

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月11日現在

機関番号：12103

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008～2011

課題番号：20300250

研究課題名（和文） モバイルブロードバンドを用いた聴覚障害者用ユビキタス型遠隔教育・教材に関する研究

研究課題名（英文） Research on the ubiquitous type distant education and teaching materials for hearing-impaired persons using mobile broadband

研究代表者

小林 正幸（KOBAYASHI MASAYUKI）

筑波技術大学・障害者高等教育研究支援センター・教授

研究者番号：50215365

研究成果の概要（和文）：発話内容をリアルタイムで速記用キーボードに入力することで、受講者の漢字の読み能力に応じた難読な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リアルタイム字幕提示システムを開発した。学年別ルビ付き字幕は小学1年～6年、中学、高校の学年に対応し、携帯電話、スマートフォン、タブレット、ワンセグや地デジ生字幕放送にも提示可能で、聴覚障害者用の情報支援として利用できる。

研究成果の概要（英文）：We have developed a real-time captioning system with pronunciation alongside Chinese characters according to grade. Caption with pronunciation alongside Chinese characters according to grade corresponds to the eight level grades. The real-time captioning system for information support can display Mobile Phone, Smart Phone, Tablet, One Segment and Digital-broadcasting Caption for hearing-impaired person.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	3,300,000	990,000	4,290,000
2009年度	3,800,000	1,140,000	4,940,000
2010年度	4,400,000	1,320,000	5,720,000
2011年度	2,800,000	840,000	3,640,000
年度			
総計	14,300,000	4,290,000	18,590,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学、科学教育

キーワード：聴覚障害、字幕、ワンセグ、モバイル、スマートフォン、ルビ、学年別

1. 研究開始当初の背景

研究代表者の小林は、1990年頃から様々な聴覚障害者のためのリアルタイム字幕提示システムを開発し、様々な場面で260回程度使用した。その際に実施した本学聴覚部の学生（全員聴覚障害者）を対象としたリアルタイム字幕提示に関する質問紙調査では、良好な結果を得ている。これらの背景と経緯を踏まえて、聴覚障害者が各自の読解力の能力に応じて、ルビ付加のレベルを選択できるような地上デジタルテレビ放送（地デジ）や携

帯電話でテレビ番組を視聴できるワンセグ放送（ワンセグ）向け、更にモバイル機器向けの学年別ルビ付きリアルタイム字幕提示システムを中心に研究・開発を行う。

2. 研究の目的

近年、動画映像によるコミュニケーションが可能なテレビ電話、光ブロードバンドを用いたインターネット、携帯電話等のモバイル端末を用いたワイヤレス通信が普及してきている。また、関東・中京・近畿、及び聴覚

障害者を教育の対象とした国内唯一の本学産業技術学部が所在する茨城県でも地上デジタルテレビ放送（地デジ）や、携帯電話を用いてテレビ番組を視聴できるワンセグ放送（ワンセグ）の受信ができる環境が整った。研究・開発の背景と社会の要請を基に、情報難民ともいわれる聴覚障害者のためのユビキタス型の情報保障システムの開発と情報バリアフリー・ユニバーサル型コンテンツ教材について研究するのが目的である。

3. 研究の方法

モバイル機器である携帯電話、スマートフォンやタブレットに、いつでもどこでも簡単にコンテンツを視聴できるモバイルブロードバンドシステムを、情報難民ともいわれる聴覚障害者のための遠隔教育・教材、コミュニケーション、更に災害時の緊急通報、被災地の他大学への講義支援に活用させる手法、マルチメディアコンテンツの提示形式等を明確にする。このことで、聴覚障害児・者にやさしい、ユビキタス型ユニバーサルデザインの情報バリアフリーコンテンツと教材が利用できる方式と、マルチメディアによるモバイルコミュニケーションシステム、ワンセグや地デジ放送にリアルタイムで難読な漢字にルビを付加して提示するとともに、映像、図表等様々なコンテンツを配信するモバイルミニ放送局のようなシステムを中心に、研究、開発を行う。

4. 研究成果

(1) 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“聴覚障害補償演習B”の講義の中で、auの携帯電話を用いたリアルタイム文字提示システムを開発し、このシステムによる情報保障を実施した。講義終了後、学生を対象に携帯電話を用いた文字提示に関する質問紙調査を行った。

その結果は、次の通りである。

- ①「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は、「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。
- ②「画面に提示された文字のスクロールの速さについて」は、「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。
- ③「文字提示の遅れ」に関しては、「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。
- ④「各自の携帯電話での文字提示としての利用」については、「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。

(2) 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、リアルタイムで学年に対応した漢字のみにルビを自動的に付加してNTT DoCoMoの携帯電話に提示する聴覚障害者向けの携帯電話を使用したルビ付きリアルタイム文字提示システムを開発した。このシステムを本学の講義場面で使用し、質問紙調査の結果から、次のような知見を得た。

- ①「各自の携帯電話での文字提示としての利用」に関する質問では、「役に立つ」と回答した学生は21名中17名（81.0%）、「役に立たない」が1名（4.8%）、無回答が3名（14.3%）であった。8割の学生は、携帯電話を用いた文字提示の利用を有用と認識した。

- ②「携帯電話を用いたルビ付加の提示は、ルビなしの提示と比較し、講義内容を理解する上で役に立つか」という質問では、「ルビ付きが役に立つ」と回答した学生は、21名中16名（76.2%）、「ルビなしが役に立つ」が4名（19.0%）、無回答が1名（4.8%）であった。

- ③「ルビ付加レベルの選択」に関する質問では、次のような結果であった。小学3年に設定した「多い方がよい」と回答した学生は21名中3名（14.3%）、小学6年に設定した「少ない方がよい」では10名（47.6%）、「どちらでもよい」では8名（38.1%）であった。この結果は、学生自身が学年別ルビ付加を確認し、ある程度、各自の漢字の読み能力に応じたルビ付加レベルを選択しているといえるであろう。このことは、「ユーザーの識字率に合っていれば」、「小学生なら多い方がいいが、大学生なら少ない方がいい」との自由記述からも推察できる。

- ④「ルビ付加の提示は、漢字の読みを括弧付きで提示する画面と比較し、講義内容を理解する上で役に立つか」という質問に対する回答結果では、「ルビ付きが役に立つ」と回答した学生は、21名中13名（61.9%）、「読み付きが役に立つ」が6名（28.6%）、「無回答」が2名（9.5%）であった。

図1～図4に、それぞれ異なる形式でNTT DoCoMoのF904iに提示された字幕の画面を示す。

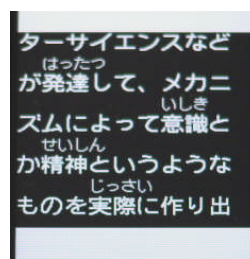


図1 小学3年
ルビ付き

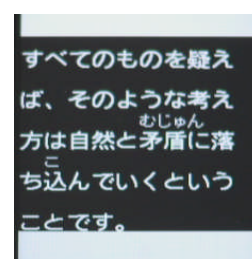


図2 小学6年
ルビ付き

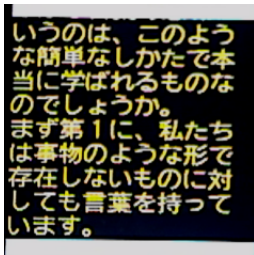


図3 ルビなし

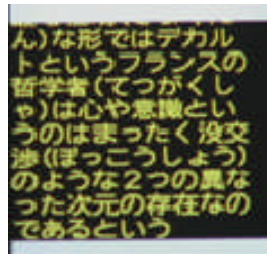


図4 小学6年
読み付き

(3) 教室等の限定された狭い範囲で、リアルタイムで話者等の映像、パワーポイント等のコンテンツ、それとリアルタイム字幕を同時に配信し、携帯電話で受信できる聴覚障害者のためのワンセグを用いた逐次文字提示システムを開発した。このシステムを講義で使用した際の質問紙調査結果は次の通りである。

①「自分の電話での使用」では、「使用したい」が8名(66.7%)、「使いたくない」が1名(8.3%)、「どちらでもない」が3名(25.0%)

②「講義内容の理解度の有用性」では、「非常に役に立つ」が5名(41.7%)、「少しは役に立つ」が5名(41.7%)、「ほとんど役に立たない」が2名(16.7%)、「全く役に立たない」が0名(0.0%)であった。

③「ワンセグ携帯電話の文字の大きさ」に関する質問では、「ちょうど良い」と回答した学生は12名中9名(75.0%)であった。

図5に、NTT DoCoMoのF904iに提示されたワンセグの画面を示す。

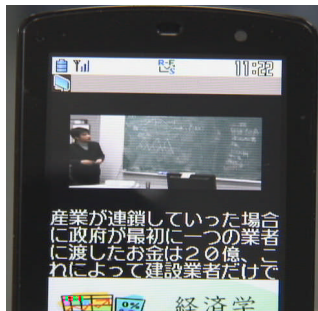


図5 ワンセグ画面

(4) パソコン要約筆記を利用することで、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自動でルビを付加して逐次提示する聴覚障害者のためのパソコン要約筆記を利用した学年別ルビ自動付加逐次文字提示システムを開発した。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このシステムを使用し、質問紙調査を実施した。講義終了後、学生を対象にパソコン要約筆記による学年別ルビ自動付加逐次文字提示に関する質問紙調査を行った。

その結果は、次の通りである。

①「講義内容を理解する上で、学年別ルビ付き提示が役に立ったか」という質問に関する結果では、「ルビ付きが有効」と回答した学生は、14名中6名(42.9%)、「ルビなしが有効」が7名(50.0%)、「無回答」が1名(7.1%)であった。

②「ルビ付加レベルの選択」に関する質問の結果では、小学3年に設定した「多い方がよい」と回答した学生は14名中1名(7.1%)、小学6年に設定した「少ない方がよい」では、5名(35.7%)、「どちらでもよい」が8名(57.1%)であった。

③「ルビ付加レベルを9レベルの中から一つを設定できる機能の必要性」に関する結果では、「設定機能がある方がよい」と回答した学生は、14名中11名(78.6%)、「なくてもよい」が3名(21.4%)であった。

(5) 在京のテレビ局は、ニュース番組等の生放送番組で、聴覚障害者用に発話内容をリアルタイムで文字として提示する生字幕放送を実施している。しかし、この生字幕放送は、成人の聴覚障害者を対象とした仮名漢字交じりのみの字幕提示である。そのため、漢字の読み能力が厳しい聴覚障害児・生徒・者は、この字幕で提示されている難読な漢字を読めず、放送内容を理解することが困難のように思われる。そこで、難読な漢字のみに自動でルビを付加して提示するテレビの生放送番組に対応した生放送用リアルタイム学年別ルビ付き字幕システムを開発した。

図6に本システムを用いてすべての漢字にルビを付加して提示した字幕を示す。また、図7に副字幕(画面最下部)も挿入した小学6年のルビ付加で提示した字幕を示す。



図6 全ルビ付き字幕



図7 小学6年ルビ付き字幕(副字幕付き)

(6) 近年、各社が提供している高機能で処理速度が向上したアンドロイドモバイル端末に、各自の漢字の読み能力に応じて自由にルビ付加レベルを選択できる学年別の様なルビ提示が可能で、話者等の映像も同時に提示できる聴覚障害者のためのアンドロイドモバイル端末を用いた学年別ルビ付き逐次文字提示システムを開発した。このシステムは、すべての漢字にルビを振る全ルビ、小学1年～6年、中学、高校までの学年に対応した漢字のみに自動でルビを付加し、アンドロイドモバイル端末に提示でき、提示済みの字幕もスクロール機能を用いることで確認できる。表示された字幕の保存も可能である。

図8に本システムを用いてアンドロイドモバイル端末“GALAXY S II”に提示した設定機能画面の一部を示す。

図9～図12は、それぞれルビなし、映像付き小学3年ルビ付加、横向き小学6年ルビ付加、横向き映像付き小学6年ルビ付加でアンドロイドモバイル端末“GALAXY S II”に提示した画面である。



(a) 表示設定画面 (b) 学年設定画面
図8 アンドロイドモバイル端末の設定機能画面の一部

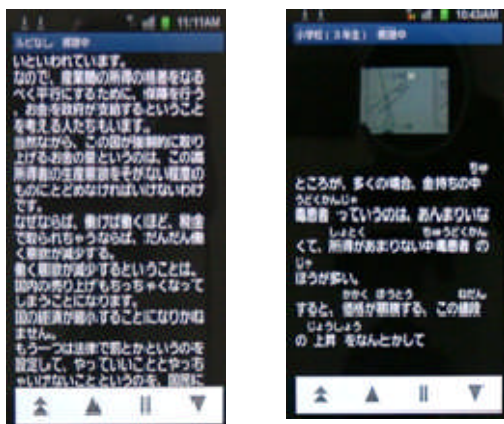


図9 ルビなし提示 図10 映像付き小学3年ルビ付加提示

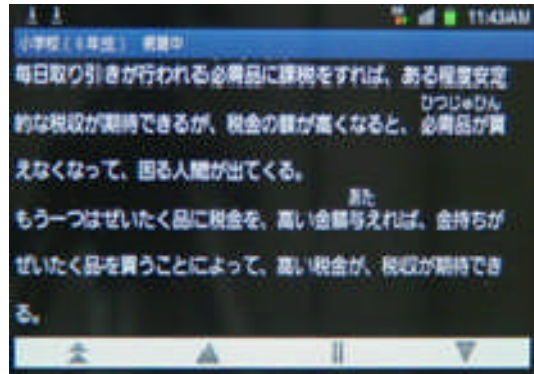


図11 横向き小学6年ルビ付加提示

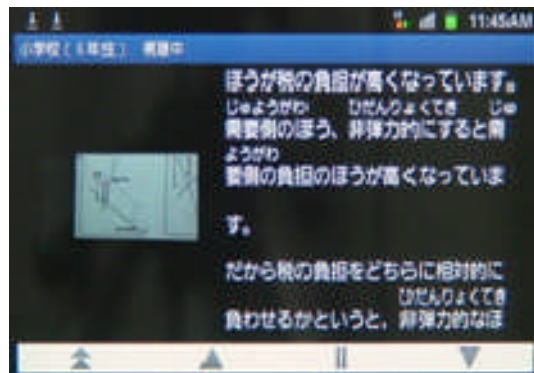


図12 横向き映像付き小学6年ルビ付加提示

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計9件)

- ① 小林正幸、三好茂樹、石原保志、聴覚障害者のためのアンドロイドモバイル端末を用いた学年別ルビ付き逐次文字提示システム、教育システム情報学会研究報告、査読無、Vol. 26、No. 5、2012、pp. 9-12
- ② 小林正幸、三好茂樹、石原保志、西川敦、東崎厚広、聴覚障害者のためのワンセグを用いた逐次文字提示システム、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、Vol. 111、No. 141、2011、pp. 13-16
- ③ 小林正幸、三好茂樹、石原保志、パソコン要約筆記による携帯電話を用いた聴覚障害者のための学年別ルビ付き文字逐次提示システム、教育システム情報学会研究報告、査読無、Vol. 26、No. 3、2011、pp. 9-12
- ④ 小林正幸、三好茂樹、石原保志、聴覚障害者のためのパソコン要約筆記を利用した学年別ルビ自動付加逐次文字提示システム、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、Vol. 110、No. 263、2010、pp. 1-6
- ⑤ 小林正幸、三好茂樹、石原保志、聴覚障害者のための携帯電話を用いた逐次文字提示システムによる情報支援、教育システム情報学会誌、査読有、Vol. 26、No. 4、2009、

pp. 349-356

- ⑥ 小林正幸、三好茂樹、石原保志、ウィンドウズモバイルフォンを用いた学年別ルビ付き逐次文字提示システム、筑波技術大学テクノレポート、査読無、Vol. 17、No. 1、2009、pp. 11-15
- ⑦ 小林正幸、西川俊、三好茂樹、石原保志、聴覚障害者のための携帯電話を用いたルビ付きリアルタイム文字提示システム、電子情報通信学会技術研究報告、査読無、Vol. 107、No. 462、2008、pp. 37-41
- ⑧ 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、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、情報科学技術フォーラム講演論文集、査読無、Vol. 7、No. 3、2008、pp. 551-553

[学会発表] (計 2 件)

- ① 小林正幸、アンドロイド端末用学年別ルビ逐次文字提示システム、2011 年映像情報メディア学会冬季大会、2011 年 12 月 21 日、芝浦工業大学 (東京都)
- ② 小林正幸、生放送用リアルタイム学年別ルビ付き字幕システムの試作、平成 23 年度 (第 62 回) 電気・情報関連学会中国支部連合大会、2011 年 11 月 22 日、広島工業大学 (広島市)

[その他]

ホームページ等

- ① <http://hdl.handle.net/10460/684>
- ② <http://hdl.handle.net/10460/757>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小林 正幸 (KOBAYASHI MASAYUKI)
筑波技術大学・障害者高等教育研究支援センター・教授
研究者番号：50215365

(2) 研究分担者

石原 保志 (ISHIHARA YASUSHI)
筑波技術大学・障害者高等教育研究支援センター・教授
研究者番号：70212917

三好 茂樹 (MIYOSHI SHIGEKI)
筑波技術大学・障害者高等教育研究支援センター・准教授
研究者番号：80310192

白澤 麻弓 (SHIRASAWA MAYUMI)
筑波技術大学・障害者高等教育研究支援センター・准教授
研究者番号：00389719