

論 文

聴覚障害者のための学年別ルビ付きリアルタイム字幕提示システム
を用いた情報支援小林 正幸[†] 西川 俊[†] 三好 茂樹[†] 石原 保志[†]Information Support Using Real-Time Captioning System with Pronunciation
alongside Chinese Characters According to Grade for Hearing Impaired PersonsMasayuki KOBAYASHI[†], Satoshi NISHIKAWA[†], Shigeki MIYOSHI[†],
and Yasushi ISHIHARA[†]

あらまし 発話内容をリアルタイムで仮名漢字交じり文と、学年別に対応した漢字のみにルビを自動的に付加して提示するシステムを開発した。本論文では、このシステムの機能や特徴、字幕の提示方法等について報告する。また、この新システムによる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聴覚部の講義場面で使用した。講義終了後、学生を対象に新システムによる学年別ルビ付加機能の必要性和有効性について、質問紙による調査を行った。その調査結果を分析することで、新システムの最も特徴的な機能である、学年別のような受講者の漢字の読み能力に応じた漢字のみにルビを付加して字幕を提示する方式の効果と有効性を検証する。

キーワード リアルタイム、字幕、ルビ、学年別、情報支援

1. ま え が き

聴覚障害者を教育の対象とした3年制の筑波技術短期大学聴覚部において、1990年ごろから筆者らは、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]~[5]。これらのシステムは、本学の様々な行事、非常勤講師が担当している講義場面、学外の聴覚障害者を対象とした研究会、講演会等で、現在までに250回以上使用された。

1998年ごろ、筆者らは、遠隔地においてリアルタイムで字幕が入力できる、遠隔地連弾入力方式RSV (Real-Time Captioning System by Stenoword and Video Information Processors) システムを開発した[4]。更に、このシステムを改良し、字幕をパソコンでも表示できるようにした(以下、ルビなし旧システムと略す)。

2001年ごろ、筆者らは、発話内容をリアルタイムで仮名漢字交じり文と、すべての漢字に自動的にルビを付加して提示する、ルビ付き遠隔地連弾入力方式RSV

システム(以下、ルビ付き旧システムと略す)を開発した[5]。このシステムを筑波技術短期大学聴覚部の講義で使用した。講義終了後、学生(全員重度または最重度の聴覚障害者)を対象に、ルビ付きリアルタイム字幕提示に関する質問紙調査を実施した。この質問紙調査の自由記述には、「小学生でもないし、難しい漢字だけ(のルビ)で十分」、「特に難しい漢字だけに(ルビを)付けてほしい」、「簡単な漢字には(ルビは)いらない」、「(ルビは)難しい漢字や大切な部分だけがあった方がよい」、「ルビが多すぎるとかえって読みづらい」等の意見があった。

一方、越智らが開発したシステム[6],[7]を発展させた日本語読解支援システム“Kanji-Ruby”では、事前に作成された文書を表示用のウィンドウにコピーした後、仮名漢字交じり文とルビを表示する。この“Kanji-Ruby”では、「市場」のように二つ以上の読み(「いちば」、「しじょう」)がある場合、「8番目」のように数字と漢字の組合せや、「目立つ」のように訓読みと送り仮名を含む場合にルビが表示されない。また、事前に入力された文章にルビを表示する機能のみで、リアルタイムで入力された文章へのルビ付加機能はない。

太田が開発したノートテイク(要約筆記)支援ソフ

[†] 筑波技術大学, つくば市

Tsukuba University of Technology, 4-3-15 Amakubo,
Tsukuba-shi, 305-8520 Japan

ト [8] は、漢字の“読み”を漢字の直後に括弧付きで提示することができる。しかし、括弧付きで漢字の“読み”を提示する場合、入力担当者が事前に判断し、特定のキーを押して、その後、文字を入力する必要がある。このため、入力担当者は入力作業に集中できず、負担も大きい。また、ルビ付加機能も有しない。

そこで、筆者らは、前記のルビ付き旧システムを講義場面で使用した際に実施した質問紙調査の自由記述を参考にし、かつ、越智らや太田が開発したシステムの機能にはない、学年別のような受講者の漢字の読み能力に応じた漢字のみにルビを自動的に付加して提示する、学年別ルビ付き遠隔地連弾入力方式 RSV システム（以下、学年別ルビ付き新システムと略す）を新たに開発した。

この新システムでは、ルビを付加する場合、特定のキー入力は不要で、入力担当者は入力作業に集中でき、負担も軽減される。一般のワープロと同様な文字入力方法により、リアルタイムで、仮名漢字交じり文と、自動的にルビを付加して提示することが可能である。これらは、他のシステムにはない最も特徴的で有効な機能である。

更に、筆者らが開発した学年別ルビ付き新システムのルビ付加機能と、太田が開発したノートテイク（要約筆記）支援ソフト [8] との有効性を比較、検証するため、漢字の“読み”を漢字の直後に括弧付きで提示する機能も追加したシステム（以下、学年別括弧付き読み新システムと略す）も開発した。

本論文では、この新システムの機能や特徴、字幕の提示方法等について報告する。また、この新システムによる情報保障の一環として、本学聴覚部（学生は、全員重度または最重度の聴覚障害者）の講義場面で使用した。講義終了後、学年別ルビ付きリアルタイム字幕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することで、新システムの最も特徴的な機能である、学年別に対応した漢字のみにルビを自動的に付加して字幕を提示する方式の効果と有効性を検証する。

2. 学年別ルビ付き遠隔地連弾入力方式 RSV システムの構成と動作

図 1 にシステム構成を示す。システムの動作は次のとおりである。

(1) 講義室にいる話者の音声は、ワイヤレスピンマイク、ワイヤレスアンプ、テレビ会議装置、ターミ

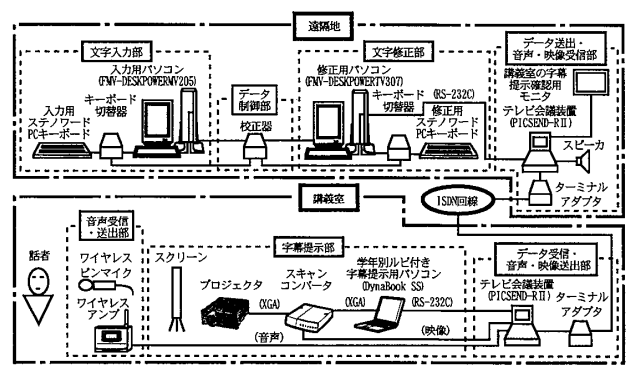


図 1 システム構成

Fig.1 Block diagram of the system.

ナルアダプタ、ISDN 回線を介して、遠隔地（東京渋谷のスピードワープロ研究所）へ送出される。

(2) 遠隔地にいる入力担当者は、(1) で送出された音声をスピーカで聞きながら、文字入力部の入力用ステノワード PC キーボードにリアルタイムで入力する。このキーボードは速記用に開発され、複数のキーを同時に押すことで文字列を生成し、300 文字/秒以上の速度で文字の入力が可能である。

(3) 入力された文字は、2 台のキーボードと 2 台のパソコン間のデータの流れを制御する校正器を通り、入力用パソコンと修正用パソコンのキーボード端子に送出される。その後、それぞれのパソコンで仮名漢字変換される。

(4) 修正担当者は、修正用パソコンで仮名漢字変換された文章の誤字、脱字を判断した後、修正作業を行うかどうかを決める。

(a) 修正作業をしない場合（誤字、脱字がない場合）

修正用パソコンは、このパソコンで仮名漢字変換した文章の文字コードを、RS-232C ポートから 9600 bit/s の速度で、テレビ会議装置、ターミナルアダプタ、ISDN 回線を介して、講義室の学年別ルビ付き字幕提示用パソコンへ送出する。

(b) 修正作業をする場合（誤字、脱字がある場合）

①修正担当者は、文字修正部の修正用ステノワード PC キーボード（以下、修正用キーボードと略す）の [デリミタ] キーを押す。

校正器は、入力用パソコンで入力された文字コードを修正用パソコンへ送出することを一時停止する。

②修正担当者は、文字修正部で誤字、脱字の修正を行う。

校正器は、修正担当者の修正作業中に、入力担当者

が入力した文字コードを、バッファメモリに蓄積すると同時に入力用パソコンへ送出する。

入力用パソコンは、校正器が送出した文字コードを仮名漢字変換する。

③修正担当者は修正作業終了後、文字修正部の修正用キーボードの〔デリミタ〕キーを押す。

修正された文章は、文字コードとして、修正用パソコンの RS-232C ポートから 9600 bit/s の速度で、テレビ会議装置、ターミナルアダプタ、ISDN 回線を介して、講義室の学年別ルビ付き字幕提示用パソコンへ送出される。

④校正器は、前記②で蓄積したバッファメモリの文字コード（修正担当者の修正作業中に、入力担当者が入力した文字コード）を、入力担当者が入力した文字入力速度と無関係に、一定の送信速度で修正用パソコンへ送出する。

⑤修正用パソコンは、前記④のバッファメモリ内の文字コード（修正担当者の修正作業中に、入力担当者が入力した文字コード）を受信する。その後、仮名漢字変換を行う。

(5) 講義室に設置してある学年別ルビ付き字幕提示用パソコンは、前記(4)の文字コードを RS-232C ポートで受信する。その後、リアルタイムで仮名漢字交じり文と、学年別に対応した漢字のみにルビを自動的に付加して提示する。

(6) 前記(5)の学年別ルビ付き字幕は、スキャンコンバータとプロジェクタを介して、100 インチのスクリーンへ提示される。

(7) 前記(5)の学年別ルビ付き字幕は、パソコンの画像信号をビデオ信号に変換するスキャンコンバータから、テレビ会議装置、ターミナルアダプタ、ISDN 回線を介して、遠隔地に設置してある講義室の字幕提示確認用モニターへ提示される。入力担当者と修正担当者は、このモニターを確認することで、システム全体が正常に動作しているかどうかを判断する。

3. 学年別ルビ付加提示の方式

Microsoft Excel 2002（以下、Excel と略す）には、セル内の文字とルビのフォントサイズ、及び文字色、ルビ色を設定する機能がある。また、Web ブラウザのらくらくブラウザ [10] には、Web ページ内に表示されている漢字を事前に設定したレベルごとに平仮名に変換して提示する機能を有する。そこで、筆者らは、Excel とらくらくブラウザのこれらの機能に着目し、

連動させることにした。このことで、仮名漢字交じり文と学年別に対応した漢字のみにルビを自動的に付加する機能を実現させた。視聴者に提示するルビ付加字幕表示には、Microsoft Word 2002（以下、Word と略す）を用いた。

新方式の学年別ルビ付加提示のすべての機能は、Word と Excel 及び Web ブラウザの機能を制御できる Microsoft Visual Basic Ver.6.0（以下、VB と略す）と、Excel の様々な機能を制御できる Excel 2002 Visual Basic for Applications（以下、ExcelVBA と略す）を用いて開発した。

開発したソフトは、図 1 の字幕提示部の学年別ルビ付き字幕提示用パソコンに組み込んだ。この字幕提示用パソコンは、RS-232C ポートで受信した文字コードを、リアルタイムで仮名漢字交じり文と、学年別に対応した漢字のみにルビを自動的に付加して提示する。

更に、ルビ付加のレベルは、すべての漢字にルビを付加するレベル、小学 1~6 年、中学、高校までの 9 レベルの中で、自由に設定できる。

図 2 に、学年別ルビ付加提示方式のジェネラルフローを示す。下記の書込み、更新、選択、コピー、貼付けの処理は、VB のコマンドである“SendKeys”ステートメントを使用した。また、Excel のセルの書式は、ExcelVBA を用いて設定した。

具体的な学年別ルビ付加提示方式は、次のとおりで

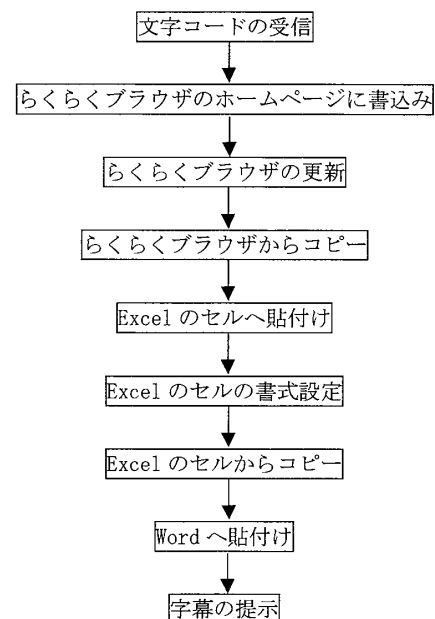


図 2 学年別ルビ付加提示方式のジェネラルフロー
Fig. 2 General flow of captions presentation method with pronunciation according to grade.

ある。

(1) 文字コードの受信

リアルタイムで入力された仮名漢字交じり文の文字コードを、RS-232C ポートを介して受信する。

(2) らくらくブラウザのホームページに書込み

前記(1)の文字コードを、らくらくブラウザが参照するホームページ(パソコンのローカルディスク)に書き込む。この処理はVBで自動的に行った。

(3) らくらくブラウザの更新

らくらくブラウザには、ホームページ内に表示されている漢字を事前に設定した変換レベル(学年別)で、漢字にルビを付加して提示する機能を有する。しかし、前記(2)のように文字コードをらくらくブラウザのホームページに書き込むだけの処理では、ルビ付加機能を実行できない。そこで、この機能を有効にするため、前記(2)で書き込まれたらくらくブラウザのホームページを更新する。この手法により、仮名漢字交じり文と学年別に対応した漢字のみにルビを自動的に付加する機能を実現した。らくらくブラウザの更新は、VBで自動的に行った。

(4) らくらくブラウザからコピー

前記(3)のらくらくブラウザのホームページに表示されている学年別にルビが付加された仮名漢字交じり文をすべて選択し、コピーする。この選択とコピーは、VBで自動的に行った。

(5) Excelのセルへ貼付け

前記(4)の学年別にルビが付加された仮名漢字交じり文を、Excelのセルへ貼り付ける。この処理はVBで自動的に行った。

(6) Excelのセルの書式設定

Excelのセル書式設定により、視聴者へ提示する仮名漢字交じり文のフォント、フォントサイズ、文字色を設定する。また、Excelのふり仮名書式設定により、ふり仮名(ルビ)のフォント、フォントサイズ、ルビ色、及び、漢字にルビを振る配置を設定する。これらの処理はVBで自動的に行った。

(7) Excelのセルからコピー

前記(6)のExcelのセル内に表示されている学年別にルビが付加された仮名漢字交じり文を選択し、コピーする。この選択とコピーは、VBで自動的に行った。

(8) Wordへ貼付け

前記(7)のExcelのセル内に表示されている学年別ルビ付き仮名漢字交じり文を、Wordへ貼り付ける。この処理はVBで自動的に行った。

(9) 字幕の提示

前記(8)のWord画面に表示されている学年別ルビ付き仮名漢字交じり文を、プロジェクタを介して、視聴者へ提示する。

4. 字幕提示

ルビなし旧システム、ルビ付き旧システム、学年別ルビ付き新システム、及び学年別括弧付き読み新システムで入力した「本日は曇天なり」の字幕提示について、それぞれ例示する。

4.1 ルビなし旧システムの字幕提示

この旧システムで入力した字幕提示を例示する。また、図3に字幕提示画面(文字色:白、背景色:青)を示す。

平仮名で「ほんじつはどんてんなり」を入力する。その後、仮名漢字変換し確定すると、仮名漢字交じり文のみが提示される。

本日は曇天なり

4.2 ルビ付き旧システムの字幕提示

この旧システムで入力した字幕提示を例示する。また、図4に字幕提示画面(文字色:白、背景色:青)を示す。

平仮名で「ほんじつはどんてんなり」を入力する。その後、仮名漢字変換し確定すると、仮名漢字交じり文とすべての漢字にルビが付加されて提示される。

ほんじつ どんてん
本日は曇天なり

4.3 学年別ルビ付き新システムの字幕提示

この新システムで入力した字幕提示を例示する。ま

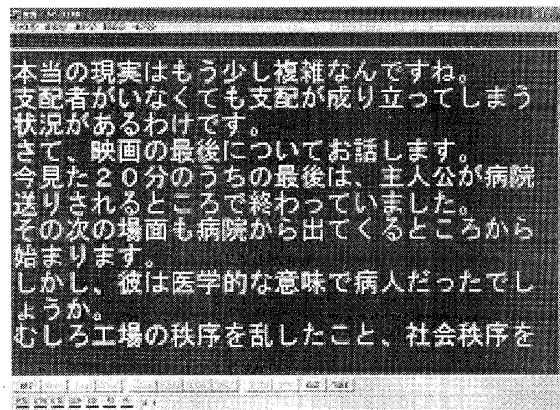


図3 ルビなし旧システムの字幕提示画面
Fig.3 Captions presentation screen by the old system without pronunciation.

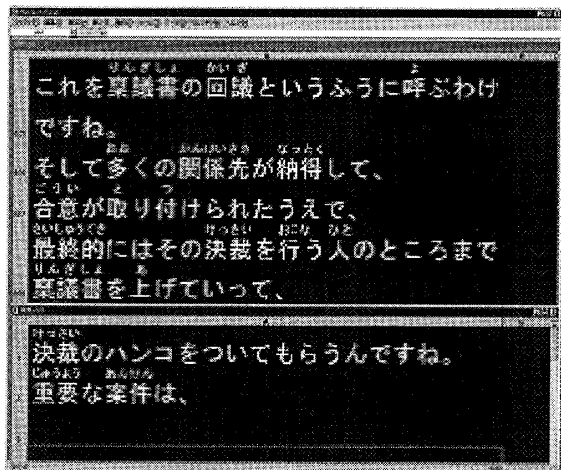


図4 ルビ付き旧システムの字幕提示画面
Fig. 4 Captions presentation screen by the old system with pronunciation.

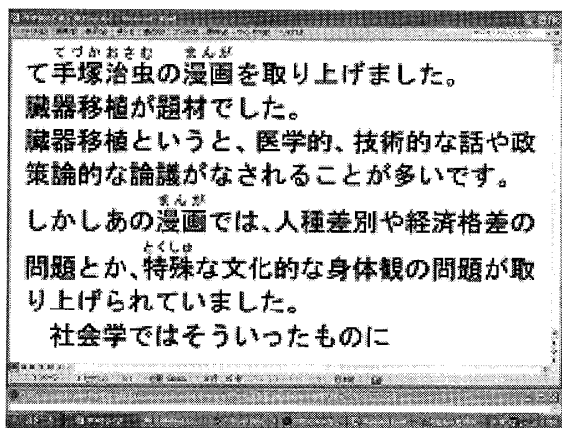


図5 学年別ルビ付き新システムの字幕提示画面 (小学6年)
Fig. 5 Captions presentation screen by the new system with pronunciation according to grade (sixth grade).

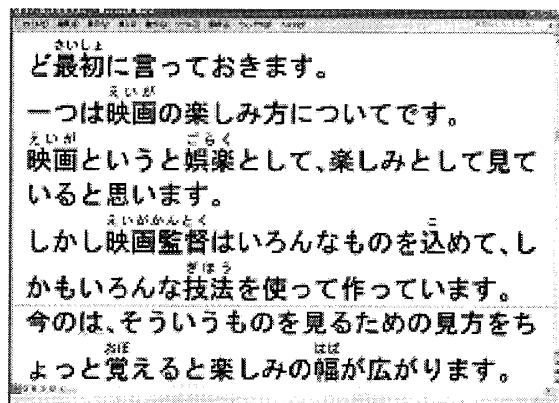


図6 学年別ルビ付き新システムの字幕提示画面 (小学3年)
Fig. 6 Captions presentation screen by the new system with pronunciation according to grade (third grade).

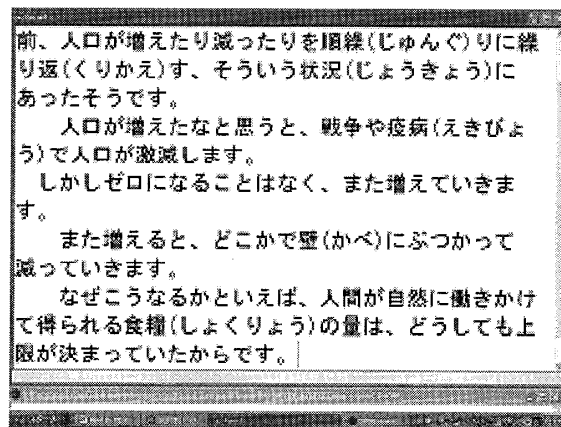


図7 学年別括弧付き読み新システムの字幕提示画面 (小学6年)
Fig. 7 Captions presentation screen by the new system with parentheses according to grade (sixth grade).

た、図5にルビ付加レベルを小学6年に設定した字幕提示画面(文字色:黒,背景色:白)を、図6にルビ付加レベルを小学3年に設定した字幕提示画面(文字色:黒,背景色:白)を示す。

平仮名で「ほんじつはどんてんなり」を入力する。その後、仮名漢字変換し確定すると、仮名漢字交じり文と、学年別に対応した漢字のみにルビが自動的に付加されて提示される。

本日は曇天なり

4.4 学年別括弧付き読み新システムの字幕提示

この新システムで入力した字幕提示を例示する。また、図7に括弧付き読みレベルを小学6年に設定した

字幕提示画面(文字色:黒,背景色:白)を示す。

平仮名で「ほんじつはどんてんなり」を入力する。その後、仮名漢字変換し確定すると、仮名漢字交じり文と、学年別に対応した漢字の直後に括弧付きで漢字の「読み」が自動的に付加されて提示される。

本日は曇天(どんてん)なり

5. 講義場面での活用

筑波技術短期大学聴覚部(学生は、全員重度または最重度の聴覚障害者)の1学年を対象とした一般教育等の科目“社会学”の講義の中で、学年別ルビ付き新システムと学年別括弧付き読み新システムによる情報保障を実施した。ここでは、講義場面における受講学

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、新システムの最も特徴的な機能である、学年別に対応した漢字のみにルビを付加して字幕を提示する方式の効果と有効性を検証する。

5.1 方法

ルビ付加のレベルは、すべての漢字にルビを付加するレベル、小学1～6年、中学、高校の9レベルの中で、ルビ付加漢字の提示数が中程度と思われる7レベル目（小学6年）に設定した。

ルビ付加レベルを小学6年に設定した学年別ルビ付き字幕（図5）と、学年別括弧付き読み新システム（図7）は、それぞれ異なる日付の講義の中で、100インチのスクリーンへ提示し、受講学生全員に対して、リアルタイム字幕提示による情報保障を実施した。講義終了後、リアルタイム字幕提示に関する質問紙調査を実施した。

なお、ルビ付加レベルを小学3年に設定した字幕（図6）については、受講学生への提示と質問紙調査は行わなかった。

学年別ルビ付き新システムには、受講学生自身が漢字の読み能力に応じて、学年別のようにルビを付加するレベルを9レベルの中から一つを設定できる機能を有する。しかし、今回は、設定レベルをルビ付加漢字の提示数が中程度と思われる7レベル目（小学6年）に固定し、受講学生全員に対して、小学6年のルビ付加レベルのみで100インチのスクリーンへ字幕を提示した。

学年別ルビ付き新システムと学年別括弧付き読み新システムによる情報保障の実施日以外の講義では、ルビなし旧システムを使用した。仮名漢字交じり文のみの字幕は100インチのスクリーンへ提示し、受講学生全員に対して、リアルタイム字幕提示による情報保障を実施した。

なお、この講義における情報保障は、リアルタイム字幕提示と併せて、講師の発話、実物提示装置を用いた教材の100インチスクリーンへの提示で行った。

5.2 字幕提示形式

背景色に関しては、ルビなし旧システムを用いた字幕提示、または新システム（学年別ルビ付き新システム、学年別括弧付き読み新システム）を用いた字幕提示であることが、質問紙調査の際に受講学生にとって明確に判別できるよう、それぞれ青と白に設定した。

学年別ルビ付き新システムで提示するルビの大きさに関しては、受講学生が読み取れる最小の大きさと思

われる18ポイントに設定した。また、仮名漢字交じりの文字の大きさは、ルビの大きさの2倍である36ポイントとした。

学年別ルビ付き新システムによる字幕の表示行数は、前記のように、ルビの大きさを18ポイント、仮名漢字交じりの文字の大きさを36ポイントと設定した際に、パソコンのモニタ画面に表示できる最大行数となる8行とした。

学年別括弧付き読み新システムを用いた字幕提示は、漢字の“読み”を漢字の直後に括弧付きで表示するため、設定レベルが低学年になるに従い、1画面の提示文字数が学年別ルビ付き提示と比較して多くなる。そこで、学年別括弧付き読み新システムで提示する文字の大きさを30ポイントと小さくすることで、1画面に提示できる文字数を学年別ルビ付き字幕提示より多くした。このことにより、漢字の“読み”を括弧付きで表示する文字列を除いた仮名漢字交じりの文字数が、学年別ルビ付き提示による仮名漢字交じりの文字数と、できるだけ同程度となるよう配慮した。

具体的な字幕提示形式は次のとおりである。

(1) 学年別ルビ付き新システム

- 表示行数：8行
- 表示文字数：19文字（句読点がない場合）
- 文字：36ポイント、MSゴシック、ボールド、黒
- ルビ：18ポイント、MSゴシック、ボールド、黒
- 背景色：白
- 提示スクリーンサイズ：100インチ
- 提示ドット数：1024×768ドット

(2) 学年別括弧付き読み新システム

- 表示行数：12行
- 表示文字数：24文字（句読点、括弧がない場合）
- 文字：30ポイント、MSゴシック、黒
- 括弧付き読み：30ポイント、MSゴシック、黒
- 背景色：白
- 提示スクリーンサイズ：100インチ
- 提示ドット数：1024×768ドット

5.3 質問紙調査

講義終了後、本学聴覚部デザイン学科の本講義を受講した1学年の学生（全員重度または最重度の聴覚障害者）を対象に、学年別ルビ付きリアルタイム字幕提示に関する質問紙調査を、平成16年度と17年度の3学期に実施した。

平成16年度については、ルビ付加レベルを小学6年に設定した学年別ルビ付き新システムで提示した

字幕(図5)に関する質問紙調査である。また、平成17年度については、ルビ付加レベルを小学6年に設定した学年別ルビ付き新システムで提示した字幕(図5)と、学年別括弧付き読み新システムで提示した字幕(図7)に関する質問紙調査である。

質問紙調査の内容は次のとおりである。ただし、調査の項目(5),(6)に関しては平成17年度のみ実施した。

- (1) 学年別ルビ提示の必要性に関する意識(多肢選択)
- (2) 講義を理解する上での学年別ルビ提示の有効性に関する意識(多肢選択)
- (3) 学年別ルビ付加レベルの設定機能の必要性に関する意識(多肢選択)
- (4) 誤変換時の学年別ルビ提示の有効性に関する意識(多肢選択)
- (5) 学年別括弧付き読み提示の必要性に関する意識(多肢選択)
- (6) 学年別ルビ提示と学年別括弧付き読み提示との有効性に関する意識(多肢選択)
- (7) 字幕に関する意見(記述)

質問紙調査の被験者数は、平成16年度は9名、平成17年度は11名である。図8は被験者の聴力分布を示している。被験者は全員、2歳以前に失聴が確認されており0~4歳で補聴器の装用を開始している。現在は1名を除く19名が日常的に補聴器を装用している。ふだんのコミュニケーションにおいては、全員が手話、口話、筆談を、相手、状況により選択的に使用している。

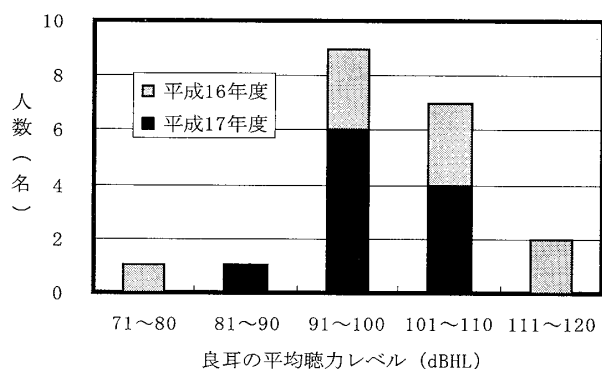


図8 被験者の聴力分布

Fig. 8 Distribution of the hearing level of the subjects.

6. 結果と考察

本学聴覚部(学生は、全員重度または最重度の聴覚障害者)の講義場面における音声文字変換の状況と、受講学生に対する質問紙調査の結果を分析する。

6.1 学年別ルビ付き字幕提示とルビなし字幕提示による効果の比較

本学聴覚部の平成16年度と17年度の“社会学”の講義の中で、学年別に対応した漢字のみにルビを自動的に付加して字幕を提示する学年別ルビ付き新システムによる情報保障を実施した。

ここでは、講義場面における受講学生に対する質問紙調査を分析する。この分析結果から、仮名漢字交じり文のみのルビなし字幕を提示するルビなし旧システムにはない、学年別ルビ付き新システムの最も特徴的な機能である学年別のような受講者の漢字の読み能力に応じた漢字のみにルビを自動的に付加して提示する方式の効果と有効性を検証する。

6.1.1 学年別ルビ提示の必要性に関する意識

図9は、「(前回までの仮名漢字交じり文のみの字幕提示から、)今回の字幕(背景色が白)は、仮名漢字交じり文の中で漢字の単語の一部に、読み(ルビ)を付加して提示しました。この漢字の読み(ルビ)は必要でしょうか。一つに○をつけて下さい。①ある方がよい。②なくてもよい」という質問に対する回答を集計した結果である。「ある方がよい」と回答した学生は、20名中11名(55.0%)、「なくてもよい」では6名(30.0%)、無回答は3名(15.0%)であった。

講義場面における情報受容ということでは、半数以上の学生が、新システムによる学年別ルビ提示が必要だと回答している。

自由記述には、「漢字の読み方に弱いからあると助かる」という好意的な回答があった。

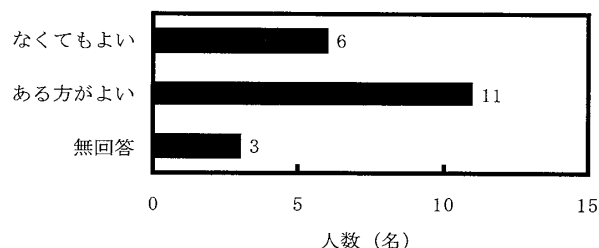


図9 学年別ルビ提示の必要性に関する意識

Fig. 9 Consciousness regarding necessity of pronunciation presentation according to grade.

6.1.2 学年別ルビ提示の有効性に関する意識

図 10 は、「講義の内容を理解する上で、今回の背景色が白の『一部の漢字のみの読み（ルビ）』を提示する方法と、前回までの仮名漢字交じり文のみの『漢字の読み（ルビ）』を提示しない方法、どちらが役立ったでしょうか。一つに○をつけて下さい。①『一部の漢字のみの漢字の読み（ルビ）』の提示あり。②『漢字の読み（ルビ）』の提示なし」という質問に対する回答を集計した結果である。「『一部の漢字のみの漢字の読み（ルビ）』の提示あり」と回答した学生は、20名中15名（75.0%）、「『漢字の読み（ルビ）』の提示なし」では5名（25.0%）であった。7割以上の学生は、講義内容を理解する上で、新システムによる学年別ルビ提示の方がよいと回答している。

この結果から、被験者数は少ないが、次のことがいえる。学年別ルビ付き新システムとルビなし旧システムの有効性に関しては、7割以上の学生が、講義内容を理解する上で、新システムによる学年別のルビ提示を有用であると認識していることが判明した。

6.1.3 学年別ルビ付加レベル設定機能の必要性に関する意識

図 11 は、「今回使用したシステムでは、すべての漢字の読み（ルビ）を提示する設定から、難しい漢字のみの読み（ルビ）を提示する設定まで、1から9レベルまで設定できます。各学生は、この9レベルから一つを選択し漢字の読み（ルビ）の提示レベルを自由に設定することができます。この機能は必要でしょうか。

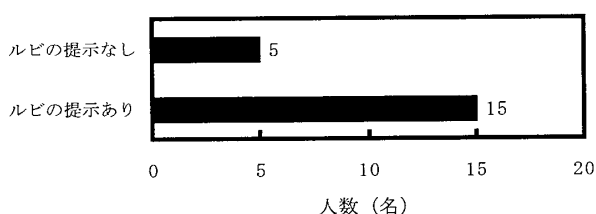


図 10 学年別ルビ提示の有効性に関する意識

Fig. 10 Consciousness regarding validity of pronunciation presentation according to grade.

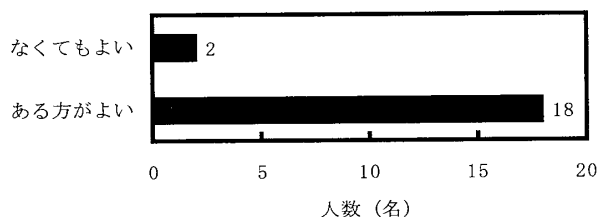


図 11 学年別ルビ付加レベル設定の必要性に関する意識

Fig. 11 Consciousness regarding necessity of level setup according to grade.

一つに○をつけて下さい。①ある方がよい。②なくてもよい」という質問に対する回答の集計結果である。「ある方がよい」と回答した学生は、20名中18名（90.0%）、「なくてもよい」では2名（10.0%）であった。9割の学生は、新システムによるルビ付加のレベル設定ができる機能が、必要であると回答している。

この結果から、90%の学生は、新システムによるルビ付加レベルの設定機能に大いに期待していることが示唆された。

このことは、自由記述の「まだ難しい漢字があればルビを付けてほしい」という好意的な回答からも、伺うことができる。

また、この機能は、聴覚障害の小学生が学ぼう学校、難聴学級での授業や、国内に学ぶ留学生の漢字の「読み」習得においても活用が期待される。

6.1.4 誤変換時の学年別ルビ提示の有効性に関する意識

図 12 は、「ルビの提示は、仮名漢字変換で誤変換された際に、正しく変換された漢字の推測に役に立ったでしょうか。一つに○をつけて下さい。①たいへん役に立った。②少し役に立った。③あまり役に立たなかった。④全く役に立たなかった」という質問に対する回答の集計結果である。「たいへん役に立った」と回答した学生は、20名中9名（45.0%）、「少し役に立った」では10名（50.0%）、無回答は1名（5.0%）であった。9割を超える学生は、字幕が誤変換された際に、学年別ルビ提示が「役に立った」と回答している。

この結果から、新システムによるルビ提示の機能が、リアルタイム字幕の誤変換時にも、有効であることが示唆された。

6.2 学年別ルビ付き字幕提示と学年別括弧付き読み字幕提示による効果の比較

本学聴覚部の平成 17 年度の“社会学”の講義の中

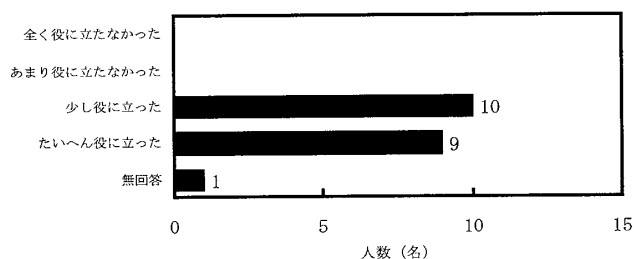


図 12 誤変換時の学年別ルビ提示の有効性に関する意識

Fig. 12 Consciousness regarding validity of pronunciation presentation according to grade at the time of incorrect conversion.

で、学年別に対応した漢字のみにルビを付加して提示する学年別ルビ付き新システム、及び、学年別に対応した漢字の“読み”を漢字の直後に括弧付きで提示する学年別括弧付き読み新システムによる情報保障を実施した。

ここでは、講義場面における受講学生に対する質問紙調査を分析する。この分析結果から、学年別括弧付き読み字幕提示の必要性、学年別ルビ付き字幕提示と学年別括弧付き読み字幕提示の必要性に関する比較について、検証する。

更に、学年別ルビ付き新システムによるルビの字幕提示が、講義内容を理解する上で、太田が開発したノートテイク（要約筆記）支援ソフト [8] と同様な機能を有する、漢字の“読み”を漢字の直後に括弧付きで提示する学年別括弧付き読み新システムの字幕提示より、有効であることを検証する。

6.2.1 学年別括弧付き読み提示の必要性に関する意識

図 13 は、「(前回までの仮名漢字交じり文のみの字幕提示から、) 今回の字幕は、仮名漢字交じり文の中で漢字の単語の一部に、括弧付きで漢字の読みを付加して提示しました。この漢字の読みは必要でしょうか。一つに○をつけて下さい。①ある方がよい。②なくてもよい」という質問に対する回答を集計した結果である。「ある方がよい」と回答した学生は 11 名中 5 名 (45.5%) であった。講義場面における情報受容ということでは、半数程度の学生が、新システムによる学年別括弧付き読み提示が必要だと回答している。

学年別ルビ付き新システムによるルビ提示と、学年別括弧付き読み新システムによる読み提示の必要性に関する質問紙調査の結果では、「(ルビ提示が) ある方がよい」と「(括弧付き読み提示が) ある方がよい」と回答した学生が、それぞれ 55.0% (図 9) と 45.5% (図 13) であった。学年別ルビ付き新システムによるルビ

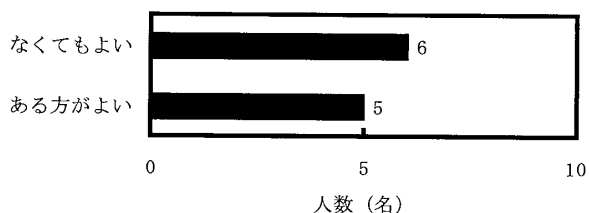


図 13 学年別括弧付き読み提示の必要性に関する意識
Fig. 13 Consciousness regarding necessity of ideogram presentation with parentheses according to grade.

提示の方が、10 ポイント程度、括弧付き読み提示より、必要であると回答した学生が上回った。

被験者の学生と学生数が異なるため、直接的な比較はできないが、学年別ルビ付き新システムによるルビ提示方式の方が、太田が開発したノートテイク（要約筆記）支援ソフト [8] と同様な機能を有する、学年別括弧付き読み新システムの読み提示方式と比較して、多少優れているといえよう。

6.2.2 学年別ルビ提示と学年別括弧付き読み提示との有効性に関する意識

図 14 は、「講義の内容を理解する上で、今回の『括弧付きで漢字の読み』を提示する方法、前回の『漢字上端に漢字の読み (ルビ)』を提示する方法について、どちらが役立ったでしょうか。一つに○をつけて下さい。①括弧付きで漢字の読みの提示。②漢字上端に漢字の読み (ルビ) の提示」という質問に対する回答を集計した結果である。「漢字上端に漢字の読み (ルビ) の提示」と回答した学生は、11 名中 9 名 (81.8%) であった。8 割の学生は、講義内容を理解する上で、新システムによる学年別ルビ提示の方がよいと回答している。

この結果から、被験者数は 11 名と少ないが、次のことがいえる。学年別ルビ提示と学年別括弧付き読み提示の有効性に関しては、8 割以上の学生が、講義内容を理解する上で、新システムによる学年別のルビ提示を有用であると認識していることが判明した。これは、自由記述の「ルビの方がよい」という好意的な回答や、「読める漢字に括弧 (読み) が付いていては無意味と思う」との否定的な回答からも伺える。

また、学年別ルビ付き新システムによるルビの字幕提示が、講義内容を理解する上で、太田が開発したノートテイク（要約筆記）支援ソフト [8] と同様な機能を有する、漢字の“読み”を漢字の直後に括弧付きで提示する学年別括弧付き読み新システムの字幕提示

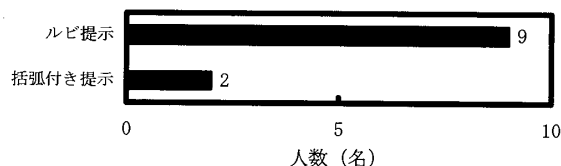


図 14 学年別ルビ提示と学年別括弧付き読み提示との有効性に関する意識

Fig. 14 Consciousness regarding validity of pronunciation presentation according to grade and ideogram presentation with parentheses according to grade.

より、有効であることが示唆された。

このことは、学年別ルビ付き新システムによるルビ付加の字幕提示の方式が、講義内容を理解する上で、太田が開発したノートテイク（要約筆記）支援ソフト [8] より、有効であることが実証できたといえよう。

6.3 質問紙調査のまとめ

聴覚障害者に対する情報保障手段として、手話通訳、ノートテイク等が一般的に行われている。この中で、本研究では講義における音声情報をリアルタイムで文字に変換し、字幕として表示された仮名漢字交じり文に学年別ルビを付加することを試みた。この結果、聴覚障害学生はルビの表示を有用であるととらえている様子が伺えた。

学生がルビの表示を評価する理由は、自由記述欄に記された「漢字の読み方が分からないからあると助かる」という意見に集約されよう。すなわち、彼らのほとんどは講義においても補聴器を活用しているが、音声の音韻情報を聴取することは困難である。それゆえ、仮名漢字交じり文で示された語句の意味を理解したとしても、漢字の読みは分からないという状況があることが推察される。このことは講義場面にかかわらず、日常接する新聞や図書を読むことにおいても同様で、意味は分かるが音は分からない語句は聴者と比較して多く [9]、読みに対する苦手意識をもつ者も少なくないと考えられる。このような意識が背景にあると考えた場合、本調査で示されたルビ提示の評価は講義内容の理解の促進に加え、苦手意識の軽減という心理的効果も含むかもしれない。このことは講義以外の場面においても、ルビ付き字幕が有用である可能性を示唆するものであるといえよう。

7. むすび

本論文では、次のことを行った。

(1) リアルタイムで仮名漢字交じり文と、学年別のように受講者の漢字の読み能力に応じた漢字のみにルビを付加する学年別ルビ付き新システムを開発した。更に、漢字の“読み”を漢字の直後に括弧付きで提示する、学年別括弧付き読み新システムも開発した。

(2) 本学の講義場面でこれらの新システムを使用し、学生（全員重度または最重度の聴覚障害者）を対象とした質問紙調査を実施した。この質問紙調査の結果を分析することで、次のことが判明した。

①講義場面における情報受容ということでは、半数以上の学生が、新システムによる学年別ルビ提示が必

要だと回答した。

②学年別ルビ提示とルビなし旧システムの有効性に関しては、7割以上の学生が、講義内容を理解する上で、新システムによる学年別のルビ提示を有用であると認識していることが判明した。

③学年別ルビ付き新システムによるルビ付加レベルの設定機能の必要性に関しては、9割の学生が、この設定機能に期待していることが判明した。

④字幕の誤変換時に新システムによるルビ提示は、正しく変換された漢字の推測に有効であることが、9割を超える学生が、「役に立った」と回答した結果から示唆された。

⑤学年別括弧付き読み提示に関しては、半数程度の学生が、講義場面における情報受容に必要なと回答した。

⑥学年別ルビ提示と学年別括弧付き読み提示の有効性に関しては、8割以上の学生が、講義内容を理解する上で、新システムによる学年別のルビ提示を有用であると認識していることが判明した。

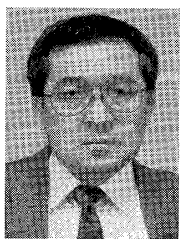
これらの結果から、学年別ルビ付き新システムの最も特徴的な機能である、学年別にルビ付加の設定ができる方式の効果と有効性が検証された。

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において、受講学生各自がルビ付加レベルを設定し、学年別ルビ付き新システムを用いた情報支援を受けることである。

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-II), vol.J78-D-II, no.11, pp.1589-1597, Nov. 1995.
- [3] 小林正幸, 西川 俊, 石原保志, 高橋秀知, “聴覚障害者のためのキーボードの連弾入力方式によるリアルタイム字幕提示システム,” 映情学誌, vol.51, no.6, pp.886-895, 1997.
- [4] 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.
- [5] 小林正幸, 西川 俊, 石原保志, “聴覚障害者のためのルビ付きリアルタイム字幕提示システム,” 映情学誌, vol.56, no.11, pp.1830-1836, 2002.
- [6] 越智洋司, 矢野米雄, 林 敏浩, “漢字熟語の類推を支援する辞書システム “KIDS-II” の構築,” 情処学論, vol.39, no.1, pp.131-141, 1998.

- [7] 越智洋司, 矢野米雄, 脇田里子, 林 敏浩, “ユーザのブラウジングから学習漢字を選定する漢字学習環境の構築,” 情処学論, vol.40, no.2, pp.433-442, 1999.
- [8] 太田晴康, “ノートテイク (要約筆記) 支援ソフトの設計と活用,” 静岡福祉大学紀要, vol.1, pp.19-28, 2006.
- [9] 井原栄二, 草薙進郎, 都築繁幸, 聴覚障害児の語い・読み・作文指導, 明治図書出版, 1982.
- [10] <http://pr.fujitsu.com/jp/news/2003/08/21-1.html>
(平成 18 年 6 月 20 日受付, 10 月 5 日再受付)



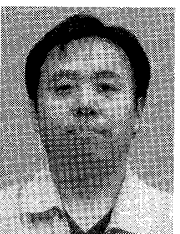
小林 正幸 (正員)

1976 室蘭工業大学大学院工学研究科了。1980 (株) 朋栄入社。同社においてビデオ機器の開発に従事。1989 筑波技術短期大学助教授。2000 同短期大学教授。現在, 筑波技術大学教授。主に教育工学, 感覚補償工学の研究に従事。博士 (工学)。



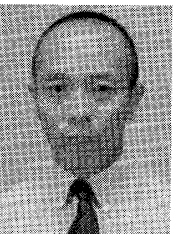
西川 俊 (正員)

1978 筑波大・第 1 学群自然科学類卒。1982 同大学院理工学研究科了。1985 同大学院物理学研究科了。同年, 筑波大学学校教育部助手。1989 筑波技術短期大学助教授。1996 より, 同大学客員研究員。物理, 感覚代行などの研究に従事。学術博士。



三好 茂樹

1998 北海道大学大学院工学研究科生体工学専攻了。同年, 筑波技術短期大学助手。現在, 筑波技術大学助教授。主に, 感覚代行, 情報保障機器の研究・開発に従事。博士 (工学)。



石原 保志

1987 筑波大学大学院修士課程了。同年, 茨城県立霞ヶ浦聾学校教諭。1989 筑波技術短期大学助手。1998 同短期大学助教授。現在, 筑波技術大学教授。字幕による聴覚障害者への情報保障と, 手話・発音・読話などの指導に関する研究, 及び言語, コミュニケーション指導用の教材の開発に従事。博士 (心身障害学)。