

# アクティブ字幕を用いた学習環境のユニバーサルデザイン化

大倉 孝昭<sup>1)2)</sup>

「特別支援」という言葉とともに、特別なニーズを有する学習者を支援しようとする流れが本格化している。筆者は、これまでNIMEにおける“障害者支援プロジェクト”に参画して、字幕を用いた聴覚障害者支援の研究・実践を継続してきた。本稿では、字幕を、メディアを利用した学習者環境の重要な構成要素と位置づけ、利用者の立場、字幕作成者の立場、字幕利用場面の多様化といった3方向から字幕研究を検討した。第一に字幕作成支援の研究として、“遠隔協調字幕付与支援システム”の開発・実践を取り上げた。ここでは、moodle上に多数の入力者がオンデマンドで字幕作成を行うためのシステムを構築した。さらに、字幕利用場面の多様化研究として“授業ビデオ評価学習支援システム”を用いた、保育実習の評価学習を取り上げた。時間経過に沿って文字化された発話がビデオと同期提示される教材を視聴し、評価コメントを記入する活動が、保育実習の成果を把握するのに有効であることが示唆された。利用者が広く恩恵を受けるデジタルビデオを活用した学習環境のユニバーサルデザイン化を、事例を踏まえて提案した。

キーワード

ユニバーサルデザイン, 字幕, 聴覚障害, ビデオ評価学習, LMS, moodle

## 1. はじめに

携帯電話や家電製品、建物や住宅設備など、“ものづくり”におけるユニバーサルデザインが取り上げられ、“バリアフリーからユニバーサルデザインへ”というパラダイムシフトが、ようやく浸透してきた。一方で、高等教育機関においても障害を有する学習者の修学支援が注目を集め、学生支援において先行する大学を核として、全国8ブロックで大学間の協力体制をつくらうとする試みも始まった(日本学生支援機構, 2006)。「高等教育においてすべての人間がその能力に応じて等しく教育を受ける機会を保障しよう」とするとき、①物理的バリア、②心理的バリア、③情報のバリア という大きな3つの壁の存在が指摘されている(佐野(藤田)・吉原, 2004)。

ADA法を90年代に成立させ、高等教育機関の障害者支援において実績がある米国では、大学教育のユニバーサルデザイン化(Universal Design in Higher Education)という考え方も現出しており、カリキュラムの見直しにも手をつけている(Higbee, 2003)。また同時に、インストラクショナルデザインにもユニバーサル化の考えが取り入れられ、Universal Design と Universal Instructional

Designの連関図を見ることもできる(Fox & Johnson, 2000)。

本稿では、上記のような背景の下、日本の直面している少子高齢化社会の進展による学習者ニーズ(視力や聴覚の衰えにより、学習に困難を抱える学習者)や留学生30万人計画に呼応する形で今後も増え続けるであろう非日本語母語学習者の学習者ニーズを包括的にとらえ、聴覚障害者に対する情報保障手段としての字幕から、学習者が能動的に活用することを意図した“字幕(Captioning)による学習環境改善(ユニバーサルデザイン化)”を提案する。同時に、これまでに開発・公開してきた支援ツールを紹介し、より具体的に現時点で可能な貢献と、今後求められるユニバーサルデザインについて議論する。

2章では、字幕による学習環境のユニバーサルデザイン化を進める上で、研究すべき内容の視座(軸)について述べる。3章では、筆者が研究を進めてきたアクティブ字幕について、アクティブ字幕の実現手法とその意図に言及する。4章において、開発した遠隔協調字幕付与支援システムについて述べる。5章では、字幕の多様な活用事例として、授業ビデオ評価学習支援システムの開発と実践結果について述べる。6章でまとめを行い、残された課題と展望を述べる。

<sup>1)</sup> 大阪大谷大学

<sup>2)</sup> 総合研究大学院大学 文化科学研究科

## 2. 字幕研究の視座

### 2.1 概要

ほんの数年前までは、TVの字幕放送、映画の字幕、DVDのサブタイトル字幕などが“字幕”の具体例であった。一般的なメディア利用者は、字幕の利用者としての立場が中心で、それを作成するのは一部のプロだと考えられていた。今日、市販のPCにビデオ編集用ソフトがインストールされていれば、他にパーツを買い足すことなくデジタルビデオ編集が可能である。また、最近ではYouTubeのような動画投稿サイトも現れて、誰でも動画を配信できる=放送できるようになってきた。

一方で、聴覚障害者への情報保障としてリアルタイム字幕提示（音声認識方式やPC要約筆記）が行われるようになってきた。そのためのソフトウェアとしてIPTalk（栗田，2008）は利用者が多い。さらに、放送局やビデオ制作会社などを対象にした字幕作成ツールもいくつか発売されており（CANVASs, 2008），それらを用いたビデオ教材への字幕付与活動も大学で実践されている。

こうしたインターネット経由のビデオ配信の流れと、聴覚障害者向け音声文字化の広がり、さらにこれらの活動を支援する著作権法改正の動き（文化審議会，2007）を受けて、様々な方式で配布されるビデオに、字幕を付与して提供したいというニーズも高まっている。筆者は字幕付与によって学習環境の改善を促進するという意図で、より多くのボランティアが既存ビデオを時間分割分担し、オンデマンドで字幕作成に参加できる環境の研究を進めてきた。

これまでの研究を通じて、(A)字幕利用者の特性やニーズを分析し利用者にとって最適な字幕呈示を行おうとする方向 (B)音声字幕化の精度やスループット増大化のための字幕作成環境に関する研究 (C)多様な利用者・利用場面への適用を目指す研究 の3つの研究軸があり、それぞれの研究軸によって構成される平面が、かなり広く・深いことが判ってきた。(図1)。

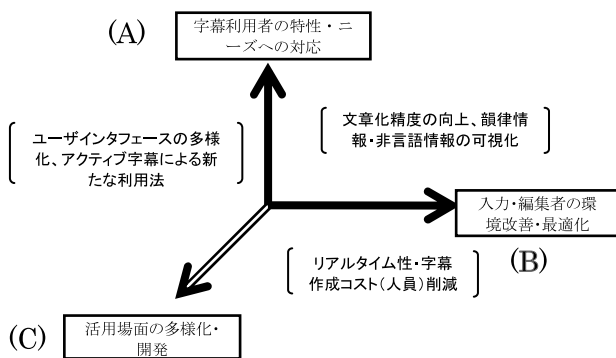


図1 字幕研究の視座

### 2.2 字幕作成環境の研究

ここでは字幕付与の時間短縮（リアルタイム性）と自動化（機械化）を実現しながら、同時に字幕化情報量の増大を目指した研究が早くから行われてきた。映画の字幕やTV放送のクローズド・キャプションなどは、ビデオ画面に重畳する方式を前提に研究開発されてきた。米国での字幕放送100%化を受けて、日本でもTV放送への字幕付与率向上数値目標が設定され（総務省，2002）“音声認識を用いた話し言葉の字幕化”研究が推進された。発話からできるだけ短い時間遅れで、正確に文章化し、かつ自動的に作成されることを目標に研究が行われた。NHKニュースのリアルタイム字幕付与システムは、その到達点の一つだといえる。その利用者像は、“スクリーンを注視する情報受信者”であった。また、放送という性格上、できるだけ単純な構成で、正確な字幕情報を誰でも受信できることが求められたため、利用者には“字幕オン・オフ”の選択肢が与えられただけであった。字幕は、映画、TVともにプロが多額の資金を投入して専門的に作成するものであり、素人がボランティアとして関る領域ではなかった。

### 2.3 字幕利用者の特性・ニーズへの対応

字幕活用場面の広がりとともに、利用者の多様化も進んでいる。TVのニュース番組における字幕提示方法評価実験および実験データの分析結果（白井・江原・沢村・福島・丸山・門馬，2000）では、難聴者、聾啞者、健聴者という類別だけでなく、学識経験者、字幕提供者など多様なグループの評価データが分析されている。それによれば、

- (1) 字幕領域を設けることが有用
- (2) 字幕転換方式は、スクロール形式よりも入替え形式が好まれる傾向にある
- (3) 字幕行数と文字サイズの関係では、横2/3サイズの一行字幕、縦2/3サイズの三行字幕にかなり高い評価が与えられている

「字幕番組利用者の好みに合わせて少なくとも評価上位の数種類の字幕形式から任意に選択して利用できるシステムの実現が望まれる。」と報告されている。

聴覚障害者への情報保障手段として普及してきた、リアルタイム字幕呈示では、字幕提示タイミング遅れは不可避である。遅延時間の最短化と欠落情報の最小化を目指し、音声認識を利用した音声同時字幕の研究（Miyoshi, Kuroki, Kawano, Shirasawa, Ishihara, & Kobayashi, 2008）が進められてきた。ここでは、音声認識出力用PC画面をスクリーンに投影する方式が一般的であるため、文字数はかなり多く、視聴者がカレント行（通常最下段に位置する）を選択的に読むことを前提としている。

同じリアルタイム字幕ではあるが、PC要約筆記では、字幕入力者が話を聞き取って要約・入力し、そのPC画

面を投影する。そのため情報量は音声情報に比べ少なくなるが、音声に忠実であることを要求されない分、文が短かめで、改行の挿入などの配慮もし易い。音声認識出力よりもPC要約筆記の方が“読み易い”という評価を得た事例もある。

さらに、ユニバーサルデザインという観点では、非日本語母語話者（現時点では健聴者が対象）に対する字幕支援も考慮する必要がある。第二言語として英語を学ぶ日本人にとって、英語音声聞き取りが難しいことは周知である。同じことが来日する留学生にも起こっており、彼らの学習環境を改善するという目的で、授業のビデオに日本語字幕を付与し学習時に確認できるように配慮することも重要である。もちろん、英語翻訳字幕が付与されれば、海外在住の学習者に対して日本の授業を配信することも可能となる。

## 2.4 活用場面の多様化・開発

TVのバラエティ番組で、擬声語や擬態語をオープン・キャプションとして重畳したり、ビデオ・カラオケで伴奏に合わせて文字の背景色を変えていく、経済ニュース番組で為替情報をテロップとしてスクロール放映するなど、様々な活用形態が登場している。インターネット上で、投稿された動画の任意の時間位置にアノテーションを付与し、娯楽の一環として字幕を楽しむというサービスがあるが、これも字幕の新しい利用法である。

既存の聴覚障害者支援目的字幕とは異なっているが、それぞれの場面において、字幕に期待されている役割は大きい。特にカラオケの場合は、字幕が主機能であり他のケースとは大きく異なる。スクリーン上に投影される、時間に同期した文字列情報である点では同じだが、文字列提示の様々な機能と条件を組み合わせ、多様な形態が実現されていることを勘案すると、学習環境のユニバーサルデザイン化への応用の可能性が大きいことを期待させる。本年7月初旬に開催されたICCHP2008（オーストリア、リンツ）では、音楽を扱った場面での聴覚障害者支援目的で、“アニメーションつき字幕作成支援エディタ”の開発事例が報告されている（Vy, Mori, Fourney, and Fels, 2008）。音が徐々に小さくなる場面では文字列をフェードアウトし、リズムカルなところでは文字がツイストするなど、文字属性を変化させ音声情報を可視化しようとする試みとしてたいへんユニークであった。この字幕を聴覚障害者がどのように受け止めたか、増加した情報量が確実に伝達されたのか、といった検証結果が期待される。

書きことばである“文章”と音の塊ごとに“文字化されたはなしことば”（発話音声を全て文字化・文章化すると、かえって読みづらいことは経験知である）の微妙な差異を検討し、文字化の過程でそぎ落とされた音声付帯情報を可視化することは、今後の字幕の活用場面を大

表1 字幕サービスで実現すべき性能

	即時性	単位時間あたり情報量	字幕の正確さ	双方向性(利用者と入力者間)	Web対応	字幕の個別管理の必要性	字幕のメンテナンス性
PC要約筆記字幕	高	中	高	低	低	低	低
音声認識字幕	高	高	高	低	低	低	低
字幕つきWeb教材	低	高	中	中	高	低	高
CALLシステム	低	中	中	高	高	高	高
ビデオ評価支援システム	低	低	低	中	中	高	中

きく広げることに貢献する。

## 2.5 字幕研究の他の視座

2.1から2.3までの軸とは異なった観点から、字幕サービスで実現すべき性能を表1にまとめた。

即時性、単位時間当たり情報量、正確さの観点は、“発話を正確に文字化し情報保障する”という目的の字幕では最大のポイントである。字幕の間違いや、提示時間遅れがサービスの質を下げるだけでなく、利用者に大きな認知負荷を与え、逆に情報が無い状況より大きな逆効果をもたらすことがある。他のサービスにおけるそれらの観点の重みとはくらべものにならない。その他のツールでは、PC要約筆記用ツールや音声認識ツールは文字列入力用パーツとして使うこともあり、すべてのツールを同列に比較することは無理かも知れない。音声認識システムはキーボード代替入力装置である。ただ、一般的にはそれらは個別のツールと見られているので、そうした利用者の視点で性能を比較した。

## 3. アクティブ字幕

アクティブ字幕は、字幕をHTML形式で表現し、Webページとして構成したものである。字幕文単位でビデオの再生経過時間情報のリンクを埋め込んであり、基本的には独立したWebページとして表示可能である。その動作の仕組みは図2である。

本方式を用いることで、利用者には次のメリットが生じる。

- (1) マウス通過時に字幕の色が変化する
- (2) クリックした字幕に埋め込まれた時間位置からビデオが再生される
- (3) 説明イメージ入り字幕により短い文で多くの情報が伝達できる

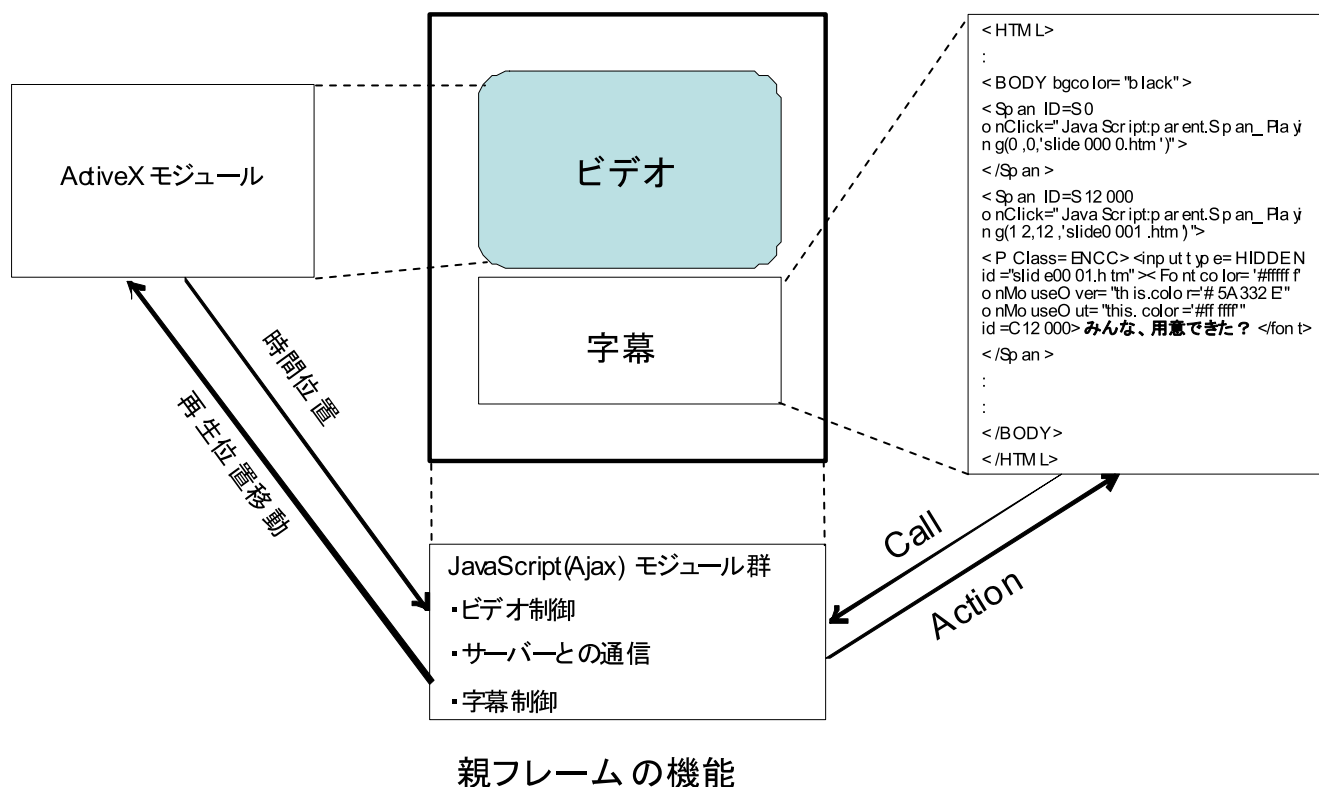


図2 アクティブ字幕

(4) 字幕全体を文字列検索対象とすることで、ビデオの検索・ヒット位置の連結再生が可能となる。利用者が字幕を能動的に活用し、自分の興味関心に沿って移動しながら視聴したり、そうした視聴の経過をCSV形式で保存・トレースすることにより、学習プロセスの可視化が可能となる。授業ビデオを熟練者が閲覧したときの履歴と、教員養成課程の学生が視聴したときのそれを比較分析することで、教育実習によって獲得した授業スキルの蓄積を評価することが可能であるといった成果も得られている(大倉・金川・開沼, 2007)。字幕を“ビデオのシナリオ”ととらえれば、複数の授業ビデオをキーワードで横断的に検索・視聴するといった方法で、対面授業では実現できなかった新しい学習法も可能である。

#### 4. 遠隔協調字幕付与支援システム

ここでは、字幕作成環境改善研究の成果として、運用を開始した“遠隔協調字幕付与支援システム”について述べる。

##### 4.1 問題の所在

平成16年度から、SCS研修講座(NIME所内スタジオから配信)や外部の会場で実施された研修会において、PC要約筆記者を招請し、講演をそのまま字幕付きビデオ

コンテンツとしてキャプチャし、公開する活動を継続している。アクティブ字幕の付与されたコンテンツを20本以上蓄積、公開している。これまでの研究の過程で、以下の問題点・改良すべき点が明らかになってきた。

- 問題1: 字幕未付与のビデオにも、後から簡単に・短時間で付与したい。
- 問題2: 字幕の編集が簡単にできない。講演時にその場での情報保障として提示された要約筆記をそのまま取り込んで字幕つきコンテンツとした場合、公開後に誤字脱字やニュアンスの違いなどに気がつくことも多く、講演者から修正要望が出て迅速に対応できない。
- 問題3: 複数コンテンツを横断的に検索したい。
- 問題4: 外部組織からの字幕付与システムの利用希望(自組織への移殖)が多い。

一方、聴覚障害学生に対する情報保障を先行実施している大学等からは、

- 問題5: 市販のツールは映画字幕、字幕放送などを念頭に設計されており、授業ビデオなどの既存ビデオへの字幕付与の場合には高価で簡便ではない。
- 問題6: 市販ソフトウェアのライセンスに伴うインストールの制約問題がある。利用PC数を限定したり、ネット経由で複数の入力者が同時利用できない。

今後、急増すると予想されるeラーニング用ビデオには、聴覚障害者支援を視野に入れたアクティブ字幕を最初から付与しておくことが重要である。また、これらの問題を解決しておくことは、ビデオ教材の素材化促進の上でも鍵になると考えている。また、これまで音声認識システムを利用する方法も試してきたが、現在のところ、既存ビデオの音声に音声認識技術を適用して字幕を自動付与することは（人間による修正を行わず）困難であることが判っている。

そこで、多数のビデオコンテンツに徐々に字幕を付与していくことを優先課題と考えた。

## 4.2 問題解決方法

聴覚障害者、加齢に伴う機能低下のためメディアを用いた学習に困難を有する高齢学習者に対し、eラーニング環境での情報保障を行うため、同じ環境の中に字幕付与支援システムを構築することを目指した。4.1の各問題を、それぞれ以下のような方法で解決する。

解決1：字幕データをDBで管理し、入力者が入力区間を分割分担して、同時入力を実現し時間短縮を図る

解決2：閲覧要求の都度DBから読み出して字幕ページを生成して配信し、直近の修正結果を字幕に反映

解決3：DBに対してSQLを発行し、複数コンテンツの字幕文を一括検索する

解決4：字幕付与支援システムをLMS関係ツールとしてNIMEが公開し、利用したい組織はビデオまたはビデオデータへのパスを用意してクライアントのブラウザ上で組み合わせて利用

解決5・6：Webページで入力用インタフェースを構成し、excelのスペルシートを組み込むことで、ユーザビリティを担保し、同時利用にかかるライセンス問題をクリア

具体的には、以下の方法を選択した。

- 1) LMSであるmoodleを基盤とする
- 2) 管理者と字幕入力・閲覧者をmoodleの参加者（教師、学生）と位置づける
- 3) 字幕付与自体をmoodleの学習コースとして管理
- 4) 基本的なユーザインタフェースはHTMLタグで開発
- 5) 2種類の入力モード
  - ① Webページ上のスペルシート入力
  - ② 字幕付与支援において定評のあるPC要約筆記ソフトIPTalkを利用

これらの方針に基づき、ソフトウェアの開発を行った。

## 4.3 システム開発

本システムは、moodleの管理情報を活用して稼動す

るが、目的が特殊なので、moodleのモジュールとする設計にはなっていない。今後の発展も考慮して、MySQL+PHP+JavaScript（クライアントページ）で開発を進めている。現在はアクティブ字幕付きビデオコンテンツを閲覧するところまで実装した。

### 4.3.1 サーバー・サイド

- 1) ビデオ・コンテンツ管理テーブルと字幕テーブルをMySQLのmoodle関連データベース内に設置
- 2) 字幕管理コース、字幕入力・閲覧コースに分離し、それぞれをmoodleの管理方式で制御
- 3) クライアント画面設計はsmartyにてPHPと分離

### 4.3.2 クライアント・サイド

- 1) moodleで別窓を開けて、ビデオ領域、字幕領域、スペルシート領域で構成（図3）
- 2) ビデオ（Media Player ActiveX コンポーネント）、字幕（<IFrame>タグの中に字幕ページを表示）、スペルシート（Office Web Component）を適用
- 3) 字幕入力手順（Webページから入力）
  - ① ビデオを再生しながら、スペルシート上のB列（左から2列目）上で、右クリック
  - ② ビデオが一時停止。B列のセルに再生経過時刻を取得
  - ③ 右横C列のセルに字幕文を記入し、[ENTER]キーを押下
  - ④ Ajaxプログラムにより、入力された1行分の文字列をデータベースに登録（入力者単位の管理）。ビデオの再生が再開される
- 4) 字幕入力手順（IPTalkで入力）

IPTalk連携用に別途設計したCaptionMaster(excelベースの字幕作成・編集ツール)を用いる。IPTalkを用いる目的は、ビデオを1回再生し、その再生時間中に字幕を全て付与すること（短時間化）である。また、対面授業で字幕付与による情報保障を実施しているPC要約筆記者は、このソフトを使い慣れており、複数入力者による

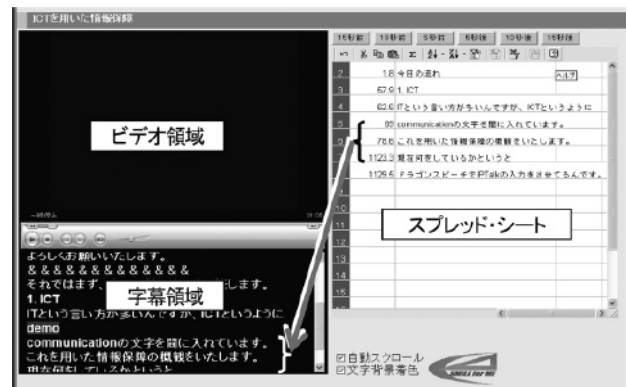


図3 字幕入力画面

“連係入力”の機能も活用できる。そこで、LANで接続された複数のIPTalkから送信される字幕文をCaption-Masterで受信、moodleのクライアントとなったCaption-Masterが、ワークシートに再生経過時刻と字幕文を記録しながら、Ajaxでサーバーに送信・登録する。

#### 5) 閲覧モード

- ① moodleの教材ページを開く
- ② DBから登録済みデータを読み出して、字幕スクリプトを生成・配信(ビデオ単位の管理)
- ③ 自動スクロール機能を解除すれば、ビデオと非同期状態で字幕全体を通読・俯瞰可能

#### 4.4 試験運用の結果と解決すべき問題点

これまでに、NIMEビデオサーバーからストリーミング配信されているSCS講演ビデオに対する字幕付与・編集、大阪大谷大学のサーバーから配信されるビデオに対するテスト、実験協力校のG大学では、学内のローカル・サーバーに置かれたビデオファイルをファイル共有モードで閲覧しながら字幕付与する運用実験を実施した。

いずれの場合もスムーズに運用が行われた。複数の字幕文に付与された時刻が、“00時00分00秒00”であったことから、[閲覧のみ]のモードで“スクリプト・エラー”が発生したが、その他大きなトラブルの報告は受けていない。実験参加者からは驚きと好意的な評価を得ている。ただし、既に問題点も判明している。

##### (1) ユーザ管理における参加大学とNIMEの連携

“大学にとっての個人情報(学生ボランティアの場合)をどこまでNIMEのサーバーに公開するか?”に関し、さまざまな見解があり、個人情報流出時の責任の所在など、関係機関で約束を交わす必要がある。また、ユーザを個人別に登録する必要があるため、ユーザ数が多いと、NIMEの負担が大きくなる。管理業務の連携・分担を明確化する必要がある。

##### (2) 時間分割管理テーブルの設計

現在は入力者が事前に話し合っ、入力・編集に関して責任を持つ(入力データは管理者以外には編集・削除させない)約束にしているため、入力時の自由度が高い。しかし、時間分割管理をする場合には、管理者が事前に管理テーブルを決定する必要がある。これが必須になると、管理業務が増えて不便になる。入力者が決定できる管理モデルが使い勝手を左右することになる。

##### (3) 字幕データの一括入力・編集

NIMEに置いてあるコンテンツの字幕データを一度に取り込むなど、他のツールで作られたデータを読み込むためのインターフェースがないので、それを可能にする必要がある。

#### 5. 授業ビデオ評価学習支援システム

これまで、アクティブ字幕をコア技術として、学習環境のユニバーサル・デザイン化を進めてきた。

“活用場面の多様化研究”の成果として、授業ビデオ評価学習支援システムについて述べる。本システムは、字幕付きのビデオをオンデマンド視聴して、ビデオの再生経過時間に沿ってアノテーション(評価コメント)を付与するものである(岡・大倉・井上・上南・堀井, 2008)。

##### 5.1 問題の所在

筆者の勤務する大学は、教員養成系と呼ばれる類型に属している。幼稚園、小学校、中学・高校(国語と英語)の教員免許と保育士資格を取得することができる。これらの免許・資格取得要件では、3週間~1ヵ月間の実習が必須であり、送り出す側の我々大学教職員、実習を履修した学生双方が、“実習で大きく成長する”ことを実感している。

しかし、実習先の保育・教育現場では、未熟な実習生を受け入れることによる負担は大きく、実習事前学習の充実が求められていた。我々はこの問題に対しメディアを利用して1回生から徐々に“仮想体験”をさせることで、実習に向けたレディネスを高めようと考えた。文部科学省の公募した現代GP(平成17年度)に“実践力をつける実習教育統合支援システム”で応募し3年間の研究・実践を積み重ねた。その中で、実習生の研究授業をビデオ収録し(先輩の実習の教材化)、Web上でビデオを個別に閲覧しながら、再生時間に索引付けて評価コメントを付与し共有する、授業評価学習支援システムを開発した。教育実習において本システムを活用した研究・実践の成果はこれまでいくつも報告し、評価を得てきた。

ところが、保育分野では現場における保育活動の分析・改善とは異なり、実習生の保育実習をビデオで収録して分析・評価すること自体が少ない。実習生を撮影するときに映り込んでしまう子どもの肖像権に対する保護者の同意が得にくい(特に最近は子どもの安全に対する保護者の意識が高い)。また、“対面”を最重視する保育・幼児教育の分野であり、実習を撮影したビデオを現場から切り離し遠隔で評価活動をするといった考え方に消極的な実習先も多く、本システムの適用を躊躇していた。

##### 5.2 問題の解決方法

この提案に理解を示し、保護者への説明などで協力してくれる園が見つかり、平成17年から19年までに6本の研究保育を収録することができた。今回は、そのうちの1本を取り上げて、実習生の実習経験の回数(合計時間)により、研究保育ビデオを閲覧するときの視点が、

豊かな経験を持つ保育士（以降 “ベテラン保育士” という）のそれに近づくのではないかという仮説の検証を目的として、本システムを適用した。

前年度の実習生の研究保育ビデオを複数のベテラン保育士が協議・評価し、ビデオの時間位置と評価コメントを残す。その後、調査対象学生にベテラン保育士と同じ視点で評価するように指示し（指示内容は、明快さ、ビデオ視聴可能時間・回数、経験の差が反映され易い内容などの観点で議論を重ねた）、その結果得られた学生の評価データがベテラン保育士のデータに重なるかを調べる。実習未経験の1回生と幼稚園実習終了直後の3回生、幼稚園・保育所実習終了後の4回生を対象に実験し比較する。

### 5.3 ベテラン保育士による事前評価

平成20年6月24日13時から、ベテラン保育士2名（経験35年と経験13年）に依頼し、次の手順で研究保育ビデオ（約13分）の評価・協議を実施した。

- (1) PCで再生されるmpeg4のビデオ（約500Kbps）をスクリーンに投影し、全体を閲覧。
- (2) PC操作補助者が同席して、ベテラン保育士の指摘をエクセルのワークシートに記入。
- (3) 評価コメントを振り返り、2つの類型に分類

### 5.4 1回生の評価活動

平成20年6月25日10時40分から60分間、11名（男3、女8）をPC教室に集めて実施。

- (1) 趣旨・手順の説明と評価観点を指示  
評価観点等を記入した用紙を事前に配布
- (2) 一斉視聴（下記に着目するように指示）
  - ・実習生の働きかけに対して子どもが集中している場面はどこか
  - ・実習生が子どもの発想を引き出していると思われる場面はどこか
  - ・3つのポケットから出てくる教材の数は適切か
- (3) 授業評価支援システムによる個別視聴と評価の入力

### 5.5 3・4回生の評価活動

平成20年7月9日13時から3回生28名、4回生3名、7月15日13時から4回生4名が約60分間PC教室で実験を行った。手順と評価観点の指示は1回生と同じである。

### 5.6 ベテラン保育士の評価

- (1) 実習生の子どもへの働きかけに対して子どもが集中している場面：A, B, C（図4上側）
- (2) 実習生が子どもの発想を引き出していると思われる場面：a, b, c（図4下側）
- (3) 3つのポケットから出てくる教材の数（7種類）は多すぎる。

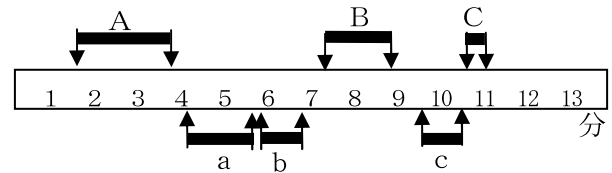


図4 評価区間

表2 ベテラン保育士の評価の詳細

	開始	終了	コメント（一部省略）
A	1:45	3:50	ポケットに入っているバナナに期待を持たせて…
a	4:00	5:31	出す前に問いかけがあるので子ども達も注目して…
b	5:38	6:42	チョコチョコキでカニを表現させようとしている…
B	7:17	8:43	キリンマークの子どもを紹介してあげると、もっと…
c	9:44	10:25	チューリップの歌が終わらないうちにちょうちょが…
C	10:33	11:08	ちょうちょにチュと子どもの発想を取り上げ、みんなで…

### 5.7 評価の点数化モデル

ワークシートに時間位置(t)とともに記入された評価コメントが園長経験者の評価観点にどの程度重なるのかを計測するために、点数化モデルを考案した。コメント毎に以下のルールで得点を付与する。

- ・  $p(t) = (A \sim C \text{の範囲内, 範囲外}) = (1, 0)$
- ・  $q(t) = (\text{ベテランと同じ分類, 異なる分類}) = (1, 0)$
- ・  $r(t)$  : コメントの出現状態値 =
  - ・ 区間内に1個…………… 1
  - ・ 複数存在し1個目と内容が異なる…………… 0.5
  - ・ 複数存在し先行コメントと同じ内容…………… 0

$$1 \text{ コメントの点数} = m(t) = p(t) \times q(t) \times r(t)$$

これを学生毎に集計する。

$$\text{学生の得点} = \sum m(t) \dots\dots\dots (1)$$

### 5.8 学生の評価活動への適用結果

- (1) 5.7-(1)の点数化式に従って計算した結果、下記の表が得られた。

表3 得点計算結果

	1回生	3回生	4回生
平均コメント数(個)	3.5	10.4	11.9
平均得点(点)	1.8	2.7	3.1

- (2) “3つのポケットから出てくる教材の数は適切か” に対する集計の結果

表4 教材数の適切さ (%)

	1回生 (12名)	3回生 (28名)	4回生 (7名)
適切	66.7	75.0	14.2
多すぎる	8.0	14.3	85.7

被験者の人数に大きな差があるので断言はできないが、1、3回生と4回生では大きな差が出た。理由も付記するように指示していたが、4回生はほぼ全員が「子どもの集中がとぎれてきている」ことを挙げていた。ビデオ内の子どもの表情・様子をよく観察できていることの反映であると推察される。

### 5.9 結果の分析と考察

5.7で考案した点数化式(1)を用いて個別得点を計算したところ、1回生と3・4回生では大きな差が出た。

1回生はコメント数自体が少なく、記入されたコメントの平均最終時刻も7分17秒であり、指示された評価活動に積極的に取り組めていないことが明確に現れた。これは、被験者となった1回生は学籍番号で輪切りにされた総合演習(基礎ゼミナール)の受講者であったこと。一方、3・4回生は、幼稚園教諭もしくは保育士になりたいという目的意識の明確な受講者達であったため、研究保育ビデオを用いた評価学習に対する意欲が異なっていたからだと考えられる。

3、4回生間で平均得点に0.4ポイントの差が出た。4回生が少なかったため、統計的に有意であるか否かは明確ではない。しかし、3つのポケットから出てくる教材の数に対して共通の見方(多すぎる)ができていることと併せて計算結果を評価すると、かなりベテラン保育士の視点に近い状態ではないかと評価される。特にコメントの内容がとても具体的で、ビデオから実習生の意図や子どもの反応を細かく読み取っていることがわかる。

### 5.10 5章のまとめ

保育実習事前指導・事後指導に授業評価学習支援システムを用いて、研究保育ビデオを閲覧して指示された観点で評価コメントを時間軸上に書き込む。それを、ベテラン保育士の事前評価データに重ね合わせて点数化すると、学年と実習経験の差が点数の差になって現れることを確認した。“実習経験の回数(時間と種類)により、研究保育ビデオを閲覧するときの視点が、ベテラン保育士のそれに近づく”という仮説はほぼ検証された。今回の実験では、学年による授業での専門知識量の差が含まれており、厳密に実習経験時間の量だけが影響しているとは言い難い。これについては、今後さらに研究を深めたい。

## 6. まとめ

学習環境のユニバーサルデザイン化における字幕研究の視座について、3つの方向があることを提案し、それぞれの方向での先行研究について概観した。本稿は字幕研究の全体像について論及するのが目的ではないので、音声認識研究など既に1つの学問体系が形成されている分野に関して、最先端の研究を取り上げて本研究と関連付けたり、その分野における本研究の位置づけを述べることは避けた。また、早くからリアルタイム字幕放送を実施し、遠隔字幕サービスがビジネスとして成立している米国の取り組みについても、筆者は、2回の調査(大学、放送局、字幕付与サービス産業)を通じて多くの情報を蓄積してきた。米国では、ADA法やTV受像機に字幕デコーダーの実装を義務付けるといった、法律によるトップダウンの取り組みが背景にあること、表音文字を基本とする言語であることなど、日本との比較やモデル導入で困難な点が多く、それらについては別稿で扱う。

字幕作成環境改善研究の成果として、アクティブ字幕を多数の支援者の協調作業により簡便に量産することを目指した“遠隔協調字幕付与支援システム”について述べた。eラーニング用コース・マネジメント・システムであるmoodle上に学習コースとして本システムを構築し、完成したコンテンツを別の学習コースで、教材として公開できるようになった。

字幕活用場面の多様化の研究の成果として、授業ビデオ評価学習支援システムについて述べた。アクティブ字幕を取り入れた教材をインタラクティブに視聴し、評価コメントを時間軸に沿って記入する方法により、保育実習のレディネスを数値的に知ることが可能であることも確認した。

これら2方向の研究では、字幕利用者のアンケートやテストの得点といった間接的な方法で字幕の効果を計測してきた。また、回答者・被験者の多くは健聴者であったこと、さらに、初めて利用した後に行った効果測定であったことなどから、“新規効果”が大きいことも間違いない。今後は、徐々に改良をしながら、学習環境のユニバーサルデザイン化の一角を担う標準的な方法としてこれらを確認していきたい。

もう一つの重要な方向である、字幕利用者の特性・ニーズへの対応研究という軸においては、これまで聴覚に障害を有する被験者の数が少なかったこともあり、詳しい研究が終わっていない。聾者、中途失聴者、高度難聴者、加齢に伴う機能低下による難聴者(視覚機能低下の同時進行の可能性)などそれぞれの立場で、明らかにニーズが異なると予想されるので、韻律情報付加といった字幕の機能拡張を含めて、選択的な機能の利用を前提とする研究をしなくてはならない。韻律情報が健聴者の話の内



容理解に大きく関与していることは、先行研究によって明らかにされている。そこで、文字以外の情報をどのようにアクティブ字幕に反映させるか、その効果の計測実験を利用者グループごとに実施する必要もある。

アクティブ字幕を用いた学習環境のユニバーサルデザイン化研究は、インターネットでの動画配信、eラーニング、ICTを活用した教育の推進が注目を浴びるようになって、ようやくその必要性が認識されはじめたといっても過言ではない。3つの方向のいずれの柱も、少しずつ進展させていきたい。

## 引用文献

- 日本学生支援機構 (2006). 「障害学生修学支援ネットワーク」概要.  
〈[http://www.jasso.go.jp/tokubetsu\\_shien/shien\\_network/nw.html](http://www.jasso.go.jp/tokubetsu_shien/shien_network/nw.html)〉 (2008年10月1日).
- 佐野 (藤田) 真理子・吉原正治 (2004). 高等教育のユニバーサルデザイン化 大学教育出版, 12-26.
- Jeanne L. Higbee (2003). Introduction, Curriculum Transformation and Disability: Implementing Universal Design in Higher Education, General College, University of Minnesota, 1-4.
- Judith A. Fox and Donna Johnson (2000). Curriculum Transformation and Disability (CTAD): Helping Postsecondary Faculty Make Their Classes More Accessible to All Students. Workshop Facilitator's Guide [with CD-ROM and Videotapes]. University of Minnesota, General College, 41.
- 栗田茂明 (2008). IPTalk: 〈<http://iptalk.hp.infoseek.co.jp/>〉 (2008年9月30日).
- CANVAs (2008). SSTシリーズ:  
〈<http://www.canvass-net.com/solution/products/index.html>〉 (2008年10月3日).
- 文化審議会 著作権分科会 法制問題小委員会 (2007). 第3節 権利制限の見直しについて, 〈[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/bunka/gijiroku/013/07100904/001/004.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/bunka/gijiroku/013/07100904/001/004.htm)〉 (2008.10.3確認).

- 総務省 (2002). 字幕拡充計画 総務省 〈[http://www.soumu.go.jp/s-news/2002/pdf/020725\\_1\\_s1.pdf](http://www.soumu.go.jp/s-news/2002/pdf/020725_1_s1.pdf)〉 (2008年10月3日).
- 白井克彦・江原暉将・沢村英治・福島孝博・丸山一郎・門馬隆雄 (2000). 平成11年度視聴覚障害者向け放送ソフト制作技術研究開発報告書02/03 2.4.3 字幕提示方法評価実験及び実験データの分析結果 旧TAO報告書. 〈[http://koukai.nict.go.jp/doc/result/10960330399\\_02.pdf](http://koukai.nict.go.jp/doc/result/10960330399_02.pdf)〉 (2008年10月1日).
- Shigeki Miyoshi, Hayato Kuroki, Sumihiro Kawano, Mayumi Shirasawa, Yasushi Ishihara, and Masayuki Kobayashi (2008). Support Technique for Real-Time Captionist to use Speech Recognition Software, Computers Helping People with Special Needs, 2008, 647-650.
- Quoc V. Vy, Jorge A. Mori, David W. Fournery, and Deborah I. Fels (2008). EnACT: A Software Tool for Creating Animated Text Captions, Computers Helping People with Special Needs, 2008, 609-616.
- 大倉孝昭・金川廣一郎・開沼太郎 (2007). 授業評価学習支援システムを用いた教育実習の効果測定 JSiSE 第32回全国大会論文集, 教育システム情報学会.
- 岡佐智子・大倉孝昭・井上美智子・上南美穂子・堀井二実 (2008). 先輩の保育研究ビデオの分析視点を用いた保育士養成の実践例, 全国保育士養成協議会第47回研究大会研究発表論文集, (社)全国保育士養成協議会, 88-89.



おおくら たかあき  
大倉 孝昭

1978年名古屋大学工学部電気学科卒業。同年三重県立高校教諭(数学)。1990年大谷女子大学(現大阪大谷大学)文学部 幼児教育学科専任講師。1995年同学部 助教授。2002年大阪大谷大学教育福祉学部 教授(現在に至る)。2003年メディア教育開発センター 客員教授(現在に至る)。2008年10月総合研究大学院大学 文化科学研究科博士後期課程在学中。教育工学の研究に従事。教育システム情報学会 日本教育工学会 外国語教育メディア学会 日本保育学会等 各会員。

# Universal Design of Learning Environment Using Active Captioning

Takaaki Okura<sup>1)2)</sup>

The author has studied about “Support for Students with Disabilities in Higher Education” for six years in NIME. This paper elaborates the research and development of the learning environment using captioning from three viewpoints: 1) user’s view point, 2) captionist’s viewpoint, and 3) captioned media’s (except for the hearing-impaired) view point. We have focused, from the captionist’s viewpoint, on “Remote Collaborative Captioning Support System on moodle” as the outcome of my study. These three viewpoints can effectively use captions not only on the streaming video files but also on the video files in local PCs. We also has presented a report, “Supporting System Using Evaluation of Class Video to Enhance Skills of Students on Teacher Training,” from the standpoint of applying captioning. In this section, we have explained that this system proved effective for evaluation of students’ skills in early childhood care/education.

## **Keywords**

universal design, captioning, hearing-impaired people, learning by evaluation of a video, LMS, moodle

---

<sup>1)</sup> Osaka Ohtani University

<sup>2)</sup> School of Cultural and Social Studies, The Graduate University for Advanced Studies