

聴覚障害者に読みやすいスクロール表示文の検討

丸山 岳彦
井上 征矢

1. はじめに

鉄道駅などの交通関連施設には、図 1 に示すような電光文字表示器が設置されている。



図 1 電光文字表示器

鉄道駅の電光文字表示器では、駅や電車の利用上の注意やお知らせなどに加えて、電車の行き先や停車駅、電車の運休や遅延の情報などが「スクロール表示」されることが多い。スクロール表示とは、文章が 1 文字ずつ右から左へ一定速度で流れるように動き、それを読ませることにより情報を伝達する表示方法のことである。このような電光文字表示器によるスクロール表示は、駅の構内だけでなく、電車内、バス停、バス内、空港など、公共空間の中に多く存在する。

電光文字表示器による情報伝達は、音声ではなく文字による伝達であるという点で、聴覚障害者に対する情報保障機器としても有効である。特に、突発的に起こる事故や故障などによる電車の遅延情報は、健聴者に対してはアナウンス放送によって周知することができるが、聴覚障害者に対しては、このような文字による表示が有効な情報提供手段となる。

しかしながら、スクロール表示による文章（以下「スクロール表示文」）は、聴覚障害者にとって必ずしも分かりやすいとは限らない。これは、先天的に、あるいは日本語習得前から聴覚に障害がある場合、日本語の獲得が困難になることがあるためである[1、2]。特に、自分に合う速さで文章を読むことができないこと、文章全体を見渡したり読み返したりすることができないことなどが原因となり、スクロール表示文を正しく読解することが難しい場合があるのである。そこで求められるのは、聴覚障害者による文章の読解がどのような特性を持っているかを踏まえた上で、聴覚障害者が必要な情報を正しく理解しやすいようなスクロール表示文とはどのよ

うなものかについて検討することである。

そこで本稿では、聴覚障害者に読みやすいスクロール表示文のあり方について検討する。鉄道駅等の交通施設におけるスクロール表示文を分析対象として、聴覚障害者による文章読解の特性を把握した上で、聴覚障害者にとって読みやすいスクロール表示文について、実験を交えて分析する。

2. 問題の所在

2.1 スクロール表示文の表示速度

スクロール表示文の読みやすさを検討する上で、まず問題となるのは、スクロール表示の「幅」と「速度」である。前者はスクロール表示の端から端までに見える（機器が同時に表示できる）文字数（表示文字数）であり、後者は1秒あたりに進む文字数（表示速度）である。そこで、国内の鉄道駅および鉄道車内に設置された電光文字表示器の表示について、表示文字数と表示速度の関係を把握する調査を行った[3]。

機器を調査した駅および車内の内訳を表1に示す。国内の計19の鉄道会社における35駅と14の車内において設置されていた計75種類の電光文字表示器を調査した¹。文章を表示するのみの電光文字表示器だけでなく、発着時刻の表示などを行う電光掲示板で、文章をスクロール表示する機能を持つ機器についても対象とした。

表1 電光文字表示器を調査した場所の内訳

地区	交通会社	駅	車内	機器数
関東地区	鉄道会社 11 社	23	7	46
東海地区	鉄道会社 1 社	1	2	6
関西地区	鉄道会社 7 社	11	5	23
計	鉄道会社 19 社	35	14	75

図2は、75種類の機器について、表示文字数と表示速度の関係を表したものである。横軸は表示文字数、縦軸は表示速度を表す。図から分かるように、同じ表示文字数であっても、機器

¹ 同種の機器について、複数の駅や車両でカウントすることはしていない。逆に、一つの機器であっても、（表示文字数や文字の大きさが異なる）複数の方法の表示機能を持つ場合は、それぞれ別にカウントしている。

によって速さに倍以上の差がある場合もみられる。また、同一の鉄道会社内においても、同じ表示文字数であるにも関わらず表示速度に大きな差がある場合もみられた。

聴覚障害の有無にかかわらず、読みやすいスクロール表示のためには、表示文字数が少ないほど、表示速度を遅く設定する必要があると考えられる。しかし、表示文字数と表示速度の間に相関はみられず、例えば、全角 10 文字未満の場合の平均が約 3.5 文字/秒であるのに対し、10～15 文字未満で約 3.4 文字/秒、15 文字以上でも約 3.4 文字/秒と、表示文字数による差がみられなかった。

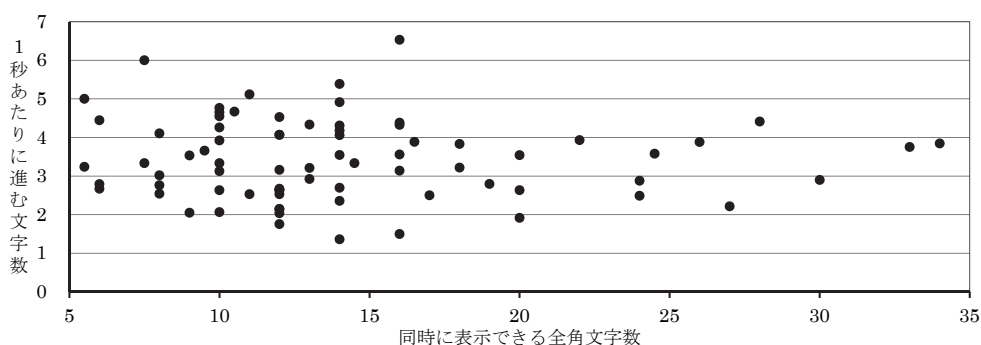


図 2 電光文字表示器の表示文字数と表示速度の関係

以上の結果より、現在の鉄道駅および鉄道車内で使用されている電光文字表示器では、表示文字数と表示速度の関係に大きなバラツキがあり、情報を受け取る側の読みやすさについて、十分な配慮なしに速度設定されている場合も少なくないと言える。

2.2 実験 (1) 健聴者と聴覚障害者によるスクロール表示文読解の違い

では、このようなスクロール表示文を読解する際、健聴者と聴覚障害者でどのような違いがあるだろうか。これまでの研究で、聴覚障害者学生および健聴者学生がスクロール表示文を音読する際の視線の動きを計測したところ、聴覚障害者は視線を横方向に移動させながら読む傾向が健聴者よりも強いという結果が得られている[4]。しかし、その原因が、スクロールの速さに読みがついていけないためなのか、読み方への自信のなさのためなのか、それとも発語することの労力のためなのか、またその際に文意をどの程度把握できたのか、などについては確認できておらず、課題が残されていた。

そこで以下では、聴覚障害者および健聴者がスクロール表示文を黙読する際の視線の動き、およびその文意の理解度について計測する実験を行った結果[5]について述べる。

2.2.1 実験方法

電光文字表示器を想定した実験画面（図 3）上で文章をスクロール表示し、被験者が黙読する際の視線の動きを Tobii T60 Eye Tracker によって計測した。読解後に表示内容に関する質問を行い、その理解度についても確認した。



図 3 実験画面（主要部分の拡大）

画面全体のサイズは 1280×1024 ピクセル、文字が流れる黒枠背景は 620×120 ピクセル、文字が流れる範囲の幅は 500 ピクセルとした。

2.2.2 表示文

実験に使用したスクロール表示文の内訳を表 2 に示す。交通施設や車内などにおいて表示されていたものや、それを想定して作例したものである。うち 24 種は、現状の多くの電光文字表示器で表示されているような通常の日本語文（以後「通常の文章」）、残りの 12 種は、手話での表現方法に近く、また短い表示で済む、情報伝達上の実質的な文言のみを並べた表現（以後「必要最小限の文言のみ」とした。表示内容は、交通施設や車内におけるマナーやトラブル防止などに関する案内や、遅延情報や乗車情報などを伝える「案内文」と、駅名が並ぶ「停車駅の案内」とした。

画面の幅いっぱいに表示する文字数は、全角で 10 文字とした。前述のように電光文字表示器の表示速度に関する現状調査の結果、表示文字数にかかわらず平均的な表示速度が 3.5 文字/秒に近かったことから、表示速度は 3.5 文字/秒と、これより速い 5 文字/秒の、2 種とした。

表 2 実験に使用した表示文章の内訳（計 36 種）

表示の形	文章の種類	表示速度	数	表示文の例
I.通常の文章	案内文	3.5 文字/秒	8	この列車は各駅停車、池袋行きです。池袋へお急ぎの方は、あとの準急をご利用ください。 停車駅は、日比谷、霞ヶ関、国会議事堂前、赤坂、乃木坂、表参道、明治神宮前、代々木公園、代々木上原です。
		5 文字/秒	8	
	停車駅の案内	3.5 文字/秒	4	
		5 文字/秒	4	
II.必要最小限の文言のみ	案内文	3.5 文字/秒	12	■ダイヤ乱れ■ 南北線 落雷 上下線の一部 遅れ

2.2.3 実験手続き

被験者は、右から左にスクロール表示される文章を黙読し、読解後に表示内容に関する質問に回答した。表示内容に関する質問は手元に用意された用紙で行い、回答時間は 15 秒間とした。実験画面の観察距離は定めず、各自が無理のない姿勢で観察した。最初に「通常の文章」24 種を表示し、その後に「必要最小限の文言のみ」の表示を行った。表示の形が変わることによる動揺の影響を減らすため、「必要最小限の文言のみ」は計 13 種を表示し、最初の表示を分析から除外した。12 文章ごとに休憩をはさみ、全体を 3 回に分けて表示した。実験前に 3 種の文章を用いて練習を行った。

表示文に関する質問は、3 択または 4 択の選択式質問とした（表 3）。質問は 1 ページに 1 問ずつとし、文章の表示が終わった段階でページをめくり、質問を読むように教示した。

表 3 表示文と質問の例

文章の種類	案内文
表示	チェックインは出発 1 時間前よりゲート 10 番にて承ります。パスポートと搭乗券をご用意下さい。
質問	チェックインは、いつ、どこでできますか？ ① 1 時から、ゲート 10 番 ② 2 時から、ゲート 11 番 ③ 出発 1 時間前から、ゲート 10 番 ④ 出発 2 時間前から、ゲート 11 番
文章の種類	停車駅の案内
表示	停車駅 品川, 新横浜, 名古屋, 京都, 新大阪, 新神戸, 岡山, 広島
質問	下の駅の中で、停まらない駅が一つあります。番号を○で囲んでください。 ① 博多 ② 京都 ③ 新横浜 ④ 岡山

2.2.4 被験者

分析の対象とした被験者は、聴覚障害者学生 36 名（両耳の聴力レベルが 60dB 以上の者）と、健聴者学生 20 名の、計 56 名である（実験では、計 62 名を対象としたが、視力の申告がなかった者および左右いずれかの視力が極端に低い者の計 6 名は、分析から除外した）。分析の対象とした 56 名の視力（矯正含む）は、両眼とも 0.6 以上であった。

2.2.5 結果

視線の動きについては、被験者や表示文によって視線位置を計測できた時間に差があったため、一時的な視線移動のみの影響が強くないように、文章の最初の文字が文字表示範囲の中

中央に到達した時点から、最後の文字が表示されるまでの間に、黒枠内で視線位置を 50%以上計測できた文章のみを分析対象とした。またこのことにより、文章によって分析対象となった被験者が大きく異ならないように、「通常の文章」の全てと、「必要最小限の文言のみ」の半数以上の表示で 50%以上計測できた聴覚障害者学生 17 名と健聴者学生 12 名を分析の対象とした。表示内容に関する質問への正答率については、視線位置の計測率に関わらず 56 名全員を対象とした。

表 4 は、文章の最初の文字が文字表示範囲の中央に到達した時点から、最後の文字が表示されるまでの間に計測された視線位置 (1 秒あたり 60 回) を元に、横方向での視線移動に注目し、1/60 秒の間に動いた方向について表示文ごとに割合を算出し、表示の形、文章の種類および表示速度別に平均値で表したものである (表示の形、文章の種類、表示速度別の平均値を各被験者で算出し、さらに各群で平均したもの。図 4 に示す視線移動の大きさも同じ手順)。また図 4 は、その際の横方向での移動の大きさについて、1/60 秒に動いた画面上のピクセル数を 1 秒あたりの値に換算し、平均値で表したものである (誤差範囲は標準偏差)。上下方向での移動は無視し、黒枠背景の外側での視線移動も除外している。

表 4 視線の移動方向の割合および質問への正答率の平均

文章の種類	表示速度 (文字/秒)	視線の移動方向の割合						質問への正答率	
		聴覚障害者学生			健聴者学生			聴覚障害者 学生	健聴者 学生
		文字移動方向 (右→左)	停留	反対方向 (左→右)	文字移動方向 (右→左)	停留	反対方向 (左→右)		
案内文	3.5	56.5%	4.2%	39.3%	58.0%	5.1%	36.9%	93.4%	96.3%
	5	59.5%	3.9%	36.6%	62.4%	4.8%	32.8%	87.5%	93.1%
停車駅の案内	3.5	57.2%	4.1%	38.6%	59.2%	5.1%	35.7%	91.7%	97.5%
	5	60.4%	3.9%	35.7%	64.4%	4.7%	30.9%	86.1%	91.3%
必要最小限	3.5	56.4%	3.8%	39.8%	58.5%	5.3%	36.2%	81.7%	88.8%
全平均		57.7%	4.0%	38.3%	60.0%	5.1%	35.0%	87.2%	92.6%

表 4 および図 4 に示されるように、聴覚障害者学生、健聴者学生ともに文字移動方向への視線移動は、割合は大きい (時間が長い) が移動の大きさの値は小さく (緩やか)、反対方向への移動は、割合は小さいが移動の大きさの値は大きい。

両群で比較すると、視線移動がなかった時間 (本稿では「停留」と呼ぶ) の割合は健聴者が大きく (t 検定、全 36 文での平均値の比較 $p < .01$ 。各被験者で平均値を算出し、各群でさらに平均したもの)、視線が文字移動方向に移動した時間の割合も健聴者が大きく ($p < .05$)、反対方向に移動した時間の割合は聴覚障害者が大きかった ($p < .05$)。またその際の移動の大きさの値は、聴覚障害者の方が文字移動方向への移動で全般に大きい傾向がみられた ($p < .10$)。

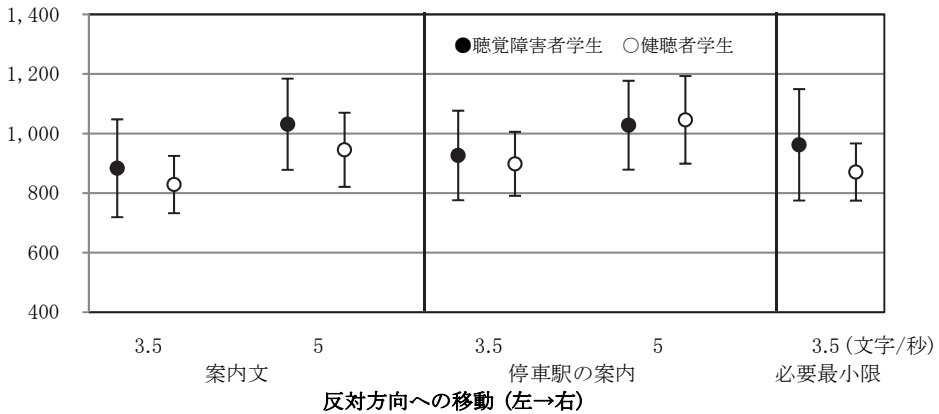
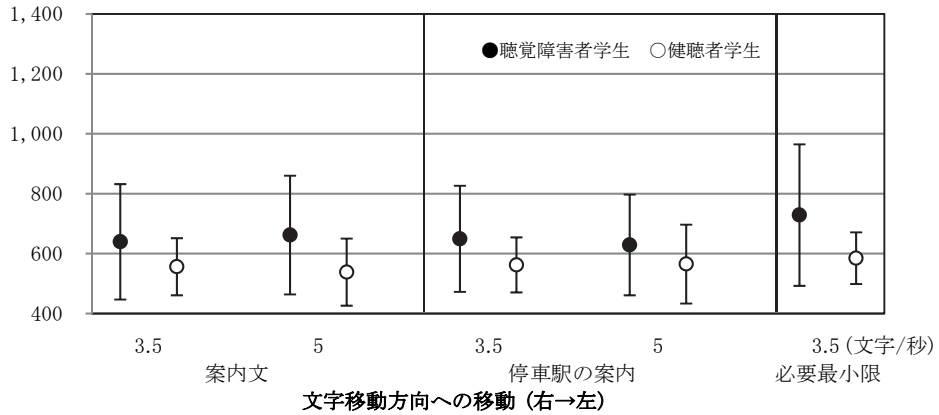


図4 視線移動の大きさ (1/60秒に動いた画面上のピクセル数を1秒あたりの値に換算)

これらの結果は、両群ともに視線が文字移動方向に少しずつ引きずられ、戻るときは大きく戻る、という動きが繰り返されたが、聴覚障害者の方が引きずられる速度が速い分、反対方向に戻るために要する時間の割合が健聴者より大きくなった、ということを示している。

さらに、表4の最右列に、表示内容に関する質問への正答率を平均値で示した。両群で比較すると、全般に健聴者の正答率が高かった (t検定、全36文での平均正答率の比較 $p < .01$ 。各被験者で正答率を算出し、各群で平均したもの)。「必要最小限の文言のみ」の表示は、両群ともに正答率がやや低くなったが、極端に正答率が低かった1文 (聴覚障害者が11.1%、健聴者が60.0%)を除くと、聴覚障害者が88.1%、健聴者が91.4%であった。文言の取捨選択方法や表示速度などを再検討することで読みやすさや分かりやすさを向上させることができれば、現場で利用できる可能性がある。

2.3 問題の所在

以上の実験から、聴覚障害者がスクロール表示文を読解する際には、発語を伴わない場合にも、健聴者より多くの苦勞を伴う可能性を示す結果が得られた。その上で、聴覚障害者にとって理解しやすいスクロール表示文を実現するために必要なのは、聴覚障害者にとって読みやすいスクロール表示文とはどのようなものかという問題を実証的に明らかにするような分析である。

そこで次節では、聴覚障害者に読みやすいスクロール表示文のあり方について検討する。現状のスクロール表示文を書き換える案を示し、書き換え前と書き換え後のスクロール表示文の理解度を計測することにより、その有効性について検討する。

3. 聴覚障害者に読みやすいスクロール表示文

前節までの実験により、聴覚障害者がスクロール表示文を読解する際に困難を抱えている可能性が示唆された。この状況を改善することを目的として、以下では、聴覚障害者に読みやすいスクロール表示文について検討する。はじめに、現状のスクロール表示文を書き換える規則について述べる。その上で、現状のスクロール表示文と書き換えたスクロール表示文との間で理解度を比較する実験を実施した結果を示す[6]。

3.1 スクロール表示文の書き換え

ここでは、鉄道駅において表示される案内の中から、緊急性の高い情報であるダイヤの乱れに関する案内を取り上げることとする。まず、実際に駅で表示されているスクロール表示文の

表 5 スクロール表示文の分類

分類と文例	
A	路線名と運行状況、その理由を表示したもの 例)【中央線 運転見合わせ】中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。
B	A に、その理由となる出来事が起こった時間の情報が加わったもの 例)【中央線 運転見合わせ】中央線は、13時15分頃に発生した新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。
C	A に、運転再開に関する情報が加わったもの 例)【中央線 運転再開見込み】中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。運転再開は14時20分頃を見込んでいます。
D	A に、他路線への直通運転の状況や振替輸送に関する情報が加わったもの 例)【中央線 運転見合わせ】中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。青梅線への直通運転を中止しています。
E	路線名、運行状況、理由とその時間が羅列されたもの 例)【運転見合わせ：中央線 13時15分頃、新宿駅で人身事故のため】

文例を収集し、表示されている情報の内容・量によって5種類に分類した(表5)。

これらの文例に対して、聴覚障害者の日本語文読解時の傾向などを考慮して、次のような書き換え規則を準備した。

1. 構文の変更

「構文の変更」には、「語順の入れ替え」「連体句の連用化」という2種を設けた。このうち「語順の入れ替え」とは、以下のように主語と述語の位置を近づけ、関係を明確にする書き換えである²。

変更前：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線に遅れがでています。

変更後：新宿駅での人身事故の影響で、中央線は上下線に遅れがでています。

このことにより、例えば冒頭にキーワードが付加された下記のような表示であれば、「中央線」と「遅延」というキーワードを、スクロール表示文の前半と後半に分けて置くことができる。このため、文章の途中から読み始めた場合にも意味を把握しやすくなり、聴覚障害の有無に関わらず、情報の効率的な提示に有効であると考えられる³。

【中央線 遅延】新宿駅での人身事故の影響で、中央線は上下線に遅れがでています。

「連体句の連用化」とは、「～での～の～で」という「の」の連続使用を避けることにより、情報を分かりやすくすることを意図したものである。

変更前：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。

変更後：中央線は、新宿駅で人身事故が発生した影響で、上下線で運転を見合わせています。

2. 表現の変更

「表現の変更」とは、より直接的な表現に変更するものである。聴覚障害児は、「漢字に頼りすぎて意味を考える」、あるいは「ひとつの動詞にいろいろな意味があることの理解が難しい」との報告もある[2]。そこで、例えば、「遅れがでています」を「遅れています」に、「見合わせ」

² 以下では読みやすさを考慮して、書き換えられている部分を下線で示す。後述の実験においては、下線の付与はしていない。

³ これまでに聴覚障害者を対象に電光文字表示器に関する意見を収集した際にも、キーワードを見落とすと、再び同じ文章が表示されるまで長く待たなければならない場合があることに関する記述が多かった[7]。

を「中止」に、「見込んでいます」を「予定です」に、それぞれ書き換える。

変更前：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線に遅れがでています。

変更後：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線が遅れています。

変更前：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。

変更後：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を中止しています。

変更前：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。運転再開は10時20分頃を見込んでいます。

変更後：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。運転再開は10時20分頃の予定です。

3. 情報の省略

「情報の省略」とは、トラブルが起こった時間など、さほど重要でないと思われる情報を省略する書き換えである。このことにより、表示文を短くし、重要な情報をより簡潔に伝達することができる。

変更前：中央線は、13時15分頃に発生した新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。

変更後：中央線は、新宿駅での人身事故の影響で、上下線で運転を見合わせています。

4. 情報の繰り返し

「情報の繰り返し」とは、路線名と運行状況を1度だけでなく、2度表示する方法である。

変更前：【運転見合わせ：中央線 13時15分頃、新宿駅で人身事故のため】

変更後：【中央線 運転見合わせ】新宿駅で人身事故が発生した影響で、中央線は運転を見合わせています。

3.2 実験 (2) 聴覚障害者による理解度の把握

3.2.1 実験方法

電光文字表示器でスクロール表示されている現状の上記5タイプの文章20文（各タイプ4

文。以後「現状文」) に対して、上記の規則によって書き換えた文章 20 文 (以後「書き換え文」) を準備した。実験(1)で用いた電光文字表示器を模した実験画面 (図 3) で計 40 文をスクロール表示し、被験者に黙読させた。一つの文を表示した後、その表示内容に関する質問を質問紙で行い、その正答率を理解度として見なし、表示文の分かりやすさを評価することにした。

3.2.2 表示内容に関する質問

スクロール表示文の内容を問う質問は、表 6 に示すように、「何線が、(どのような理由で、) どのようなことになっていますか?」、または「○○線は、(どのような理由で、) どのようなことになっていますか?」の形の 4 択とし、表示された内容に最も合うものを選択させる形とした。現状文と書き換え文で難易度が異ならないように、質問文は両者で同じ形のものを使用した。また、表示文を読む前に質問文を読まないように、質問文は 1 ページに 1 問ずつ配置し、スクロール表示が終わってからページをめくって質問文を読むように教示した。

表 6 スクロール表示文の表示内容を問う質問の例 (A-2 の場合)

現状文	【JR 総武快速線 遅延】総武快速線は、横須賀線内での人身事故の影響で、下り線の一部列車が遅れがでています。
質問	何線が、どのようなことになっていますか? ①総武快速線の下り線の一部列車の運転が止まっている ②総武快速線の下り線の一部列車が遅れている ③横須賀線の下り線の一部列車の運転が止まっている ④横須賀線の下り線の一部列車が遅れている
書き換え文	【JR 横須賀線 遅延】総武快速線内で人身事故が発生した影響で、横須賀線は下り線の一部列車が遅れています。
質問	何線が、どのようなことになっていますか? ①総武快速線の下り線の一部列車の運転が止まっている ②総武快速線の下り線の一部列車が遅れている ③横須賀線の下り線の一部列車の運転が止まっている ④横須賀線の下り線の一部列車が遅れている

3.2.3 実験手続き

実験画面は投影対応のホワイトボードにプロジェクタで投影され、「表示が始まる合図」→「文章の表示 (被験者はこれを黙読)」→「表示内容を問う質問に回答」→「次の文章の表示が始まる合図」という流れで、10 文ずつ 4 回に分けて表示した (表示間は休憩)。表示内容に関する質問は手元に用意した質問紙で回答させた。回答時間は 15 秒間とした。表示文は、後の表示が有利とならないように、路線名や駅名、トラブルの種類などを現状文と書き換え文で変えて使用した。また、現状文が先に表示される場合と、書き換え文が先に表示される場合を半数ずつとした。実験前に別の 2 文を用いて練習を行った。

3.2.4 被験者

被験者は、聴覚障害者学生 26 名（両耳の聴力がおおむね 60dB 以上、または補聴器等の使用によっても通常の話声を解することが著しく困難な者）であった。被験者の視力（矯正含む）は両眼とも 0.6 以上であった。実験 1 回あたりの参加者は 5 名～8 名であり、4 回に分けて行った。質問用紙や表示文の一部に誤植があった被験者 6 名は、8 文（現状文 4 文とその書き換え文 4 文、表 7 で※印を付したもの）の結果を分析から除外した。

3.2.5 結果

表示内容に関する質問、全 40 問の正答率を表 7 に示す。「タイプ」は表 5 に示した 5 分類と、個別の文章番号を表す。また、書き換え文の正答率から現状文の正答率を引いたものを「効果」として示す。正の値は、書き換えによって正答率が向上したケースと判断できる。

表 7 表示内容を確認する質問への正答率

タイプ	現状文	書き換え文	効果
A-1	96.2%	96.2%	0.0%
A-2	57.7%	76.9%	19.2%
A-3	92.3%	76.9%	-15.4%
A-4 ※	35.0%	50.0%	15.0%
B-1	96.2%	96.2%	0.0%
B-2	46.2%	73.1%	26.9%
B-3	61.5%	61.5%	0.0%
B-4	23.1%	38.5%	15.4%
C-1	84.6%	100.0%	15.4%
C-2	42.3%	65.4%	23.1%
C-3	46.2%	46.2%	0.0%
C-4	80.8%	84.6%	3.8%
D-1 ※	70.0%	60.0%	-10.0%
D-2 ※	45.0%	50.0%	5.0%
D-3 ※	55.0%	55.0%	0.0%
D-4	57.7%	57.7%	0.0%
E-1	84.6%	84.6%	0.0%
E-2	42.3%	57.7%	15.4%
E-3	53.8%	84.6%	30.8%
E-4	84.6%	96.2%	11.5%
平均	62.8%	70.6%	7.8%

全 20 組を比較すると、書き換え文の平均正答率の方がやや高い結果となった (t 検定、各被験者の正答率を算出し、その平均値を比較、 $p < .01$)。書き換えによって正答率が下がった事例も 2 例あるが、書き換えによって正答率が上がったケースが過半数を占めた。全体を平均⁴すると 7.8%の向上であり、書き換えによって一定の効果が確認できたと言える。

次に、それぞれの書き換え規則がどのように理解度に影響したかを検討するため、誤答の内容に注目した分析を行った。例えば表 6 に示した A-2 の現状文であれば、主語が異なる回答 (選択肢③、④) であるのか、運転状況が異なる回答 (選択肢①、③) であるのかを確認することで、書き換えによる効果を検討した。

まず、「語順の入れ替え」の効果について確認する。質問文が「何線が、(どのような理由で、) どのようなことになっていますか？」の場合 (A-2、C-3、D-1、D-2 の 4 組が該当) の誤答を確認したところ、主語が異なる選択肢の選択は、現状文で 40.4%、書き換え文で 27.9%であった (被験者ごとの該当率を算出し、その平均値を比較。以後同じ)。また、運転状況が異なる選択肢の選択は、現状文で 19.2%、書き換え文で 16.3%であった。ここから、「語順の入れ替え」による書き換えによって、主語の誤解が減少したことが分かる。

次に、運転状況に関する「表現の変更」の効果について見る。質問文が「○○線は、(どのような理由で、) どのようなことになっていますか？」⁵ の場合の誤答を確認したところ、「見合わせ」と「中止」の比較では (A-4、B-2、B-3、B-4、C-1、C-2、C-4、E-2 の 8 組が該当)、運転状況が異なる選択肢の選択が、「見合わせ」で 29.3%、「中止」で 9.6%であり、「中止」で間違いが少なかった。「遅れがでています」と「遅れています」の比較では (A-1、A-3、B-1、D-4 の 4 組が該当)、運転状況が異なる選択肢の選択は、「遅れがでています」で 11.5%、「遅れています」で 12.5%であり、差はなかった。

最後に、「情報の繰り返し」の効果について見る。主語 (○○線) または運転状況が 1 度しか表示されない表示とその書き換え文 (B-3、B-4、E-1、E-2、E-3、E-4 の 6 組が該当) の誤答について確認したところ、運転状況が異なる選択肢の選択は、現状文で 36.5%、書き換え文で 12.2%であり、情報の繰り返しがある書き換え文で間違いが少なかった。一方、該当区間や理由などのその他の間違いは、現状文で 12.2%、書き換え文で 22.4%と、むしろ書き換え文で多かった。

⁴ 表 7 の最下行に示した平均は、表示文ごとの正答率を平均したものである。被験者ごとの正答率の平均した場合は、現状文が 62.9%、書き換え文が 71.3%であった。被験者 6 名は分析の対象となった文章数が異なるため算出方法によって平均が異なる。

⁵ 表示文に複数の路線名がある場合、「何線が、どのようなことになっていますか？」との質問の場合もあったが、主語が異なる選択肢が選択された場合に、主語を間違っただけで運行状況も異なるものが選択されたのか、表現の効果であるのかを判別できないため、この形の質問に絞って分析を行った。

4. 考察

聴覚障害者に読みやすいスクロール表示文を検討した前節の実験(2)では、3.1 で検討した書き換え文を使用した場合の正答率が、現状文よりもやや高くなった。特に主語と述語を近づける「語順の入れ替え」によって主語の間違いが減少し、また「見合わせる」をより直接的な表現である「中止」に変える「表現の変更」によって運転状況に関する間違いが減少した。

文章をスクロール表示した実験(1)において、表示内容に関する質問の平均正答率は、聴覚障害者学生と健聴者学生の間で有意な差がみられたが、筆者らが行った別の実験において、文章全体を静止表示した場合には⁶、聴覚障害者の平均正答率がやや改善し、両群で有意な差はなかった[8]。このことからやはり、文章全体を見渡せないスクロール表示であることが聴覚障害者の読みにくさにつながっている可能性があること、そして、キーワードとなる主語と述語を近づける「語順の入れ替え」によってスクロール表示文の読みやすさを高められる可能性があること、という2点を指摘することができる。

また、「語順の入れ替え」によって、文章の後半にキーワードを置くことができるため、記憶に残りやすいという効果もあると考えられる。このことは、「情報の繰り返し」による書き換えによって、運転状況の間違いが減少したことにも反映されていると考えられる。

さらに、「表現の変更」として書き換えた「見合わせる」と「中止」でみられた効果については、先にも挙げた、聴覚障害児の「漢字に頼りすぎて意味を考える」あるいは「ひとつの動詞にいろいろな意味があることへの理解が難しい」[2]という傾向との関連が指摘できる。

なお、今回の実験では同時に複数の書き換えを行ったため、各書き換え方法の効果を個別に特定できたわけではないが、それでも一定の効果を期待できる結果が得られたと考えられる。

5. まとめ

本稿では、聴覚障害者にとって読みやすいスクロール表示文のあり方について検討を行った。鉄道駅で用いられているスクロール表示文を分析対象として、聴覚障害者による文章読解の特性の把握、現状のスクロール表示文の書き換えとその効果、という二つの実験を軸として分析を行ったところ、現状のスクロール表示文を規則的に書き換えることにより、理解度の向上に一定の効果が期待される結果を得ることができた。

聴覚障害者に対しては、視覚情報の取得に関しては健聴者と差がないという認識や、視覚情

⁶ 被験者群は一致しないが、同じ表示文を使用し、各文章の表示時間も3.5文字/秒または5文字/秒で全文を読み終わる時間とするなど、両実験でできる限り条件を揃えて比較を行った。

報の取得はむしろ得意なのではないかという認識をもたれる場合もあると考えられる。しかしながら、実験(1)の結果からも分かるように、聴覚障害者は視覚によるコミュニケーションにおいても苦労がある。ところが、このような苦労に関する社会の認知度は低いのが現状である。

また、聴覚障害者に対する支援機器の開発においても、文字などで伝達される視覚情報の量的な充実がはかれることはあっても、聴覚障害者にとっての文章の分かりやすさ、理解の度合いなど、質的な側面までが考慮されることは少ない。多くの場合は、健聴者目線での検討にとどまっているのが現状であると言ってよい。

このような現状に対して、本稿では、スクロール表示文の書き換え規則を提案し、それが聴覚障害者による理解度の向上に寄与し得ることを示した。このような研究は、社会の中における言語格差を是正するための研究、より円滑なコミュニケーションを実現するための研究として、福祉言語学 (welfare linguistics) の実践例と位置付けることができる。今後は、社会のさまざまな場面における言語問題とその対処の問題、つまり、円滑な情報伝達が何らかの要因で阻害され、それを何らかの手段・工夫で解決できるという事例をケーススタディ的に取り上げ、それぞれの問題解決のための糸口を探っていくことを課題としたい。そこで得られた知見は、鉄道駅などをはじめとする公共施設等におけるコミュニケーション支援環境のソフト面での向上に寄与するものとして期待できると考えられる。

参考文献

- 1) 我妻敏博：聴覚障害児の文理解能力の研究，風間書房，1998.
- 2) 脇中起余子：聴覚障害教育 これまでとこれから，北大路書房，2009.
- 3) 井上征矢，玉置淳：鉄道駅における電光文字表示器の表示速度に関する現状調査．筑波技術大学テクノレポート 19(1)，54-58，2011.
- 4) 井上征矢：聴覚障害者に読みやすい電光文字表示器 —スクロール文読解時の視線の動き—．第6回日本感性工学会春季大会予稿集，11D-04，2011.
- 5) 井上征矢：スクロール表示文黙読時の視線の動き —聴覚障害者、健聴者の比較—，第9回日本感性工学会春季大会予稿集，1C-03，2014.
- 6) 井上征矢，丸山岳彦：聴覚障害者に読みやすいスクロール表示文の検討，第12回日本感性工学会春季大会予稿集，2B-11，2017.
- 7) 井上征矢：電光文字表示器による聴覚障害者に対する情報保障方法の指針作成に関する検討，科学研究費助成事業研究成果報告書，2014.
- 8) 井上征矢，丸山岳彦：聴覚障害者に読みやすい電光文字表示器 —静止表示の有効性—，第

11 回日本感性工学会春季大会予稿集, G6-5, 2016.

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金挑戦的萌芽研究「聴覚障害者の読みやすさを考慮したスクロール表示文の改善指針」(26560172)として行われた。本稿は、筆者らの一連の研究(井上・玉置(2011)、井上(2014)、井上・丸山(2016, 2017))に加筆修正したものである。なお本研究は、筑波技術大学研究倫理審査の承認済である。