

聴覚障がい者の受療時コミュニケーション支援用 手話アニメーションの開発

Development of Sign Animation for Hearing-Impaired People to Support Communication in a Hospital

森本 一成

Kazunari Morimoto

京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科, 京都市左京区松ヶ崎

Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology
Matsugasaki, Sakyo-ku, Kyoto

あらまし:聴覚障がい者は病院に手話通訳者がいないと受療を拒む傾向のあることが知られている。これを解消するための一手段として、手話通訳者に代わる手話アニメーションシステムの開発を行っている。手話アニメーションの生成と評価について説明する。特に、病院窓口での会話支援システムや胃部レントゲン検査用手話アニメーションシステムを例に開発の問題点を検討する。

Summary:It is well known that hearing-impaired people tend to refuse to go to hospital, because sign language interpreters for support interaction among doctors, technical staffs, nurses and them are very few in a hospital. We are developing a sign animation system to grow up smooth communication in a hospital. The feature of the sign animation for reception service and X-ray examination is introduced.

キーワード:手話, 手話アニメーション, レントゲン検査

Keywords:sign language, sign animation, X-ray examination

1. まえがき

聴覚障がい者と健聴者とのコミュニケーションには、筆談を用いるか、手話通訳者を介している場合が多い。筆談の場合、情報の伝達速度は遅くその量も限られるため、感情の伝達が難しいなどの問題がある。したがって、講演、講義、施設での受付などでは、手話通訳者を介する場合が多い。

医療現場でのコミュニケーションでは、受療行為の抑制や健聴者の医師や看護師に正確に症状を伝えられないなどといった大きな問題が指摘されている。また、手話通訳者を介す場合は、プライバシーの問題に関わってくる問題もある。

また、聴覚障がい者の数は手話通訳者の数に比べて圧倒的に不足しているという問題もある。専属の手話通訳者をおいている病院は非常に少ない。その結果、聴覚障がい者は手話通訳者のいる病院へ集中し、手話通訳者に

精神的・肉体的に多大な負担がかかり顎肩腕障害などの健康障害が見られたという報告もある[埜田ら, 1996]。このように聴覚障がい者にとって医師や看護師との意思疎通が困難な状況は様々な問題を起こしている[北原ら, 2001]。

こうした問題点を解決するための一手法として、手話・日本語間相互翻訳の機械化がある。これが実現すれば、聴覚障がい者と健聴者の両者が手話通訳者を介さずに、円滑なコミュニケーションを行うことが期待出来るようになる。筆者らは日本語を中間型手話に翻訳し、それを人物モデルで表現する手話アニメーションを使った手話・日本語間相互翻訳の開発・研究に取り組んでいる[森本ら, 2005]。

2. 手話・日本語間相互翻訳システム

2.1 手話アニメーションの規則合成

本研究で使われている手話アニメーションアバターは、TALKFILE と呼ばれる手話単語コードが記述されたファイルを読み込ませることで、ファイルに記述されたコードを規則合成して生成され、画面に表示される。本章では手話を表現する人物モデルの構造、TALKFILE ならびにアニメーション生成のアルゴリズムについて述べる。

人物モデルには骨格構造が組み込まれており（図 1）、この骨格モデル上に対応する体表データを割り当て、ポリゴンで描画している。

図 1 の黒点は人間の関節に相当しており、各部位間の接合点を表している。またこの骨格は階層構造で管理されており、各部位はそれが属する上位の部位の動作に連動して状態を変化させる。これらの接合点の回転角や傾きを変更することで、人物モデルに様々なポーズを取らせることができる。肩や肘の位置は任意に指定できる。

骨格モデルの上に対応する体表データは、複数の描画命令をオブジェクト化し、そのオブジェクトの移動、回転などの操作が容易にかつ高速に行える機能を持つ OpenGL（3次元グラフィックス用のライブラリ）のディスプレイリスト機能を用いて作成されている。顔面の一部は頂点をそれぞれ管理する方法で描画している。これらの頂点を動かすことによって眉の上下、眉間の幅、眉の傾き、目の開きなどの動きを可能とし、これらを組み合わせることで人物モデルの表情の変化が可能となる。

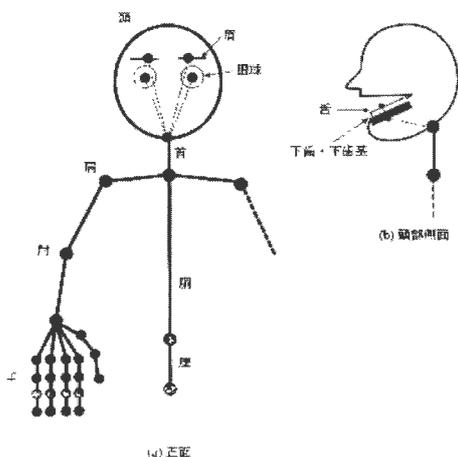


図 1 手話アバターの骨格構造

筆者らが用いている TALKFILE とはアニメーション表示する手話単語ごとに、人物モデルの各部位の動作をコード化したものを記述したファイルであり、キーフレームごとにパラメータのそれぞれの状態を表すコードを記述する仕様となっている。

キーフレームとは動作の基点となるフレームのことで、各部位がいままでと異なる動作をするときに、その次の状態を順次記述したものである。キーフレーム間の時間は自由に設定することができ、また動作速度も自由に変わることができる。TALKFILE で用いるコードには、手指の動きを表す手指コードとして、動作終点での手の位置、方向、形状を制御するコード、動作の始点から終点までの運動軌跡、変位速度、運動時間を制御するコードがある。

運動軌跡には円や波型などの様々な動きがあり、コードによって 3次元空間のあらゆる方向の平面上で人物モデルの手首動作を表現できる。また、手指動作の運動補間にはメリハリのある動作を実現するために、スプライン曲線補間を使用している。

人物モデルの手指以外の動きを表すコード（非手指コード）として、手指動作が行われている間の目、眉、首、腰などの動きも記述可能である。また、聴覚障がい者の協力のもとに作られた基本口形の口形パラメータを使って、口話もコード化され（口話コード）アニメーションで表現できるようにしている。

2.2 アニメーション生成と描画

まず、光源やカメラ位置、人物モデルの初期ポーズなどの設定を読み込まれ、静止状態の人物モデルが表示される。この状態から TALKFILE を読み込ませると、規則合成によるアニメーション生成が行われる。

アニメーション生成の準備として、まずすべてのキーフレーム間を補間し、フレームごとに肘、肩以外の各部位がどのような状態にあるかを算出する。その計算の後、肩位置と肘位置において TALKFILE の指定が無い場合は、フレームごとの胴体の状態から肩位置を、肩と手首の位置から肘位置を算出することで、上腕と前腕の状態がわかる。ここで初めてすべての部位を描画する。

このように上腕と前腕の状態を1フレームずつ算出しながら、生成した画像を1秒間に15回順次描画していく。規則合成の具体的な手順を以下に示す。

1. 手話単語内の手指のコードを全てデコードして、手指動作のキーフレームを規則合成する
2. 手指動作のキーフレームをもとにして、キーフレーム間の運動を補間して求める
3. 時間コード、手の動いた距離をもとにして手話単語全体を再生するのに要するフレーム数を求める
4. 非手指動作コードをデコードし、1でデコードした手のコードと同期させながら、非手指動作のキーフレームを作る
5. 非手指動作のキーフレームをもとにして、キーフレーム間の表情変化を補間して求める
6. 口話コードをデコードして、口話に要する時間を計算する
7. 3と6で求めた手指動作と口話に要する時間を用いて、手の動作と口話の終了が同期するように、手話アニメーションを合成する

このとき、手指動作の速さはコードによって書き込むことが出来るが、口話の速さは一定であるため（ただし1フレームだけ増減可能）、口話の時間より短い時間で手指動作を終えることはできないという制約を持つ。

3. 病院でのコミュニケーション支援

3.1 受付での手話アニメーションを用いたコミュニケーション支援

受付担当者用のディスプレイ1台と、患者用のタッチパネルディスプレイ1台を用いる（図2）。受付担当者用のディスプレイでは手話アニメーションを操作し、患者からの返答を表示できる。患者用のタッチパネルディスプレイには、受付担当者が指定した手話アニメーション

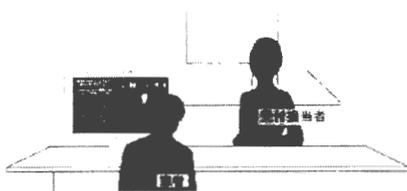


図2 手話アニメーションを利用した受付システム

が流れ、それに対する返答用のボタンが表示される。

受付担当者はあらかじめ調査した受付業務における標準的な手続きの流れにそって、ディスプレイの操作ボタンを使って指示、質問及び説明の手話アニメーションを流す。患者は表示された指示などに対する返答をタッチパネルディスプレイに表示された返答用ボタンから選択する。受付担当者は患者からの返答を確認し、それを受けて次の指示、質問および説明を流す。

こうして作成した病院受付操作画面のユーザビリティ評価（ペーパープロトタイプング法による評価）を行い、得られた結果から病院受付システムの改良を行った後、聴覚障がい者による評価実験を実施した。

実験内容等の詳しい説明は紙幅の関係で省略するが、提案した新しい受付システムを病院に導入した際に期待できる効果は、病院での受付手続きをスムーズに行えるということが第一に挙げられることがわかった。このシステムを用いると、従来から病院の受付手続きで用いられていた筆談の短所である、やり取りに時間がかかる、発言の流れがつかみにくい、崩し文字が読みにくいといった点を解消できると考えられる。また、筆談でのコミュニケーションよりも手話アニメーションでのコミュニケーションにより患者・受付担当者に与える精神的・肉体的な疲労も軽減できると考えられる。

3.2 胃部レントゲン検査時の指示用手話アニメーションシステム

このシステムを開発するために一般的な胃部レントゲン検査の手順を調べた。検査ではまず、受検者が検査室に入り発泡剤（胃を膨らませるための薬）とバリウムを飲む。次に、受検者が胃部レントゲン専用の台に乗った後、台が倒されて仰向けやうつ伏せなどの姿勢や、腰の上げ下げなどの動作の指示がある。その後レントゲン写真を撮るために呼吸を止めるよう指示される。撮影完了後、検査室から出て下剤をもらう。

このように検査の時の動作行動は簡単なように思われるが、胃部レントゲン検査では受検者の姿勢の微妙な調整を技師が行うことがある。聴覚障がい者が受検する場合は姿勢の調整をほとんど指示だけで行う。特に聴覚

障がい者の場合、医者の指示は通訳者を通して聴覚障がい者に伝える方法もあるが検査時間が長くなり効率も落ちる。また、手話通訳者に対する被爆量が高くなることもある。よく使われている方法は技師自身が身振りで示したり、紙に書いたものを提示する方法が取られている。また、検査の概要を示すガイドビデオを受検者に見せて、その内容を覚えてもらうといった方法が取られることもある。このように聴覚障がい者の受検時のコミュニケーション手段は健聴者のそれと比べて情報量が少なく、また、レントゲンを取る時の合図がわからない。レントゲンを開始の合図がわからない。レントゲンの時に適切な指示がない。そして、息を止めるタイミングが分からない、といったことがあるため聴覚障がい者における不安感は大きい。

さらに、胃部レントゲン検査における身体の位置に関する指示は微妙なものが多、何度も指示が出されることが多い。また、息を止めるタイミングなど健聴者にとっては何でもない指示が聴覚障がい者にとっては非常に困難なものとなっている。聴覚障がい者が受検する場合に至っては、姿勢のほとんどを技師が調整することになる。この場合、技師がレントゲンのカメラをみながら姿勢を直す指示を出すことは不可能になり、技師の負担が増やすばかりか、受検者に不安を与えることになる。

これらの問題を改善するためのシステムを開発している(図3)。このシステムは、操作室に置かれた指示用のインタフェースをレントゲン技師が操作し、聴覚障がい者の受検者にその指示を手話アニメーションにより伝え、受検者はその指示を受けて応答することにより、レントゲン技師と受検者双方のコミュニケーションを図る。

提案システムではレントゲン技師から聴覚障がい者の受検者への指示に手話アニメーションを用いるが、それを受検者の顔に装着させたシースルーの FMD (フェイス・マウント・ディスプレイ) に表示させる。これを本システムの表示デバイスとして選んだ理由は次の通りである。胃部レントゲン検査は他のレントゲン検査に比べ、レントゲン受検者に対して姿勢変化などの指示が多



図3 胃部レントゲン検査指示用手話アニメーションシステム

い。そのため、頭、体の向きが一点に定まらず色々な方向を向く事になる。つまり、液晶モニターなどのある特定の場所に固定された表示デバイスでは、受検者は無理な姿勢でその表示デバイスを見る必要性がでてくる。一方、FMD は受検者がどのような姿勢であっても、受検者の目の前に表示ディスプレイ(手話アニメーション)を確認することができる。また、FMD は小型・軽量で半透明である事から、表示画面の向こう側を確認することができる。そのため、レントゲン技師からの様々な姿勢の変化姿勢の変化指示に安全に対応することができる。

手話画像に用いる胃部レントゲン検査の指示内容の選定には、健聴者が実際に胃部レントゲン検査を受けている場面を記録したビデオテープを資料とした。検査技師が受検者に与えた指示を抜き出し、重複した指示内容や技師が受検者にかけた気遣いの言葉を除くと 55 種類の文で構成されていた。それらの中から胃部レントゲン検査の手順を最初から最後まで表現するのに最低限必要と考えられる 27 種類の指示文を用いることとした(表1)。

手話アニメーションの評価実験方法：

評価実験では制作者の名にちなんで、中田アニメーション、内川アニメーション、川村アニメーション、ならびに手話通訳者が行った手話の4つの胃部レントゲン検査における手話表現による指示文を比較した。

表1 検査技師から受検者への指示文

文番号	指示内容
1	胃を膨らませるために薬を飲んでください
2	ゲップはしないでください
3	薬をすべて飲んでください
4	左右の棒をしっかりと持ってください
5	台を倒します
6	手を下ろしてください
7	力を抜いてください
8	右腰を上げてください
9	ゆっくり腰を戻してください
10	右から腹ばいになってください
11	顔は左を向いてください
12	ゆっくり仰向けになってください
13	少し息を吸ってください
14	お腹を膨らませて、しっかりと息を止めてください
15	案にしてください
16	足を伸ばして、下につけてください
17	台を起こします
18	棒でお腹を触ります
19	右肩を少し前に出してください
20	コップを左手に持ってください
21	少し口に含んでください
22	合図したら飲み込んでください
23	はい、飲み込んでください
24	アゴを少しあげてください
25	少し揺らします
26	右を向いて前のめりになってください
27	全て終わりました

被験者を液晶ディスプレイの前に座らせ、実験方法やレントゲンの受検状況の説明を紙面で行った。被験者にこれから見せる映像が胃部レントゲン検査の指示を手話で表現したものであることを説明し、また、被験者がレントゲン検査の現場を想定しやすいように、実際の検査の状況がどのようなものであるかを、レントゲン検査の現場を撮影した写真によって説明した。

1) 一文毎のわかりやすさの評価

被験者には液晶ディスプレイ上に再生される手話による指示文を読み取らせ、その内容を予め配っておいた回答用紙に記入させた。これを一文毎に正答であるかどうかを判断した。なお、手話文は1文につき2度表示され、1度再生する度に回答用紙に記入させた。

2) 一文毎の手話文についての主観評価。

手話のわかりやすさの程度を評価した。評価項目は以下の3つであった。1文毎に5段階で評価をさせた。評価項目と評価尺度値の内容は以下の5項目である。

- ・手話の意味が読み取れたか
 - 1 読み取れなかった ～ 5 読み取れた
- ・単語の切れ目は分りやすかった
 - 1 分りにくかった ～ 5 分りやすかった
- ・手の動きの速さは適切だったか

1 遅かった ～ 3 適切だった ～ 5 速かった

また、手話表現について何か気付いた点、あるいはどこをどの様に改良したら分りやすい手話表現になるかについて任意で記入させた。

被験者は20代から60代の読み書きのできる聴覚障がい者32名。手話暦は約2年以上から50年以上の男性10名、女性22名であった。被験者32名を1グループ2名として16グループに無作為に分け、各被験者は1から27までの指示文を番号順に回答と評価を行った。同じ指示文番号毎に、評価したい3種類の手話アニメーションと手話通訳者が行う手話の計4種類の手話表現による指示が存在する。この4種類の手話表現の中から筆者が適当に選んだものを1グループに評価させた。

実験を始める前に、被験者に実験内容を紙面により説明し、アンケート用紙を配った。次に、ディスプレイに映し出される手話を読み取った内容を記入させるための回答用紙を配り、記入が終わると、その手話内容を記したものと主観評価用紙を配った。

実験結果：

(a) 指示文の正答率

全27文の平均正答率は、手話通訳者による手話表現では約70%、川村アニメーションが約56%、内川アニメーションが約49%、中田アニメーションが約26%であった。

指示の1文毎の平均正答率を図4に示す。川村アニメーションによる手話表現と手話通訳者による手話表現の正答率を比較する。川村アニメーションの方が手話通訳者に比べて6文(1, 9, 12, 17, 18, 25)において正答率が上回っていた。また、正答率が同じであったのが7文(3, 5, 11, 13, 20, 25, 27)であり、川村アニメーションの方が手話通訳者に比べて正答率が下回っていたのは残りの14文であった。次に、川村アニメーションと内川アニメーションの正答率を比較する。正答率は7文において同じであり(2, 13, 14, 15, 22, 25, 27)、川村アニメーションの方が内川アニメーションに比べて正答率が下回っていたのは7文(4, 8, 21, 23, 24, 28)であった。これ

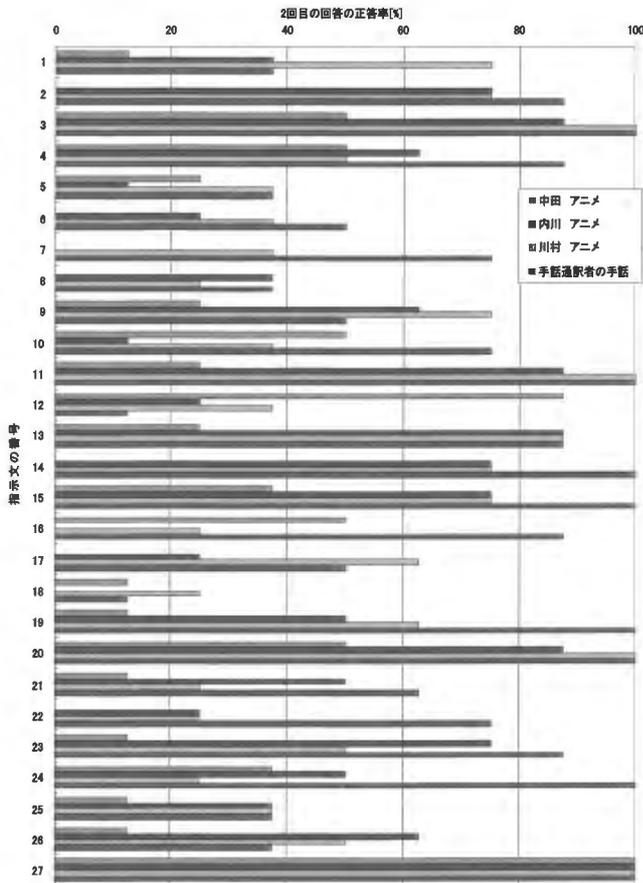


図4 指示の一文毎の平均正答率

ら以外の14文において川村アニメーションの方が内川アニメーションに比べて正答率が上回っていた。

さらに、川村アニメーションと中田アニメーションによる手話表現の正答率を比較する。川村アニメーションの方が中田アニメーションに比べて正答率が下回っていたのは4文であった。22文において川村アニメーションの方が中田アニメーションに比べて正答率が上回っていた。

この結果から、今回作成した手話アニメーションによる指示は、改良前の手話アニメーション（中田・内川アニメーション）による指示よりわかりやすかったことがわかる。しかし、手話通訳者の手話に比べるとまだまだ多くの指示文において手話アニメーションによる指示が、十分にはわかりやすいものになっていないことが窺える。

川村アニメーションと内川アニメーションの正答率

を比較する。内川アニメーションを改良した川村アニメーションの正答率が上がったのは、1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20の指示文であり、変化の幅は12.5%~37.5%であった。正答率に変化がなかったのは、2, 13, 14, 15, 22, 25, 27の指示文であった。一方、正答率が下がったのは、4, 8, 21, 23, 24, 26の指示文であり、変化の幅は12.5%~37.5%であった。正答率が低下したこの6つの文は全てが体や腕を使った身振りで表現されていた文であった。

なお、今回の川村アニメーションを生成するうえで大きな改良をしなかった指示文3, 14, 27について述べる。これらの指示文は内川アニメーションの評価実験において、高い正答率（80%以上の正答率）が得られた指示文であるため、川村アニメーションを生成するうえで特に大きな改良を行わなかった。この3つの指示文を無視すると、24文中13文の正答率が上がり、5文の正答率に変化がなく、6文の正答率が下がった。

(b) 主観評価尺度値

胃部レントゲン検査における指示文の手話アニメーションと手話通訳者の手話について、27文の主観評価の平均を取ったものを表2に示す。

主観評価項目「手話の意味が読み取れたか」、「単語の切れ目はわかりやすかったか」、「手の動きの速さは適切だったか」について、1文毎の平均結果を見ると、手話通訳者、川村アニメーション、内川アニメーション、中田アニメーションの順に単語の意味が読み取りやすい、あるいは単語の切れ目が分りやすかったという評価であった。

また、主観評価項目「手の動きの速さは適切だったか」については、手話通訳者、川村アニメーション、中田アニメーション、内川アニメーションの順に手の動きの

表2 主観評価尺度値

	意味が読み取りやすいか	単語の切れ目は分かりやすいか	手の動きの速さは適切か
中田	2.3	2.5	3.3
内川	2.9	3.0	3.3
川村	3.1	3.1	3.2
手話者	3.8	3.9	3.2

速さが適切であった。川村アニメーションの正答率と主観評価の関係について述べる。先述のように、内川アニメーションよりも正答率が低下した指示文は4, 8, 21, 23, 24, 26であった。指示文23以外の指示文4, 8, 21, 24, 26において、内川アニメーションよりも意味が読み取りにくく、さらに単語の切れ目がわかりにくかった。また、指示文26においては川村アニメーションが他のどの3つの手話よりも手話動作が速いという結果であった。

(c) 考察

手話アニメーションの改良により全体的に正答率や主観評価は良くなったが、依然として改良前のアニメーションから正答率が伸び悩む単語がある。具体的には、指示文5「台を倒します」、6「手を下ろしてください」、8「右腰を上げてください」、16「足を延ばして、下に付けてください」、18「棒でお腹を触ります」、25「少し揺らします」である。どの単語も正答率が40%を下回っており、わかりやすいアニメーションというには程遠い。これらの単語は先ほど述べたように、指示内容を身振りにより伝えようとする指示文であり、身振りが行う内容がわからなければ指示文を理解しにくいためであると考えられる。

手話アニメーションの場合に、手話通訳者の行う身振りによる表現内容が伝わりにくい要因として次の事が考えられる。手話アニメーションは手話通訳者が行う身振りのように細かな動きを表現しにくい。さらに、人間である手話通訳者に比べて口頃見慣れない手話アニメーションの表情や表現が不自然で読み取りにくかったものと考えられる。被験者からの意見として、手話アニメーションによる手話動作はぎこちなく不自然であるとの声があった。

従来の手話アニメーションに改良点を施す事により、以前よりもわかりやすいアニメーションになる事が、今回の実験で確かめることができた。しかし、改良したアニメーションは手話通訳者が行う手話と比べるとまだまだわかりにくい。

さらにわかりやすいアニメーションを生成するため

の課題としては、指示文の内容を身振りにより伝えようとするアニメーションの表現方法を変更するか、あるいは手話表現を加えることや、細かな表情や表現が可能となるようなアニメーションを作成するために、手話アニメーションモデルの表現力を上げることがある。そのため、手話の時空間構造に関する研究もなされている[川村ら, 2005]。また、アニメーションシステム自体の問題として、口話の際の口の開きが小さい、あるいは頬を膨らませることが難しいということがある。たとえば、指示文 21「口に含む」などの手話単語が伝わりにくいので、頬を膨らませるといった手話アニメーションモデル自体の表現力を上げる必要がある。また、当然ながら自然で分かりやすい表現を手話アニメーションに導入する必要がある[morimoto et al., 2006]。

(3) マンモグラフィ検査時の指示用アニメーションの開発

マンモグラフィ検査時の検査技師と聴覚障がい者のコミュニケーションを調査し、マンモグラフィ検査用の指示文を求めた。手話アニメーションの作成にはそのマンモグラフィ検査用指示文を手話者に表現してもらい、それをビデオで撮影した。手話を表現したのは普段から手話をコミュニケーション手段として用いている女性の聾者である。この時、表現してもらった手話は指示文の文章そのままでは無く、指示文の意味に一番近くなるような表現をお願いした。よって、単に手話単語だけではなく、ジェスチャー表現も多用されている。

この撮影した映像を基に手話者が行った手話や顔の表情に近づくように手話辞書などを参考にし、手話アニメーションを生成した。その手話アニメーションを聴覚障がい者にとって分かりやすいものにするために聾者と手話通訳士に手話アニメーションを見せて、改良のための意見をもらった。その際に得られた問題点を考慮し、各手話アニメーションの修正を行った。さらに、各指示文の手話アニメーションの読み取り実験を行い、正答率等を求めた[Takahashi et al., 2009]。

被験者 24 人の平均正答率は 40.5%であった。用いた 39 文の中で最も正答率が高かったものは指示文「大丈夫

ですか」であり、正答率は100%であった。逆に、最も正答率の低かったものは指示文「線のところに立ってください」で、正答率は0%であった。被験者ごとの正答率では、最も正答率が高かった被験者は正答率69.2%であり、最も正答率の低かった被験者は正答率15.4%であった。

正答率や主観評価の結果を総合すると、手話アニメーションの正答率を更に向上させるには以下の改良点が指摘できた。まず、細かな表情や表現が可能な手話アニメーションを作成するために、手話アニメーションアバターの表現力を上げる必要がある。現状のシステムでは指先の細かい動きなどが表現できないとか、口話の時間より短い時間で手指動作を終えることができないという問題がある。

次に、手話表現を自然で分かりやすいものにするには、実験結果の意見を参考にして聴覚障がい者が普段使っている手話表現を用いて、手話表現をより自然なものにしていく必要がある。

また、正答率の極端に低い指示文に関しては、手話表現の変更や指示文自体の変更も考慮しなければならないと考える。正答率が0%であった指示文「線のところに立ってください」はジェスチャーで表現したが、手話単語でも表現することは可能である。そちらの表現へ変更することも考慮する必要があると考えられる。また、被験者の意見にもあったように、なるべく単純で分かりやすい意味の指示文を作成し、よりの確なコミュニケーションが取れる手話アニメーションにする必要がある。

今後はこれらの点に対しても修正を加え、実際にマンモグラフィ検査に使用できるように、確実に指示が伝わるように改良しなければならない。改良方法の一つとしては、受検者が検査の状況や指示を理解しやすくするために、手話アニメーションの指示の中に検査機械など実際の医療現場にあるものを画面に映すことで、ジェスチャー表現や検査状況などを理解するための補助をすることができると考える。また、ほとんどの被験者から字幕が欲しいとの意見があった。これも手話や口話を読み取れなかった場合の補助として重要だと考えられるの

で、実際の現場での利用に際しては文字情報も提示するのがよいと考える。

4. まとめ

聴覚障がい者と健聴者の両者が手話通訳者を介さずに、円滑なコミュニケーションを行うことが出来るようにするための一手法として開発してきた手話・日本語間相互翻訳システムの一部を紹介した。改良は進んできたが、現場に導入するには課題の多いこともわかった。紙幅の都合で記載できなかったが、このシステムを応用して、現在は3次元手話アニメーションや中国手話アニメーションの生成にも取り組んでいる。

なお、手話アニメーションの生成には手話をどのように表記するかが表現方法に影響する。このため手話アニメーション生成に適した手話表記統一フォーマットの提案もされている。また、手話表現に関しては、手話の使われる状況により表現の異なることはよく知られており、それをどのようにコード化して手話アニメーションに反映させればよいか今後の課題である。

謝辞

本研究は科学研究費（基盤研究(B)(1)14370122ならびに基盤研究(B)16300029）の補助を受けた。謝意を表する。

参考文献

- 川村, 森本, 黒川 (2005) 手話アニメーションの時空間構造と理解度の関係—胃部レントゲン検査指示用の場合—, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005 論文集, 671-676.
- 北原, 埜田, 西山 (2001) 聴覚障害者の受療に関する医療機関側の調査—医療機関を対象とした面接調査の分析—, 社会医学研究, 19, 45-56.
- 森本, 川村, 黒川 (2005) 胃部レントゲン検査の指示に用いる手話アニメーションの作成とその評価, 電子情報通信学会技術研究報告, 67, 37-42.
- K. Morimoto, T. Kurokawa and S. Kawamura (2006) Improvements and Evaluations in Sign Animation Used as Instructions for Stomach X-Ray Examination, ICCHP 2006, LNCS4061, 607-614.
- M. Takahashi, N. Kuwahara, K. Morimoto (2009) Design of Sign Animation for Mammographic Screening, Human Computer International 2009, Elsevier, 759.
- 埜田, 北原, 西山 (1996) 連続手話通訳作業の負担に関する実験的研究, 産衛誌 38, 59-69.