

パソコン要約筆記全体投影の読みやすさと表示文字数の関係 —文字の大きさの影響—

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 聴覚障害者の情報保障手段の一つとして講演会等で会場全体へ向けてパソコン要約筆記全体投影が行われるが、どのような表示条件が全体投影に最適であるかについてはあまり調べられていない。そこで、スクリーン上に表示される 1 行の表示文字数と読みやすさの関係を調べた。先行研究の実験では、1 行に 15 文字ないし 20 文字まで表示される条件が最も読みやすいという結果が得られているが、本研究で文字の大きさを先行研究の 2 倍にして（視距離に依存して視角 1.0° から 1.7°）実験したところ、1 行に 15 文字の表示条件の読みやすさは評価が高かったが、20 文字の条件の評価は高くなかった。結果から、文字の大きさにより最も読みやすい表示文字数が異なることがわかる。文字が大きくなることにより行長が長くなることで読みやすさ低下につながる可能性が示唆された。

キーワード 聴覚障害者, 情報保障, 要約筆記, 全体投影, スクロール表示, 読みやすさ

Investigating the Relationship between Numbers of Characters per Line and Readability of Projected Summary Transcriptions for Persons with Hearing Impairment

— The Effect of the Size of Characters —

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 The projection of summary transcriptions to an audience is an important means of information support for persons with hearing impairment. However, the most optimal condition of its presentation on a screen has not been clarified. We therefore investigated the relationship between the number of characters per line and readability of the text. Our previous study showed that 15-20 characters per line make the text most readable. The present study used characters twice the size as the previous study and found that 15 characters per line, and not 20 made the text most readable. Thus the most readable number of characters per line differs depending upon the size of the characters. The results of the present study suggests that the expansion of the line length caused by the enlargement of the characters can decrease overall readability of the projected text.

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

1. 序論

厚生労働省の平成 28 年の調査によると、国内の聴

覚・言語障害者数は約 34 万 1 千人、年齢階級別では、70 歳以上が 66% を占め、次に多い 60 代が 16% であっ

た[1]. 聴覚障害の程度や発症の時期, 原因等は多様であるため, 様々な保障手段が用いられるが, この調査によると, 65歳未満のコミュニケーション手段は補聴器, 手話・手話通訳がそれぞれ25%, ついで筆記・要約筆記が23%, スマートフォン・タブレット端末が21%であり, 65歳以上では補聴器が20%, ついで筆談・要約筆記, 家族・友人・介助者がそれぞれ9%, ファックスが6%であった(複数回答可). これらの調査からは, 聴覚・言語障害者の多くが高齢者であることや, 文字を介した保障手段の利用者は, 65歳未満では補聴器機, 手話・手話通訳の次に, 65歳以上では補聴器の次に多いことがわかる.

文字を介した保障手段のうち, 要約筆記とは, 会議や講義・講演などの場で第三者(要約筆記者)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り, 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イクと, 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].

後者の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結果を大勢の聴覚障害者に対して提供できるという利点がある. また, 手話と異なり同席している健聴者にとっても理解可能であることから, 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. このように, 要約筆記全体投影は, 効率性やバリアフリーの観点から優れた情報保障手段と言えるが, その表示の読みやすさ, 理解しやすさ, 伝わり方などについてこれまで十分に検討されているとは言えない. そこで, 本研究は, 要約筆記全体投影の表示条件と読みやすさの関係を調べることを目的とし, 表示条件の中でも特に, 1行の表示文字数に注目して, 読みやすさやスクロールの速さの感じ方との関係を調べる. 1行の表示文字数に注目する理由は, パソコンやタブレット端末等にスクロール表示された文章の読み速度や読みやすさが, 1行に表示する文字数の影響を受けることが明らかになっているためである[3][4].

森田ら[5]は, 聴覚障害者と健聴者を対象とし, 要約筆記全体投影の読みやすさと表示文字数の関係を調べる実験を行った. 講演会場における要約筆記全体投影の状況を模擬するため, 講演動画を基に作成した要約筆記前ロールを事前にIPTalkで再生して録画しておく(表出動画と呼ぶ). 表出の仕方により, 表示文字数5, 10, 15, 20, 30文字の5通り, 表示行数4, 6, 8, 12行の4通りの合計20通りの表出動画を用意し, 実験会場の隣り合うスクリーンに講演動画と表出動画を表示して実験参加者に読みやすさおよびスクロールの主観的速さを評価してもらった. その結果, 聴覚障害の有

無によらず, 読みやすさに対する表示文字数の影響が見られ, 1行の表示文字数が15文字と20文字の条件では他より読みやすさの評価が高かった. 表示行数の影響は見られなかったが, スクロールの主観的速さに対して, 表示文字数5文字の条件に比べてその他の条件ではより遅いという評価がなされた. また表示行数6行以上の場合に丁度良い速さより遅いという評価となった.

ただし, この実験ではスクリーン上の文字の大きさが50mm(実験参加者の座席により観察距離が4mから7.6mであったことから, 文字の視角は 0.72° から 0.38°)とやや小さく, 実験参加者からも普段見慣れている要約筆記全体投影に比べて文字が小さいという指摘があった. 実際に講演会場において要約筆記全体投影が行われる場合, 座席とスクリーンの距離に依存して聴衆が読む文字の視角は様々であることから, 文字の視角が変わっても, 読みやすい表示文字数が変わらず, 15文字と20文字となるかを調べることは応用上重要である. そこで, 本論文の第1の目的として, 文字の大きさを森田らの先行研究[5]の約2倍にして, 表示文字数と読みやすさやスクロールの主観的速さの関係を調べる.

また, 要約筆記は1人で行う場合と数人のグループで連係して行う場合があり, それらの間で要約筆記の容量(文字数)が異なる. しかし, 要約筆記の適切な容量についての実験的検討はなされていない. そこで, 本研究の第2の目的として, 1人で要約筆記を行った前ロールと, 2人で連係して行った前ロールを用い, 要約筆記容量の差により表示文字数と読みやすさやスクロールの主観的速さの関係が異なるかを検討する.

2. 実験方法

2.1. 実験参加者

実験参加者は, 聴覚障害者24人(男性3人, 女性21人, 平均年齢65.7歳, 視力の平均0.96(ただしこのうち4人の視力は不明), 聴覚障害者等級の平均3.8(ただしこのうち5人の等級は不明))と健聴者5人(男性2人, 女性3人, 平均年齢53.4歳, 視力の平均1.18)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6人の6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90人の教室の前から3, 4, 5列目の決まった席に

座り、前方中央のスクリーンに投影された講演動画と前方左側のスクリーンに投影された要約筆記の動画を視聴した(図1参照)。スクリーンの大きさはどちらも1868mm×3320mm, 2枚のスクリーン間の距離(左のスクリーンの右端から中央のスクリーンの左端までの距離)は約1700mmであった。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。

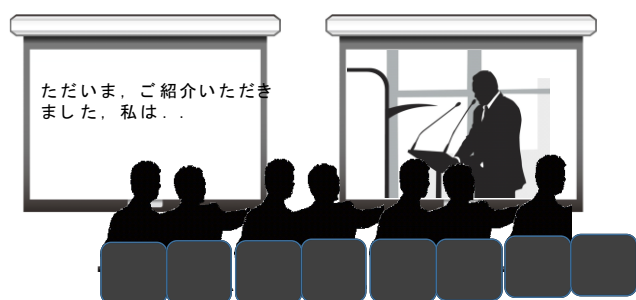


図1. 実験状況の概念図

6個のクリップの視聴と評価からなるブロックを、5分間の休憩をはさんで2ブロック行った。前半ブロックと後半ブロックの間で前ロールの種類が異なり、各ブロック内では、クリップによって1行の表示文字数が異なっていた。実験前に4個のクリップを用いた練習が行われた。

2.3. 実験材料

講演動画は、YouTube から浅田次郎氏の JAMSNET 東京第6回講演会基調講演「日本人の死生観」[6]をダウンロードして用いた。この動画をもとに1人入力による「要約筆記前ロール1」と2人連係入力による「要約筆記前ロール2」を作成した。これらの前ロールをIPTalk を用いてコンピュータディスプレイ上に表出し、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。その際、「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、16個のクリップを作成し、最初の4個を練習用、残る12個を本番用とした。各クリップに対し、要約筆記前ロール1と2のそれぞれを用いて1行の表示文字数が5, 10, 15, 20, 25, 30の6通りの表出動画を作成した(図2参照)。1クリップに含まれる文字数の平均は、前ロール1が194文字、前ロール2が305文字であった。本

番用の表出動画クリップを講演に沿って順番に並べると、表1に示すような6通りの表出動画セットとなる。このとき、①第1, 3, 5セットでは、前半ブロックは前ロール1を用いた表出動画、後半ブロックは前ロール2を用いた表出動画が現れ、残る第2, 4, 6セットではその逆とする。②前半ブロックと後半ブロックでは表示文字数の出現順序を同一とし、③表示文字数の出現順序はグループ間でカウンターバランスされるようにした。

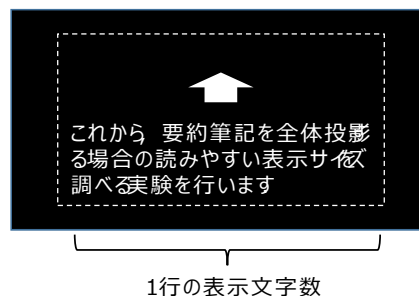


図2. 1行の表示文字数が15文字の条件の表出画面の概念図

表1. 実験用表出動画6セットの文字数と前ロールの組み合わせの出現順序

	講演動画	表示文字数と前ロール種類の出現順序が異なる要約筆記動画6セット					
		1		2		6	
ブ ロ ッ ク	ク リ ッ プ 番 号	文 字 数	前 ロ ー ル	文 字 数	前 ロ ー ル	文 字 数	前 ロ ー ル
前 半	5	5	1	10	2		
	6	10	1	15	2	5	2
	7	30	1	5	2	25	2
	8	15	1	20	2	10	2
	9	25	1	30	2	20	2
	10	20	1	25	2	15	2
後 半	11	5	2	10	1	30	1
	12	10	2	15	1	5	1
	13	30	2	5	1	25	1
	14	15	2	20	1	10	1
	15	25	2	30	1	20	1
	16	20	2	25	1	15	1

練習用の4個のクリップに対しては、前ロール1を用いた5文字条件、25文字条件、続いて前ロール2を用いた10文字条件、30文字条件の順番で表出動画を作成して用いた。以上の全ての表出動画において、画面に表示される最大行数は6行であった。

文字のフォントはMSPゴシック(プロポーショナルフォント)で黒背景に白で、スクリーン中央を中心と

する 6 行×表示文字数の領域に表出された。文字の大きさは 1868mm×3320mm のスクリーン上 100mm 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 3800mm から 5700mm(平均 4670mm)であったので、実験参加者から見て文字の大きさは視角にして 1.69° から 1.01° (平均 1.25°) 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。

3. 実験結果

健聴者の実験参加者は人数が少なかったため、ここでは分析せず、聴覚障害者の実験参加者の結果のみを分析する。そのうち 1 名の実験参加者は、評価値を記入しなかった箇所があったため、この実験参加者の結果を除外した 23 名の結果を分析対象とした。

3.1. 1 行の表示文字数と前ロールの種類が読みやすさに与える影響

図 3 は、聴覚障害者の読みやすさの評価の平均値を、1 行の表示文字数に対してプロットしたものである。

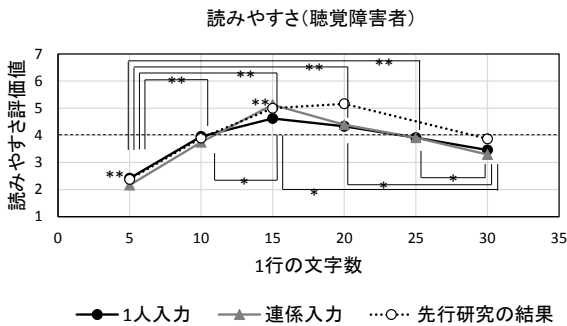


図 3. 1 行の表示文字数に対する読みやすさの評価値 (聴覚障害者の結果)

読みやすさを対象として、1 行の表示文字数、前ロールの種類 の 2 要因の繰り返しのある分散分析を行った。表示文字数の主効果は有意であったが、前ロールの主効果およびそれらの交互作用は有意ではなかった ($F(5, 110) = 13.58, p < .001, F(1, 22) = 0.074, p = .789, F(5, 110) = 1.046, p = .395$)。表示文字数の主効果が有意であったため、多重比較を行ったところ (本論文では多重比較に Bonferroni 法を用いている), 表示文字数 5 文字と 10 文字, 15 文字, 20 文字との間 (全て $p < .001$), そして 25 文字との間 ($p < .01$) にも有意差が見られたが, 30 文字との間には見られなかった。また表示文字数 10 文字と 15 文字の間に有意差が見られた ($p < .05$)。さらに, 表示文字数 30 文字と 15 文字, 20 文字, そして 25 文字との間に有意差が見られた ($p < .05$)。

前ロールの種類に関する主効果および交互作用がなかったため, 前ロールの種類をまとめて, 各表示文字数における読みやすさの値と評価値 4 「どちらとも言えない」との差を 1 サンプル t 検定により (Bonferroni

の修正を用いて) 調べた。その結果, 表示文字数 5 文字と 15 文字における評価値が 4 との間に有意差を生じた ($t(22) = -8.042, p < .001, t(22) = 3.689, p < .01$)。

3.2. 1 行の表示文字数と読みやすさの関係: 先行研究との比較

先行研究の実験結果では, 表示文字数 15 文字と 20 文字の条件が他の全ての文字数条件に比べて読みやすさが高く, 両条件とも「どちらとも言えない」に比べて有意に評価が高かった。一方, 本実験では, 15 文字の条件は 5 文字, 10 文字, 30 文字との間に有意差が見られたが, 20 文字の条件は, 5 文字と 30 文字との間に有意差が見られたものの, 10 文字との間には有意差が見られなかった。また, 15 文字の条件は「どちらとも言えない」に比べて有意に評価が高かったが, 20 文字の条件は有意な差が見られなかった。

そこで, 先行研究の実験における聴覚障害者の 15 文字と 20 文字条件の読みやすさ評価値と本実験の同じ表示条件の読みやすさ評価値を前ロール間で平均した値を対象として, 表示文字数と実験の 2 要因混合計画分散分析を行ったところ, 実験の主効果は有意ではなかったが, 表示文字数の主効果およびそれらの交互作用が有意傾向となった ($F(1, 41) = 0.894, p = .350, F(1, 41) = 2.988, p = .068, F(1, 41) = 3.683, p = .062$)。交互作用が有意傾向となったため, 下位検定を行ったところ, 表示文字数 15 文字のとき実験の単純主効果は有意ではなかったが, 表示文字数 20 文字のとき実験の単純主効果が有意であった ($p < .05$)。また先行研究の実験では表示文字数の単純主効果が見られなかったが, 本実験では表示文字数の単純主効果が見られた ($p < .05$)。

3.3. 1 行の表示文字数と前ロールの種類がスクロールの主観的速さに与える影響

図 4 は, 聴覚障害者のスクロールの速さの評価の平均値を, 1 行の表示文字数に対してプロットしたものである。

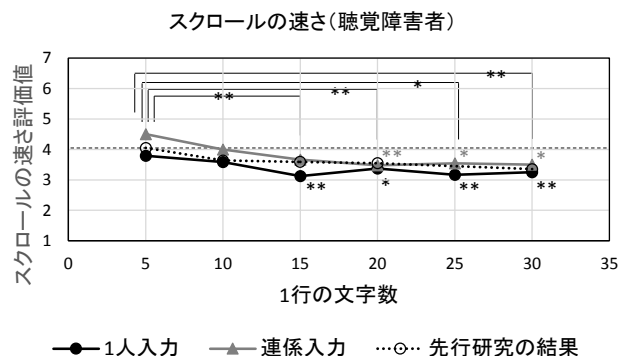


図 4. 1 行の表示文字数に対するスクロールの速さの評価値

スクロールの速さの評価値を対象として、表示文字数、前ロールの種類、2要因の繰り返しのある分散分析を行ったところ、表示文字数の主効果、前ロールの主効果が有意であったが、それらの交互作用は有意ではなかった ($F(5, 110) = 9.19, p < .001, F(1, 22) = 23.2, p < .001, F(5, 110) = 1.20, p = .312$)。表示文字数の主効果が有意であったため、多重比較を行ったところ、表示文字数 5 文字と 15 文字 ($p < .01$)、20 文字 ($p < .01$)、25 文字 ($p < .05$)、30 文字の間に有意差 ($p < .01$) が見られたが、他に有意差は見られなかった。

前ロールの種類ごとに各表示文字数におけるスクロールの速さの評価値と「ちょうど良い」との差を 1 サンプル t 検定により (Bonferroni の修正を用いて) 調べた結果、前ロール 1 (要約筆記 1 人入力) の場合、表示文字数 15 文字、20 文字、25 文字、30 文字において有意差が見られた ($t(22) = -4.8, p < .001, t(22) = -3.28, p < .05, t(22) = -4.61, p < .001, t(22) = -4.16, p < .001$)。前ロール 2 (要約筆記 2 人連係入力) の場合、表示文字数 20 文字、25 文字、30 文字において有意差が見られた ($t(22) = -3.761, p < .01, t(22) = -3.425, p < .05, t(22) = -2.96, p < .05$)。

4. 考察

4.1. 読みやすい表示条件

先行研究の実験では、1 行に 15 文字と 20 文字の表示条件の読みやすさが他の条件より高く、またこれら 2 条件の評価値が「どちらとも言えない」より高かった。これに対し、本実験では、15 文字の表示条件の読みやすさは 5 文字、10 文字、30 文字の表示条件より高く、また「どちらとも言えない」より高かったのに対し、20 文字の表示条件の読みやすさは 5 文字および 30 文字条件よりは高かったが、「どちらとも言えない」との間に有意差が見られなかった。そこで、15 文字と 20 文字の条件を抜き出して、先行研究の実験と本実験の間で統計的に比較した結果、15 文字の表示条件においては実験間で読みやすさに差が見られなかったが、20 文字の条件では有意差が見られ、本実験の結果の方が評価が低かった。以上のことから、1 行に 15 文字の表示は両実験で共通して読みやすかったが、20 文字の表示については、先行研究の実験では読みやすかったのに対して本実験では読みやすいとは言えなかった。

先行研究の実験と本実験の間では、実験参加者、講演、文字サイズが異なるが、この中で表示文字数と読みやすさの係に影響する可能性が最も高いのは文字サイズと考えられる。文字サイズは 1 行の長さにつながり、文字サイズが先行研究の実験の平均視角 0.58° から本実験の 1.25° に拡大すると 15 文字の表示条件では 1 行の長さが 8.7° から 18.8° へ、20 文字の表示

条件では、 11.6° から 25° へと長くなる。この行長の伸長が読みやすさ低下に関係している可能性が考えられる。読みの最中の眼球運動について考えると、読み手が 1 行を読み終えて次の行の先頭へと視線を移動するとき、1 行分の距離を跳躍眼球運動 (サッケード) により移動する [7]。しかし、日常的に見られるサッケードの多くが 15° 以内であり、大きなサッケードを行う場合は一度に目標まで視線を移動することができず、途中で一旦停留し、修正サッケードを複数回行って目標に視線を合わせることがわかっている [8]。そのため、行長が 15° を超えると行替えの際の視線移動が徐々に複雑になり時間が増加すると推測され、そのことが本実験の 20 文字条件の読みやすさを低下させた原因の一つと考えられる。特にスクロール表示の場合、改行の際の視線移動に時間がかかるとその間に行が移動してしまう確率が高まるため、読みやすさに影響を与えやすいと考えられる。

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、先行研究 [5] の実験結果は 15 文字と 20 文字の読みやすさが高く、30 文字になると評価が下がった。そして本実験では、15 文字の読みやすさが高かったが、20 文字では高いとは言えなかった。これらの結果を比較すると、手元の小さなタブレット端末で文章を読む場合と要約筆記を大きなスクリーンに投影して読む場合では読みやすい表示文字数が異なり、またスクリーン上で読む場合でも文字の大きさ (そして、それに伴うスクリーン上の 1 行の表示幅) が変わると読みやすい表示文字数が変わることが示唆された。このように、スクロール表示の表示文字数と読みやすさの関係は、画面の大きさや文字の大きさの影響を受けやすいと言える。

スクリーン上の文字の大きさ (あるいは表示文字数) と読みやすさの関係を調べた研究に中山・手嶋の研究がある [9]。彼らは、文章の読みやすさ等に対する文字サイズと視距離の影響を調べる実験を行い、視距離が 2m から 8m へ増加すると最適な文字サイズ (視角) が 0.0123rad (0.63°) から 0.0062rad (0.35°) へ縮小するという結果を得ている。この実験では、スクリーンの横幅 (1200mm) に合わせて文字数が決められていたため、文字の大きさが小さくなると表示文字数が増加するという関係にあった。そのため、視距離の伸長に伴い最適な表示文字数が増加したとも考えられるが、この論文では表示文字数に着目した考察はなされていない。

本実験では、要約筆記内容量の異なる前ロール 2 種類を用いて実験を行ったが、読みやすさに対する前ロールの種類の効果も、前ロールの種類と 1 行の表示文

字数の交互作用も見られなかった。連係入力された前ロール2の要約筆記内容量（文字数）は前ロール1の約3/2倍であったにも関わらず読みやすさや表示文字数と読みやすさの関係に影響しなかったことから、一定範囲内であれば要約筆記の内容量により全体投影の読みやすさに差がないこと、また読みやすい表示文字数にも差がないことがわかる。

4.2. スクロールの主観的速さ

スクロールの主観的速さは、1行の表示文字数により異なっていた。表示文字数5文字の条件は10文字を除く全ての条件に比べてスクロールの速さがより速く評価された。また、要約筆記内容量によっても異なり、内容量が少ないとき、10文字以下の条件は「丁度良い」との間に差が無く、15文字以上の条件は「丁度良い」より有意に遅い評価となったが、要約筆記内容量が多くなると、20文字以上の条件で「丁度良い」より有意に遅い評価となった。先行研究の聴覚障害者の結果では、10文字以上の条件で「丁度良い」より遅いと評価されており、遅いという評価になる表示文字数が異なっていることがわかる。

これらの実験では単位時間あたりに表示する文字数が決まっているため、1行の表示文字数が少ないときにはスクロール速度は速くなり、多くなればスクロール速度は遅くなる。また、1クリップ2分間で流さなければならない文字数が1人入力の前ロールの194文字から2人連係入力の前ロールの305文字に増加すると、どの表示文字数条件でも実際のスクロール速度は増加するため、連係入力の前ロールを用いた場合には「丁度良い」より遅いと評価する表示文字数条件が減ったと考えられる。この点において、先行研究で用いた前ロールの文字数は1クリップ平均188文字と最も少なかったことから、実際のスクロール速度が最も遅く、「丁度良い」より遅いと評価する条件が最も多い結果につながったと考えられる。

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。Kolersら[10]も、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。さらに、聴覚障害だけでなく多様な特性をもつ人々が要約筆記全体投影を利用する可能性を考えると、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」くらいが適当であるとされる。

5. 結論

①今回の実験状況において、読みやすい表示文字数は15文字であった。先行研究の実験結果と合わせると、文字サイズが大きくなると読みやすい表示文字数の値

が小さくなることが示唆される。②スクロールの主観的速さは、要約筆記内容量に依存して、1行に表示される文字が15文字または20文字以上のとき、遅く感じられた。③前ロールの種類により読みやすさは影響を受けなかったが、スクロール速度は影響を受け、要約筆記内容量が多いとより速く感じられた。

先行研究とあわせると、読みやすさに対し、文字の大きさと表示文字数（あるいは行長）が関係することが示唆された。最適な表示条件として、文字が比較的小さい場合は1行の文字数15文字から20文字が、文字が大きい場合は表示文字数15文字が推奨される。今後、文字の大きさと表示文字数と読みやすさの関係を一般化する必要がある。

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「平成28年生活のしづらさなどに関する調査（全国在宅障害児・者等実態調査）結果」, https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/seikatsu_chousa_c_h28.pdf
- [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] 森田ひろみ, 佐藤匡, 山岡千恵子, 三宅初穂, “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—,” 信学技報, 117(509), 83-88, 2018. 3.
- [6] 浅田次郎, JAMSNET東京第6回講演会基調講演, <https://www.youtube.com/watch?v=ZqD19YpkZjs>
- [7] 神部尚武, “日本語の読みと眼球運動,” 読み—脳と心の情報処理, 荻阪直行編, pp.1-16, 朝倉書店, 東京都, Feb. 1999.
- [8] 本田仁視, “視線移動,” 視覚情報処理ハンドブック, 日本視覚学会編, pp.393-398, 朝倉書店, 東京都, Sep, 2000.
- [9] 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.
- [10] P. A. Kolers, R. L. Duchnicky, and D. C. Ferguson, “eye movement measurement of readability of CRT displays,” Human Factors, vol.23, no.5, pp.517-527, Oct, 1981.