

視覚障がい者が遠隔から要約筆記支援に参加するための 技術開発とその実証

西村 知也¹ 足尾 勉¹ 廣澤 一輝¹ 日室 聡仁¹ 佐藤 匡²

NEC システムテクノロジー株式会社¹ 吉備国際大学²

1. はじめに

聴覚に障がいを持つ児童・生徒が学校で健常者と共に授業を受けるために行われている要約筆記支援は、平成 18 年度厚生労働省調べでは、18 歳以下の学生が約 2 万人に対し、要約筆記者として登録されている人数が 1 万人で、更に 1 人に対して 2 人以上の要約筆記者が必要な事から、限られた人しか提供されていない現状である [1]。

筆者らは、限られた要約筆記者数で効率良く支援を可能にするための手段として、遠隔地から支援を可能とする遠隔要約筆記支援システムを開発し評価実験を行っている [2]。さらに、要約筆記者不足を解決するための取り組みとして、要約筆記初心者や視覚障がい者が要約筆記へ参画しやすくする支援技術の仕組みを検討し開発・評価を実施している [3][4][5]。昨年度においては、筆記者の能力に応じた筆記時間と順序を制御する仕組みと健常者が第三者として入力された内容を査閲修正することで入力内容の精度向上を図る仕組みの研究開発を行い、評価実験を実施し、その結果として複数の問題点が見つかった。

本稿では、見つかった問題を解決するために検討した内容と、昨年度までに開発した技術を統合した視覚障がい者が筆記者として参加するリアルタイム遠隔要約筆記支援システムの評価方針に関して報告する。

2. 昨年度の成果と問題点

昨年度の実験結果では、健常者は、入力時の正誤率（正解文字列から抽出した品詞と入力して文字列の品詞の合致率）が 60%～90%であり、筆記者のタイピング能力をベースに入力割当時間を算出することが有効であることが確認できた。

また、視覚障がい者は、一定の条件（時間は 15 秒以下、入力はひらがなのみ）であれば 90～100%入力することが可能であることが確認できた。

さらに、入力内容を、第三者が短時間にも査閲修正をすることで 10～25%程度精度向上が確認できた。

しかし、入力精度の向上や入力支援機能の有効性

は確認できたが、リアルタイムな遠隔地からの要約筆記を実現する上で解決しなければならない以下の問題点が実験の中で検出された。

- (1) 入力された文字列が査閲修正された後にしか、各筆記者の画面へ表示されないために遅延が大きくなり、次筆記者の入力開始指標が不明瞭になるため、入力に苦勞する場面が多々発生
- (2) 視覚障がい者は、音声の聞き逃しなどが発生しやすいため、繰り返し音声を聞いて入力内容の修正を行いやすい操作性が必要
- (3) 視覚障がい者は、漢字変換を伴わないひらがなのみの入力であれば入力速度が上がるが、ひらがなのみのため入力文字列の可読性が下がる

上記問題点を解決するための方法として、以下の方法を検討実現した。

- (1) 入力時の文字列を一旦表示した後、査閲修正後の結果を置換表示することで、精度を維持したまま、表示速度の問題を解決する方法
- (2) 視覚障がい者の入力では、音声読み上げでの確認が必要であり、編集確認時の読み上げと割当区間音声の再確認を行いやすい操作方法
- (3) ひらがなのみで入力される文字をサーバー側にて自動で変換後、表示する方法

次節以降で、上記 (1) (2) の方法について詳細な説明を行う。

3. 表示速度の問題の解決方法

本節では、前記 (1) 表示速度の問題への対応方法について検討した内容の詳細な説明を行う。

昨年度は、集合状態での実験で、入力者が入力した内容を、査閲者が査閲修正したのちに、各入力者の画面に表示した。しかし表示までに遅延が大きくなり次の入力者が入力を始める際にどこから始めればよいかの指標がわかりにくい、また遅延が大きくなった場合に聴覚障がい者の理解の妨げになる可能性があるとの声がアンケートやヒアリングであがった。

さらに遠隔で行う場合には、他の入力者の状態がよりわからないため、入力内容表示のリアルタイム性を確保することは必要である。そこで、査閲者が参加した状態での入力文字の表示速度の改善を図るため、入力時のリアルタイム表示と入力確定された文字列の即時表示、査閲修正後の結果文字列を置換表示するという二段階で表示することで情報の連続性と即時性、情報の精度向上を満たす方法を検討し

「Technology development and proof for visually impaired person to participate in summary note-taking from remoteness」

I, Tomonari Nishimura, Tsutomu Ashio,
Kazuki Hirozawa, Akihito Himuro,
NEC System Technologies ,Ltd

II, Tadashi Satou, Kibi International University

た。具体的には、図1に記載した手順で処理を行う方式とした。

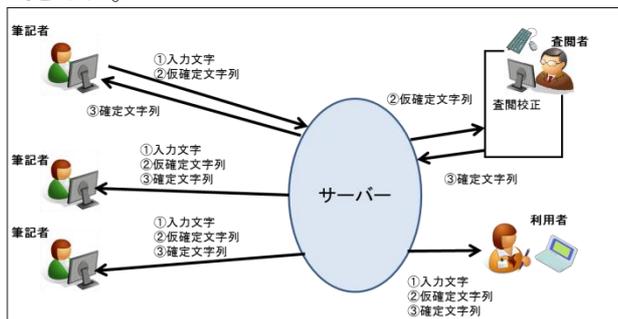


図1 文字情報の流れ

- ① 入力者が入力する文字をリアルタイムに他入力者や聴覚障がい者の端末に送信して表示する
- ② 入力者が入力確定した文字列を仮確定文字列として他入力者、聴覚障がい者、査閲者の端末に送信して青色の文字で表示する
- ③ 査閲者は仮確定文字列を査閲修正して最終確定文字列として入力者、聴覚障がい者の端末に送信し、仮確定文字列と置換を行い黒色の文字で表示する

上記の処理手順方式を実施することにより、直前の割当順序の入力者が入力している内容を把握でき、文章のつながりや重要情報の欠落が抑えられる。またリアルタイムな入力文字は仮情報としてとらえ最終稿が査閲後の文字列になり精度の高い情報になる。

4. 修正操作の問題の解決方法

本節では、前記(2)表示速度の問題への対応方法について検討した内容の詳細な説明を行う。

視覚障がい者が要約筆記に参加するうえで、読み上げ音声と授業音声の混在といった問題が発生する。そのため昨年度は、図2に示す要約筆記者の動作プロセスと音声の制御を行うことで視覚障がい者が音声と読み上げ音声の混同を避ける方式を採用したことにより、音声の交わりが発生することはなかった。

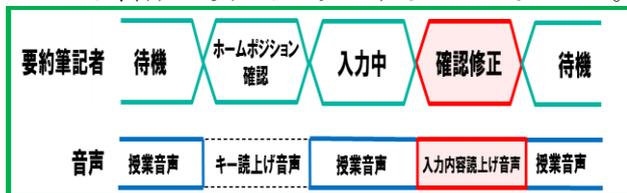


図2 要約筆記者の各操作プロセスと音声制御

しかし、確認修正プロセスにおいて編集とリフレイン（割当てた授業音声を繰り返し確認手段）操作での音声制御が不十分であり音声が混ざる問題が確認された。

そのため、確認修正プロセス内での編集時の読み上げ操作とリフレイン操作を明確に区分し編集操作中はリフレインの操作は行えず、逆にリフレイン操

作中は編集操作による読み上げ音声を行わないなどの制約を設けることで、音声の混在を発生しない操作性を確保する。

5. 評価方法

視覚障がい者が遠隔地から筆記者として、リアルタイム要約筆記へ参加して十全に役割を果たせるか、また筆記中は他者の支援が無くとも問題がないかという観点で本システムの評価を実施する。

その際に、昨年度との比較を行うため、同一の集合状態での要約筆記と各筆記者が遠隔地または別の部屋や仕切りを設けて他者の動きが不明な状態で行う要約筆記にて、昨年度に確認された問題点が解消されており、かつ遠隔での要約筆記を行う上で問題ないかを確認する。

また各筆記者の入力記録などのデータから正誤率の測定や各支援機能の利用率などの計測を行うと共にアンケートやヒアリングから操作性や利用しやすさなどを検証する。

6. まとめ

本稿では、昨年度まで研究開発を行ってきた基礎技術を用いて遠隔から視覚障がい者や要約筆記初心者が必要に参加できるシステムの研究開発を行い、その一部としてリアルタイム性を担保しながら精度向上を図るための技術や視覚障がい者向けの操作性向上についてと実証実験における評価方針について説明を行った。

筆者らは、本技術を用いた遠隔要約筆記システムの普及を進めることで、聴覚障がい者の生活支援や視覚障がい者の就労支援につながれば幸いと考えている。

なお、本システムの研究開発は、総務省殿の「平成25年度 情報通信利用促進支援事業費補助金 デジタル・ディバイド解消に向けた技術等研究開発支援」の助成を受けて行ったものである。

参考文献

[1] PEPNet-Japan：「H17年 聴覚障害学生のサポート体制に関する全国調査」
 [2] 足尾他：「聴覚障がい学生向け遠隔要約筆記支援システム」情報処理学会第74回全国大会，(2012)
 [3] 西村他：「要約筆記での入力支援について」情報処理学会第74回全国大会，(2012)
 [4] 廣澤他：「遠隔要約筆記入力支援技術の改良について」情報処理学会第75回全国大会，(2013)
 [5] 日室他：「要約筆記初心者や視覚障がい者が要約筆記へ参画するための仕組みの検討」情報処理学会第75回全国大会，(2013)