

K-017

## 聴覚障害者のための携帯電話を用いたリアルタイム文字提示システムによる講義支援 Lecture Support by Real-Time Captioning System Using Mobile Phone for Hearing Impaired Persons

小林 正幸† 西川 俊†† 三好 茂樹† 石原 保志†  
 宮岡 真也‡ 岡田 圭司‡ 福岡 寛之‡  
 Masayuki Kobayashi Satoshi Nishikawa Shigeki Miyoshi Yasushi Ishihara  
 Shinya Miyaoka Keiji Okada Hiroyuki Fukuoka

### 1. まえがき

1990年頃から、筆者らはリアルタイムで発話内容を字幕として提示する様々なシステムの研究・開発を行ってきた[1]~[3]。これらのシステムは、本学の様々な行事や講演会、非常勤講師が担当している講義場面、聴覚障害者を対象とした学外における研究会、講演会等で、現在までに260回以上使用された。

学外で、遠隔地連弾入力方式RSVシステム[3]（以下、旧システムと略す）を使用する際には、電話回線のISDNを臨時に敷設する工事、字幕の文字コードを受信するテレビ会議装置やパソコンの設置が必要となる。このため、リアルタイム字幕による情報保障をいつでもどこでも簡単に実施することは困難であった。

一方、近年の携帯電話の個人利用率は、15~59歳層で84.4%[4]となった。

そこで、筆者らは、8割以上が利用している携帯電話を用いて、前記の旧システムを使用する際の工事や特殊なテレビ会議装置等の設置が不要で、いつでもどこでも簡単に情報保障が受けられる聴覚障害者のための携帯電話リアルタイム文字提示システムを開発した（以下、新システムと略す）。

本論文では、新システムの構成、機能や特徴等について報告する。また、この新システムを情報保障の一環として、聴覚障害者を教育の対象とした本学産業技術学部の講義場面で使用した。講義終了後、リアルタイム文字提示に関する質問紙調査を実施した。この質問紙調査の結果を分析し、新システムの携帯電話を用いたリアルタイム文字提示の有効性を検証する。

### 2. 携帯電話リアルタイム文字提示システムの構成と機能

図1にシステムの概略構成を、図2に携帯電話の文字提示画面を示す。

システムの構成と機能は次のとおりである。

(1) 入力担当者は話者の音声を聞きながら、速記入力用に開発された高速で文字の入力ができる速記用キーボードに入力する。

(2) 前記(1)で入力された文字は、入力用パソコンと修正用パソコンのそれぞれで、かな漢字変換される。

(3) 修正担当者は修正用パソコンでかな漢字変換された文章を確認し、誤字、脱字がある場合は修正作業を行

う。修正担当者が確認、修正した文章の文字コードは、RS-232Cポートを介して、文字生成パソコンへ送出される。

(4) 文字生成パソコンは、前記(3)の文字コードをRS-232Cポートで受信する。その後、このパソコンは、文字データをWebサーバで稼働しているCGIプログラムにより生成したHTMLのフォーム内のテキストボックスへ貼り付ける。次に、HTMLのフォーム内の送信ボタンをクリックし、前記のテキストボックス内のかな漢字混じり文は、Webサーバへ送出される。

このパソコンで稼働しているソフトは、Webブラウザ等の様々な機能を制御できるMicrosoft Visual Basic Ver.6.0（以下、VBと略す）を用いて開発し、前記の処理はVBで自動的に行った。

(5) Webサーバで稼働しているCGIプログラムは、前記(4)のかな漢字混じり文を、インターネットを介して受信し、Webサーバ内のテキストファイルへ保存する。

このWebサーバは、株式会社KDDI研究所のサーバを用いた。本サーバで動作するCGIプログラムは、Perlで開発した。このプログラムは、前記(4)の文字生成パソコンで生成したかな漢字混じり文を、本サーバのテキストファイルに保存する。

(6) 携帯電話は、インターネットを介して、Webサーバに蓄積されている前記(5)のかな漢字混じり文のテキストファイルを読み込み、文字として表示する。表示される文字の更新時間は、2秒とした。

携帯電話上のソフトは、携帯電話アプリケーションプラットフォーム(BREW®)上でC言語を用いて開発した。

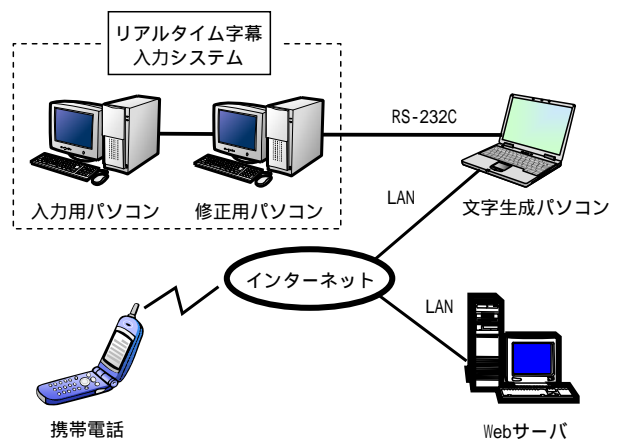


図1 システムの概略構成

† 筑波技術大学, NTUT

†† 筑波技術大学客員研究員, NTUT

‡ 株式会社 KDDI 研究所, KDDI R&D Laboratories Inc.

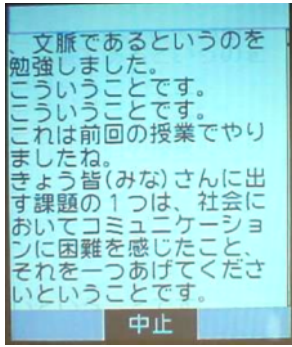


図2 文字提示画面

### 3. 講義場面での活用

本学産業技術学部総合デザイン学科の1学年を対象とした平成19年度2学期の“聴覚障害補償演習B”の講義の中で、新システムによる情報保障を実施した。

今回の講義では、リアルタイム文字提示による情報保障を実施するため、携帯電話に表示された文字をビデオカメラで撮影し、プロジェクタを介して100インチスクリーンへ提示するとともに、携帯電話4台を学生に渡し、順次視聴させた。

講義終了後、学生を対象に携帯電話を用いたリアルタイム文字提示に関する質問紙調査を行った。

### 4. 結果と考察

ここでは、講義場面における学生を対象とした質問紙調査の結果を分析する。この分析結果から、携帯電話を用いたリアルタイム文字提示方式の効果と有効性を検証する。

#### 4.1 文字の大きさに関する意識

図3は、「文字の大きさについて」という質問に対する回答の結果である。「ちょうど良い」と回答した学生は、15名中12名(80.0%)であった。

この結果から、1文字の大きさが約3.5×3.5mmに設定した携帯電話の文字の大きさに関しては、8割の学生が最適と回答した。本実験では、携帯電話の液晶画面は2.6インチQVGA(320×240pixel)、文字の大きさは20×20pixelを用いて、1画面の文字量は11文字×12行とした。

#### 4.2 画面のスクロールの速さに関する意識

図4は、「画面に提示された文字のスクロールの速さについて」という質問に対する回答の結果である。「ちょうど良い」と回答した学生は、15名中10名(66.7%)であった。

#### 4.3 文字提示の遅れに関する意識

図5は、「文字提示の遅れ」に関する質問の回答結果である。「少し気になる」と回答した学生は15名中9名(60.0%)、「あまり気にならない」が5名(33.3%)であった。

図6は、情報保障を実施した際に、講師の発話から携帯電話に文字が提示されるタイムラグを計測した38サンプルの結果である。6秒から10秒以内が最も多く38サンプ

ル中22サンプル(57.9%)、次に11秒から15秒以内が10サンプル(26.3%)であった。

このタイムラグの結果から、「文字提示の遅れ」が「少し気になる」と回答した学生が6割で、「あまり気にならない」と比較すると、2倍程度の違いとなったことが推察される。

今後は、システム全体のスピードアップによるタイムラグの改善についても、視聴実験等で学生の評価を求めることが必要であろう。

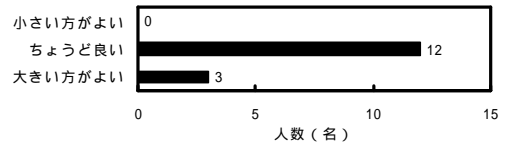


図3 文字の大きさ

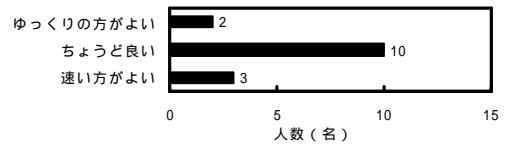


図4 画面のスクロールの速さ

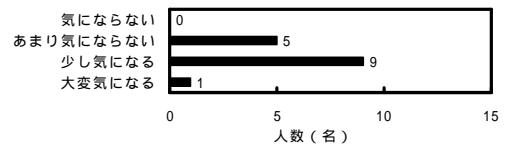


図5 文字提示の遅れ

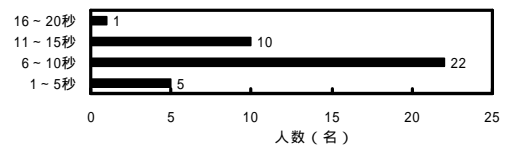


図6 発話からの文字提示のタイムラグ

#### 4.4 携帯電話の利用に関する意識

図7は、「各自の携帯電話での文字提示としての利用」という質問に対する回答の結果である。「使用してみたい」と回答した学生は15名中8名(53.3%)、「どちらでもない」が6名(40.0%)であった。

回答理由の記述では、「会社の会議等でコレを使うことができれば、人に協力してもらわずに済むので迷惑をかけることがなくなるので良いかと思います」、「一言、

このシステムは今ほとんどの聴覚障害者の人が待ち望んでいるからだと思います」、「これが普及するようになれば(会議,就職説明会とか)色々なところで使えて便利になりそう」という肯定的な意見、「手話を使用している講師のみに限定される場合は使わないと思う」という否定的な意見や、「手元があれば便利だが、手元ばかりに集中してしまうのではないかな。先生の顔も見やすいように先生の横にプロジェクタを置いたほうがわかりやすい」、「ケータイは必要だと思うときに見る程度。それ以外はスクリーンを見ているから。どちらでもいいかな」と、「気が散る。1つの大きい画面だけで十分。皆がケータイを使ってるのを想像したくない(中にはメールやゲームしてるかもしれないし・・・)」というどちらでもない意見があった。

#### 4.5 携帯電話の設定機能に関する意識

図8は、「携帯電話で必要と思われる設定機能」という質問に対する複数回答の結果である。Webサーバに保存されている講義内容を自宅等の講義時間以外で参照できる「過去の講義の復習」機能が52件中14件(26.9%)と最も多く、次に講義のキーワードの文字色を変更して表示する「キーワードの強調表示」が11件(21.2%)とそれぞれ20%を超え、その他の機能は10%程度から17%程度であった。

この結果は、学生が講義理解に関する機能に期待していると推察される。

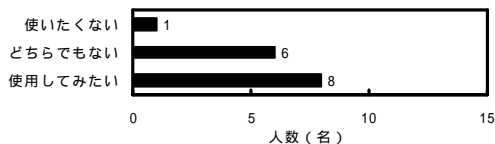


図7 文字提示としての利用

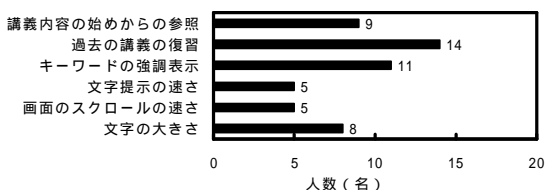


図8 必要な設定機能

## 5. むすび

本研究では、次のことを行った。

(1) 遠隔地において、速記用のキーボードへ入力された文字列を携帯電話に表示するリアルタイム文字提示システムを開発した。

(2) 本学の講義場で前記のシステムを使用し、学生を対象とした質問紙調査の結果から、携帯電話を用いたリアルタイム文字提示方式の有効性を検証した。

今後の課題は、本学の非常勤講師が担当している講義場面や、学外の聴覚障害者を対象とした講演会等で、前

記のシステムを使用しながら、問題点、改良点を明確にし、システムの改善を図ることである。

## 文献

[1] 小林正幸, 西川 俊, 石原保志, 高橋秀知, “リアルタイム字幕表示システム(1),” 第16回感覚代行シンポジウム論文集, pp.155-158, 1990.

[2] 西川 俊, 高橋秀知, 小林正幸, 石原保志, 柴田邦博, “聴覚障害者のためのリアルタイム字幕表示システム,” 信学論(D- ), vol.J78-D- , no.11, pp.1589-1597, 1995.

[3] 小林正幸, 石原保志, 西川 俊, “聴覚障害者のための遠隔地でのキーボードの連弾入力によるリアルタイム字幕提示システム,” ろう教育科学, vol.40, no.3, pp.121-130, 1998.

[4] [http://www.nri.co.jp/news/2003/030501\\_1.html](http://www.nri.co.jp/news/2003/030501_1.html)