

ろう者・聴者・通訳者をリアルタイムでつなぐ手話リレーサービスの開発の可能性

原 大介[†] 鈴木峰生[†] 安田喜一[‡]

[†] 豊田工業大学

[‡] 有限会社エヌ・エム・シー

E-mail: †daisuke@toyota-ti.ac.jp, mineosuzuki@toyota-ti.ac.jp, ‡yasuda@nmcc.jp

概要

会話の主体であるろう者と聴者がお互いに相手の表情やジェスチャを直接確認したり、手話または音声日本語以外の情報伝達手段を用いて意思疎通を図ったりすることが可能なリレーサービス開発の可能性を探る実用性検証実験を行った。その結果、今後のシステム開発に向け改良すべき点や検討すべき点が複数見つかったが、会話の主体者同士の顔や仕草が見えるという発想に基づくリレーサービスの有用性も確認された。

1. はじめに

日本ではろう者のための“電話リレーサービス”は一部の地域を除き未だに実用化されていない。今まで検討されているシステムは、通訳者がろう者と聴者の間に入り、通訳者を介して一対一で接続するシステムであり、ろう者と通訳者間では手話、通訳者と聴者間では音声日本語が唯一の情報伝達モードである。そのため、会話の主体であるろう者と聴者がお互いに相手の表情やジェスチャを直接確認したり、手話または音声日本語以外の情報伝達手段を用いて意思疎通を図ったりすることができない。会話の主体者は、お互いの表情等から非言語的な情報を入手することができず、不安を感じることも多い。さらに、コミュニケーション手段が、手話と音声日本語に限定されており、文字や絵等のビジュアル情報（地図、住所、数字等）についても考慮されていない。また、聴覚に障害があっても手話があまり得意でない者（たとえば一部の中途失聴者）や手話を全く使用しない者（たとえば老人性難聴者）にとっては、従来検討されてきた一対一の通信方法を取るリレーサービスは利用できない。そのため、現状ではろう者が電話を使って出前を取るような簡単な日常的な行為だけでなく、医療・行政等への電話による問い合わせ行為も制限されており、ろう者は、手話通訳を予約し通訳者を伴って病院や役所まで足を運ばなければならない。このような現状を踏まえ、筆者らは複数情報伝達モードを持ったリレーサービス開発の可能性について検討を始めた。このシステムは、会話の主体である 2 者（ろう者と聴者）と通訳者の 3 者をつなぐ 3 者相互の同時通信が可能

とすること、および手話や音声日本語だけでなく同時に絵・文字等のビジュアル情報の利用ができるようにすることを目指している。情報伝達モードを複数用意することにより、会話の主体であるろう者と聴者が従来に比べてより多くの情報を伝達・共有できるだけでなく、何らかの理由で 1 つの伝達モードが機能しない場合でもコミュニケーションが完全に途絶する状況を避けることが可能となる。筆者らは、平成 24 年度豊田工業大学研究促進費を利用し、上記システムのうち、「3 者相互の同時通信」の部分に関して実用可能性を探ってきた。以下、その詳細について報告する。

2. システム・機器

2.1. システムの概要

本検討で使用したシステムの構成を図 2.1.1 に示す。利用した端末機器はディスプレイ一体型 PC で今回は 3 者とも同一の機種としている。各端末機器は、有線あるいは無線によってインターネットに接続して利用できるようになっている。

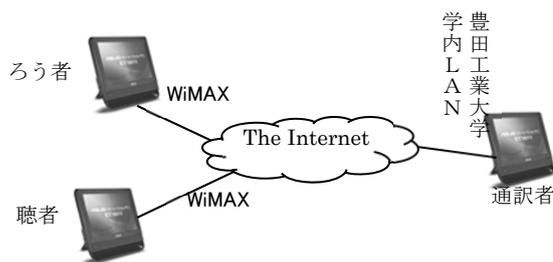


図 2.1.1 システム概略

2.2. 端末機器について

端末機器としては、Windows PC を利用した。その主要な仕様を表 2.2.1 に示している。端末機器は実験上の取り扱いやすさを考慮しディスプレイ一体型のものとしている。また、相手の映像を表示するウィンドウが複数あり、この視認のしやすさを考慮し、ディスプレイの大きさが 15.6 型のものとしている。この PC は、このままでタッチパネルにも

¹ 「ろう者」という用語は、狭義には日本手話を母語または日常的に優位な語として使用する人たちを指し、日本手話を使用しない聴覚障害者に対しては用いられない。ここでは、特に区別する必要がある場合を除いて、日本語対应手話を使用する聴覚障害者（中途失聴者や難聴者の多くが含まれる）も含めて、「ろう者」という用語を使用する。また、聴覚に障害を持たず音声言語を使用する人たちを「聴者」と呼ぶ。

対応したものであるが、今回の実験ではマウスとキーボードによる入力を行い、タッチパネルは利用していない。

表 2.2.1 端末機器の主要仕様

OS	Windows® 7 Professional SP1 32bit 正規版
表示機能	15.6 型ワイド 1,366×768 ドット (WXGA) LED バックライト
CPU	Intel® Atom™ プロセッサ D425
グラフィックス機能	インテル® グラフィックス・ メディア・アクセラレーター 3150
メモリ	2 GB
ストレージ機能	HDD 約 250GB
LAN 機能	1000BASE-T/100BASE-TX 10BASE-T
カメラ機能	30 万画素 Web カメラ内蔵
オーディオ機能	インテル® ハイデフィニション・ オーディオ準拠、 スピーカー×2
マイク	アナログマイク内蔵
インターフェース	USB 2.0×4 D-Sub 15 ピン (出力) ×1 ヘッドホン×1、マイク×1
サイズ	W407 ×D42 ×H336 mm

今回の実験では、Web 上の会議室システム上で 3 者間のリレーサービスを実現したが、この会議室システムは Web 上の Flash を利用したものであり、OS としての Windows7 とブラウザの Internet Explorer 上で行ったものである。なお、利用した会議室システムは、利用する各自の映像を含め常に 3 者を表示するようにする。3 者のそれぞれを表示する画面のうち、通訳者の画面のみがその他の画面よりも常に大きく表示するようにしている。その Web ブラウザ内の画面配置のイメージとその大きさのピクセル数を図 2.2.1 に示している。図中の画面 1 と画面 3 は 3 者とも同じであるが、通訳者の利用する端末では画面 2 は、ろう者の映像が配置されるようにしている。なお、端末機器の表示性能からすると各画面の大きさは、さらに大きくすることが可能であるが、今回は会議室システムの調整時間が十分取れなかったこともあり、図中に示している大きさでの固定された状態で実験を行っている。

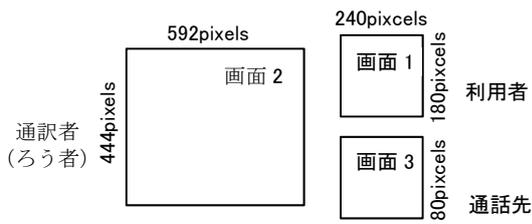


図 2.2.1 ブラウザ内画面イメージ

図 2.2.2 は通訳者の端末機器での状態を示してい

る。通訳者の端末機器のため画面 2 の場所にはろう者の映像が表示されていることがわかる



図 2.2.2 通訳者側の機器状態

これらの端末機器のネットワークへの接続は、通訳者のものは LAN 機能を利用して 1000BASE-T で豊田工業大学内の学内 LAN に接続され、ろう者、聴者の利用する端末は USB インターフェースを介して WiMAX アダプタによりインターネットに接続して実験を行った。なお、会議室システムの画像の送受信にかかわる帯域であるが、数百 Kbps という低い状態に設定しても実験前の試行段階で手話における手指の動きや表情が問題なく確認できたので、帯域を自動調整する設定とし、通信が正常に行われることを優先している。

2.3. 通信回線について

今回の実験では、ろう者、通訳者、聴者の 3 接続機器に限定した通信をインターネットを介して行うようなシステムになっており、一般公衆回線などへの通話は行わないようになっている。インターネットへの接続は、図 2.1.1 に示しているように、WiMAX あるいは豊田工業大学の学内 LAN から行った。

WiMAX は、理論上は下り最大 40Mbps、上り最大 15.4Mbps の速度であるが、端末機器を設置した場所でインターネットの測定サイト (<http://netspeed.studio-radish.com/>) で実験前および実験中に複数回スピード計測した結果、各箇所とも下りで 3Mbps 程度、上りで 1Mbps 程度であった。

一方、豊田工業大学内の学内 LAN はインターネットに 100Mbps の光ファイバによって接続されているが、学内での利用状況によってインターネットへの接続速度は大幅に変わることがわかっており、実験当時の端末でのインターネットに対する速度は、下りが 2~10Mbps 程度、上りが 1~5Mbps 程度であった。

3. 実用性検証実験の方法

3.1. スケジュール

平成 24 年 11 月 12 日 (月) ~18 日 (日) の 4

日間。

3.2. 場所

実験のシステムを設置する場所としては、手話通訳者を駐在しセンター的機能を持たせた豊田工業大学内の研究室に加えて、従来からろう者が集まっている場所や役所・病院などの公共機関に協力を依頼して以下の②～⑤の4か所を選んだ。

- ① 豊田工業大学（学内）（手話通訳者が駐在する 3315 研究室と聴者のアルバイト学生がいる 2217 研究室の 2 か所）
所在地：名古屋市天白区久方
- ② 名身連聴覚言語障害者情報文化センター（名古屋市内のろう者・聴覚障害者の情報の拠点）
所在地：名古屋市中村区中村町
- ③ サイレント・カフェ（聞こえないスタッフが運営するカフェ）：サイレント・カフェとの接続はカフェが 11 月 17 日（土）・18 日（日）、三鷹市市民協働センターで開催された三鷹 NPO フォーラムに出店した際に実施。
所在地：東京都三鷹市下連雀
- ④ 豊田市役所 福祉健康部障がい福祉課（公的機関での障がい者の諸手続きを担当する部署）
所在地：愛知県豊田市西町
- ⑤ 医療法人社団 清恵会 篠原病院（介護療養型医療施設）
所在地：東京都三鷹市下連雀

3.3. 方法

初対面のろう者と手話通訳者、聴者が自由会話を行うことには困難が伴うことが予想されたため、会話場面を、「ろう者（手話使用者）がピザの業者（日本語使用者）にピザを注文する場面」に仮想的に設定した。ピザ屋役には、本研究実施者の一人である安田および大学生のアルバイトが担当した。ピザ屋役には、ピザ注文受注時の一般的なプロセスを事前に学習してもらった。アルバイト学生は、手話学習経験はなく、ろう者とのコミュニケーション経験もない。

ろう者・聴者・通訳者が会議室に入り、お互いの通信に支障がないことを確認したのち、ろう者側から会話（ピザの注文）を開始してもらった。仮想的なピザ注文が終了したのち、仮想的な場面設定は辞め、一個人としてろう者・聴者間で自由に会話してもらった。

3.4. 実施状況

実用性検証実験期間中、ろう者・聴者・通訳者の3者間で通信を行ったのは、11月12日（月）・11月15日（木）・11月16日（金）・11月18日（日）の4日間であった。11月12日は、ピザ屋役を聴者アルバイト学生が担当し、豊田工大内 2217 研究室に設置した機器を使用した。通訳は名古屋市の派遣通訳者に依頼し、3315 研究室に設置した機器をそれぞれを使用した。ろう者1名は、名身連聴覚言語障害者情報文化センターに設置した機器を使用した。

11月15日は、ピザ屋役と通訳者は上記と同様であった。ろう者1名は名身連聴覚言語障害者情報文化センターに設置した機器を使用した。

11月16日は、ピザ屋役は、豊田市役所内に設置した機器を使用し安田が行なった。通訳者は上記と同様であった。ろう者1名は名身連聴覚言語障害者情報文化センターに設置した機器を使用した。

11月18日は、ピザ屋役を安田が担当し名身連聴覚言語障害者情報文化センターに設置した機器を使用した。ろう者1名は、サイレント・カフェに設置した機器を使用した（図 3.3.1 および 3.3.2）。

実験に協力していただいた豊田市役所および篠原病院とは実験期間中の数日接続したが、ろう者の訪問がなかったため、ろう者・聴者・通訳者間の3者間通信は行わず、通信状況の確認にとどまった。



図 3.3.1 ろう者が PC に向かい手話を行っている様子



図 3.3.2 通訳者が通訳している様子（左画面）

4. 結果

検証実験期間中、合計で4名のろう者が3者間通信に参加した。

・WiMAX は、ビル内の中心部には電波が届かないため、機器設置場所は、建物内の窓にできるだけ近い場所に限定された。WiMAX の電波状況をあらかじめ確認して機器を設置したため、WiMAX を利用した接続に問題はなかった。

- ・通信中、遅延やコマ落ち現象が不定期に発生し、相手に伝わらなかった内容を再度表現・通訳する必要が生じた。これにより会話の流れが一時的に中断されることがろう者一人あたりにつき 3~4 回程度発生した。しかし、これにより深刻なコミュニケーション断絶に至ることはなかった。

- ・ろう者が手話で表現した内容を通訳者が聴者に対して通訳している間、ろう者には通訳者画面も聴者画面もほぼ静止が状態に見えるため、実際に何が起きているかを把握できず不安を感じるという意見が多く聞かれた。

- ・設置場所の照明の明るさや屋外からの日光の差し込みの具合により、通訳者が暗くて見えづらいという意見が多かった。

- ・今回の実験では文字等は利用できなかったが、文字等の利用ができた方が良いという意見が多かった。

- ・ろう者・聴者・通訳者の 3 者が同時に画面に表示され、会話の主体者（ろう者・聴者）がお互いに相手の表情や仕草が見られる仕組みに関しては好意的な意見が多かった。

5. 課題

実用性検証実験の結果より、以下の課題が明らかとなった。

5.1. アプリケーションソフトウェアの開発

- ・スカイプ等のインターネットコミュニケーションツールを基本とし、ろう者・聴者・通訳者用ウィンドウに加えて、文字・絵入力用ウィンドウを備えた独自にアプリケーションソフトを作成（音声自動認識ツールやハンドライティングが可能なツールの実装等を含む）する。

- ・各ウィンドウは利用者の希望により一時的に大きさを変更（ピンチアウト・ピンチイン）できるようにする。今回の実験では手話使用者が映し出されるウィンドウサイズが一番大きく表示されその他二つのウィンドウサイズは小さく表示される仕様であり、各ウィンドウのサイズは固定になっていた。今後は、利用者の望むウィンドウを拡大・縮小表示できるように仕様を変更する必要がある。

- ・端末間相互でお互いを呼び出す際に、音だけでなくパトライトのように光等の合図で相手呼び出せるよう汎用性を持たせる必要がある。

- ・通訳者がろう者の手話と音声日本語に通訳中は、音声自動認識による音声日本語の文字化表示を行うとともに、通訳者ウィンドウには、「日本語に通訳中」等の表示をし、ろう者が不安を感じないように配慮する必要がある。

5.2. ハードウェアのカスタマイズ

ハードウェアは、既存の機器（SONY VIO DUO 11 または iPad のようなタッチ式タブレット）に着信を視覚的に知らせる機能（パトライト機能）や、屋内・屋外でも手話がよく見えるようにするための好感度カメラ、明るさを感知し自動的に明るさ補正をする機能または照明等を付加する必要がある。

5.3. 通信方法の決定

インターネットを間に挟んだ通信のみならず、スカイプ等と同様に、一般公衆回線へのリレーサービスも可能なようにする。

5.4. 実験実施方法や設置場所の確保

スケジュールの都合もあり、多くのろう者に実験協力を求めることができず、結果として4名のろう者から協力を得るにとどまった。効果的な実験を実施するため、実験に必要な研究協力者を確実に集める方法を確立しておく必要がある。また、ろう者のニーズを事前に把握し、設置場所の選定および設置依頼を行う必要がある。現段階では、地域内各市町村の役所、医療機関等に趣旨説明をするとともに、機器設置の依頼を検討している。

5.5. 通訳者の確保と通訳ルールの策定

従来の対面式の通訳とは異なり、インターネットを利用したオンライン上での手話-日本語同時通訳であるため、情報伝達の遅延または情報の欠落等の発生は避けられない。コマ数秒の遅延でも話し出すタイミング（turn taking）をつかみづらい。したがって、当該システム利用時の手話通訳マニュアルを作成し、このルールを遵守できる通訳者を養成する。発言のタイミングや短時間の通信不良（コマ落ち現象等）時の対応など、当該リレーサービス使用時の手話通訳ルールを策定する必要がある。

6. 最後に

実用性検証実験は、「3者相互の同時通信」に焦点を当て、実際にろう者・聴者・通訳者の3者の協力を得て、その実用性を検証するための実験を行った。その結果、今後のシステム開発に向け改良すべき点や検討すべき点が複数見つかったが、会話の主体者同士の顔や仕草が見えるという発想に基づくリレーサービスの有用性も確認された。

中長期的展望として、手話を使用しないろう者や高齢者、肢体不自由者の利用も想定している。現在の日本には、成人してから失聴したため手話を十分に獲得できない中途失聴者や老人性難聴者など手話を習得する機会に恵まれなかったろう者が少なからず存在する。彼らにとっては従来から検討されている一対一のリレーサービスでは十分な意思疎通が図れない。一方、本システムは手話以外に書記日本語、絵、アイコン等により情報伝達が可能であり、手話を習得していないろう者から手話から高齢者や失語症等により手指の利用に制限のある者まで多くの人々に対して、地域社会を結ぶ多地点間リアルタイム情報共有ツールとしての利用可能であると考えている。

謝辞：実験に協力していただいた医療法人社団 清恵会 篠原病院、名身連聴覚言語障害者情報文化センター、サイレント・カフェ、豊田市役所 福祉健康部障がい福祉課、豊田工業大学小野正貴君、手話通訳士の皆様に深く御礼申し上げます。本研究の一部は、平成24年度豊田工

業大学研究促進費により行われています。

参考文献

- 井上正之. 2012. 電話リレーサービスの概要及び国際的な動向と国内での課題. 筑波技術大学テクノレポート Vol.20 (1) Dec. 2012:104
- N T C企業組合. 2008. 携帯電話・テレビ電話を活用した電話リレーサービスによる聴覚障がい者等コミュニケーション情報支援調査研究事業障害者保健福祉推進事業障害者自立支援調査研究プロジェクト 平成19年度報告書
- かがやきパソコンスクール. 2008. 3D仮想世界(バーチャルワールド)を活用した電話リレーサービスの実験について.
<http://kagayaki.jpn.ph/web/news/080519-2.html> 2012年12月情報取得.
- (株)自立コム. JTRS電話リレーサービス第一回アンケート調査報告書.
<http://www.jiritsu.com/site/news/files/040124.pdf> 2012年12月情報取得
- (株)自立コム. 2003. J T R S 電話リレーサービス報告書.
<http://www.jiritsu.com/site/news/files/040127.pdf> 2012年12月情報取得
- (株)自立コム. 電話リレーサービスのための画面配信システム.
<http://barrierfree.nict.go.jp/nict/develop/research1/jiritsu.pdf> 2012年12月情報.
- 近藤則子. 電話リレーサービス——欧米で普及する情報アクセシビリティ向上策 聴覚・言語障害者も電話でコミュニケーション.
- 特定非営利活動法人長野サマライズ・センター. 携帯電話を活用した聴覚障がい者向け『モバイル型遠隔情報保障システム』.
<http://www.a.tsukuba-tech.ac.jp/ce/mobile1/index.html>. 2012年情報取得
- 平林政吉. 2009. 情報バリアフリーに関する総務省の取組. <http://www-06.ibm.com/jp/accessibility/events/acf2009/pdf/hirabayashi.pdf>. 2012年12月情報取得.
- 細川正嗣. ICTによるテレコミュニケーションの活性化. <http://www.ciaj.or.jp/access/event/080312/pdf/presentation6.pdf> 2012年12月情報取得.
- 松本充司. 2010. コミュニケーションリレーサービスにおける個人情報管理の課題.
<http://www.yadagio.com/public/committees/ssc/conf/5/5/ssc5-1.pdf> 2012年12月情報取得
- 水野英子. 2010. スウェーデンの聴覚障害者-日本との比較を通じて. <http://group.dai-ichi-life.co.jp/dlri/ldi/watching/wt1009.pdf> 2012年12月情報取得.