

# 携帯端末における手話映像の研究開発

～見易い提示方法とその評価～

市川 貴士  
鈴木 雄介

竹内 晃一  
三樹 弘之

宮本 一郎

ブロードバンドの普及により従来の文字や音声に加え映像による情報配信や通信コミュニケーションが拡大しつつあり、「ビジュアルコミュニケーション」という言葉が既に一般的になってきている。

聴覚障害者は元来、筆談（文字）や口話、手話を利用したビジュアルコミュニケーションを行ってきている。近年のブロードバンドの普及により、その自然なコミュニケーションである「手話」を使ったビジュアルコミュニケーションは既にパソコン上では聴覚障害者間に広まりつつあり、携帯電話においても今後重要なコミュニケーション手段になることが期待されている。

本稿では携帯電話などの携帯端末の小画面上で再生される手話映像の見易い提示方法とその評価実験<sup>1)</sup>を紹介するとともに、実験で得られた手話コミュニケーションに関する知見を基に今後のビジュアルコミュニケーションへの応用の可能性を述べる。

## 聴覚障害と手話

聴覚障害の種類は、全聾、伝音性難聴、感音性難聴、老人性難聴などがある。音声情報の入手や音声会話に支障を来しているため、音声情報中心の社会生活に不便を強いられることが多い。聴覚障害者数は身体障害者福祉法に則って30万人余りといわれているが、WHO定義で

## 【聴覚障害者の定義】

身体障害者福祉法（第4条）に定める聴覚障害者

次に掲げる聴覚又は平衡機能の障害で、永続するもの

1. 両耳の聴力レベルがそれぞれ70デシベル以上のもの
2. 一耳の聴力レベルが90デシベル以上、他耳の聴力レベルが50デシベル以上のもの
3. 両耳による普通話声の最良の語音明瞭度が50パーセント以下のもの
4. 平衡機能の著しい障害

WHO定義

聴覚障害は26デシベル以上と定められている。

は、軽度難聴も含まれて600万人以上にのぼると言われている。日本で使用されている手話には日本語と言語体系が異なり視覚的な「日本手話」と、日本手話の単語の手形を借用して日本語語順に従って表現する「日本語対応手話」の、二種類のコミュニケーション手段が存在する。先天性もしくは早期失聴の者が「日本手話」を使い、日本語習得後失聴の者が「日本語対応手話」を使うという傾向がある。およそ6万人が「日本手話」を母語として用い、何らかの形で手話を用いてコミュニケーションを行っている人は30万人とも言われている。普段テレビ放送などで我々の目に触れている手話は主に後者の「日本語対応手話」である。

## 聴覚障害者のコミュニケーション

聴覚障害者のコミュニケーション手段は前述したように筆談や口話（読唇と発声）、手話である。聴者とのコミュニケーションには主に筆談、文字コミュニケーションが利用されている。文字は筆記やキー入力によるタイムラグが生じ、感情が伝わり難いという問題点はあるが、情報は正確に伝えることができる。口話を用いる聴覚障害者もいるが、かなりの訓練をされた限られた人々たちである。多くは筆談を併用し、特に複雑な情報伝達には筆談による情報保障が必要となる。手話によるコミュニケーションは近年テレビドラマなどにも使われ、一般に広く知られるようになった。手話は手形や腕の動き、口形を用いて言葉を表現する。特に日本手話では顔の表情も言葉の一部を表すために欠かせない情報である。

## 小画面における手話映像の問題点

前述のように携帯電話上での手話映像の再生が可能になりつつあるが、携帯電話の小さい画面で手話映像を再生した場合、手指の形状や口形の見易さなどが問題となる。携帯電話の小画面上での再生についてはさまざまな検討がされており<sup>2) 3) 4)</sup>、携帯電話の性能向上とも相まって改善が進んでいるものの、携帯電話生来の限界から依然として手指や口形の表示の方法に関しては検討・改善の余

地がある。そこで我々は小画面でも見易い手話映像の提示方法の検討を行い、聴覚障害者による評価実験を実施した。

### 小画面でも見易い手話映像の提示方法

オリジナル画像にもとづいて、小画面でも見易い映像として3つの加工を施した。

- ① 手指を中心にズームアップ
- ② 手指そのものを拡大
- ③ 文字や絵による補足

加工はそれぞれ実写映像とアニメーションの両方に手作業で施した。アニメーションは見易い加工のし易さやビジュアルコミュニケーションにおける安全性から今後利用が高まると考えている。なお、実写における手指そのものを拡大する加工は実施していない。

アニメーションはネイティブサイナ（日本手話母語者）の実写映像を模して、今回の評価実験のために作成した。例文は「私の名前は“おきたろう”です」である。加工例を図1、図2、図3に示す。

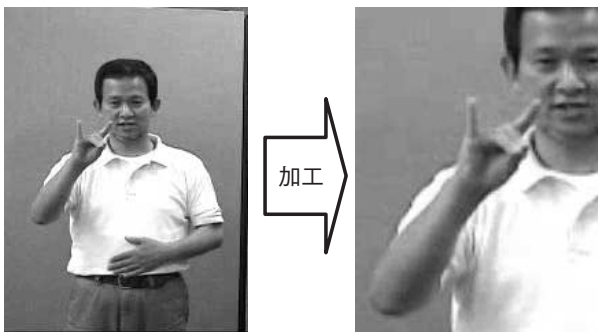


図1 実写映像の加工例  
左：オリジナル画像、右：手指を中心にズームアップ

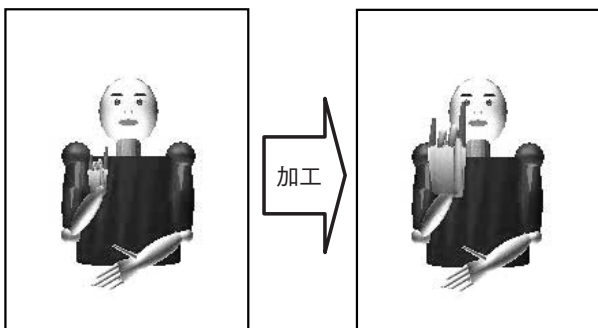


図2 アニメーションの加工例  
左：オリジナル画像、右：手指のみを拡大

### 手話映像の見易さの評価実験

実験者は当ラボのネイティブサイナが担当した。実験

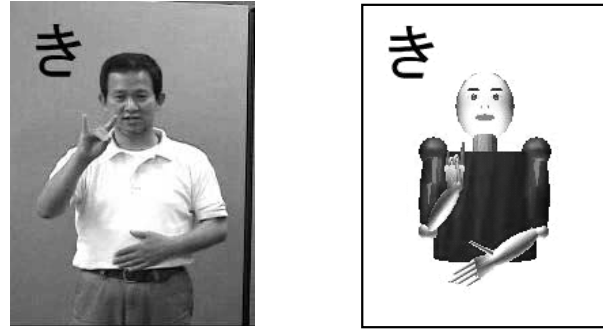


図3 文字補足の加工例

内容の説明は統一性を規すために印刷された文字により行い、インタビューや補足説明などは全て手話により行った。

被験者は社内外の聴覚障害者で、手話を使える方々に協力をお願いした。属性を表1に示す。ネイティブサイナ11名、非ネイティブサイナ7名；男性11名、女性7名の合計18名である。なお、ある被験者がネイティブサイナか非ネイティブサイナかはその被験者の手話習得時期およびインタビュー（実験者）が会話の中で受けた印象から判断した。20代30代の被験者のほとんどは携帯電話を所有しており、日常的にメールなどを利用している。携帯電話を所有しない被験者も主にPCを用いた業務を行っている。

表1 被験者内訳

	男性		女性		合計
ネイティブサイナ	7名		4名		11名
	20代	2名	20代	3名	
	30代	4名	50代	1名	
	60代	1名			
非ネイティブサイナ	4名		3名		7名
	20代	2名	20代	1名	
	30代	2名	30代	1名	
			60代	1名	
合計	11名		7名		18名

評価実験に用いた実験ツールは、図4に示すように被験者のイメージし易さを配慮して携帯電話を模した形とし、実験者にも操作しやすいように例文ボタンと再生および停止ボタンを用意した。パソコン画面上に表示されるが、手話画像サイズは現行の携帯電話の表示画面サイズとほぼ同等とした。

評価は総当たりの一対比較法により行い、比較する2つの映像について5段階評価とした。パソコン画面上に並列して並べた実験ツールの映像を左右の順に示し、どちらが「見やすい」、「わかりやすい」かについて、被験者の感じたままの評価をお願いした。



図4 実験ツール



図5 評価尺度

用いた評価尺度を図5に示す。

### 評価実験結果

被験者18名に対して一対比較評価実験を行い、サーストン法による順位と相互間距離の分析を行った。全被験者による評価、ネイティブサイナ/非ネイティブサイナによる評価をそれぞれ図6、図7に示す。評価結果は相対値で示されており、右に行くほど評価が高い。

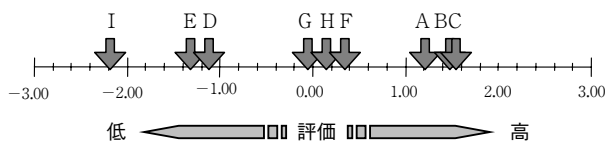


図6 総被験者による評価結果

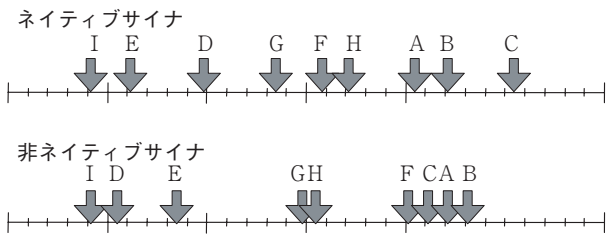


図7 ネイティブサイナ/非ネイティブサイナによる評価結果

※図6～7中の英字はそれぞれ以下の加工を表している。

実写 (A:オリジナル, B:ズームアップ, C:文字補足, D:オリジナル低品質), アニメーション (E:オリジナル, F:手指拡大, G:ズームアップ, H:文字補足, I:オリジナル低品質)

全体的に実写の評価が高いが、これは本実験用に独自で作成したアニメーションの手指の細部や動きの滑らかさなどの品質が悪く影響したと考えられる。アニメーションのオリジナルと加工アニメーション間では有意差が見られ、それ以外では有意差は確認できなかった。

傾向として手指を中心としたズームアップより手指だけを拡大する提示方法の評価が高いと言える。インタビューから、ズームアップは視線が動かされる、繰り返すでは疲れてしまうなどの理由によるためであろう。

ネイティブサイナでは文字補足による提示方法が他と比較して高いのが特徴である。ネイティブサイナは同時により多くの視覚情報を取得できると言われており、そのために文字情報まで見る余裕があったと考察できる。更に手話単語を分からない人には有効であろう、といった観点からも高く評価されたようである。

インタビューの代表的な意見を以下に挙げる。

- 文字・絵の補足では1文字ずつ表示される場合は注意が文字へ集中して手話を見られないため、名詞単位や文章での表示が良い。手話が見えない時や分からない単語などの補助的な手段として有効である。アニメへの補足は有効であるが、実写には不自然であり不必要である。
- 手指拡大加工を見て、手を前に突き出したと感じた。場合によっては意味が変わってしまう。
- 加工映像のいずれにも好意的であるが、やはり普段から見慣れているオリジナル映像が良い。

拡大、ズームアップなどの手話映像を初めて見る被験者が多く、「慣れ」の要素の影響も考慮すべきであるが、3つ目の意見も無視できないであろう。

### 情報欠落を補完する提示方法

手話アニメーションを見易くするため、手指部分を拡大することが有効であることを評価実験から得ることができた。しかし、手話では手形と同様にあるいはそれ以上に表情、口形などの要素が重要である。たとえば手話で「そば」「うどん」を表す際に、どちらも右手を箸に見立て、そば猪口に見立てた左手から麺を手繰るような動作をする。この動作は同じであるため、「そば」と「うどん」の違いは音を表す口形の違いによって区別される。この場合、手指の見易さのために単純に手指部分を拡大す

ると、単語にとって重要な口形が手で隠され、単語の意味が欠落してしまう。

そこで、アニメーション表示中に3Dモデルを監視する方法を検討した。アニメ表示中に3Dモデルの表現している手話単語にとって重要な部位が常に画面上に現れるようにする。たとえば、先ほどの例では「そば」や「うどん」では手指の拡大を行わせない、あるいは口形が見やすいように3Dモデルを回転させるなど、単語に適した提示を行う。

また、単語や文節単位の字幕表示や重要度の高い部分を別画面で表示するなど、モデルの表現する動作から拡大処理などによって欠落した情報を補完する方法も検討している。情報欠落を補完した例を図8に示す。

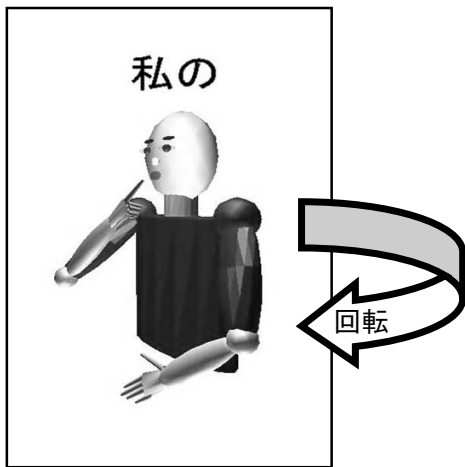


図8 情報欠落を補完した例

### ビジュアルコミュニケーションへの応用の可能性

手話コミュニケーションはジェスチャー（手話の手形状・動作）や表情といったビジュアル情報だけで言語情報や感情を効率よく伝えることができるコミュニケーション手段である。日本手話では言葉の一部として表情が使われるが、その表情は日本人の聴者にはない豊かさがある。ビジュアルコミュニケーションを主としている聴覚障害者は聴者よりも視覚から収集できる情報が多いと言われている。そして聴者が会話や音を聞き流すと同様に、手話を見流すことをしてビジュアル情報を取捨選択していると言う。これらの特徴を把握し活用していく中に聴覚障害者とのコミュニケーション、更には聴者にも見易いビジュアルコミュニケーションのヒントが隠されていると考えている。

ゲームの世界では既に当たり前になっているが、ビジュ

\*1)Face Communicatorは、沖電気工業(株)の登録商標です。

アルコミュニケーションの一つとして自分の仮の姿であるアバターを介したコミュニケーションがある。ネットワーク上でプライバシーを守りながらコミュニケーションを楽しむことができる。沖電気でもビジュアルコミュニケーション支援ツールとして「Face Communicator<sup>®\*1)</sup>」が製品化されている<sup>5)</sup>。顔の表情をリアルタイムにアニメーションに反映できるため、聴覚障害者の手話コミュニケーションへの応用の可能性を検討していく。

### 今後の展開

職場における聴覚障害者と聴者のコミュニケーションギャップや情報保障の問題は未だ解決されていないのが現状である。聴覚障害は「見えない障害」と言われ外見からはそれと分からないことが多く、聴覚障害者への偏見も依然として残されているようである。両者の相互理解と努力は不可欠であるが、その一助になるように誰もが使いやすく、楽しいコミュニケーションを支援するツールの研究開発を聴覚障害者と協力して続けると同時に、聴覚障害に関する情報提供をしていきたい。 ◆◆

### 参考文献

- 1) 市川, 宮本, 鈴木, 竹内: 携帯端末画面上での手話映像の見易さに関する検討, ヒューマンインターフェースシンポジウム, pp.309-312, 2003年
- 2) 大森, 渡辺, 他: 見易い画面の携帯電話, HIS2002 1232, 2002年
- 3) 田丸, 猪木, 他: モバイル環境での手話アニメーションによる情報提供, HIS2002 2515, 2002年
- 4) 長嶋: 手話の特徴と認識・生成からみたバリアフリー化技術, TAO WORKSHOP, 2003年
- 5) 宮崎, 井上, 天本, 石川: ビジュアルコミュニケーションに安心と楽しさを付加するソフトウェア-FaceCommunicator<sup>®</sup>, 沖テクニカルレビュー197号, Vol.71 No.1, pp.114-117, 2004年1月

### 筆者紹介

- 市川貴士: Takashi Ichikawa. 研究開発本部ヒューマンインターフェースラボラトリ ユニバーサルデザインチーム  
 竹内晃一: Koichi Takeuchi. 研究開発本部ヒューマンインターフェースラボラトリ ユニバーサルデザインチーム  
 宮本一郎: Ichiro Miyamoto. 研究開発本部ヒューマンインターフェースラボラトリ ユニバーサルデザインチーム  
 鈴木雄介: Yusuke Suzuki. 研究開発本部ヒューマンインターフェースラボラトリ ユニバーサルデザインチーム  
 三樹弘之: Hiroyuki Miki. 研究開発本部ヒューマンインターフェースラボラトリ ユニバーサルデザインチーム チームリーダー