

映像を用いた手話学習コンテンツの試作

上山 輝^{1,a)} 伊藤 奈美² 福田 匡孝² 福島 いづみ² 大塚 聖也²

概要: 本稿は、手話を初めて学びたいと考えている人に向けた学習教材の試作と、試作後に行ったテスト利用結果に基づいて、手話学習コンテンツに必要な条件について分析、考察を行ったものである。手話を学ぶ教材は、静止画だけでは的確に理解できない場面が多く、動画を用いる方が比較的理解しやすいと仮定して開発を進めたところ、単純に教科書などの図を動画に置き換えただけでは解決しない問題があることが分かった。そこで、動きを理解するために教材としてどのような表現や機能が必要なのか、繰り返し行われた議論やテストに基づいて考察した。

キーワード: 手話, 学習教材, 学習支援, 映像, 動画, ウェブカメラ

Experimental Development of Video-assisted Learning Materials for Japanese Sign Language

KAMIYAMA AKIRA^{1,a)} ITO NAMI² FUKUTA MASATAKA² FUKUSHIMA IZUMI² OTSUKA SEIYA²

Abstract: In this paper, we have proposed about conditions required for learning materials through an experimental development and its trials for the student of Japanese sign language(JSL). JSL learning materials were developed by the hypothesis that motion pictures are more useful than still pictures. However, there were unsolved problems. Then, we considered the expressions and the functions for learning materials to understand JSL.

Keywords: Japanese Sign Language, JSL, Learning Materials, Learning Support, Motion Picture, WebCam

1. はじめに

1.1 背景と目的

本稿は、手話を学習するコンテンツの試作を通して、インターネットやメディア等を活用した手話学習のあり方について考察したものである。2006年12月、障害者権利条約が国連総会で採択され、手話が聾者の言語であることが国際的に承認された。条約本文には「手話は言語である」とあり、聾者にとってなくてはならないコミュニケーション手段として認識されたことが示されている。2006年調査では国内に聴覚障害者数（言語障害者数も含む）が約34

万人いるとされるが、潜在的にはかなりの数がいるとされる [1]。

さらに「平成16年に全国聾学校長会による手話研修に関する調査報告からは、当時全聾学校の約8割が手話研修を行っている」ことが分かっている [2]。これらを見ると、日本の聾学校において手話はもはや特別なコミュニケーション手段ではなくなっていると考えられる。しかし、一方では、日本で初めて手話の言語性を認める法律ができたのは2011年7月29日に成立した改正障害者基本法においてである [3]。現場での教育の現状と聴覚障害に対する社会的支援とは、必ずしも連動しているとは言えないようである。このような中で、聴覚障害者の社会参加やノーマライゼーション的視点から、より多くの人が手話を習得することが役立つと考えられる。

今回、本稿での実践となる大学院の授業において、「教材

¹ 富山大学

University of Toyama

² 富山大学人間発達科学研究科

Graduate School of Human Development, University of Toyama

a) kamiyama@edu.u-toyama.ac.jp

を作る」という目的の中からいくつかの案が出たが、「手話」に着目した時点で、筆者らが全員賛同してスタートすることになったのも、こうした現状に対する基本的な改善の方向を共有できた点や、後述するように、それぞれの立場から手話教材のあり方を自身のスキルアップにつなげようと発想できたことが大きい。

1.2 実践の流れ

本稿では、富山大学大学院人間発達科学研究科での授業において、受講者がプロジェクトチームを立ち上げ、チームで企画を立案し、制作を行い、その成果物を発表する一連のプロセスを経て開発されたものを初期の成果としている。授業の目的は、必ずしもプログラミングの習得やスキル向上ではなく、受講を通じ、インタラクティブ性のあるコンテンツ制作方法とプロジェクトマネジメントの習得を達成目的としたものである。

具体的には、大学院生の受講者4名（うち多少のプログラミング知識がある受講者2名含む）と教員1名が参加し、授業時間内での受講者同士の議論を基本に、疑問点や議論の方向性に対する助言を教員が行う形式で進められた。また、開発コンテンツのテーマが決まるまでは、各時における感想や意見を示したレポート、テーマが決定した後は、開発の進捗状況を加えた日報形式のレポート提出が義務づけられた。レポート提出方法については、当初は電子メールで、開発が具体的に始まった後は、学内に用意した Wiki を活用して各自がページを編集する形も併用して提出された。

授業自体は2013年7月にプロトタイプの開発とテストの実施により終了したが、その後は教員と一部の受講者が開発を引き継ぐ形で、機能やインタラクションを改善し、実際の利用に結びつけることを現在の開発目標としている。

1.3 先行研究について

以下に、今回試作することになった「手話」についての先行研究の知見をいくつか挙げ、検討を加える。

現在手話の分野において、教則本、デジタル教材など様々な教材が登場している。それらの教材に対し原田らは「既存の学習教材・方法に於ける学習システムの決定的な弱点は、学習者自身が現在見ているものは『相手が示している動作』であることを常に意識しなければならないことである」と指摘している [4]。また教則本について、寺内らは「3次元的な調動や表現速度、非手指動作などの微妙な手話表現について正確に理解することは困難である」と指摘している [5]。

また、CD-ROMなどのデジタル教材について、寺内ら [6] は「動画像を用いて手話調動を表示し、繰り返し再生やスロー再生などユーザーが任意に制御できることから手話学習に有効な手段である。さらに、手話学習教材ではロール

プレイを活用し、任意の場面における手話をユーザーが自由に選択することができる。」と述べている。その一方で、「ユーザー自身が学習速度を管理しなくてはならないため、学習を持続することが難しくなる場合もある。」と指摘している。

高橋らは手話学習の現状とその問題点として以下の点を指摘している [7]。手話学習法の一つとして手話サークルや手話講習会などのようなグループ学習法があげられるが、この学習法は「全員が一緒に集まる必要があるなど、時間や場所的な制約がある。また、手話サークルでは、手話の学習だけがサークルの主たる活動であるとは限らないので、自分が学習したいと思う手話を系統立てて学習することが困難な場合もある」。また二つ目として教本やビデオなどを用いた自学自習法があげられるが、印刷物の場合「静止画でしか手話の説明ができず、実際の動きが分からない」ことや、ビデオ教材においては「一方的な学習スタイルしかとれない」ことが問題点としてあげられる。このことから既存の手話学習には何らかの欠点があり、教材自体も十分とは言えない。

2. 開発する教材について

2.1 開発コンテンツ選定の経緯

開発コンテンツは、受講者の興味のあることに基づいた開発コンテンツ案（特に学習コンテンツに限らない）をプレゼンテーションし、全員がまとまって一つのコンテンツを作ることを目標に、全員が納得できるテーマになるよう議論を進めた。最終的には受講者が1人2票を持って投票を行い、全員が投票した「手話」のコンテンツ開発を選定した。投票結果とは別に、具体的に手話教材を取り上げようとした議論などをレポートから振り返ると、レポート内で企画者が「前に手話を勉強しようと思ってインターネットでコンテンツを探したけど見つからなかったという経験を思いだしたのです。」と示すきっかけがあった。また、企画者以外から「手話の分野では、書籍やDVDなど、様々な教材やメディアがあったようだ。今回の取り組みは、この分野ではあまり導入されなかった技術やメディアでインタラクションのある学習教材を提案し、その教材がどのような学習効果があるか見てみたい。また、今回の活動では、教材の学習者に対する展開の検討も含まれているため、制作だけでなく、立案から利用者展開まで一貫したコンテンツ制作ができる貴重な体験である。」とあるように、自身の研究や活動に置き換えられるような考え方ができたことから、結果として受講者全員が取り組む意欲を持てるものになったものと考えられる。

2.2 手話教材のコンテンツの状況

現在、手話に関する教材は多くある。絵で動作を解説してあるものや、動画によって手話を学べるものもある。た

だし、ネット上では、受講者がレポートで「探してみたのですが、やはり辞書はあっても『学習コンテンツ』として良いなと思うようなものはありませんでした。」と報告しており、個人の検索スキルの問題はあるが、少し興味を持ってネットを調べる程度では、それほど充実したコンテンツを見つけられないという状況だった。

こうしたインターネットの状況と並行して、筆者らは既存の教習本に関する問題点を検討した。受講者の中に過去に教習本で学習していた者が参加しており、その意見をもとに検討していった。

2.2.1 既存のコンテンツの問題点

手話の多くは動作を伴うものであるため、動きがわかるようにするのは必須である。しかし著者らの検討の結果、現在の多くの教材の問題点として、以下の点が指摘された。

- 文字と画像のみで、覚え方やコツなどがなく、書いてあったとしても、画像と同じ場所にないため、結局覚えにくい
- そもそも表現の紹介程度で、学習教材としてのコンテンツが見つけにくい
- イラストの場合、実際の手の形や動きが分かりづらい
- 写真の場合でも、全てが分かりやすい角度で写っているものは少ない
- 動きのある指文字も静止画と矢印で示されていて実際の動きが分かりづらい
- 動画の手話が速すぎてついていけない
- 動画の手話の手元が見づらい、動きが分かりづらい
- 会話のシチュエーションが自分たちの日常と合わない
- 何からどのように勉強していけばいいかが分からない
- 文章動画とそれに関連する単語のページ上のつながりが悪い
- 学習者が自分の動きを確かめられない
- 教習本やテレビを見て学習すると、正しい手の向きとは逆になってしまう
- 自分から見た手の形と相手から見える手の形の片方しか載っていない。両方が混ざっている

比較的まとまったものとしては、動画を用いている Webliblio 手話辞典 [8] や京都府総合教育センターの「京育ナビ」内にある「Let's enjoy learning Japanese Sign Language」[9] などの充実したコンテンツがあり、上記の問題点のいくつかについては対応できる部分があることが分かった。しかし、これらのコンテンツについても、前述した問題点のいくつか、特にリアルな映像のスピードへの対応の難しさや、学習者が自分の動きを確かめられないこと、手や動きの向きが逆になること、などについては解消されているとは言えなかった。

2.2.2 本コンテンツの方向性

本コンテンツでは、初学者が一人で手軽に手話が学べる学習システムを目指した。そのため、既存の教材の問題点

も考慮し、学習者が教材として動画を見ながら、自分の動きを Web カメラによって確認できるコンテンツの開発が必要と判断した。本コンテンツのメインとなるのは、会話や指文字などの動画(または写真)を見ながら学習者が自分でその真似をし、それを Web カメラで写すことにより隣に自分の動作が表示されるシステムである。これを繰り返すことによって、学習者は自分の達成の度合いを確かめながら学習を行うことができる。

また、コンテンツをデザインするにあたって、「誰もが楽しく、分かりやすく、学びやすく使える学習コンテンツ」というコンセプトが思いついたが、ターゲット設定の困難さから、現実には初期段階の目標として「今までのものに比べて、自分たちが分かりやすいと感じられるコンテンツ」を考えることになった。

3. 教材開発の実践

3.1 独習教材としての目標

コンテンツの内容を検討する際に、独習教材であるため、どのように学習者のモチベーションを保ち続けることができるかが一つの課題となった。課題解決のため様々なアイデアが出されたが、その種類は大きく分けて二つである。一つは学習者の活動を反映させる仕組みであり、具体的には、学習記録のためのポートフォリオシステムの実装などである。もう一つは学習評価である。各レッスンでテストを行うことが提案されていたが、自分の練習が画面に表示される、再生をコントロールすることができることなどにより、自分で納得するまで練習できることが可能であることが分かった。本コンテンツは実際に行われている資格試験とは異なるため、自分で納得させる方が良いのではないかという意見が多く、レッスンごとのテスト問題は実装しない方向となった。ただし、コンテンツが量的に充実してきた場合には、なんらかのチェックができるようにすることも考えられる。

コンテンツをデザインするにあたって、当初のコンセプトが多少変更されたため、ターゲットとしては、「手話を初めから学びたい人、聾者とコミュニケーションが取れるようになりたい人」となった。

3.2 開発

開発にあたっては、「映像による学習機能」「学習管理機能」「指文字辞書」の3つに分け、開発を進めた。

3.2.1 映像による学習機能

前述 2.2.2 の通り、本システムにおいては、現在ノートパソコンの多くに標準的に付属している Web カメラや USB 接続による外付け Web カメラによって、サンプル映像の隣に映った自分の手話を確認できるという点が特徴であるが、実際にテストをしたところ、通常の Web カメラの映像は鏡面になっているため、サンプル映像と並べると同じ

画面上で左右が逆に動いている状況になった。「手話を見る」と「手話を行う」の両方を学ぶためには、自分の Web カメラ映像、サンプル映像ともに、ボタン等による切り替えによって同時に左右が反転できるようにする必要があることが分かり、両画面の通常・ミラー方向切り替え機能が追加された。図 1 は実際には右側のサンプル映像、左側の Web カメラ映像ともに右手で指し示している。



図 1 映像のミラーリング表示

Fig. 1 Image Reversed on Webcam

コンテンツ構想段階では、既存の教材に倣って単語習得のために辞書機能をつけることが提案された。しかし、単語と例文が切り離されて提示されるよりも、例文の映像で使用している単語を説明する方が単語本体と文として用いられる場合の動きを確認できるため良いのではないかと考えた。実際の開発段階において、教材の映像はどれも 1 分～2 分と短いものではあるが、初心者が例文によって手話を学ぶには、映像のスピード・長さ等のほかに手話の動作に慣れていないこともあり、教材映像のみでは対応しきれず、関連する単語を学習する画面が必要なことが確認できた。ただし、実際に使用している映像を編集で切り分けて個別に提示する方向で解決しようと考えたが、例文映像を切り分けた場合、前後の単語の動きが残っている状況が発生するため、単語の学習には向いていないという意見がでた。

技術的な面については、Web カメラコントロールに関しては Adobe Flash Professional と ActionScript 3.0 を用いることとなった。Flash 以外で Web カメラを制御する方法も検討され、HTML5 と WebRTC でコントロールする手法が考えられたが、この手法は、ブラウザ側の WebRTC 対応が必要であった。しかし、開発時において最新版の IE10、Safari6 ではこの API に対応していないことが分かり、そのため現状では、Flash による Web カメラコントロールが実現しやすい手法であると考えた。

3.2.2 学習管理機能

昨今の様々な Web 開発案件において、コンテンツ・マネジメント・システム (CMS) の導入が相次いでいる。CMS にはコンテンツの配信、管理の他、ユーザー管理機

能やコミュニティ機能など様々な機能を持ち、それらを統合したミドルウェアとして提供している。これにより、コンテンツ配信の容易さと、機能拡張性を実現している。

当初は CMS 上で開発することで進めていた。その理由は、コンテンツ追加や管理のしやすさと、機能拡張性、そして開発効率を上げるためである。開発に際し、様々な汎用 CMS をテストした。Joomla など汎用 CMS は、ブログ、チャット、フォーラム、Wiki などあらゆるコンテンツを自由に組み合わせて構築し、管理することができる。また、様々なプラグインを組み込むことによって機能拡張を実現している。しかし、コンテンツの配信はブログによる文書が中心であり、Flash や動画などを組み合わせたマルチメディア教材の作成には (自作の可能性もある) プラグイン等での対応が必要になる。また、Wiki に対しては李らは「Web ブラウザを利用して Web サーバ上のハイパーテキスト文書を書き換えるシステムであり、共同での文書作成作業に適している。」と述べている。一方で、「文書管理が中心であり、本システムのように動画を含むマニュアルを管理することは難しい。」と指摘している [10]。このことは、Wiki で意味するコンテンツはあくまでも文書であり、マルチメディア教材の作成には不向きであるとも考えることができる。また、コンテンツを追加する際 Wiki 独特の文法で追加しなければならず、ユーザにとって負担になる可能性もあった。従って結果として、当初の汎用 CMS を活用する方法から、CakePHP などに代表される PHP フレームワークを活用する方法へと変更することになった。原型となる機能を考えるところから学習コンテンツを作成する際、現在のブログ型、文書型では作成が難しく、もっと柔軟な構造で作成する必要が出てきたためである。考慮する要素としては、学習教材の追加がしやすいこと、学習の際、辞書など様々な学習教材を併用しやすいこと、ユーザ管理やポートフォリオ管理ができることである。実際には開発期間の関係から、最も基本的な学習履歴のみの実装となったが、それでも、ログインをして自分がいつ学習をしているかが把握できることがモチベーションの維持につながるものとする。なお、データベースは MySQL を使用することとした。

3.2.3 指文字表

指文字表の作成に当たっては、前述 2.2.1 に従って、これまでのコンテンツの問題点を改善することを重視した。特に、全て静止画で提示するのではなく、指文字のなかで動きのある「の」「も」「り」「を」「ん」の文字に関しては、動画を取り入れることで、より直感的な理解に結びつくように配慮した。

その他に注意した点は、

- 表自体が見やすいこと (一覧での視認性)
- 指文字の写真が分かりやすい、見ただけで再現しやすいものになっていること

● 操作方法が分かりやすいこと
である。

また、具体的に工夫した点は、

- 自分から見た手元の様子と相手から見た手の形の両方の写真を載せることで、表現と読み取りの両方を習得が目指せるようにしたこと
- 覚えやすくするために、ヒントとなるコメントをつけたり、成り立ちが分かるような印をつけたりしたことである (図 2)。指文字にも Web カメラ機能をつけるかどうか検討したが、表と裏を理解できれば十分だということから、画像ならびに映像による表示のみとした。また、初期開発時点では濁点、半濁点、拗音についてはカバーしていない。

指文字50音表

わ	ら	や	ま	は	な	た	さ	か	あ
	り		み	ひ	に	ち	し	き	い
を	る	ゆ	む	ふ	ぬ	つ	す	く	う
	れ		め	へ	ね	て	せ	け	え
ん	ろ	よ	も	ほ	の	と	そ	こ	お

相手から見た形	自分から見た形
---------	---------

アルファベットのo

図 2 指文字表と「お」の解説

Fig. 2 Table of Japanese manual alphabet(YUBIMOJI)

3.3 コンテンツ制作

コンテンツ制作に当たっては、「シナリオ作り」「映像撮影・画像撮影」「映像編集」に分けて述べる。

3.3.1 シナリオ作り

シナリオは、企画が大体決まってからすぐに作り始めたが、これまでの教材を検討した結果、一般的な挨拶文はあるが、学生が興味関心あるシチュエーションが少なく、自分たちが使いやすいというコンセプトを考えた場合に、必ずしもふさわしくないという議論になった。そのため、大学生に日常的に起こるであろう、シチュエーションを精査し、例文とした。ただし、後述するが、手話表現との関係でさらに変更することになった。

3.3.2 映像撮影・画像撮影

富山大学手話サークルに所属する学生に協力してもらい、教材用の動画を撮影した。撮影はカメラ三台を使用し、正面からと左右からの三方向から行った。動画の例文は当初

予定したものを用意し、例文作成には、単語ができるだけ重複して出現しないこと、短い会話で多くの表現を使用すること、一つの単語に対していくつかの表現の方法がある場合それを統一することなどを考慮した。実際の撮影においては、サークルの学生に、もし手話として使い難い表現が入っていたら、適宜修正していただくように依頼した。その結果、概略のシチュエーションは意図通りだが、具体的な表現はサークルの学生が考えたものを使用した。3~4往復の会話文を2つ、自己紹介文を1つ撮影した。また、当日の撮影は私服で行ったが、実際に教材として使用する場合は手の動きが見やすいように黒、または紺色の服装が望ましいという指摘を受けた。

また、指文字撮影においては、演じる姿勢(手だけを表と裏から同時に撮影する)にやや困難な部分があったため、筆者らが役割分担を行い、撮影をした (図 3)。



図 3 指文字撮影

Fig. 3 Snapshot: Making of YUBIMOJI image

3.3.3 映像編集

編集では、Apple の FinalCutPro を用いて、手の動作に合わせて字幕をつけ、動作と字幕のスピードが一致するように調節した。また、画面構成については当初、字幕を撮影画面に重ねて表示していたが、視認性を高めるため、撮影画面の位置を上方にずらし、画面下部に黒い帯が出るように構成を変え、黒い帯の中に字幕が表示されるようにした。音声は無く、初期開発時点では单元ごとに通常再生と反転再生の2パターンを制作した。

4. 試作教材テストから見た問題と解決の方向

実際に、筆者らが初期試作教材を確認してみた後に発見した問題点と解決の方向性についての検討事項をあげる。

4.1 映像の再生スピード

実際の手話のスピードは、かなりゆっくりやってももらった映像の場合でも、慣れないうちは速く見える。インタラクティブにもいきなり速い映像を見せられるだけでは驚いてしまうため、何らかの形でゆっくりした映像から始められると良い。映像をスローにして編集し直そうとしても、

残像が発生して見づらく、通常の撮影映像からスロー再生用の映像を作ることができない（コマとコマの間を補間する画像を生成するプラグイン等を用いた場合も、手が交差するような映像は補間ミスが発生しやすい）。これらはハイスピード撮影によって対応する方が良いと考えられる。

4.2 例文と単語

当初の開発は、複数の文がまとまった一連の表現（自己紹介なら、氏名、出身、誕生日、趣味をまとめたもの）を学習単位として、単元全体を通した映像だけを用意した。ただし、初学者の場合、当初はほとんど理解ができないため、まず一文ごとに分解し、さらに単語ごとに分解して理解する必要があることが分かった。言い換えれば、学習の形としては、シチュエーションを理解した後、一文としてつながっている映像を確認しながら、分からないところについては、関連する単語レベルで確認する。こうすることで単語と単語のつながりについての理解ができるのではないかということである。ただし、通常、単語の映像再生スピードは大変短いものであるため、一度の再生では再生ボタンを押す頻度が高くなり、面倒な感じになる。繰り返し練習できるように数回つなげた映像にすることや、スロー再生を取り入れるなどの工夫が必要になる。

4.3 自分の動作の確認

自分が映っている映像と見本の映像を並べてみることは有効であることが分かった。ただし、その場合でも自分のおおよその動きが見本と合っていることが理解できる程度で、これだけでも安心感があり学習として有効と考えられるものの、詳細の確認には向いていないと考えられる。何らかの方法で映像の詳細を確認できる方法を考える必要がある。

最も有効だと考えられるのは Web カメラの映像をリアルタイム録画するということであるが、通常の Web サーバでは対応できず、いわゆるメディアサーバと呼ばれるものを取り入れる必要がある。現在メディアサーバとしては Adobe Media Server (AMS) や Red5 Media Server (Red5) 等があるが、現状で Flash の開発環境を有している状況を考慮した場合、AMS より開発環境を選ばず、かつ無料でテスト運用できる Red5 を試作段階で利用することにした。今後本格的に運用するためにはさらに検討が必要になるだろう。

また、ノートパソコンに使われている Web カメラの場合、パソコンの近くに近づいて操作する関係上、Web カメラの画角から手話動作がはみ出すような状況になることが多くなり、カメラの画角内に収まるように多少離れて行く場合は、画面上のテキストが見づらくなるなど、画面や文字サイズの調整が必要な部分が出てきた。これらは、デスクトップパソコンの場合や、外部モニタをつないだ場合な

ど、状況に応じた最適な設定をいくつか用意する必要があるだろう。

4.4 学習管理

学習管理機能については、当初、履歴以上の管理が必要になる状況が想定されたが、主に指導者の評価にかかるものと考えられ、利用者自身がモチベーションを高く維持できる、あるいは満足できるようにするためには、履歴情報の見やすさの改善以外に、必然性の高い機能を発見するには至らなかった。試験をする場合のアイデアとしては、映像の手話を読み取って記述、あるいは選択肢によって答えさせるといったことが考えられる。

5. 試作の改善と効果

前述の問題点のうち、ハイスピード撮影については、執筆時点までにカメラが用意できたが、演者のスケジュールが合わなかったため、実験的に筆者らの中で演者を決め、ハイスピード撮影を行った。そしてその効果として、スロー再生の視認性の高さを確認できた。ただし、学習プロセスの中で適切な部分に全て導入することはできておらず、全体としての評価には至っていない。

また、Web カメラの記録については、Red5 を導入し録画ボタンと再生ボタンを用いて画面上で効果を確認することができた。リアルタイムのミラーリング状態からも映像を録画することができ、ミラーリング状態での再生も可能となった。今後この機能の有効性を検証することが必要になる。

学習管理機能については、一般的な e-ラーニングのコースのポートフォリオ機能などを参考に改善できると考えられるが、実現方法に関しては本教材に機能を追加するか、既存のシステムの中に本教材の機能を導入することが可能か等、検討の余地が残されている。

6. まとめ

本稿では、手話教材に必要な機能、コンテンツ内容として、以下のものを提案することができると考えている。

- (1) 一般的な知見ではあるが、動きのある場合は静止画よりも動画が適している。そして通常スピードだけではなく、スロー再生に対応するため、撮影時にハイスピード撮影を取り入れる。
- (2) 自らの動作をコンピュータに接続されたカメラ機能等で写すこと、見本動画と比較できるように一画面で表示する。見本と同じような向きでカメラの映像が見られるようにし、反転映像に対応する。さらに録画機能をもたせ、自分の動作を詳細にチェックできるようにする。
- (3) 一単位ごと、一文ごとの映像と、関連する 1 単語ごとの映像を連携させたコンテンツを用意する。

(4) 学習管理機能は、最低限の履歴機能が有れば、多少なりともモチベーションは保たれる。資格試験や教育機関でのカリキュラム等に対応するためには、より充実した学習管理機能（試験など）が必要となる。

現時点では試作ということもあり、システムの完成していない段階で演者に過度な負担をかけることができなかった。そのため例文が少なく、教材全体としての評価については行っていない。実際のところ、1万単語以上ある手話全ての制作は困難を伴うことが容易に想像できる。これについて真喜志らは「システム作成後の保守・管理の難しさの問題が挙げられる。」と指摘し、ユーザ主導型のコンテンツ構築を提唱している [11]。このことは、システム作成者の負担軽減とともに、学習者のモチベーション維持、学習者のニーズに沿ったコンテンツ作成が可能になると考えることもできる。ただし、本教材でのユーザ主導によるコンテンツ作成については、映像記録が前提となることから、セキュリティやトラフィックの問題を解決する必要があるため、現状のコンセプトでの実運用を確かめてから検討することになるだろう。今後は、演者や開発スケジュールの調整を行いながら、例文の数を増やし、教材としての効果を定量化できるような方向で開発を進めていきたいと考えている。

謝辞 本教材の試作に当たっては、映像制作において富山大学手話サークル「ハンドトーク☆手話っち」の方々にご協力いただいた。この場を借りて御礼申し上げる。

参考文献

- [1] 厚生労働省社会・援護局障害保険福祉部企画課「平成18年度身体障害児・者実態調査結果」, 入手先 <<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/dl/01.pdf>> (Mar.2008).
- [2] 小田侯朗: 聾学校におけるコミュニケーション手段に関する研究-手話を用いた指導法と教材の検討を中心に-, 国立特別支援教育総合研究所, 課題別研究報告書 (平成18年度~平成19年度), 区分/B-222, 入手先 <http://www.nise.go.jp/cms/resources/content/7412/b-222_all.pdf> (Mar.2007).
- [3] 内閣府, 改正障害者基本法, 入手先 <<http://www8.cao.go.jp/shougai/suishin/kihonhou/pdf/houritsuan.pdf>> (2011).
- [4] 原田泰, 生田目美紀, 豊田由美, 佐藤淳: 「指文字練習あいうえお」: 手話学習導入に焦点を絞った初心者のための指文字学習支援プログラム, 日本デザイン学会デザイン学研究作品集, Vol.9, No.9, pp12-15 (Mar.2004)
- [5] 寺内美奈, 長嶋祐二: 手話学習システムにおける教示法に関する検討, 電子情報通信学会技術研究報告書.ET, 教育工学, Vol.95, No.604, pp71-76 (Mar.1996)
- [6] 寺内, 長嶋, 前掲書
- [7] 高橋信雄, 松下剛: 初心者用手話学習教材の開発と問題点, 電子情報通信学会技術研究報.ET, 教育工学, Vol.94, No.278, pp25-32 (Oct.1994).
- [8] ウェブリオ株式会社「Weblio 手話辞典」, <http://shuwa.weblio.jp>
- [9] 京都府総合教育センター, Let's enjoy learning Japanese Sign Language, <http://www.kyoto-be.ne.jp/ed-center/gakko/jsl/index.html>
- [10] 李田財, 村上幸一, 船曳信生: CMSを用いたオープンソースソフトウェア利用マニュアル管理システムの提案, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, Vol.110, No.453, pp187-192 (Feb.2011)
- [11] 真喜志康作, 黒田覚, 鈴木裕利: ユーザ参加型手話辞書システムの構築, 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解, Vol.110, No.219, pp115-120, (Oct.2010)