

聴覚障害学生のための講義におけるキーワード提示システムの検討

筑波技術大学 産業技術学部産業情報学科

加藤伸子 若月大輔 河野純大 村上裕史 内藤一郎

要旨：大学等の高等教育における講義において、専門用語等のキーワードを随時学生に提示することにより聴覚障害学生を支援するシステムについて検討を行っている。講義中にキーワードを表示することで、手話や指文字と専門用語との対応が明確になることが期待される。さらに、キーワードの意味や関連語を提示することで、専門用語の意味の確認、これまでの講義内容や他の講義との関連性の把握が容易になることが期待される。このキーワード提示システムにおいては、キーワードの可視化方法の検討と、キーワード入力方法の検討が必要となる。本稿では、専門用語の意味や関連語の表示を可能とするキーワード提示システムの基本構成と、今後の課題について述べる。

キーワード：情報保障、聴覚障害学生、講義保障、手話、関連語

1. はじめに

近年、大学・大学院へ進学する聴覚障害者が急増しており、特に支援が困難な理工系、医学系への聴覚障害者への情報保障体制の整備は急務である。このため、これまで我々は手話通訳やリアルタイム字幕、要約筆記などの情報保障により、講義情報を保障する研究を進めてきた。しかしこのような従来の情報保障方法だけでは解決できない問題があることがわかってきた。

聴覚障害学生は全ての情報を視覚より得ているため健聴の学生のように聞きながらノートをとる、資料を見るところといった行為ができない。このため、講義中は講義内容を目で追うだけで精一杯であり、講義の全体像や他との関連性の把握、構造化が非常に困難である。このことが高等教育での内容理解に大きな影響を与えていると考えられる。また、聴覚障害は情報障害であるために、ある特定の分野の情報が欠落している場合がある。このような場合、講義でベースとして利用している専門用語の意味把握が曖昧であったために、内容理解が十分に進まないという問題が起きる。

このため、我々は専門用語の意味や関連性が把握できるよう支援するキーワード可視化方法、ならびに講義中に活用できるキーワード入力方法を検討し、大学の講義等において聴覚障害学生を支援するキーワード提示システムを開発しようとするものである。

キーワードだけでなく同時にキーワードの意味や関連語を提示することにより、

- 手話や指文字と専門用語との対応が明確になる
- 専門用語の表記や意味の確認ができる
- これまでの講義内容や他の講義との関連性の把握

が容易になる

ことが期待される。

キーワードの可視化に関する従来研究としては、キーワード間の関連を可視化する手法として、データ検索の観点から多くの研究がなされている [1]。また、知の構造化の観点からシラバスの可視化として受講可能な科目間の関連を3次元座標軸上に対応付け可視化した試みがある [2]。また、コンピュータを用いた概念マップのツールやその教育的効果については、これまでも研究がなされてきている [3]。

これらの例では、関連を正確に把握できるようにすることが目的であるため、一瞬にして把握できるものではない。これに対して、本研究では講義資料や手話、字幕等を同時に見ながら講義理解の一助となるようにキーワードを用いるものであり、一瞥して内容を把握できることが重要である。

本研究では、講義中にキーワードを入力、表示する基本システムを開発すると共に、リアルタイムに新しいキーワードが加わっていく講義という形式において、聴覚障害者が瞬時に把握しやすい可視化方法、講師に入力負担の少ない入力インタフェースを検討しようとするものである。

2. 情報保障とキーワード提示の試み

聴覚障害者に対する情報保障としては、手話による情報保障に関する研究や、リアルタイム字幕やパソコン要約筆記等の字幕による情報保障の研究が行われている。これらの研究に対して、我々はキーワードに着目して研究を進めてきている。

これまでの我々の研究において、講義内容のキーワード

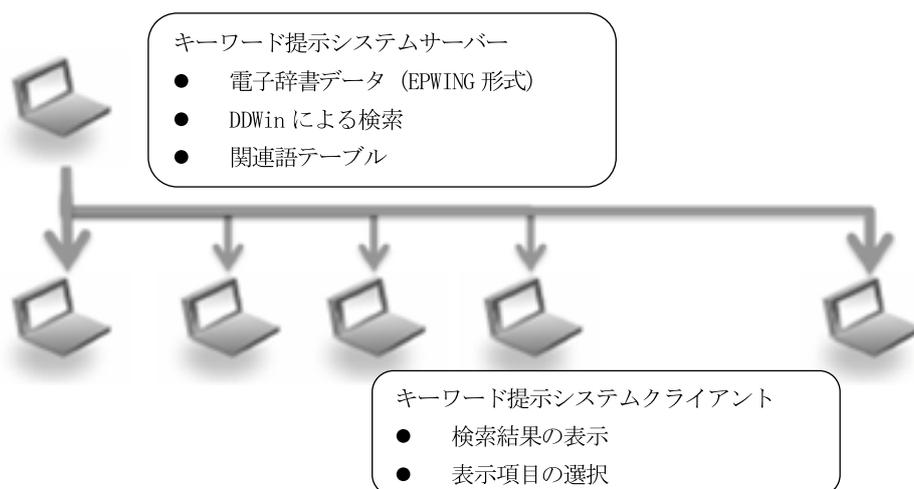


図1 キーワード提示システムの基本構成

を情報保障者や聴覚障害学生にリアルタイムに表示することで講義内容が把握しやすくなることが明らかになっている。

- 遠隔手話通訳を用いた講義支援における実験：授業内容のキーワードをリアルタイムに表示することで手話通訳者が授業内容を把握しやすくなることなどが示された [4][5]。また、キーワード付手話通訳映像を聴覚障害学生に提示したところ、授業内容を把握しやすくなることが示された [6][7]。

- パソコン要約筆記を用いた講義支援における実験：パソコン要約筆記の入力者に対して、キーワードを提示した結果、専門の講義での入力が容易になることが示された [8]。
- 遠隔リアルタイム字幕を用いた講義支援における実験：遠隔地で文字入力を行っている字幕入力オペレータに対して、キーワードを提示した結果、専門用語の入力間違いが削減されることが示唆された [9]。
- エアロピクス授業支援における実験：エアロピクス授業支援システムでは、リズムを伝達するためのCGと共に、次の動作を伝達するためのキーワード表示が有効であることが明らかになった [10]。

以上のようにこれまで様々な場面においてキーワードの有効性を検証してきたが、これまではキーワード入力オペレータがキーワードを入力する方法で検討を行っていた。講義において講師が利用することを考えた場合には、

- キーワード単独での表示だけでなく、キーワードの意味や他のキーワードとの関連性を表示する
- キーワード入力オペレータを必要とせず、講師本人が単独で利用できる入力する

ことが必要である。特に、人的資源の問題は大きく、実際の大学の講義において講義に補助者がつくことは稀であり、本研究ではキーワード入力オペレータがいない場面においても対応可能なシステムを目指す。

3. キーワード提示システム基本ユニットの開発

3.1 システム構成

現在開発中の講義におけるキーワード提示システムのシステム構成図を図1に示す。サーバー、クライアントからなり、講師がサーバーを利用し、学生がクライアントを利用する。利用方法としては、クライアントを1台としてプラズマディスプレイにキーワードを表示し全学生で同じ情報を共有する場合や、学生各自のノートPCをクライアントとし、各学生が自分に適した表示方法でキーワードを表示する場合等が考えられる。

サーバーではキーワードの入力、辞書検索、関連語検索を行う。サーバーは検索終了後、LANで接続されたクライアントにキーワード、意味、関連語のデータを送信する。クライアントではサーバーより受信したデータを表示する。接続できるクライアント数は最大で128台である。

3.2 サーバー側システム

3.2.1 サーバ側システムの動作

サーバー側システムの動作を以下に記す。

- (1) キーワードを入力することにより、辞書から該当する意味を検索する。また、関連キーワードをキーワードテーブルから獲得する。
- (2) 検索された結果及び関連キーワードをクライアント側に送信する。

3.2.2 辞書データ

辞書として、EPWING形式の電子辞書を利用する。辞

書内の検索にはDDWin[11]と連携で行う。DDWinでは複数の辞書をまとめて一度に検索する串刺し検索が可能である。

3.2.3 関連語データ

関連語管理ファイルは、キーワード、関連語、関連度をカンマ区切りで指定したファイルであり、関連語を表示する場合には、関連度の強い語を優先して表示するものとする。関連語データの例を図3に示す。

3.2.3 キーワード検索のタイミング

キーワード検索のタイミングとして、以下の3つの方法をサポートしている。

1. 検索ボタンを押したとき
2. コピーバッファにコピーしたとき

コピーバッファによる検索方式を採用したことで、講義資料中の単語をキーワードとして用いる場合にすみやかな検索が可能になる。

3.2.4 検索結果の送信

検索結果を接続中のクライアントに送信するには、自動送信と、手動送信の2通りの方法がある。送信する項目は、キーワード、意味、関連語のうち設定されているものとする。

- 自動送信：検索を実行した際に、検索結果を現在接続中の全クライアントに自動で送信する。
- 手動送信：「送信」ボタンを押すと、クライアント表示エリアにおいて選択されているクライアントにのみ送信する。また、「全員に送信」を押すと、全クライアントに送信をする。

手動送信では、講師が検索内容を確認したのちに送信するため、誤送信を防ぐことができる。

3.3 クライアント側システム

3.3.1 クライアント側システムの動作

(1) サーバー側より受信したデータをキーワード、意味、関連語に分解し、各々キーワード表示エリア、意味表示エリア、関連語表示エリアにそれぞれ表示する。

(2) サーバー側が起動されていない場合、定期的にサーバーへの接続を試み、自動で再接続を行う。

3.3.2 受信項目の設定

キーワード、意味、関連語のうち、何を表示するかについては、設定ファイルにて個別に設定が可能である。このため、学生は各自の要望に応じて、表示設定を切り替えることができる。

4. 今後の課題

キーワード提示システムにおいて、今後次の2点が必要



図2 サーバー側システムの画面例

OS	, UNIX	, 0.8
	, Linux	, 0.7
	, Windows	, 0.7
	, Mac OS	, 0.7
Java	, プログラミング言語	, 0.9
	, オブジェクト指向	, 0.8
	, コンパイラ	, 0.7

図3 関連語データの例



図4 クライアント側システムの画面

となる。

4.1 表示方法の検討

現在のキーワード提示システムにおいては、1個のキーワードを提示するだけであるが、専門用語を聴覚障害学生に表示するためには、様々な表記方法の検討が必要である。

- 日本語の場合、読み、対応する英語
- 英語の場合、カタカナ表記、対応する日本語
- 略語の場合、読み、元の単語列

聴覚障害学生の場合には、漢字とその読み、英語表記と

カタカナ表記が必ずしも対応がとれていない場合が多く、キーワード提示システムはこの確認にも有効であると考えられる。

また、関連語の表示においても、マップ表示方式など関連度を反映できる表示方式の検討を進めている。

4.2 入力方法の検討

現在はキーボードから単語を入力する方法をとっているが、講師が講義中にキーボードを利用すると講義の中断が増えることが懸念される。キーワードの入力を少しでも迅速に行うために、

● パネル選択方式

● 音声入力方式

などの利用が期待される。

エアロピクスの授業ではワード表示の即時性が重要であり語彙数を限定できることから、パネル選択方式のキーワード入力システムを試作し、実験を行っている[10]。しかし通常の講義では、講義に必要な専門用語の語彙数が、一画面上に用意できるパネルの数を超える場合に、どのようにパネル上の単語を切り替えてゆかかという検討が必要である。

また、音声入力方式の場合には、復唱者なしにキーワードのみを効率よく入力するために、入力タイミングの指示などの方法を検討中である。

5. おわりに

高等教育に適した聴覚障害学生へのキーワード提示システムについて述べた。講義中にキーワードを表示することで、手話や指文字と専門用語との対応を明確化できるだけでなく、キーワードの意味や関連語を提示しながら講義を進めることで、専門用語の表記や意味の確認、これまでの講義内容や他の講義との関連性の把握が容易になることが期待される。

今後、キーワードや関連語の表示方法や入力方法の検討を重ねる予定である。

謝 辞

本研究において多くの貴重な意見や協力を頂いたスタッフならびに本学の学生の方々に深く感謝を致します。なお本研究は、文部科学省科学研究費基盤研究 (B) 課題番号 18300261 による成果の一部である。

文 献

[1] 野村賢、河野博之、川原稔著：ROC 距離に基づく先

読み検索手法の提案と性能評価。情報処理学会シンポジウム論文集, Vol. 2000, No.14, pp.243~250, 2000.

[2] 大場、吉田：「東大教育プロジェクト“工学知の構造化と可視化”」、カレッジマネジメント 119 (Mar.-Apr.) pp.34-38, 2002.

[3] SHERMAN R. ALPERT : Abstraction in Concept Map and Coupled Outline Knowledge Representations, Journal of Interactive Learning Research, Vol.14, No.1, pp.31-49, 2003.

[4] 加藤、河野、村上、白澤、皆川、若月、西岡、三好、黒木、石原、内藤：講義資料とキーワードを画面合成した遠隔手話通訳システムー通訳スタジオにおける検討ー、ヒューマンインタフェース学会研究報告集 Vol.9, No.1, pp.23-28, 2007.

[5] 加藤、河野、西岡、三好、村上、皆川、若月、白澤、内藤：遠隔情報保障における手話通訳者へのキーワード提示の基礎的検討、ヒューマンインタフェース学会研究報告集 Vol.8, No.5, pp.35-40, 2006.

[6] 河野、加藤、村上、白澤、皆川、若月、西岡、三好、黒木、石原、内藤：講義資料とキーワードを画面合成した遠隔手話通訳システムにおける聴覚障害学生への提示方法、ヒューマンインタフェース学会研究報告集、Vol.9, No.1, pp.29-32, 2007.

[7] 加藤、河野、村上、皆川、西岡、若月、三好、白澤、石原、内藤：聴覚障害学生のためのキーワード付き手話通訳映像を用いた情報保障の試み、筑波技術大学テクノレポート, Vol.14, pp.1-6, 2007.

[8] 加藤、河野、三好、西岡、村上、皆川、若月、白澤、石原、内藤：聴覚障害者の情報保障におけるパソコン要約筆記入力者に対するキーワード提示、ヒューマンインタフェース学会論文誌、Vol.9, No.2, pp.195-203, 2007.

[9] 西岡、三好、河野、加藤、村上、内藤、皆川、白澤、石原、小林：遠隔地リアルタイム字幕提示システムにおける字幕作成者に対するキーワード提示について、WIT2005-88, pp.81-86, 2006.

[10] 村上、斉藤、橋本、内藤、加藤、西岡、皆川、河野、若月：エアロピクス授業での視覚情報支援、筑波技術大学テクノレポート、Vol.14, pp.69-74, 2007.

[11] <http://homepage2.nifty.com/ddwin/>

A Basic Study of Keyword Display Systems for Hearing Impaired Students in Higher Education

KATO Nobuko, WAKATSUKI Daisuke, KAWANO Sumihiro, MURAKAMI Hiroshi, and NAITO Ichiro

Department of Industrial Information, Faculty of Industrial Technology,
Tsukuba University of Technology

Abstract: In higher education lectures such as in universities, we propose a new support system for hearing impaired students by presenting these students with technical terms as keywords. It is expected that displaying keywords in lectures will clarify the corresponding sign language, finger spelling, and the technical term. Moreover, it is expected that displaying a keyword with its meaning and relational words will clarify understanding of the relationship to other technical terms. A keywords display system for lectures demands the study of how to display keywords and relational words and the study of how to input keywords. In this paper, we describe our new keyword display system that is under development and the items to be studied.

Keyword: Communication support, Hearing impaired, Deaf, Sign language, Keyword relational word

