。小林ら[4]はタブレット端末を用い、実験参加者に自分でスクロールしながら約2500字の文章を読んでもらい、1行の表示文字数を5, 10, 20, 30, 40文字と変えたときの読み速度や読みやすさの変化を調べた。その結果、1行の表示文字数が5文字から20文字まで増加すると読み速度が増加したが、20文字から40文字までは読み速度に差がなかった。また20文字と30文字の表示を読みやすいと評価する割合が高く、40文字の評価は低かった。

これらのスクロール表示の読みに関する研究に対し、要約筆記全体投影のスクロール表示には、次のような特徴がある。すなわち、(1)表示画面が大きい。(2)視距離が長い。(3)文章を読む人が主に聴覚障害者である[5]。そこで、中山と手嶋[5]は、78cm×120cmのスクリーンに約7500字の文章をページめくり表示し、視距離を2~8mまで、文字の大きさを視角にして0.004~0.012radまで変えて読み速度等を測定した。ただし、実験参加者は健聴者であった。実験の結果、読み速度

と読みやすさの主観評価に関して、視距離が増加すると最適な文字の視角が小さくなるという関係にあることが示された。

以上のように、端末画面上のスクロール表示の読みや、スクリーン上に静止表示した文章の読みに関する研究が行われているが、スクリーン上にスクロール表示される文章の読みについては調べられていない。さらに、要約筆記全体投影が用いられる場面では、講演者と要約筆記の両方に注意を向ける必要があるが、そのような条件における実験は行われていない。

そこで本研究は聴覚障害者と健聴者を対象とし、講演者と要約筆記全体投影をそれぞれのスクリーンに表示して、スクロール表示の1行の表示文字数と表示行数を変えたときの読みやすさとスクロールの速さの主観評価の変化を調べた。

2. 実験方法

2.1. 実験参加者

実験参加者は、聴覚障害者20人（男性6人、女性14人、平均年齢58.8歳、視力の平均0.87、聴覚障害者等級の平均3.5）と健聴者15人（男性4人、女性11人、平均年齢46.8歳、視力の平均1.0）であった。なお、本研究は筑波大学図書館情報メディア系の研究倫理審査委員会における審査を経て行っており、実験に際しては、すべての実験参加者に対して実験内容について説明し、書面により実験参加への同意を得ている。

2.2. 実験手続き

実験参加者は、聴覚障害者と健聴者を混合した4人から10人の5つのグループに分けられ、グループごとに実験が行われた。各グループの実験参加者は、収容人数42人の教室の前から5列目を中心に、4列目と6列目にも着席し、前方中央のスクリーン（150cm×260cm）に投影された講演動画とその右側に隣接したスクリーン（120cm×160cm）に投影された要約筆記の動画を視聴した（図1参照）。講演動画と要約筆記動画は2分間のクリップに切り分けられており、クリップとクリップの間に50秒間の休止時間が挿入されていた。実験参加者は休止時間中に、直前に視聴したクリップの要約筆記全体投影の読みやすさとスクロールの速さを7段階で評価し、手元の評価用紙に記入した。

5個のクリップの視聴と評価からなるブロックを、間に5分間の休憩をはさんで4ブロック行うことにより、合計20個のクリップからなる講演と対応する要約筆記の視聴と評価が行われた。後述するように、クリップごとに1行の表示文字数が変わり、5クリップごとに表示行数が変わった。実験前に5個のクリップを用いた練習が行われ、実験後に要約筆記全体投影の利用経験（時々利用する／経験したことがある／経験したことがない）、利用度（本実験において要約筆記全体

投影をどの程度利用したか、7段階)理解度(この講演の内容をどのくらい理解できたか、7段階)に関するアンケートが行われた。



図 1. 実験状況の概念図

2.3. 実験材料

講演動画は、YouTube から京都大学 iPS 細胞研究所 所長山中伸弥教授の第 26 回京都賞ウィーク教育イベント高校生特別授業「京都賞高校フォーラム人間万事塞翁が馬」[6]をダウンロードして用いた。この動画をもとに作成した要約筆記前ロールを IPTalk を用いてコンピュータディスプレイ上に出し、VideoStudio の画面録画機能で動画として保存したものを全体投影用の表出動画とした。前ロールは、「空行のみ改行」を ON にして、2~3 文節ずつ(15 文字以内)泣き別れを気にせず、平均 2.5 文節の表出となるように作成した。スクロール移動量は 2 ドット、スクロール間隔は 30 ミリ秒であった。

2.4. 実験刺激

講演動画を最初から 2 分ずつに切り分け、25 個のクリップを作成した。最初の 5 個を除く各クリップに対し、1 行の表示文字数や表示行数の異なる 5 通りの表出動画を作成した(図 2 参照)。1 行の表示文字数は 5, 10, 15, 20, 30 文字の 5 通りから、表示行数は 4, 6, 8, 12 行の 4 通りから選択して組み合わせた。その際、どの講演動画クリップに対しても、5 通りの表示文字数と 4 通りの表示行数のすべてが用いられるように選択した。これらの表出動画クリップを順番に並べることにより、表 1 に示すような 5 通りの表出動画セットを作成した。このとき、①どの表出動画セットにおいても全ての表示文字数と表示行数が同じ回数出現するように、また②表示文字数条件の出現順序と表示行数条件の出現順序が実験参加者間でカウンターバランスされるようにした。

講演の最初の 5 個のクリップには、それぞれ、5 通りの表示文字数と 4 通りの表示行数を組み合わせた 5 通りの表示条件から 1 通りずつ対応させて表出動画クリップを作成し、練習用の表出動画セットとした。

文字のフォントは MSP ゴシック(プロポーションアルフォント)で、黒背景に白でスクリーン左上を基点として表出され、120cm×160cm のスクリーン上 5cm 角の大きさであった。観察距離は実験参加者の座席により約 4m から 7.6m であったので、実験参加者から見て

文字の大きさは視覚にして 0.72° (0.0125rad) から 0.38° (0.0066rad) であった。実験参加者には、座席からスクリーン上の文字が十分読めることを確認した。

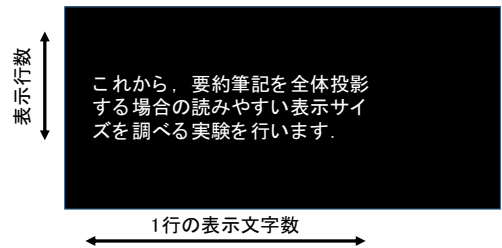


図 2. 1 行の表示文字数と表示行数の関係

表 1. 実験用表出動画系列 5 セットの表示条件

講演動画	表出動画セット									
	1		2		3		4		5	
クリップ番号	文字数	行数	文字数	行数	文字数	行数	文字数	行数	文字数	行数
6	5	4	10	6	15	8	20	12	30	4
7	10	4	15	6	20	8	30	12	5	4
8	15	4	20	6	30	8	5	12	10	4
9	20	4	30	6	5	8	10	12	15	4
10	30	4	5	6	10	8	15	12	20	4
11	10	6	15	8	20	12	30	4	5	6
25	10	8	15	12	20	4	30	6	5	8

3. 実験結果

3.1. 聴覚障害者と健聴者の差

図 3 は、読みやすさとスクロールの速さの評価値が、1 行の表示文字数に対してどのように変化するかを、聴覚障害者、健聴者ごとに表したものである。

読みやすさおよびスクロールの速さを対象として、聴覚障害の有無、1 行の表示文字数、表示行数の 3 要因の混合計画分散分析を行ったところ、読みやすさとスクロールの速さの両者について、聴覚障害の有無と文字数と行数の 2 次の交互作用は有意ではなかった(読みやすさとスクロールの速さのそれぞれについて、 $F(12, 384) = .572, p = .87$, $F(12, 384) = 1.50, p = .12$)。また、聴覚障害の有無と文字数の交互作用は有意ではなく(それぞれ $F(4, 128) = 1.27, p = .29$, $F(4, 128) = 0.607, p = .52$)、聴覚障害の有無と行数の交互作用も有意ではなかったが(それぞれ $F(3, 96) = 0.419, p = .74$, $F(3, 96) = 0.752, p = .52$)、聴覚障害の主効果は有意となった(それぞれ $F(1, 32) = 904, p < .001$, $F(1, 32) = 1905, p < .001$)。読みやすさに関しては、聴覚障害の方が評価が高く、スクロールの速さに関しては、健聴者の方がより速いと評価した。

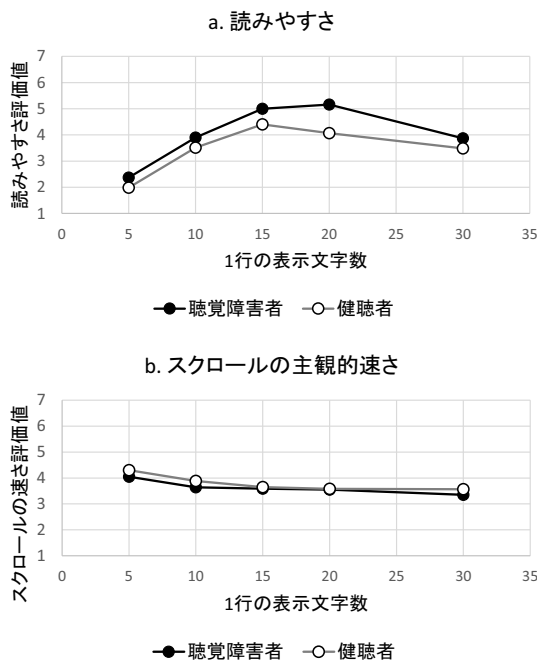


図 3. 1 行の表示文字数に対する a.読みやすさと b.スクロールの主観的速さの評価値

3.2. 読みやすさに対する 1 行の表示文字数と表示行数の影響

図 4 は、表示行数ごとに読みやすさが 1 行の表示文字数に対してどのように変化するかを聴覚障害者と健聴者に分けて示したものである。先述のように、2 次の交互作用、聴覚障害の有無と表示文字数の間、聴覚障害の有無と表示行数の間の 1 次の交互作用が認められなかったため、聴覚障害の有無で分類せずに表示文字数と表示行数の 2 要因の繰返しのある分散分析をかけたところ、文字数の主効果は有意であったが ($F(4, 128) = 52.9, p < .001$)、行数の主効果および両者の交互作用は有意ではなかった (それぞれ $F(3, 96) = 1.07, p = .36, F(12, 384) = 1.36, p = .19$)。文字数の主効果が見られたので、多重比較を行った結果、文字数が 5 の場合は他の全ての文字数の場合に比べて有意に低く ($p < .001$)、文字数が 10 文字および 30 文字の場合は文字数が 15 文字及び 20 文字の場合に比べて有意に低かった ($p < .001$ または $p < .005$)。

読みやすさの評価値 4「どちらでもない」との差を 1 サンプル t 検定により調べたところ、聴覚障害者の場合、5 文字では有意に低く ($t(19) = 7.67, p < .001$)、15 文字と 20 文字では高かった (それぞれ、 $t(19) = 4.95, p < .001, t(19) = 6.98, p < .001$)。健聴者の場合、5 文字と 10 文字で有意に低かった (それぞれ、 $t(14) = 9.78, p < .001, t(14) = 2.51, p < .05$)。

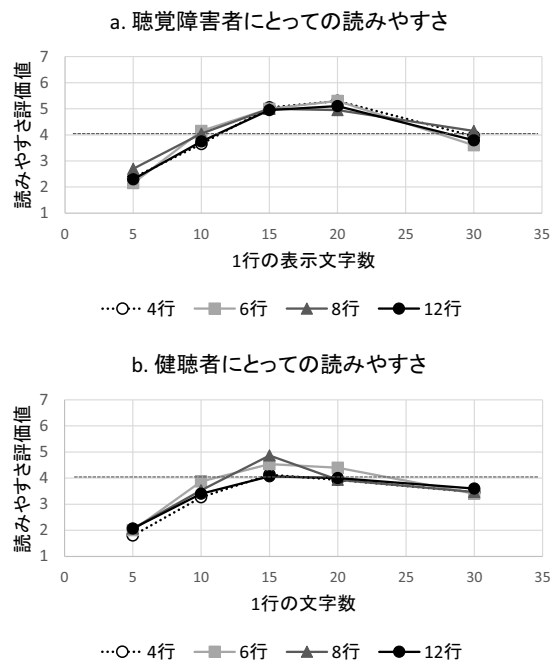


図 4. a. 聴覚障害者と b.健聴者にとっての 1 行の表示文字数と読みやすさの関係

3.3. スクロールの速さに対する 1 行の表示文字数と表示行数の影響

図 5 は、表示行数ごとにスクロールの主観的速さが 1 行の表示文字数に対してどのように変化するかを聴覚障害者と健聴者に分けて示したものである。ここでも、先述の様に聴覚障害の有無を含む交互作用が全て有意ではなかったため、聴覚障害の有無で分類せずに表示文字数と表示行数の 2 要因の繰返しのある分散分析をかけたところ、文字数の主効果と行数の主効果は有意であったが (それぞれ $F(4, 128) = 15.6, p < .001, F(3, 96) = 7.01, p < .001$)、両者の交互作用は有意ではなかった ($F(12, 384) = 0.715, p = .74$)。文字数の主効果が見られたので、多重比較を行った結果、5 文字の場合は他の全ての文字数の場合に比べて有意に高い評価で ($p < .001$ または $p < .005$)、文字数が 10 文字と 30 文字の間には有意差が見られたが ($p < .05$)、それ以外に有意差は見られなかった。スクロール速さの評価値 4「丁度良い」との差を 1 サンプル t 検定により調べたところ、聴覚障害者の場合、10、15、20、30 文字で有意に低かった (それぞれ $t(19) = 2.84, p < .05, t(19) = 3.58, p < .005, t(19) = 4.22, p < .001, t(19) = 6.04, p < .001$)。健聴者の場合、15、20、30 文字で有意に低かった (それぞれ、 $t(14) = 2.88, p < .05, t(14) = 2.94, p < .05, t(14) = 3.39, p < .005$)。

行数の主効果が見られたので、多重比較を行ったところ、4 行および 6 行の場合と 12 行の場合の間に有意差が見られた ($p < .005, p < .05$)。評価値 4「丁度良い」との差を 1 サンプル t 検定により調べたところ、

聴覚障害者の場合、6, 8, 12行で有意に低かった（それぞれ、 $t(19) = 2.353, p < .05$, $t(19) = 3.728, p < .005$, $t(19) = 4.981, p < .001$ ）。健聴者の場合、12行のみ有意に低かった（ $t(14) = 3.240, p < .01$ ）

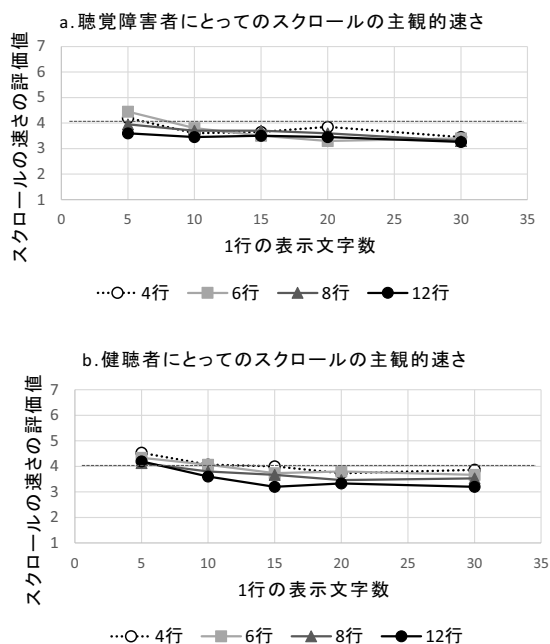


図 5. a. 聴覚障害者と b. 健聴者にとっての 1 行の表示文字数とスクロールの主観的速さの関係

3.4. 難聴者における年齢、性別、聴覚障害の程度、これまでの利用経験の影響

読みやすさに対する性別の影響が見られ ($F(1, 18) = 5.29, p < .05$)、男性の方が評価が高かった。聴覚障害の程度や利用経験の影響は見られなかった（それぞれ、 $F(1, 18) = 0.305, p = .587$, $F(2, 17) = 1.25, p = .313$ ）。読みやすさの評価値と年齢の間には有意な相関が見られたが ($r = -.502, p < .05$)、本実験における全体投影の利用度（要約筆記全体投影をどの程度利用したか）や理解度（講演内容をどのくらい理解できたか）との間には相関は見られなかった。

スクロールの主観的速さに対する性別の影響は見られなかった ($F(1, 18) = .531, p = .476$) が、聴覚障害の程度の影響が見られ ($F(1, 18) = 5.02, p < .05$)、障害が軽い方がより速いと評価していた。利用経験の影響は見られなかった ($F(2, 17) = 2.22, p = .139$)。また年齢、利用度、理解度との間に相関は見られなかった。

利用度や理解度に対する利用経験の影響は見られなかったが（それぞれ、 $F(2, 17) = 2.51, p = .111$, $F(2, 17) = .838, p = .450$ ）、利用度と理解度の間には有意な相関が見られた ($r = .790, p < .001$)。

4. 考察

4.1. 読みやすい表示条件

聴覚障害者、健聴者ともに、表示文字数の影響が見

られ、1行に15文字と20文字の条件において読みやすさの評価が最も高かった。この結果から、最適な表示文字数は15文字から20文字の間にあると考えられる。特に、聴覚障害者はこれら2条件のみ「どちらとも言えない」より高く評価していたことから、1行の表示文字数が15文字から20文字の範囲が読みやすい表示文字数条件と言える。これらの数値は現場でも比較的良く使われており、今回の結果は経験的な値に実験的な裏付けを与えるものとして価値がある。一方、10文字の設定も使われることがあるが、今回の実験結果から読みやすさはあまり高くないと言える。

タブレット端末を用いた先行研究[4]では、1行の表示文字数が20文字と30文字の条件を最も読みやすいとする割合が高かったのに対し、本実験の結果は30文字になると評価が下がった。この違いは、同じスクロール表示でも、タブレット端末で文章を読む場合と要約筆記をスクリーンに投影して読む場合では読みやすい表示条件が異なることを示す。表示が大きくなると読みやすい表示文字数が減少する関係が示唆される。

表示行数は読みやすさに影響を与えなかった。この結果から、少なくとも4行表示できるスペースがあれば、全体投影の読みやすさは確保できることが示唆される。快適な読み速度を調べた先行研究では[3]、表示文字数に比べて表示行数が快適速度に与える影響が小さいことが示されているが、読みやすさについても行数の影響は小さいことが、本実験の結果から示された。ただし、本研究では4行より少ない行数について調べていないこと、また講演内容が難しくなった場合、特定の部分を追いかけて読むために多くの表示行数を必要とすることから、それらの条件では表示行数の読みやすさへの影響が見られる可能性がある。

全体的に、聴覚障害者の方が健聴者よりも読みやすさの評価が高かった。聴覚障害者の要約筆記全体投影利用経験の多寡と読みやすさの間に相関はみとめられなかったが、全体投影の利用経験が少ない聴覚障害者も、手話通訳など何らかの保障手段を付加的な情報源として利用した経験があると考えられる。これに対し、健聴者はそのような音声の保障手段一般の利用経験が無いことが、読みやすさ評価の差をもたらした可能性がある。また、健聴者は講演ビデオの画像と音声だけで十分理解できるにも関わらず、全体投影にも注目して読みやすさを評価しなければならなかったことが低い評価につながった可能性も考えられる。

4.2. スクロールの主観的速さ

聴覚障害者、健聴者ともに、表示文字数の影響が見られ、表示文字数5文字の条件が最も速く、10文字の条件は30文字よりも速く感じるという結果であった。この結果から、表示文字数が少ないと速く感じるこ

がわかる。ただし、同じ量の要約筆記を少ない表示文字数で表示すれば、その分行数が多くなり実際のスクロール速度も速くなる。一方、このスクロール速度に1行の表示文字数をかけた文字表示速度は、文字数によらず一定になる(図6)。図3を図6と比較すると、スクロールの主観的な速さは、全体としては文字表示速度に依存するが、表示文字数が少ない部分ではスクロール速度そのものの影響を受けると考えることもできる。

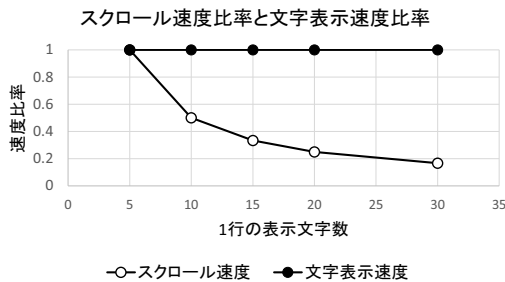


図6. 表示文字数5文字の条件を基準とした実際のスクロール速度と文字表示速度の変化

また、聴覚障害者、健聴者ともに、表示行数の影響が見られ、表示行数4行と6行の条件は12行の条件に比べると速い評価となった。この結果から、表示行数が少ないと速く感じる事がわかる。自動スクロール表示を読むとき、最下行に視線を向けて読む傾向があることから[3]、その上に多くの行が残っていると、理解困難な部分を追いかけて時間をかけて読むことができるため、その安心感が速度の評価を遅くしている可能性が考えられる。

聴覚障害者にとっては、文字数5文字の条件および行数4行の条件を除き、「丁度良い」より遅い評価となり、健聴者にとっては、文字数5文字と10文字の条件を除き、また行数12行の条件に限り「丁度良い」より遅い評価となった。石井と森田[3]は一定速度で自動スクロールする文章を読む場合、最下行の行末あるいは行頭で次の行の出現を待つような余裕のある速度を快適とすることを報告している。Kolarsら[7]は、読み手が好む自動スクロール速度が、速く読めて理解もできる最適速度よりも遅いことを指摘している。また、聴覚障害だけでなく多様な特性をもつ人々が利用することを考えると、スクロール速度は対象となる人々の多くにとって「やや遅い」くらいの速度が適当であると考えられる。したがって、スクロールの速さの面から今回の要約筆記全体投影では、1行の表示文字数10文字以上、行数6行以上が推奨される。

全体的には、聴覚障害者よりも健聴者の方が速いという評価であった。その理由は、健聴者の場合、音声聞きながら講演ビデオを見るだけで講演内容を理解できるため、要約筆記全体投影に注意を割る頻度

や時間が少なかったことが関与している可能性がある。

5. 結論

聴覚障害者のためのパソコン要約筆記全体投影の最適な表示条件について調べるために、聴覚障害者と健聴者を対象として、表示文字数と表示行数を変えて、読みやすさとスクロールの主観的速さを調べた。その結果、①読みやすさは1行に表示する文字数に依存し、1行に15文字または20文字が最も読みやすいと評価された。一方、行数への依存は見られなかった。②スクロールの主観的速さは、全体として実際の行の移動速度よりも文字の表示速度に依存し、1行に表示される文字が5文字、10文字の場合に比べ、15、20、30文字の場合は遅く感じられた。また、行数にも依存し、4行と6行の場合に比べ、12行の場合は遅く感じられた。③聴覚障害者の方が全体的に読みやすさの評価が高く、速さについてはより遅く評価していた。

今回の実験において、最適な表示条件として、1行の文字数15文字から20文字、行数6行以上が推奨される。ただし、結果の一般性を検証するために、講演内容、会場の広さ、文字の大きさ等を変えて実験を行うことが今後必要である。

謝 辞

実験にご協力いただいた特定非営利活動法人東京都中途失聴・難聴者協会に感謝の意を表します。本研究はJSPS科研費17K00200の助成を受けたものです。

文 献

- [1] 厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部企画課, 平成18年身体障害児・者実態調査結果, http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/d/01_0001.pdf, Mar. 2008.
- [2] 「要約筆記者養成テキスト」作成委員会, 厚生労働省カリキュラム準拠要約筆記者養成テキスト, 「要約筆記者養成テキスト」作成委員会, 名古屋, Mar. 2013.
- [3] 石井亮登, 森田ひろみ, “縦スクロール表示された文章の快適な読み速度と眼球運動,” 情報処理学会論文誌, vol.54, No.6, pp.1784-1793, Jun, 2013.
- [4] 小林潤平, 関口隆, 新堀英二, 川嶋稔夫, “日本語リーダーにおける読み速度と眼球運動の行長依存性に基づく最適行長の検討,” 信学論(D), Vol.J99-D, No.1, pp.23-34, Jan. 2016.
- [5] 中山剛, 手嶋教之, “聴覚障害者への情報保障のための大画面表示文章の可読性の検討” 人間工学, Vol.36, No.2, pp.81-89, Mar. 2000.
- [6] 京都大学iPS細胞研究所所長山中伸弥教授の第26回京都賞ウィーク教育イベント高校生特別授業「京都賞高校フォーラム人間万事塞翁が馬」, <https://www.youtube.com/watch?v=ReKaknHHyTM>
- [7] P. A. Kolars, R. L. Duchnick, and D. C. Ferguson, “eye movement measurement of readability of CRT displays,” Human Factors, vol.23, no.5, pp.517-527, Oct, 1981.