

胃部レントゲン検査における高齢者・聴覚障害者向け 情報提供システムの開発

佐川浩彦[†] 松田純一[†] 楠貴晴[‡] 田中英之[‡] 高橋英孝[※]

(株)日立製作所中央研究所[†] (株)日立製作所情報・通信グループ[‡] 昭和大学医学部[※]

1. はじめに

手話は聴覚障害者にとって自然なコミュニケーション手段であり、近年、その重要性は社会的にも広く知られるようになってきている。このような背景の下、聴覚障害者と聴者のスムーズなコミュニケーション支援を実現する手話-日本語間の自動通訳の研究が活発に進められている[1]。

筆者らの研究グループにおいても、現在、手話-日本語間自動通訳システムを最終目標として、手話から日本語への翻訳に必要な手話認識技術[2][3]、および日本語から手話への翻訳に必要な手話生成技術[4][5]の開発を進めている。

上記2つの技術の内、手話生成技術は日本語から手話への翻訳を目的とした技術であり、翻訳結果は3次元CGによる手話アニメーションとして出力される。この技術は、聴覚障害者と聴者との間のコミュニケーション支援のみならず、聴覚障害者に対する情報保障としての利用も考えられる。例えば、日本総合研究所が実施した聴覚障害者を対象とする情報バリアに関するアンケート[6]では、回答者の50%以上が交通機関や病院において情報バリアを感じていると報告されており、このような場面での情報提供は重要であると考えられる。また、病院において手話アニメーションを応用する研究も行われている[7]。

本研究では、聴覚障害者への情報保障が重要である状況として医療現場の一つである健康診断を選択し、手話生成技術を応用して聴覚障害者に情報提供を行うシステムを開発する。

2. 健康診断における聴覚障害者の実態調査

本研究ではまず、健康診断における聴覚障害者の実態調査を実施した。調査は、東京都聴覚障害者連盟(以下、東聴連と記す)および東京都中途失聴・難聴者協会(以下、中難協と記す)に協力を依頼した。東聴連および中難協からの回答はそれぞれ81通および69通であった。調査内容は、回答者自身に関する内容と健康診断に関する内容から構成されている。回答内容の概要は以下の通りである。

2.1. 回答者自身に関する内容

(1) 性別・年齢

東聴連の回答者は男女ほぼ同数、中難協は男女比が1:3であった。

(2) 聴覚障害の等級

東聴連の回答者は1・2級が大半を占める。中難協は2級から6級にばらついていていた。

(3) 聴覚障害が生じた年齢

東聴連の回答者は10才までに失聴した人が7割を占める。中難協は20歳以上での失聴が7割以上であった。

(4) 補聴器の使用について

東聴連の回答者は5割程度、中難協でも7割程度であった。

2.2. 健康診断に関する内容

(1) 健康診断・人間ドックを受けた回数

東聴連および中難協とも、5割以上の人が健康診断や人間ドックを受けたことがあると回答している一方、東聴連で2割、中難協で1割の人は受けたことがないという回答であった。

(2) 受けたことがある検査

対象とした検査は、対面でのコミュニケーションが困難と考えられる胸部エックス線、胃部レントゲン検査、CT、MRI、胃カメラとした。東聴連、中難協とも、胸部エックス線および胃部レントゲン検査の受検経験者が多い。CT、MRI、胃カメラは中難協の回答者は半数以上が受検経験有りと回答しているが、東聴連の回答者は2割前後と少ない。

(3) 検査を受ける時に困ること

東聴連、中難協とも、

- ・名前を呼ばれても分からない
- ・医師や検査技師の指示が分からない
- ・指示されたことを行うタイミングが分からない

について、半数近くの人が困ると回答している。

(4) 検査を受けるときにどのようにしているか

東聴連、中難協とも、

- ・身振り手振りで指示してもらう
- ・筆談してもらう

という回答が多く見られた。また、東聴連、中難協と

Development of an Information Presentation System in Stomach X-ray Examination for Elderly and Hearing Impaired People

[†] Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd.

[‡] Information and Telecommunication Systems, Hitachi, Ltd.

[※] Medical department, Showa University

も、2割から3割の人は
 ・自分で適当に判断する
 と回答している。

(5) 検査を受ける時に病院に希望する対応方法

東聴連の回答者は、手話通訳者の設置、手話が理解できる医師など、手話での対応を希望する人が多い。一方、中難協では、筆談での対応および前もっての情報提供を希望する人が多く見られた。また、情報提供方法としては、東聴連では文字と手話での提供、中難協では文字による提供に対する希望が多く寄せられた。

(6) 文字で必要な情報を提供する場合の提示方法

東聴連、中難協とも、簡単な漢字交じりの平仮名による提示が最も分かり易いと回答している。

3. 情報提供システムにおいて対象とする検査

実態調査の結果から、聴覚障害者が受ける検査としては、胸部エックス線および胃部レントゲン検査が多いことが分かった。この内、胸部エックス線は複雑な指示内容は少ない。一方、胃部レントゲン検査では頻繁に体制を変える必要があり、その指示は通常、音声によって行われる。また調査結果にも、医師や

技師の指示が分からない、指示されたことを行うタイミングが分からない、という内容が挙げられていることから、胃部レントゲン検査は聴覚障害者にとって検査を受けることが難しいと考えられる。以上のことから本研究では、胃部レントゲン検査を対象とした情報提供システムの開発を行う。

また、指示を提示する方法としては手話と文字の両方に対する要望があることから、手話と文字を併記した形での情報提供を行うシステムとする。手話の提示には手話生成技術により生成した手話アニメーションを用いる。

4. 胃部レントゲン検査で使用される指示文

4.1. 胃部レントゲン検査における調査

情報提供システムにおいて被検者に提示する指示文を決定するために、実際の胃部レントゲン検査で使用される技師からの指示内容についてデータ収集を行った。

今回の収集では被検者4名に対する検査の様様をビデオ撮影し、ビデオから技師の指示内容の書き起こしを行った。検査時間は 6 分 18 秒から 10 分 1

表1 情報提供システムに実装する指示文

分類	指示文	分類	指示文
開始	履物を脱いで台に上がって下さい	呼吸確認	息を吸って下さい
	コップを左手で持って下さい		息を吐いて下さい
	一口飲んで下さい		息を5秒間止めて下さい
	続けて全部飲んで下さい		息を楽にして下さい
	左側にコップを置いて下さい		動かないで、息だけ楽にして下さい
	げっぷは我慢して下さい		動かないでいて下さい
体の向き	上を向いて下さい	台	それによろしいです
	正面を向いて下さい		台が水平になります
	45度右を向いて下さい		頭の方が下がります
	うつ伏せになって下さい		台が少し起き上がります
	右の真横を向いて下さい		台が完全に起き上がります
	右回りで台にうつ伏せになって下さい		手すりをしっかり掴んで下さい
	45度左を向いて下さい		手すりから手を離して下さい
	左の真横を向いて下さい		台の真中に立って下さい
	左回りで台にうつ伏せになって下さい		かかとを完全に下につけて下さい
	右回りで上を向いて下さい		腹部 圧迫
	左回りで上を向いて下さい	我慢できなければ合図をして下さい	
	右回りに一回転して下さい	終了	終了です。お疲れ様でした
	左回りに一回転して下さい		台から降りて下さい
	もう少し右を向いて下さい	その他	両手を挙げて下さい
	もう少し左を向いて下さい		両手を下げて下さい
	右側の腰を少し上げて下さい		
左側の腰を少し上げて下さい			

秒の間であり、書き起こした文の数は 133 文から 214 文であった。書き起こし文について、検査の流れおよび指示文の種類を分析した。

(1) 胃部レントゲン検査の流れ

胃部レントゲン検査は、

- ・バリウムを飲む
- ・体の向きを変えて撮影
- ・腹部を圧迫しつつ、体の向きを変えて撮影
- ・終了

という流れになっており、撮影部分が全体の大半を占める構成となっている。

(2) 必要な指示文の種類

胃部レントゲン検査で使用されている指示文は以下のように分類できる。

- ・開始時の指示
- ・体の向きに関する指示
- ・呼吸・確認に関する指示
- ・台に関する指示
- ・腹部圧迫に関する指示
- ・終了時の指示
- ・その他動作に関する指示

検査開始時の指示および終了時の指示は、検査開始時および終了時にのみ提示される内容であるが、体の向き、呼吸、台、その他動作は撮影中、状況に応じて適宜組み合わせ使用される。また指示の中には「右を向いて下さい」のように、ある状態から別の状態への移行完了を技師が待っている指示と、「右を向いて行って下さい」のように、ある状態から別の状態への移行過程を技師がチェックする場合がある。後者の場合、さらに技師から「そこで止まって下さい」のように動作を途中で中止するための指示が入る場合がある。

4.2. 情報提供システムに実装する指示文

情報提供システムでは技師の操作に応じて指示文が提示されることになるが、指示文が表示されてか

ら被検者がその内容を理解するためにはある程度の時間を要すると考えられる。このため、技師の操作から被検者が何らかの動作を実行するまでの間にタイムラグが生じる可能性が高い。また、台の上で体の向きを変えるなどの動作中にモニタにも注意しているという状況は、被検者の負担になると考えられる。さらに技師からの意見として、聴者に対して出すような細かい指示がなくとも十分病巣を確認できる写真を撮影することはできるとの意見もあった。

以上より、被検者の動作完了を技師が待つタイプの指示のみに着目し、基本的な体勢や動作に関すると考えられる表 1に示す指示文を情報提供システムに実装する指示文として選択した。

5. 胃部レントゲン検査用情報提供システム

5.1. システム構成

図 1に開発した情報提供システムの構成を示す。

本システムでは、レントゲン技師が被検者に提示する指示文を選択する方法として、USBにより技師用 PC に接続された専用の操作パネルを使用する。操作パネル上には検査の流れおよび指示文の分類に従ってボタンが配置されており、各ボタンには表 1で示した指示文がそれぞれ割り当てられている。またボタンの表示には、対応する指示内容を容易に理解できるように、可能な限りアイコンを使用している。

技師用 PC では、操作パネル上で押されたボタンに応じて被検者用 PC にコマンドを送信する。被検者用 PC にはあらかじめ表示を行う指示文と、コマンドと指示文の対応表が格納されており、技師用 PC から送信されたコマンドに対応する指示文を選択し表示する。被検者には3台のモニタを用いて指示文が表示される。本システムで表示する指示文の内容は固定であるため、動画ファイルの形式で被検者用 PC に格納されている。

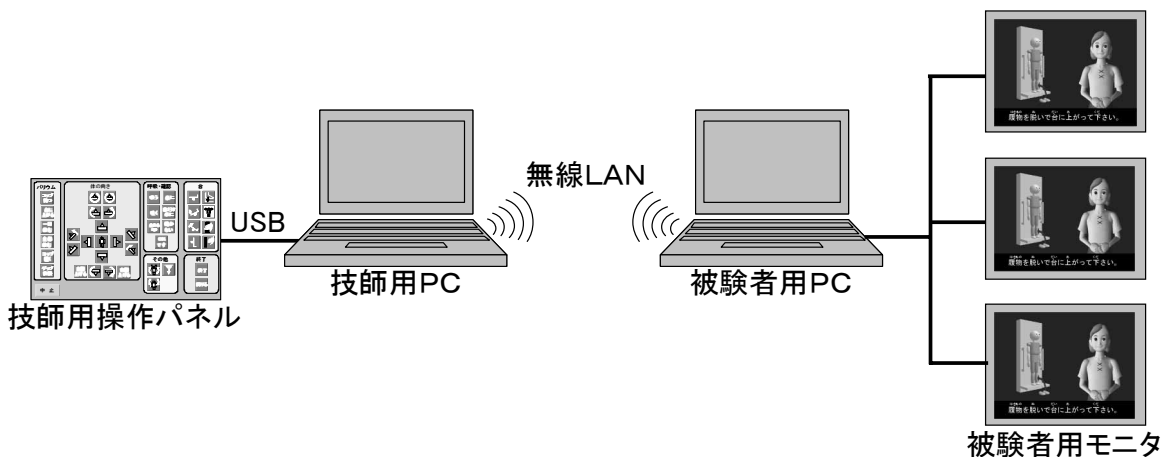


図1 胃部レントゲン検査用情報提供システムの構成

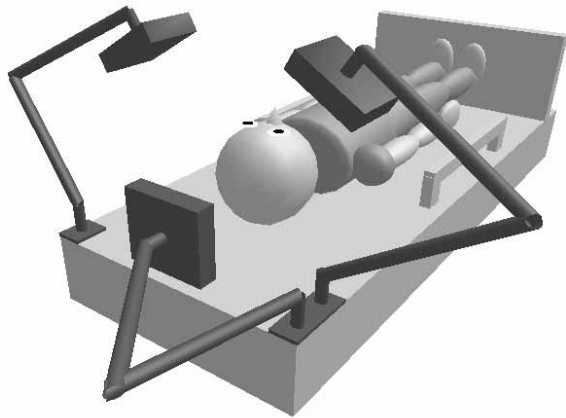


図2 被検者側モニタの配置

5.2. 被検者用モニタと提示される情報

被検者用モニタの配置を図 2に示す。本システムでは、左右を向いた場合、およびうつ伏せになった場合でも技師からの指示を確認できるように、3方向に液晶モニタを配置する。

指示文の表示例を図 3に示す。上述のように本システムでは、手話アニメーションおよび文字による情報提供を行う。また、体の向きや台の動作等、手話や文字だけでは説明が難しい指示文もあることから、さらに、指示文が表す状態をイラストやアニメーションによっても表示することとした。図3では、右側に手話アニメーション、画面下にテキスト、左側に状態を表すイラストがそれぞれ表示されている。

6. おわりに

本研究では、健康診断に関する聴覚障害者の実態調査の結果に基づき、胃部レントゲン検査を対象として、聴覚障害者にレントゲン技師の指示を伝達するための情報提供システムを開発した。

本システムでは、幅広い層の聴覚障害者に対応できるよう、手話、文字および関連画像・動画を混在させたマルチメディア・コンテンツによる情報提示を行う。これにより、聴覚障害者のみならず、高齢者等、音声では指示が正しく伝達できない可能性がある被検者にも有用な情報を提供することが可能になると考えられる。

今後は、開発した情報提供システムを用いて評価実験を行い、その有効性を確認していく。また、今回のシステムは技師から被検者への一方向の情報伝達のみを目的としたシステムとなっているが、実際の検査では被検者から質問等があることが予想されるため、双方向コミュニケーションを可能とするシステムを検討する必要がある。

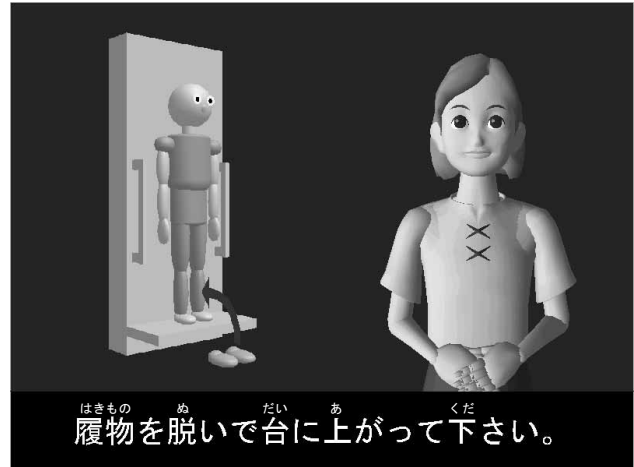


図3 指示文の表示例

7. 謝辞

本研究に快くご協力いただいた東京都聴覚障害者連盟および東京都中途失聴・難聴者協会の方々、三井記念病院放射線科の山岸氏、昭和大学診療放射線専門学校桑山氏に感謝します。

8. 参考文献

- [1] 手話工学会編，“手話工学”，電子情報通信学会第3種手話工学会報告書，1997年
- [2] H. Sagawa, M. Takeuchi, and M. Ohki, "Methods to Describe and Recognize Sign Language Based on Gesture Components Represented by Symbols and Numerical Values", Knowledge-Based Systems, Vol. 10, No. 5, pp. 287-294, 1998
- [3] 佐川, 安藤, 小泉, 岩村, 竹内, “手話認識技術とその応用システムの開発”, 信学技報, WIT99-49, 2000年
- [4] 池田尚司, 崎山朝子, 佐川浩彦, 大木優, “三次元CGを用いた手話アニメーション編集ツール”, 画像ラボ, Vol.7, No.8, pp.15-18, 1996
- [5] 安藤, 竹内, 佐川, “手話知識解析に基づく日本語文入力型手話生成システムの構築”, 2000年電子情報通信学会総合大会, SAD-1-5, 2000年
- [6] “聴覚障害者のための情報バリアフリー — 新しい情報通信手段の検討 —”, JRI news release, 株式会社日本総合研究所創発戦略センター, 2000年
- [7] 森本, 内川, 小川, 黒川, 北原, 埜田, 西山, 藤田, “聴覚障害者の胃部レントゲン検査のための手話アニメーションの生成と評価”, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol. 2, No.5, 2000年