

聴覚障害者が自身で行うプレゼンテーションの音声合成による支援

岩手大学 人文社会科学部 人間科学課程

遠藤 教昭¹ 横尾 佳奈² 北村 一親³

Speech synthesis-based support for presentations made by auditorily disabled students

Faculty of Humanities and Social Sciences, Iwate University

Noriaki ENDO¹ Kana YOKOO² Kazuchika KITAMURA³

要約: 聴覚障害者が演習系授業や研究発表会において、代読者の力を借りずに、自分自身で発表が可能となるよう、ソフトウェアの整備や運用法の工夫を行った。汎用的なソフトウェア（音声合成やチャットサーバとクライアント）だけを用いて運用を行い、本人が達成感を感じほぼ満足する結果を得ることができた。本論文ではその経過と結果を報告する。

Abstract: We devised to keep some kinds of software in good working order so that an auditorily disabled student could make her research presentation by herself in seminar. We used only several kinds of ordinary software, such as speech synthesis, chat server and chat client. As the result, she seemed to be almost satisfied with her presentation as we expected.

Keywords:

聴覚障害者 (a person with auditory disability), プレゼンテーション (presentation), 支援 (support), 音声合成 (speech synthesis), feeling of achievement (達成感)

1 はじめに

聴覚障害者がプレゼンテーションを行う際には、本人自身による発声は一般に難しく、その場合は他人の代読に頼らざるをえない。ただ、プレゼン資料と原稿をせっかく自分で作成しても、発表自体を主体的に行えないのでは、本人の達成感が十分ではないと推測される。そこで著者は、聴覚障害者が主体的に発表できるような環境を提供したいと考え、それを実践した。著者が所属する岩手大学人文社会科学部の人間科学課程・人間情報科学コースでは、演習科目や、その総括としての発表会が多いために、ぜひともそのような配慮が

必要であると考えた。プレゼンテーションの機会が多いのは、大学では一般的な状況であると思われ、本論文で述べる方法は多くの場合に应用可能だと思われる。

2 著者が所属する人間科学課程・人間情報科学コースの演習科目

岩手大学人文社会科学部の人間科学課程は「人間性の解明」をその教育・研究目標とする課程であり、「人間情報科学コース」および「行動科学コース」の2コースから構成されている。

「人間情報科学コース」では、哲学、倫理学、言語学および情報科学を、行動科学コース」では、心理学・社会学を中心に学ぶ。

¹岩手大学人文社会科学部 情報科学研究室 (岩手大学情報メディアセンター 情報処理部門兼任) 〒020-8550 盛岡市上田 3-18-34 URL: <http://www.hss.iwate-u.ac.jp/endo/index-j.html>

²岩手大学人文社会科学部 人間科学課程 人間情報科学コース4年

³岩手大学人文社会科学部 一般言語学研究室

発表会用のコンピュータ

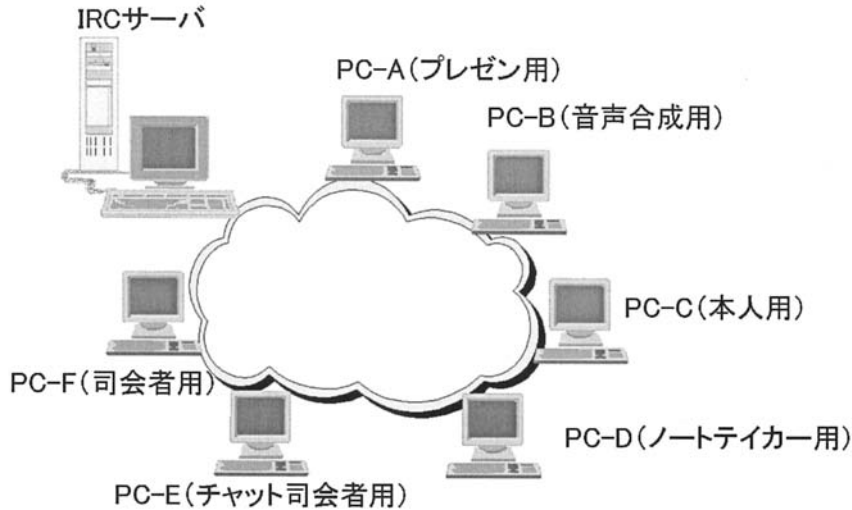


図 1: 発表会用のコンピュータ

2年次には各コースの内容を総合的に学ぶ授業があり、課程の全学生が受けることができる。著者が担当する「人間情報科学コース」について述べると、2年後期から専門科目の演習科目がある。2年後期の「人間情報科学基礎演習」では、学生を3つのグループに分け、人間学（哲学、倫理学、言語学）と情報科学の共通主題を選び、少人数セミナー形式で議論する。一人だけでなく異分野の複数教員が同時に参加して進める独自の授業である。

3年次に進むと、所属コースも決まり、専門の授業に加えて研究の要素が多くなっていく。「人間情報科学コース」では、「人間情報科学演習Ⅰ」（前期）と「同Ⅱ」（後期）という2つの演習科目がある。これらは、これまでの学習内容をもとに、4年次の卒業研究につながるような学習を行うことが目的である。各学生は基本的には1名の教員に配属され、その指導のもとに研究を進め、学期の終わりにコースの教員・学生全員の前で、成果の発表会を行う。

さらに、4年次になると「特別研究」という科目があり、卒業研究に相当する科目である。各学生は自分の希望する教員に付いて、自分で見出したテーマに関して研究を行う。そして最終的に、コースの教員・学

生全員の前で、成果の発表会を行う。

このように、著者が所属する岩手大学人文社会科学部の人間科学課程・人間情報科学コースでは、演習科目や、その総括としての発表会など、学生がプレゼンテーションを行う機会が非常に多い。

本論文では、本コース3年次の「人間情報科学演習Ⅰ」およびその発表会において実際に行われた聴覚障害者（以下、本人と記述）のためのプレゼンテーション支援について述べ、今後の効果的な支援法を考察する。

3 平成19年度前期「人間情報科学演習Ⅰ」のセミナーについて

この演習は3年次の4月から7月にかけて15回程度、コースの教員全員（6名）によって同時並行で行われる。本人の演習は著者の遠藤が担当したが、本年度の受講者は1名であったので、参加者は本人、ノートテイク、著者の3名であった。

なお、ノートテイクの配置など、本学部における聴覚障害学生の支援システムに関しては、北村ら [1] が

詳細にわたって報告している。また、ノートテイクに関しては論文末尾の付録 1 に詳説した。

3.1 意思伝達の方法

本人とのコミュニケーションは、本研究室の IRC サーバを用いたチャット形式で行った。チャットを使えばノートテイカーがいなくてもコミュニケーションは可能だが、本人の希望もあり、ノートテイカーにも参加してもらった。

本セミナーのノートテイカーは、たまたま上級生(4年生)であったため、チュータ的な役割も果たしてくれたので、非常に効果的であった。

3.2 セミナーの進行

当初は一般のセミナーのように、まず本人に要約文書(レポート用紙数枚)を作成しておいてもらい、それを説明してもらう方法を取った。説明は口頭のかわりにチャットで行ってもらった。

ただ、そのようにすると、結局、要約文書に書いてあるのと同じようなことを、再度本人にタイピングしてもらおうような感じになってしまった。

それはそれなりに意義があり、悪いと言うわけではないのだが、速いタイピングで本人の負担が重くなるとともに、セミナーの進行が遅くなる傾向が生じてしまった。

そこで、セミナーの進行が円滑に行われるように、一般の研究発表会のように、あらかじめ本人にプレゼンテーションソフトウェアで発表資料と原稿を作成してもらい、音声合成ソフトウェアを発声に用いて発表してもらおうことにした。

実践してみて、私たちの場合は、それが最良であるという結論に達した。そこで、発表会も同様な方法で行うことにしたわけである。

4 平成 19 年度前期「人間情報科学演習 I」の発表会について

前節の演習の終了後、8月1日(水)に発表会が行われた。場所は本学部の多目的教室である。この教室は45台の省スペース型PC、DLPプロジェクタ、電動スクリーンなど実質的には計算機室と同様の設備を有し、通常は情報系の授業に用いられている。

参加者は著者を含めて教員6名、発表を行うコース3年生が本人を含めて16名、その他自由参加のコース2年生数名であった。なお、演習のときに担当したノートテイカーは都合で参加できなかったため、コース3年生の1名がノートテイカーを務めた。

4.1 使用したソフトウェア

使用したソフトウェアは、2)を除き全てフリーソフトウェアである。

4.1.1 音声合成ソフトウェア

- 1) 音声合成ソフトウェア(テキスト読み上げソフトウェア)(EasySpeech: salo Software Labs. 製) [2]
- 2) 日本語音声合成エンジン(Office2003の付属品: Microsoft 製)

1)はユーザ支援の中心となる音声合成ソフトウェアである。ユーザに対して、非常にきめの細かい配慮を有した優れたソフトウェアである。

4.1.2 チャット関連ソフトウェア

- 3) IRC サーバ(ircd 2.10.3+jp6)
Vine Linux 3.2(Pentium 3 1GHz, 384MB Memory)サーバで学内限定アクセスで運用している。2年前に学生の卒業研究のために導入していた。
 - 4) IRC クライアント(Chocoa: 富士通) [3]
- 3)は定番のIRCサーバソフトウェア、4)は定番のIRCクライアントソフトウェアである。

4.2 発表会の要領

4.2.1 人員

- 1) 発表会司会者(モデレータ)
- 2) チャット司会者(チャットモデレータ):
本人が発表者にチャットで質問した場合に音読し、参加者全員に伝える。参加者が本人に質問した場合にチャットで文字化、それに対する本人の回答を音読し、参加者全員に伝える。
- 3) 本人
- 4) ノートテイカー
- 5) 一般参加者



本人が発表する場合

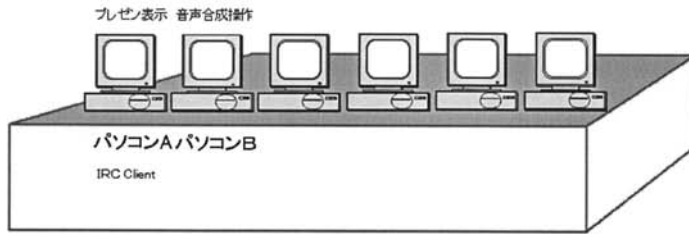
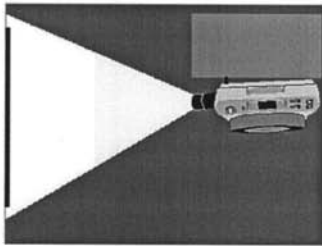


図 2: 本人が発表する場合



他の人の発表を聴く場合

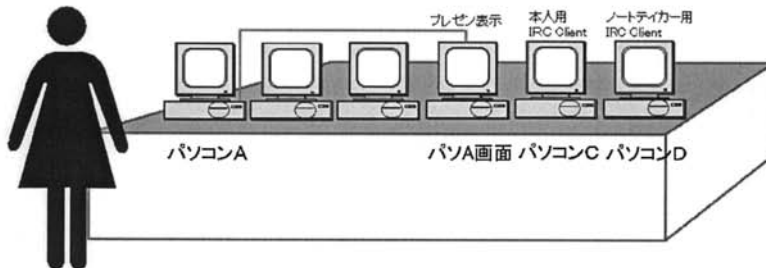


図 3: 他の人の発表を聴く場合

4.2.2 本人が発表する場合 (図 2)

- **パソコン A** : プレゼンを表示する PC (他の人が発表する場合にも使用)
- **パソコン B** : 音声合成ソフトの操作 PC (本人専用)

発表原稿 (スライドの説明) を書いたテキスト文書を開いておき、スライドを切り替えるごとに、「該当スライドの説明部分をマウスで選択し→右ボタンのクリック→コピー」の操作を行っても良かった。

これによって、EasySpeech ソフトウェアに、クリップボード経由でマウスで選択した部分のデータが送られ、その部分の発声が行われる。

そのソフト上に発声するテキストが表示され、発声している部分が反転表示されるので、ユーザはその時点の発声部分を容易に知ることができる。

なお、EasySpeech ソフトウェアによる発声法の詳細を論文末尾の付録 2 に記した。

4.2.3 本人が他人の発表を聞く場合 (図 3)

- **パソコン A** の画面を分配 : パソコン A の出力を分配器で分配し、別のディスプレイにも表示。

これで本人の視線移動を減少させて、疲労を防ぎ、ノートテイク画面に集中することができる。一年前に本人がこの発表会を傍聴したときに、プレゼンのスクリーンとノートテイク画面を交互に見るのはたいへんだったと述べていたと聞いていたため、このようにした。

- **パソコン C** : 本人用の PC

他の人がプレゼンをしているときは、ノートテイクが書く発表概要をチャットクライアントで表示する。

- **パソコン D** : ノートテイク用 PC

今回のノートテイクは紙と鉛筆によるノートテイクを希望したので使用しなかったが、通常はこれを用いることを想定している。

4.2.4 本人が質問する場合 (図 3)

- **パソコン C** : 本人用の PC

本人が質問する場合は、この PC を用いてチャットクライアントで書いてもらい、その内容をパソコン E で見たチャット司会者が代読して、参加者全員に伝える。

- **パソコン E (図 1)** : チャット司会者用の PC

チャット司会者は、質問者および回答者 (発表者またはその指導教員など) の発言を要約してチャット画面に書いて、質疑応答の内容を本人に伝えた。

このように、質疑応答時はチャット司会者もノートテイクの一翼を担った。

5 発声の品質に関するアンケート

本システムの実用性を事前に確認するために、今回の発表会に先立って著者遠藤の授業において同様のシステムでプレゼンテーションを行い、学生にアンケートを行ってみた。なお、発表会参加者を対象とする調査は、今後行う予定である。

5.1 アンケート調査の方法

調査を行った授業は「情報基礎」(1年生向けの必修教養科目)で、その時間に行っている「コンピュータの仕組み」という題名のプレゼンテーションを音声合成ソフトで行い、それに関するアンケートを行った。

5.2 アンケート調査の結果

5.2.1 音声合成の明瞭度は? (回答者 36 人)

たいへんよい (1)、けっこうよい (7)、あまりよくない (25)、まったくよくない (3)

5.2.2 内容の理解度は? (回答者 30 人)

よくわかった (1)、だいたいわかった (17)、あまりわからなかった (11)、まったくわからなかった (1)

一番目の明瞭度の評価は芳しいものではなかったが、2番目の理解度の評価は 60% (18/30) がいい評価をしていた。

5.3 発声の品質の評価

プレゼンテーションの内容に、文系の学生が比較的苦手な情報の理論的な内容を含んでいることを考慮に入れれば、今回使用した発声システムは、そこそこ理解できるレベルの品質は有していると考えて差し支えないと思われた。

Microsoft 製の日本語音声合成エンジンおよびフロントエンドの音声合成ソフトウェア (EasySpeech) のよる発声の品質は、結論的に述べれば、優秀とは言いがたいものの、それほど悪いものではなく、まずまずの品質であったと言える。

6 考察

6.1 本人の発表について

本人による発表は、ほぼ円滑に行われた。音声合成による説明とスライド画面が一部うまく同期しないこともあったが、本人が発表時間を超過しないために気を使ったためと推測される。今後はさらに落ち着いて操作するようにすれば、それほど問題はないと思われる。

質疑応答のときには、本人が PC-A (図 2) を用いてチャットで回答している際に、説明のためにプレゼンテーションソフトウェアの画面に戻る必要が生じる場合があった。その際の操作に関して言えば、やや煩雑であったかもしれない。

これはチャット内容をスクリーンに出すようにしたために生じた問題であるが、内容を代読するチャット司会者がいるので、特にそれが必須というわけではない。したがって、今後は本人のチャットを PC-B で行うようにすれば、より円滑に進行できると思われる。

6.2 通常の教室で発表会を行う場合

計算機室でなく通常の教室で行う場合は、下記のような準備を行うことによって、計算機室における場合と同様の発表会を開催することができよう。

プレゼン用 (PC-A)、発声用 (PC-B)、本人用 (PC-C: ノートテイカーの記述を読むために使用)、ノートテイカー用 (PC-D)、チャット司会者用 (PC-E)、司会者用 (PC-F)、合計 6 台のノート PC を用意し、無線 LAN などでチャットサーバにネットワーク接続を行えばよい (図 1)。

ただ、上記がかなり煩雑であることは間違いないので、できればもともと計算機を配備した部屋で行うのが望ましいと思われる。

6.3 本人との打ち合わせ

このような発表会を実践してみて、本人との十分な打ち合わせが不可欠と思われた。今回は、発表前に本人、ノートテイカー、著者の 3 名で予行と打ち合わせを行い、そのときに本人にいろいろな疑問を出してもらった。

- ・予行で本人から投げかけられた質問
発声される声はどんな感じか？

- ・本人、ノートテイカー、著者の 3 名で打ち合わせの結果、工夫した改善点

- 1) 句点、読点の多用により、聴きやすくなる。読点の方が 2 倍のブランクになるので適宜使い分けるといいことがわかった。

- 2) 英語の略語はカタカナで表現する。たとえば GUI は「ジー、ユー、アイ」などと書くことにより、イメージどおりに発声される。

- 3) *、:、→などの記号は発声されないので、原稿には使用しない。:、→などの場合は、代わりに接続詞で表現するとよい。

6.4 音声合成の操作について

本人が行う EasySpeech のよる発声の操作は、今回は発声部をマウスで選択して手動で行ったが、今後はそれをある程度まで自動化する方策を探りたいと考えている。

6.5 本人の満足度について

2 年後期の「人間情報科学基礎演習」では、本人の発表はノートテイカーによる代読で行っていた。教員との情報伝達に関してもチャットではなく筆談であったので、意思の疎通が十分ではなかったかもしれない。そのため、本人の満足度が十分だったかは疑問であった。

ただ、今回は発表を主体的に行えたということで、本人もかなり達成感を感じているように思われた。

まだ改善の余地は残されているが、このような方法によって、有能な学生が十分に実力を発揮してくれれば、教育者あるいは支援者として喜ばしい限りである。



図 4: EasySpeech の設定

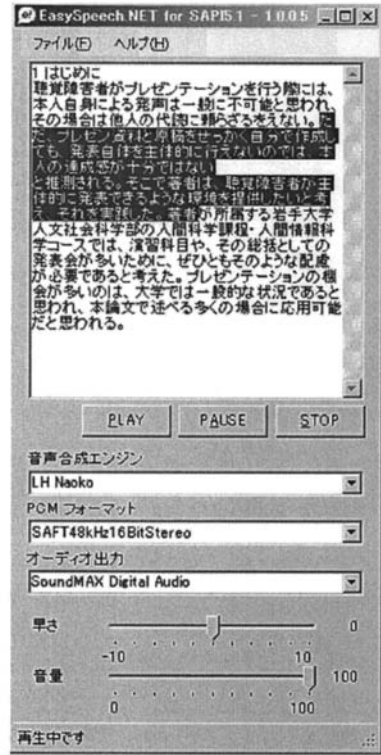


図 5: EasySpeech による発声

謝辞：いつもノートテイク者としてご支援をいただいている岩手大学の学生の皆様に深く感謝の意を表します。また、有用なフリーソフトウェアをご提供いただいている著作者の皆様に深く感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 北村一親, 佐藤正恵: 彼ら地を受け継がん - 障害学生支援に向けて -, 岩手大学人文社会科学部研究紀要 Artes Liberales, Vol. 78, pp. 1-33 (2006).
- [2] salo Software Labs.: <http://easyspeech.jp/>.
- [3] 富士通研究所: <http://jp.fujitsu.com/group/labs/techinfo/freeware/chococao/>.

付録 1 : 要約筆記(ノートテイク)について

一般に聴覚障害者は得られる情報量が極めて少なく、コミュニケーションの面で疎外されがちである。2002年12月に障害者施策の一環として「障害者基本計画」が策定され、その中で「コミュニケーション支援体制の充実」が基本的方向の一つとして唱えられている。

情報保障の一つである「授業保障」は障害学生の授業を聞く権利あるいは参加する権利を保障するものである。その手法としては主に、(1) 手話通訳, (2) 要約筆記通訳があり、後者では、[1] 多人数を対象にしたOHP, OHC あるいはホワイトボードによる手書きの要約筆記, [2] 一人または二人程度を対称としたノートテイクによる手書きの要約筆記, [3] パソコンによる要約筆記が普及している。(聴覚障害といえは手話通訳を連想しがちであるが、全国の聴覚障害者のうち手話に

よるコミュニケーションが十分できる割合は約15%である)

要約筆記とは、話し言葉を書き言葉に換えて聴覚障害者に伝える通訳作業で、話すことによる速さ(多大な情報量)を要約して書くことで補い、聴覚障害者が欲する情報を健聴者の情報と等価かつ同時に伝えることである。要約筆記されたものにより聴覚障害者は自己決定をするので要約筆記者には重要な責任があるが、速記のような記録としての責任を深く追及することはできない。著作権や個人情報の問題もあり、要約筆記はあくまで同時通訳なのでノートテイクされたもの等は他の者に見せてはいけない。また、要約筆記は聴覚障害者の「同時性を持った情報取得や参加」を保障するものなので、情報をありのまま、筆記者の判断を差し挟まずに伝えなければならない。

要約筆記には「早く」・「正しく」・「読みやすく」の三原則があり、それらを実践するための技術や知識も必要となる。スクリーンに映る画面とノートテイクを併用する時に視線移動の負担を減らすために用紙やノートテイクの位置を配慮するとか、ビデオのナレーションをノートテイクする際に、聴覚障害学生が筆記されたノートを見ているうち、ビデオの画面が変わってしまうのでビデオの扱いに注意を払うとか、要約筆記を行なう上での様々な工夫が必要となる。

付録2 : EasySpeech.Net の操作法

EasySpeech の設定 (図4)

OSのスタートメニューからEasySpeech.Netのプログラムを起動したら、まず下記のようにソフトウェアの設定を行う。

- 1) メニューの「ファイル」をクリックし、「読み上げをハイライトで表示する」にチェックを入れる。
- 2) メニューの「ファイル」をクリックし、「クリップボードを監視して読み上げ」にチェックを入れる。

EasySpeech による発声 (図5)

- 1) 発声を行うテキスト文書をテキストエディタ(メモ帳など)で開く。
- 2) 発声したい部分をドラッグして選択する。全部の場合は「編集→すべて選択」とする。

3) 「編集→コピー」と操作する。「右ボタン→コピー」または「Ctrl+C」でもよい。データがクリップボードに送られる。

4) クリップボードを監視していたEasySpeechにそのデータが取り込まれ、該当部分がハイライトされながら発声される。