

高等教育における合理的配慮のための 遠隔要約筆記サポートシステムとその課題

坂本 晶子¹⁾, 山本 幹雄¹⁾, 山崎 恵里¹⁾
糸井 真帆¹⁾, 重富 紀子¹⁾
佐野 (藤田) 眞理子¹⁻²⁾, 吉原 正治³⁾

キーワード：遠隔サポート，アクセシビリティ，ICT (Information Communication Technology)

Study of remote supporting system for students with disabilities in higher education

Akiko SAKAMOTO¹⁾, Mikio YAMAMOTO¹⁾, Eri YAMASAKI¹⁾
Maho ITOI¹⁾, Noriko SHIGETOMI¹⁾
Mariko SANO (FUJITA)¹⁻²⁾, Masaharu YOSHIHARA³⁾

Key words: Accessibility, ICT (Information Communication Technology)

I. はじめに

平成28年4月から、障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律が施行される予定で、国公立大学などでは、障害を理由とする差別の禁止と、合理的配慮を提供することが法的義務となる。合理的配慮とは、「障害者が他の者と平等にすべての人権及び基本的自由を享有し、又は行使することを確保するための必要かつ適当な変更及び調整であって、特定の場合において必要とされるもの

であり、かつ、均衡を失した又は過度の負担を課さないものをいう。」と障害者の権利に関する条約 第二条に定義されている¹⁾。それに伴い、大学における障害のある学生への支援に関する議論が高まってきている。広島大学では、様々な対象に対するアクセスのしやすさを意味する「アクセシビリティ」に着目して、障害のある学生に対する修学支援や、支援者の人材育成を行ってきている²⁾。修学支援の内容は手書き・パソコンによる要約筆記，ガイドヘルプ，字幕の作成，点訳な

1) 広島大学アクセシビリティセンター
2) 広島大学総合科学研究科
3) 広島大学保健管理センター

1) Accessibility Center, Hiroshima University
2) Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University
3) Health Service Center, Hiroshima University

ど多岐にわたるが、要約筆記は例年一定数の支援申請があり、特にパソコンでの要約筆記は手書きに比べて多くの情報を伝えられるため需要も多い。ただし、パソコン入力で要約筆記支援を行うにはタイピングのスキルなどが必要であり、人材を育成・確保することも必要である。

広島大学でパソコンによる要約筆記の支援を行う場合、通常は、支援を申請された授業が開催される教室にノートテイク（以下、「テイク」）の学生2名を派遣し、連携入力によるノートテイク（以下、「テイク」、「連携テイク」）を行っている。この場合、派遣される学生は、一度アクセシビリティセンターに機材を取りに来た後教室に向かい、機材を設置し、要約筆記を行うという流れになる。機材を返却する場合は逆の流れになる。

しかし、広島大学はキャンパスが3箇所あり、キャンパス間の移動に時間がかかるため、異なるキャンパスに学生を派遣することが難しい。また、同一キャンパス内でテイクのできる学生を常時確保しておくことも容易ではない。東広島キャンパスは、面積も広いと、授業間の移動時間内にアクセシビリティセンターへの来室、移動、設置作業を納められなくなり、派遣計画を立てることが難しくなる。また、テイクを行う場合には、連携入力用のノートパソコンを2台、支援対象学生が閲覧するためのタブレット端末を1台、教室内LANを構築するための無線ルーター1台を使用している。教室が狭い場合や、移動を伴う授業では、同一教室内でテイクを行う現在の方式が使えない可能性もある。

このような状況を改善するため、アクセシビリティセンターでは、パソコンによる連携テイクを遠隔地で行う、遠隔要約筆記サポートシステム（以下、「遠隔サポートシステム」）の構築を進めてきた。このシステムでは、教室内の音声をインターネットで送信し、遠隔地の要約筆記者が字幕を作成して、支援対象者の表示用端末に送信する。この方法であれば、筆記者は現地に行く必要がないため、距離の問題、時間的問題を軽減することができる。

本稿では、遠隔サポートシステムによる授業の

情報保証を行った結果について報告し、遠隔サポート技術の利点と課題について議論する。

II. 遠隔要約筆記サポートシステム

遠隔地でテイクを行う場合、教室との安定した通信を確保することが重要である。ファイアウォールによって異なるネットワーク間の通信が制限される場合もあるため、このような場合にも通信できるシステムを考える必要がある。そのようなシステムとしては、VPN (Virtual Private Network) 接続を使用して、遠隔地のパソコンと教室とが仮想的に同じローカルネットワーク上にある環境でテイクを行うもの³⁾などが開発されている。さらに、パソコンでの入力だけでなく、遠隔地で音声認識技術を利用してテイクするシステム⁴⁾、など様々なシステムが開発されている⁵⁻⁶⁾。本研究では、導入や設定が容易でだれにでも使えるシステムの構築を目指している。パソコン同士で通話・ビデオ通話・テキスト通信が行えるソフトウェア Skype (Microsoft Corporation, WA)⁷⁾は、ファイアウォール内など制限された環境でも比較的安定した通信を行うことができる。Skypeはパソコンやタブレット、スマートフォンなど様々な機器で、またMicrosoft Windows (Microsoft Corporation, WA), OSX (Apple Inc, CA), Android (Google Inc, CA) など様々なOS用のソフトウェアが用意されており、無料でインストールが可能である。また、通話の品質が良く、電話の代わりとしてだけでなく、視覚障害者へのサポートなど支援ツールとしての使用も進んできている⁸⁾。そのため、本研究では音声録音や字幕表示にSkypeを使用した。また、要約筆記の入力・配信用ソフトウェアITBC2⁹⁾ (森直之氏の開発)は、連携テイクでの入力およびネットワークを介しての字幕配信をすることができ、現在、同一教室内で連携テイクを行う際に使用しているソフトウェアである。本研究では、SkypeとITBC2を組み合わせて、遠隔サポートシステムを構築した。

図1に、本研究で用いたシステムの概要を示す。教室の音声は、音声録音用のタブレット端末からSkypeによる音声通話で要約筆記者のいる

テイク室の配信用 PC へ送信される。要約筆記者は、配信用 PC の音声を聞きながら連携テイクを行う。連携テイクには、ITBC 2 を使用している。ITBC 2 は、LAN 内で連携・字幕配信するだけでなく、インターネットを通じて字幕を配信する機能を備えているが、広島大学内のネットワーク環境においては、大学内でローカルな IP アドレスを割り当てられている連携用 PC をサーバーとして、別の学内ネットワークに配信を行うことが難しかったため、ITBC 2 の配信機能は使用していない。ただし、ITBC 2 には Skype と連携して、Skype のテキストチャット機能にメッセージを送る機能が備えられているため、本研究では、この Skype 連携機能を利用する方式を採用した。入力された内容は、配信用 PC で稼働中の ITBC 2 から Skype 連携機能により、支援対象学生が持つ表示用タブレット端末に送信される。

遠隔サポートは、平成27年度に連携テイクの支援を申請された授業（支援学生1名）の中の1コ

マに対して、5週分行った。対象の授業は、担当教員の研究室で行われる授業で、テイカー2人とノートパソコン2台、無線ルーターを持ち込むとスペースが狭くなってしまうため、遠隔でのサポートを行うこととなった。

遠隔での連携テイクは、テイカーを派遣しているアクセシビリティセンター内で行った。また、音声録音および字幕表示のための機材の設置、授業中のネットワーク状況のチェックを行うための支援者を1人、教室に派遣した。

遠隔地で要約筆記する場合、音声・字幕をインターネットを介して送信するため、ネットワークの状態によっては字幕の表示が遅延する可能性がある。本研究では、字幕が授業に差し支えない速度で安定して配信されるかという点に注意してサポートを実施した。

また今回は、インターネット環境が悪くても安定して通信できることを優先して、教室の音声のみを要約筆記者に送信し映像は送らない。そのた

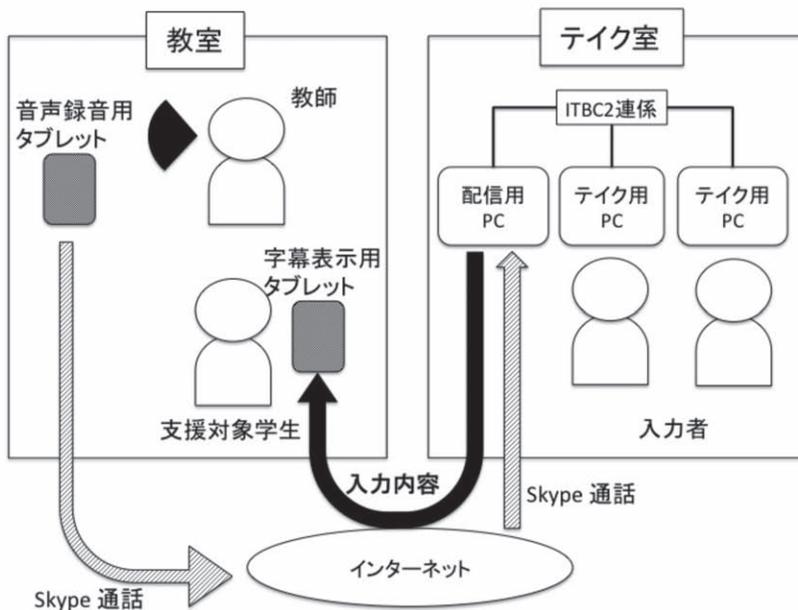


図1：遠隔サポートシステムの構成

め、要約筆記者が現場の状況を把握しづらいことも考えられる。そこで現場の様子が見えなくてもテイクできるか、配信された字幕に影響しないかなどの点にも注意した。

Ⅲ. 結果

1. Skype 通話による音声通信

遠隔でのサポートを複数回行った結果、Skype 通話による音声通信は、テイクを行うのに十分な品質で聞こえ、安定して通信できていた。ネットワークの状況にもよるが、通話が授業中に切れるなどの問題もなく、テイクに不都合は生じていない。教室の音声はタブレット端末に内蔵されたマイクから録音したが、先生の話はこの内蔵マイクからの音で十分聞き取ることができた。ただし、学生が発言した場合など、端末から離れて発言すると聞きとりにくい場合があるとのことであった。このような場合は、マイクを準備する必要が出てくる。

2. 遠隔地での連携入力

音声は滞りなく送信されていれば、遠隔地であっても連携入力に大きな支障は見られなかった。映像が送信されず音声のみである点に関しては、その場の状況・雰囲気などが分かりにくい、「それ」、「あれ」など指示語が伝わりにくい、といった声が聞かれた。特に、学生が発言する際に、どの学生が発言しているのか分からず伝えられないことに対して戸惑うことがあるとのことであった。ただし、支援対象学生には現場の状況が見えており、今だれが発言しているのかといったことが分かっているため、入力された情報を見ている側にとってはさほど問題にならないのではないかと考えられる。

3. 字幕の配信

字幕の配信については、ITBC 2 と Skype チャットの連携はスムーズに行えており、ITBC 2 だけを使用した場合と同様に字幕配信を行うことができた。また、Skype チャットの画面で字幕を見ることに関しても問題はないと思われる。

しかし、ネットワークの状況により、授業中に字幕表示が遅延する場面があった。音声通信に遅延はなく、連携テイクもスムーズに行えて ITBC 2 から Skype に送信されているのだが、チャットメッセージを表示用タブレット配信する際に遅延が起こっていると考えられる。このような場合、単に字幕表示が遅れるのではなく、配信そのものが止まり、その後のメッセージが全く送られてこない状態となっていた。しばらく時間が経過した後、遅延していた字幕が送られてくるケースもあるが、復旧できないケースもあった。原因としては、ネットワークの接続が一時的に弱くなっていることや、チャット形式であるにもかかわらず、表示用タブレットからは発信せず、メッセージを一方的に受け取るだけであることなどが考えられる。また、Skype チャットは、安定したサーバーを介した通信ではなく通信する端末同士を直接接続して接続しているため、どちらかの端末のネットワーク環境が悪くなった際などに通信相手を見つけられず接続が不安定になる可能性がある。通常のチャットであればお互いにメッセージを送り合うため、会話の途中で接続が切れたとしても、お互いが相手を探し、繋ぎ直して再び送信することができるが、今回のシステムでは、受信側は一方的に受信しているだけであるため、受信側からメッセージを送って繋ぎ直しといった作業は難しい。字幕の配信を安定させるためには、端末同士を直接接続するよりも、配信用のサーバーを用意し、入力内容をいったんサーバーに送信してサーバーから表示用端末に配信する方式の方が優れている可能性がある。Skype チャットに代わる、安定して使用できる表示方法を開発することが今後の課題である。

さらに、今回使用したシステムでは、配信側（要約筆記者）からは、字幕が遅延なく配信されているかを確認することができず、また、教室と連絡をとる手段がなかったため、問題が起きた場合に、すぐに気づき対処することが難しいという問題点が明らかになった。遠隔サポートシステムを本格的に運用していくにあたっては、ネットワークの安定性が重要であるとともに、教室と要約筆記者

との連絡手段を確保しておく必要があると考えられる。

IV. まとめ

本稿では、ITBC 2 と Skype を用いて遠隔要約筆記サポートシステムを構築し、サポートを実践した結果について述べた。遠隔地の音声を聞いて要約筆記を行う場合でも、テイクそのものに関しては現地で行う場合とほぼ同様に行っているとの評価が得られた。

遠隔地で要約筆記支援を行うことにより、テイクカーは教室に行く必要がなくなるため、教室が狭い場合や遠い場合などでも支援に参加することができる。支援者派遣における空間的制限、距離的制限、時間的制限を軽減することで、今後の支援の幅を広げることができるようにと考えられる。また、要約筆記に必要なパソコンなどの機材をあらかじめテイク用の部屋に準備しておくことで、教室に持ち込む機材は音取り用のタブレット端末と表示用のタブレット端末、インターネット接続機器となり、教室での準備にかかる時間も減らせると思われる。

一方、遠隔サポートでの課題も明らかになった。まず、テイクカーは教室の映像を見ていないため、学生が発言する、教科書を見る、板書の説明をするなどの時は状況が把握しづらく、テイクがやりにくくなる場合がある。遠隔サポートが成功するかどうかには授業形態が関わっているため、授業の進め方などを調べた上で支援の方法を検討する必要がある。

また、インターネットの接続状況が悪い、ネットワークが切れたなどの問題が起きたときにサポートが途切れてしまう。復旧する手段の確保、復旧するためのスタッフを確保しておくなどの必要がある。今回の実施でも、現場で字幕の配信が遅延していることがあった。筆記者は現場の状況がわかりにくいいため、字幕が滞りなく配信されているのか確認したり、問題が起きたときに連絡する手段を用意しておく必要がある。

最後に、Skype チャット形式での字幕配信は、ネットワークが不安定なときに配信に遅延が起

る場合があった。遠隔サポートは、通常のチャットとは異なり、一方が相手側に送信し続ける形であるため、端末同士を直接つなぐ方式よりも、サーバーから字幕を配信する形の方が配信が安定する可能性がある。配信部分を安定して行えるシステムを開発することがこれからの課題である。

文献

- 1) 外務省 障害者の権利に関する条約
http://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/hr_ha/page22_000899.html, 2014.
- 2) 山本幹雄, 岡田菜穂子, 山崎恵理, 他: 大学におけるアクセシビリティ支援者の育成と人材活用, 総合保健科学, 30: 75-82, 2014.
- 3) 金澤貴之, 味澤俊介, 海野雅史, 他: 遠隔通信技術を活用した聴覚障害学生支援 —キャンパス間連係入力方式の導入事例から—, メディア教育研究, 5(2): 55-61, 2008.
- 4) 松崎丈, 藤島省太, 田幡憲一, 他: 音声認識技術を活用した聴覚障害学生支援 —教室内及び遠隔地における通訳システムの構築—, 宮城教育大学情報処理センター年報, 16: A-1-6, 2009.
- 5) 内藤一郎: 遠隔地情報支援システムの現状と課題, 第3回情報科学フォーラム講演論文集, p4, 2004.
- 6) 村田健史, 木村映善, 栗田茂明: VPN を用いた動画像ストリーミング配信による遠隔パソコン要約筆記, 電子情報通信学会論文誌, J90-D, 3: 649-661, 2007.
- 7) <http://www.skype.com/ja/>
- 8) 小松裕子: 遠隔 ICT 支援について —視覚障害者の Skype 利用を中心に—, 地域生活学研究, 3: 93-98, 2012.
- 9) <http://www.caption-sign.in.net/software/ITBC2.html>