

## 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 1 日現在

機関番号：12103  
 研究種目：基盤研究(B)  
 研究期間：2009～2011  
 課題番号：21300286  
 研究課題名（和文） 専門教育のための視覚情報の構造化に基づく聴覚障害学生支援システムの検討  
 研究課題名（英文） Support system for hearing impaired students based on structuring visual information for the Specialized Education  
 研究代表者  
 加藤 伸子 (KATO NOBUKO)  
 筑波技術大学・産業技術学部・准教授  
 研究者番号：90279555

## 研究成果の概要（和文）：

本研究課題は、聴覚障害学生に提示される字幕を視覚的に構造化する手法を検討し、高等教育に適した聴覚障害学生への情報保障システムの在り方を提案しようとするものである。提案するシステムは字幕中の専門用語等のキーワードに自動的に色づけをするものである。キーワードに色づけを行うことにより講義字幕の可読性が高まり必要な情報へ素早くアクセスすることができるようになることが期待される。聴覚障害学生に対する基礎的な実験を行った結果、色づけ有の場合は無と比較して有意に字幕がわかりやすく、疲れやすさには有意差がないことが確認された。

## 研究成果の概要（英文）：

For lecture of the higher education at universities, we have proposed a new support system for hearing impaired students that is the highlighted captioning keywords. Proposed support system is that the highlighted captioning is applied to the technical terms which are the key words by using a different character color from other words. It is expected that highlighted captioning keywords used in a lecture will improve readability and enable a quicker search of a specific piece of information without scanning the entire page. As the basic study, we conducted the comparison test of the system, and verified the effectiveness of the system.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	600,000	180,000	780,000
2010年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2011年度	1,800,000	540,000	2,340,000
総計	4,500,000	1,350,000	5,850,000

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，情報保障，字幕，コミュニケーション支援，授業保障

## 1. 研究開始当初の背景

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。手書きやパソコンを用いた文字通訳での情報保障が広がりつつある一方、聴覚障害学生が受容すべき視覚情報の量は膨大なものとなってきている。大学の専門の講義では、専門用語が多用され細かなニュアンスまでもをくみ取るため、講師が話した内容をできるだけ全文に近い形で字幕として提示する事を希望する聴覚障害学生が増えてきている。このため提示される文字情報の量だけでも膨大なものである。聴覚障害学生は全ての情報を視覚より得ているため、講師の口形、プレゼンテーション資料、ホワイトボードを見つつ文字通訳された字幕を見ることになる。すなわち、聴覚障害者は、講義中は講義内容を目で追うだけで精一杯であり、講義の理解や重要部分の把握等が非常に困難である。このことは聴覚障害者の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。

## 2. 研究の目的

本研究課題は、このような問題を解決するために、聴覚障害学生に提示される字幕を視覚的に構造化する手法を検討し、高等教育に適した聴覚障害学生への新しい情報保障システムの在り方を提案しようとするものである。

## 3. 研究の方法

本研究においては、聴覚障害者に提示する字幕中のキーワードを色づけして表示することにより、視覚的な構造化を図ろうとするものであり、その有効性を検証すると共に、自動的に字幕を構造化するシステムの検討を行う。具体的には、研究期間内に以下の項目に取り組む。

- ・専門教育において効果的なキーワードの文字色、キーワード表示の量を検討する。
- ・字幕を構造化システム（リアルタイムにタグ付するシステム及び編集システム）を作成する。
- ・構造化された字幕を用いた聴覚障害学生による基礎的な評価実験を行う。

## 4. 研究成果

(1) 字幕表示方式の基礎実験として、キーワードの表示方式を検討するため、キーワードの文字色および量の比較実験を行った。比較実験として字幕の背景色を白、文字色を黒、キーワードの文字色を赤、青、緑の3種類として講義字幕のキーワード部分に色付けをして聴覚障害学生6名に提示した。実験条件は以下のとおりである。

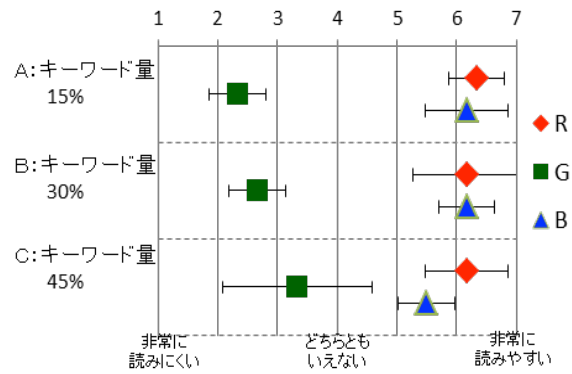


図1 キーワードの文字色の比較

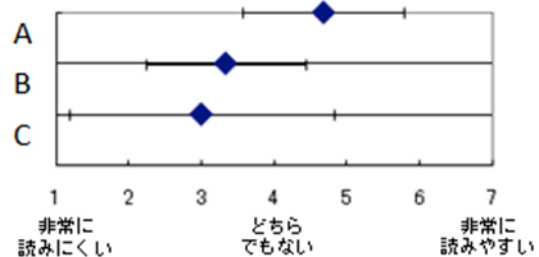


図2 キーワード量の比較  
(A:15%, B:30%, C:45%)

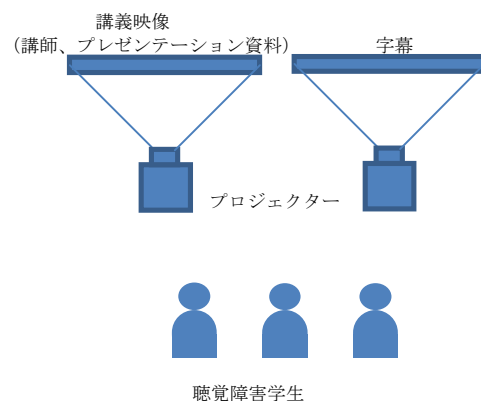


図3 実験レイアウト

- ・白背景・黒文字とした。
  - ・キーワードの文字色は、赤、緑、青の3原色とする。
  - ・字幕中のキーワードの量を A:15%、B:30%、C:45%の3種類とした。
- なお、キーワードの量は、色づけ文字数/全ての文字数×100 という式で計算した。
- キーワードの文字色を比較して字幕の読みやすさを問うアンケート（1：非常に読みにくい，4：どちらでもない，7：非常に読みやすい，の7段階で回答）を行った結果の評価値の平均と標準偏差を図1に示す。この結果、キーワードの文字色としては赤が好まれ

る傾向がみられた。

また、キーワードの違いによる基礎実験として、キーワード量を 15%、30%、45%と変えて評価実験を行った結果を図 2 に示す。キーワード量として 15%が望ましい傾向がみられた。キーワードの抽出方法については、講義資料から抽出する、講義字幕から抽出する等の方式の違いにより、キーワード量の差が見られたが、キーワード量の評価結果からも実際の講義での運用面からも、講師が事前に準備する講義資料からキーワードを抽出するのが妥当であると考えられる。

(2) キーワード色づけ字幕の有効性を検討するため聴覚障害学生による基礎的な評価実験を行った。実験条件は以下のとおりであり、実験後にアンケート (Q1 から Q4) に回答してもらった。

- ・ 提示内容：15 分間の講義字幕  
(白背景、黒文字、キーワード赤色)
- ・ 提示方法：プロジェクターを用いて  
講義室前面に字幕と映像を提示  
(図 3 参照)
- ・ 被験者：聴覚障害学生 12 名  
(男 7 名、女 5 名)

Q1 の「字幕はわかりやすかったか」に対する評価値の平均値は 3.92 (色づけ無), 5.25 (色づけ有), Q4 の「普通の講義でも同じような字幕で受けたいと思うか」に対する評価値の平均値は 3.33 (色づけ無), 5.08 (色づけ有) であった(図 4, 図 5 参照)。平均値の差の検定を行ったところ、どちらも有意差が見られた ( $p < 0.05$ )。

Q3 の「ノート (メモ) をとりやすいか」に対する評価値の平均値は、4.00 (色づけ無), 5.08 (色づけ有) で、色づけ有の方の評価が高い傾向が見られた (図 6 参照)。

また、Q2 の「字幕を見て疲れるか」に対しては、評価値の平均値に差がみられなかった (図 7 参照)。

すなわち、評価実験の結果より、聴覚障害学生にとって字幕を色づけすることにより、字幕をわかりやすくできることがわかった。また、色づけすることの弊害として、不快感や疲労感が高まることが懸念されるが、今回の実験からは色づけをした場合でも疲労感に差はなく、弊害が最小限であると考えられる。

### (3) キーワード色づけシステム

本研究課題で試作した字幕構造化システムの流れを図 8 に示す。あらかじめ作成したキーワードリストに加えてリアルタイムに追加したキーワードを元に字幕中のキーワード部分に色づけをすることが可能であり、従来の情報保障システムに加えての使用を可能としている。

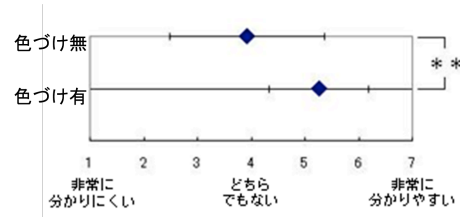


図 4: 字幕はわかりやすかったか

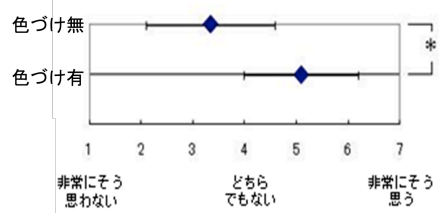


図 5: 普通の講義でも同じような字幕で受けたいと思うか

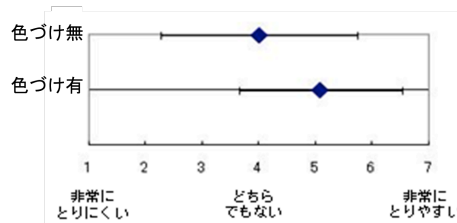


図 6: ノート (メモ) をとりやすいか

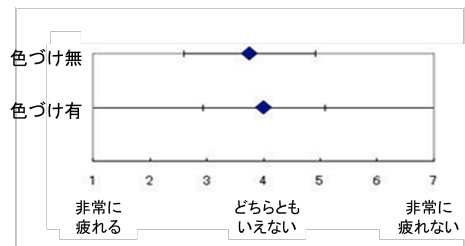


図 7: 字幕を見て疲れるか

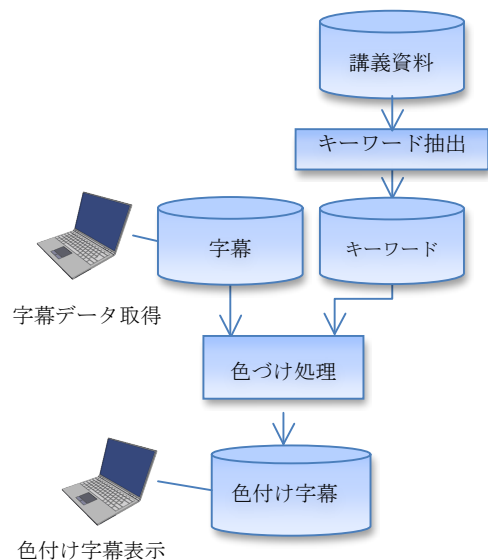


図 8: キーワード色づけシステムの処理の流れ

## 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2件)

- ① 渡邊みすず, 加藤伸子, 聴覚障害者のためのキーワード色づけ字幕に関する検討, 筑波技術大学テクノレポート, 査読無, Vol. 18, No. 2, 2011, pp. 1-6,  
<http://hdl.handle.net/10460/890>
- ② 加藤伸子, 渡邊みすず, 皆川洋喜, 内藤一郎, 聴覚障害学生のための色づけ字幕の基礎的検討, 査読無, Vol. 13, No. 10, 2011, pp. 45-50,  
<http://www.his.gr.jp/meeting/archives.cgi?c=download&pk=142>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

加藤 伸子 (KATO NOBUKO)  
筑波技術大学・産業技術学部・准教授  
研究者番号：90279555

### (2) 研究分担者

研究者番号：  
内藤 一郎 (NAITO ICHIRO)  
筑波技術大学・産業技術学部・教授  
研究者番号：00237182

### (3) 連携研究者

皆川 洋喜 (MINAGAWA HIROKI)  
筑波技術大学・産業技術学部・教授  
研究者番号：00273285