

多言語医療受付支援システムの構築と医療機関への導入

宮部 真衣[†] 吉野 孝^{††} 重野 亜久里^{†††}

[†] 和歌山大学大学院システム工学研究科 〒640-8510 和歌山市栄谷 930 番地

^{††} 和歌山大学システム工学部 〒640-8510 和歌山市栄谷 930 番地

^{†††} NPO 法人 多文化共生センターきょうと 〒600-8104 京都市下京区万寿寺町 143

E-mail: †{s085051,yoshino}@sys.wakayama-u.ac.jp

あらまし 医療の現場では、外国人診療時における患者との対話に大きな課題を抱えている。現在は、医療通訳者同行による対応を行っているものの、その需要は急速に増大しており、24 時間対応や緊急時対応などが困難である。情報技術への期待が大きいものの、長期的な利用可能性を持つ実用的なシステムの実現・導入には至っていない。理由としては、(1) 医療分野では、極めて高い翻訳精度が要求されており、機械翻訳技術による支援は難しい、(2) 異なる言語を用いる利用者間の対面同期環境における対話は、その状況の特殊性からほとんど検討されておらず、さらに、病院における即時性の高さに対応できていない。上記の問題を解決する多言語医療受付支援システム M³ の構築を行った。M³ では、医療分野で利用可能な翻訳精度を実現するために、用例対訳を用いる。対面同期環境における多言語対話のためのインタフェースとして、役割に応じたインタフェースおよびフローチャート型情報提供機能を提案する。これらの対応により、M³ は実際の中規模病院への導入を実現した。

キーワード 多言語間コミュニケーション、医療受付、用例対訳

Development and Introduction Process of a Multilingual Medical Reception Support System

Mai MIYABE[†], Takashi YOSHINO^{††}, and Aguri SHIGENO^{†††}

[†] Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University 930 Sakaedani, Wakayama, 640-8510 Japan

^{††} Faculty of Systems Engineering, Wakayama University 930 Sakaedani, Wakayama, 640-8510 Japan

^{†††} NPO Center for Multicultural Society Kyoto 143 Manjuji-cho Shimogyo-ku., Kyoto, 600-8104 Japan

E-mail: †{s085051,yoshino}@sys.wakayama-u.ac.jp

Abstract In the medical field, a serious problem exists with regard to communications between hospital staff and patients. Currently, although a medical translator accompanies a patient to medical care facilities, round-the-clock or emergency support is difficult to provide due to the increasing demand for it. The medical field has high expectations of information technology. However, a useful system has yet to be developed and introduced in the medical field for practical use. The reasons for this are as follows. (1) In particular, the medical field requires highly accurate translations that cannot be achieved by the machine translation technology currently in use. (2) Face-to-face conversations between people speaking different languages are not feasible due to the specific nature of the communications in the medical field. Therefore, multilingual communication cannot respond to situations involving high immediacy. In this paper, we developed a multilingual communication support system, named M³. M³ uses parallel texts to achieve high accuracy in communications between people who speak different languages. Moreover, M³ employs a user-friendly interface and contains a function that provides information using a flowchart. As a consequence, we have introduced M³ into a medium scale hospital.

Key words multilingual communication, medical reception, parallel text

1. まえがき

現在、在日外国人数の増加に伴い、多言語間コミュニケーションの機会が増加している。コミュニケーションを行う際、言語の違いは大きな障壁となる。一般に多言語の十分な習得は困難であり、言語の違いを克服するためには、機械翻訳のような支援技術が必要になる。近年、機械翻訳技術は急速に進展しているが、高精度な翻訳を行うことは困難である。低精度な翻訳による不十分な意思疎通は、重大な問題を引き起こす場合がある。この問題が顕著であるのが、医療分野である。

医療は生命や健康に直接関係する業務である。十分に日本語を話すことができない外国人が診療を受ける際、病状・薬・保険制度などについての説明が医師と患者の双方で正しく伝わらなければ、医療過誤に繋がる [1]。したがって、医療分野では多言語による正確なコミュニケーションが求められる。現在は、外国人が診療を受ける際、医療通訳者が同行することにより対応している。しかし、医療通訳者による対応にも限界があり [2]、多言語間における正確なコミュニケーションを支援するシステムが必要とされている。しかし、このようなシステムは需要があるにもかかわらず、実用的なシステムは実現できていない。

このようなシステムの実現できない原因としては、以下のものが考えられる。

- (1) 医療分野においては、極めて高い翻訳精度が要求されるため、機械翻訳技術を利用した支援は困難である。
- (2) 多言語話者による対面同期環境での対話支援手法は確立されておらず、病院で要求される即時性の高さに対応できていない。

そこで我々は、対面状況における正確な多言語コミュニケーションを支援する、外国人患者のための多言語医療受付支援システム M³ (エムキューブ) の開発を行った。本研究では、高精度な多言語コミュニケーション実現のために、用例対訳を利用する。用例対訳の取得については、用例対訳を共有できる仕組みである、情報通信研究機構 (NICT) の言語グリッドプロジェクトが提供している言語グリッド [3] 上の用例対訳 Web サービスを用いて行う。また、即時性向上のために役割に応じたインタフェース、フローチャート型情報提供機能を用いた対面同期対話支援システムを実現する。

本稿では、多言語医療受付支援システムの開発および京都市立病院への導入について述べる。

2. 関連研究

用例対訳とは、予め正確に翻訳された多言語の対訳を指す。用例翻訳は、翻訳の効率および精度向上のための技術として利用されている [4]。用例を利用した対面コミュニケーションの研究には、音声翻訳を利用した旅行対話支援システム [5]、相手の回答を誘導する異言語間会話支援ツール「グローバルコミュニケーター」[6]、医療音声翻訳システム [7] などがある。

また、本研究が対象とするのは、対面同期環境でのコミュニケーション支援である。これまでに、同一言語の対面同期環境でのコミュニケーション支援としては、会議支援、テーブル型

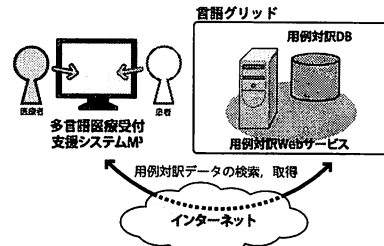


図 1 システム全体像

Fig. 1 System Configuration of M³.

デバイスによるコミュニケーションの活性化 [8] など様々な研究が行われているものの、対面同期型における多言語間コミュニケーションの支援例は少ない。PDA を用いた旅行対話支援システム [9]、上述のグローバルコミュニケーターは、対面同期環境での多言語間コミュニケーション支援例である。これらの研究では、相手への発言については考慮されているものの、相手からの返答を正確に取得することが困難である。医療では相互の発言が重要であり、対面同期環境での即時性を持った多言語対話支援を行う必要がある。

そこで、本システムでは、Web サービスを利用した用例の検索・登録を行うことにより、用例の蓄積・共有が可能な仕組みを用いる。本システム全体像を図 1 に示す。本システムはネットワークを利用し、言語グリッド [3] 上の用例対訳 Web サービスを用いて用例対訳データの取得・共有を行う。また、円滑な対面同期型多言語コミュニケーションを支援するために、役割に応じたインタフェースを提案する。

3. 多言語医療受付支援システム M³ のシステム設計における問題

多言語医療受付支援システムの構築を行うにあたり、初めに病院関係者へのインタビューを行った。しかし、病院関係者も外国人患者への対応に困ってはいるものの、情報技術による対応がどこまでできるのか不明であり、具体的な支援システムのイメージを得ることはできなかった。そのため、我々はプロトタイプングにより、開発を進めることにした。システム導入に至るまでに、我々は以下のようにシステムの開発を進めた。

- (1) バージョン 1
対面同期環境でのコミュニケーション支援にあたり、役割に応じたインタフェースの利用を検討した。バージョン 1 では、役割に応じたインタフェースを実現し、対話実験を行うことで対話への影響の検討を行った。
- (2) バージョン 2
京都市立病院における試用を行うため、病院での利用が可能な形へと改良を行った。
- (3) バージョン 3
京都市立病院における試用結果に基づき、即時性の向上、患者支援機能の強化を行った。現在、バージョン 3 が京都市立病院で稼働中である。

表 1 異なるインターフェースに関するアンケート結果

Table 1 Results of the questionnaire on the difference of interfaces.

質問項目	評価
(1) システムの画面が病院側と患者側で異なることに違和感があった。	2.1
(2) 相手と画面が違うと、コミュニケーションに差し支えと思う。	1.8
(3) タッチパネルを利用したことがある、または、利用している。	3.9
(4) タッチパネルの操作は簡単だった。	4.0

※ 5段階評価の評価値：1:強く同意しない, 2:同意しない, 3:どちらともいえない, 4:同意する, 5:強く同意する

4. M³ のバージョン 1 の構築と試用

4.1 役割に応じたインターフェースによる対面同期コミュニケーション支援

対面同期環境においては、コミュニケーションの即時性が要求される。即時性の高いシステム実現のために解決すべき問題として、ユーザの役割の違いが考えられる。本研究が支援対象としている病院受付において、システムのユーザは医療者および来院患者の2者へと分けることができる。各ユーザのシステム利用頻度について考えると、医療者は、業務の中でシステムを利用する機会が多いと考えられる。一方、患者が利用するのは受付時のみであり、医療者と比較すると、システムを利用する機会は少ないと考えられる。ユーザによって利用頻度は異なり、それによってシステムの習熟度も異なってくると考えられる。また、病院受付においては医療者が質問し、患者が回答するという対話のケースが多いと考えられる。

このような役割の違いユーザに対して、同一のインターフェースを適用すると、習熟度の低いユーザの負担が大きくなると考えられる。したがって、ユーザに応じた適切なインターフェースを提供することにより、即時性が高まると考えられる。そこで、医療者が主導権を持ち、受診の際に必要な情報を引き出す状況を想定し、システム利用頻度の少ない患者でも簡単にシステムを使うことができるように、役割に応じたインターフェースを用いる。本システムは、一般ユーザの操作を容易にするため、タッチパネルを使用する。

異なるインターフェース利用のコミュニケーションへの影響について検討するために、開発したシステム（バージョン1）を用いて、対話実験を行った[10]。実験では、医療者と患者の役割に分かれて、それぞれの画面にシステムを表示し、本システムを使用した対面同期環境下での対話を行った。

実験後のアンケート内容と評価を表1に示す。表1の評価は、5段階評価のLikertスケールを用いており、評価値は、1:強く同意しない, 2:同意しない, 3:どちらともいえない, 4:同意する, 5:強く同意する, である。「システムの画面が病院側と患者側で異なることに違和感があった」(表1(1)), および「相手と画面が違うと、コミュニケーションに差し支えと思う」(表1(2))のアンケート結果から、インターフェースの違いは、

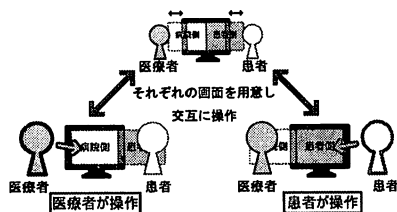


図 2 2者による1画面の操作イメージ

Fig. 2 Operation image of one screen by two people.



図 3 京都市立病院におけるシステム（バージョン2）の試用

Fig. 3 Photograph of the prototype system (version 2) at Kyoto City Hospital.

コミュニケーションを行う際にそれほど問題がなかったと考えられる。記述してもらった意見には、「立場が違うため、同じである必要はない」「画面が違う方がぱっと見て違うことがわかるので良い」という意見があり、ユーザの立場が異なる場合には、立場に応じたインターフェースは有効であると考えられる。

4.2 京都市立病院における試用

4.2.1 試用システム

システムのバージョン1では、2画面を利用する形式であった。しかし、病院受付では設置スペースをそれほど取ることができないため、試用を行うにあたり1画面で対話ができるように改良を行った。2者による1画面の利用イメージを図2に示す。1つのディスプレイ上で病院用画面と患者用画面を交互に表示し、対話を実現する。

試用を行う1画面利用が可能なシステム（バージョン2）では、以下の機能を提供している。

(1) 対話モード

対話モードでは、医療者、患者にそれぞれの画面を提供し、患者から情報を引き出すための対話を行うことができる。医療者はカテゴリ検索またはキーワード検索により質問例を選択し、患者に提示する。患者は、提示された質問を見て、その質問に対する回答候補から回答を選択する。

(2) 問診機能

患者が受診科を決めていない場合、看護師と相談して受診科を決定する。適切な受診科を患者に提示するためには、患者の症状を知る必要がある。問診機能では、人体図から部位を選択し、さらに症状を選択することができる。

(3) 会計説明機能

病院の会計では、代金の内容がわからない場合がある。会計説明機能では、各会計科目の説明を見ることができる。

(4) 受診科選択機能

受診科選択機能では、患者が受診科を決めている場合、診察を受けたい受診科を患者が選択することができる。

4.2.2 試用概要

実際の病院における医療者と患者との対話の観察および開発したシステム（バージョン2）に関するコメントを聴取するため、京都市立病院において、システムの試用を行った。試用期間は2007年2月20日～23日の計4日間であり、システムは総合案内に設置した。総合案内の対応は看護師が行っており、受診科の相談や館内の場所問合せなど、患者からの多様な質問に対応している。システム試用の様子を図3に示す。

今回の試用では、医療者や患者、医療通訳者に対してシステムについて説明し、実際に触ってもらう形を取った。また、説明時間と内容は状況に応じて変更している。

4.2.3 試用結果

(1) 総合案内における対話観察

総合案内における患者と医療者の対話観察により、患者からの質問は以下のように分類できた。

- 場所を尋ねる質問
 - － ○○科はどこか？
- 受診科・症状に関する相談
 - － △△という症状があるが、何科に行けばよいか？
- その他
 - － 入院患者に会いたい。
 - － 予約していないが、診てほしい（薬だけほしい）
 - － □□はあるか？

このように、病院では患者からの多様な質問への対応が要求されており、医療者、患者の双方が容易に対処可能な機能の検討が必要であることがわかった。

(2) 試用によるシステムへの要求項目

試用において、M³に対しては概ね好評であったが、病院での利用においては以下の項目への対応が要求された。

(a) 対応の迅速性

中規模な病院では、1人の患者に対して長時間対応することが難しく、対応の迅速性が要求される。

(b) 用途に応じた機能分割

総合案内では受診科・病気の相談、場所の質問等への対応を行い、受診受付では初診患者の登録などを行っている。外国人患者の支援を行うには、総合案内、受診受付など用途に応じた機能の分割が必要である。

(c) 多数の用例

特に問診では、多数の用例が必要である。例えば、「頭が痛い」と言われた場合、さらに症状を絞り込むための質問用例と、それに対する回答用例が必要である。

(d) 患者側の支援

病院では、患者が安心して受診できるようにする必要があり、患者が自分の知りたい情報を得るための仕組みが必要である。

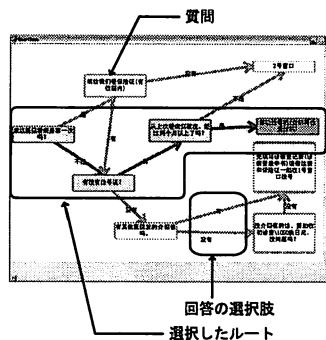


図4 フローチャート型情報提供機能

Fig. 4 Function of providing information using flowchart.

(b), (d)については、試用システムを拡張することにより、対応することが可能である。また、(c)については、用例対訳の追加作成により対応可能である。(a)については、試用システムで対応することが難しく、新たな機能追加の必要があり、その検討を行う。

5. M³の改良と現場への導入

5.1 フローチャート型情報提供機能による即時性の向上

システムの試用を通して、対話機能の即時性も重要であるが、病院受付においては、患者への常時対応が難しく、対話を主とした支援では不十分であることがわかった。医療者の対応が定型化されており、医療者が対応せずとも解決可能な部分に関しては、患者が1人で操作し、必要な情報取得ができることが望ましい。そこで、対応を迅速化するために、定型化可能なやり取りについては患者のみが操作を行うフローチャート型情報提供機能による対応の検討を行った[11]。

病院受付において、患者から情報を得るための質問のうち、初診受付や再診受付については対応の流れが定型であり、患者のみのシステム操作による情報抽出が可能であると考えられる。そこで、定型化された質問の流れをフローチャートにすることで、患者が1人で質問に答えいき、自分のすべき行動を把握可能になると考えられる。フローチャート型情報提供機能の画面を図4に示す。定型化された質問をフローチャート化することにより、質問の流れが明確になる。そのため、患者はどの程度の量の質問に答えればいいのか、全体を把握することが可能である。質問を選択していくと、選択されたルートの質問、矢印の色が変化し、自分の答えた質問と回答の流れがわかる。

また、フローチャート型情報提供機能の迅速性を検証するために、帰結誘導実験を行った[11]。紙のフローチャート形式(PF)、タッチパネル上でのフローチャート形式(SF)と、1つずつ質問と回答を繰り返す逐次質問形式(SQ)による帰結誘導を行い、帰結誘導に要する時間および各形式の操作性についての比較を行った。

計測した帰結誘導までの時間および3形式間の有意確率を表2に示す。平均所要時間は、PFが10.4秒、SFが11.4秒、SQが10.8秒となっている。有意確率は0.311であり、有意差

表 2 帰結誘導に要する平均時間

Table 2 Average time of leading subjects to the end of questions.

	PF	SF	SQ
平均 (秒)	10.4	11.4	10.8
標準偏差 (秒)	4.5	3.1	5.8
有意確率	0.311		

PF: 紙のフローチャート形式

SF: タッチパネル上のフローチャート形式

SQ: 逐次質問形式

表 3 各形式に関するアンケート結果

Table 3 Results of the questionnaire on each type.

質問内容	PF	SF	SQ	有意確率
(1) 用いた形式は、面倒だった。	2.8	2.4	2.5	0.895
(2) 用いた形式は、どうすれば良いかわかりやすかった。	3.1	3.3	3.9	0.091
(3) 用いた形式は、全体の把握が簡単に来た。	3.2	3.6	3.2	0.552
(4) 用いた形式は、簡単に答えにたどり着いた。	3.3	3.5	4.0	0.452

PF: 紙のフローチャート形式, SF: タッチパネル上のフローチャート形式, SQ: 逐次質問形式

※ 5段階評価の評価値: 1:強く同意しない, 2:同意しない, 3:どちらともいえない, 4:同意する, 5:強く同意する

は見られなかった。したがって、タッチパネル上のフローチャート形式は、紙のフローチャート形式、逐次質問形式と同程度の時間で帰結誘導が可能であり、迅速性があると考えられる。

また、アンケート内容、評価および有意確率を表 3 に示す。表 3 の評価は、5段階評価の Likert スケールを用いており、評価値は、1:強く同意しない, 2:同意しない, 3:どちらともいえない, 4:同意する, 5:強く同意する, である。表 3 におけるいずれの質問についても、3形式間の有意差は見られなかった。各質問の平均評価を見ると、逐次質問形式は比較的良好傾向が見られる。アンケートの記述では、「フローチャートでは迷いやすいが、逐次質問形式では他の質問が見えないため迷わない」という意見があり、多数の質問が一度に表示されるフローチャート形式では一般ユーザは混乱しやすいと考えられる。一方、フローチャート形式に関しては「全体の把握がしやすい」、逐次質問形式に関しては「全体把握がしにくい」という意見もあった。全体的に見ると、被験者は迷わず回答のしやすい逐次形式を好んでいた。しかし、フローチャートに関しては全体把握がしやすいというコメントが多く得られ、フローチャート形式と逐次質問形式を組み合わせることで、より円滑で安心感のある帰結誘導が可能であると考えられる。

5.2 患者支援

試用システムは医療者による対応を前提としており、試用の結果、十分な患者支援を行うことができなかった。そこで、試用結果および帰結誘導実験に基づき以下の患者支援機能の追加を行った。

(1) 受診手続き支援機能

帰結誘導実験の結果より、回答しやすさについては逐次質



図 5 京都市立病院における導入されたシステムの様子

Fig. 5 Photograph of the prototype system (version 3) at Kyoto City Hospital.

問形式が優れていると考えられる。また、京都市立病院の医療者へインタビューを行った結果、病院受付の流れに精通している医療者にとってはフローチャート型情報提供機能はわかりやすいが、患者にとっては逐次質問形式が適しているのではないかというコメントが得られた。そこで、逐次質問画面およびフローチャート画面の両機能により構成される受診手続き支援機能を実装した。

逐次質問画面は、患者主体の操作を想定した画面である。画面上には 1 つの質問および質問に対応する回答候補が表示されており、患者は順次質問に答えていくことで、どのような受診手続きが必要か知ることができる。フローチャート画面は、医療者主体の操作を想定した画面である。医療者は受診手続きの流れ等に精通している。そのため、受診手続きの流れを明確にしたフローチャートと患者の状況を見て、必要最低限の質問への回答を患者に促すことが可能となる。

(2) 質問機能

医療者からの発言だけでなく、患者自身が主体となることが非常に重要であることが試用によりわかった。そこで、患者の疑問を解決するために、質問機能を実装した。病院内で発生し得る質問を病院内での対話観察、スタッフへのインタビューにより収集し、多言語の用例対訳を作成することで、患者の質問機能を実現している。

(3) 道案内機能

中規模な病院の場合、多くの受診科や設備が存在し、場所を尋ねる質問が患者から多くされている。そこで、多言語での道案内機能の実装を行った。

5.3 京都市立病院への導入

京都市立病院へ改良したシステム (バージョン 3) の導入を行った。システムは再診受付窓口を設置し、2007 年 9 月 19 日～21 日の 3 日間については医療通訳者へのインタビューを実施した。導入されたシステムの様子を図 5 に示す。

現在、システムは継続して稼働しており、今後利用ログの解析等を行うことにより利用プロセスなどを明らかにする。

6. 考察

6.1 システム試用における問題点

今回、京都市立病院でのシステム試用を行い、改良後システ

ムの導入を行った。システム試用時には実際の病院へ導入する際の問題点を拾いきれておらず、導入に至ることができなかった。これは、次のような問題によるものである。

(1) 要求される対応方式の違い

我々は外国人患者への対応方法として、医療者との対話方式を想定していた。しかし、医療者が長時間一人の患者に対応することは難しく、患者主体の方式が要求されていた。そのため、システム導入においては患者主体のシステムへと改良を行った。

(2) 設置機材

本システムでは、システムを動かすために必要なノートパソコン、タッチパネル、マイク以外に、対話履歴等を印刷するためのプリンタの設置が必要となる。試用時、我々はインクジェットプリンタを利用した。しかし、通常の利用では特に問題のない、印刷に要する時間や設置スペースなどが、病院の受付という特殊な空間においては問題となった。印刷速度については、印刷されるまでの時間その場に待機せねばならず、迅速性を求める病院にとっては特に改善を要する問題であることがわかった。そのため、システム導入においてはレシートプリンタを用い、設置スペースの縮小や迅速性に対応した。

これらの問題は実際に医療現場にシステムを適用しなければわからない問題である。

6.2 システムの即時性について

システムの試用により、特に病院受付では即時性や対応の簡略化が必要であることがわかった。本研究では、役割に応じたインタフェースおよびフローチャート型情報提供機能により、即時性の向上を図った。異なるインタフェースを用いた対話実験の結果、役割に応じてインタフェースを変えることは有効であるという意見が得られた。また、帰結誘導実験および医療者へのインタビューにより、フローチャート型情報提供機能と逐次質問機能とを組み合わせ、ユーザによって使い分けることにより、対応の迅速化が可能である可能性が高いことがわかった。

これらのことから、対面同期環境下のコミュニケーションを支援するためには、以下についての検討を行い、システムを構築する必要があると考えられる。

- (1) ユーザの性質（利用頻度、目的など）
- (2) システムの適用環境

7. むすび

病院でのコミュニケーションは、対面同期型のコミュニケーションであり、病院における多言語対面同期コミュニケーションを支援するためには、コミュニケーション精度および即時性の高いシステムが必要となる。このようなシステムの需要はあるものの、実用的なシステムの実現・導入には至っていなかった。

本稿では、多言語医療受付支援システム M³ の開発および京都市立病院への導入について述べた。本研究の貢献は、次の2点にまとめられる。

- (1) M³ は、インターネットを介して用例対訳を共有できる仕組みを利用し、高精度なコミュニケーションを実現した。しかし、実際の医療機関への導入では、システムの標準的な機能として、用例対訳の増加への対応が期待された。
- (2) 対面同期環境での即時性を持ったコミュニケーションを実現するために、役割に応じたインタフェースおよびフローチャート型情報提供機能を提案した。実験の結果、役割に応じたインタフェースは有効であるという意見が得られた。フローチャート型情報提供機能については、逐次質問機能と組み合わせ、ユーザによって使い分けることにより、対応の迅速化が可能である可能性が高いことが分かった。

今後、用例対訳の作成を効率的に支援するシステムとの連携が必要である。また、京都市立病院において現在も稼働しているシステムの利用ログの解析等を行うことにより、利用プロセスやシステムの問題点、システムへの要望などを明らかにする。

謝辞 プロトタイプシステムの試用、および開発システムの導入において、多大なるご協力をいただいた京都市立病院に深く感謝する。本研究の一部は、総務省の戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) の平成 20 年度採択課題「多言語共生社会における医療対話支援のための多言語対話用例プラットフォームの構築」による。

文 献

- [1] 田村 太郎：多民族共生社会ニッポンとボランティア活動，明石書店 (2000)。
- [2] 小林 米幸：外国人患者診療・看護ガイド，エルゼビア・ジャパン (2002)。
- [3] Toru Ishida: Language Grid: An Infrastructure for Intercultural Collaboration, IEEE/IPSJ Symposium on Applications and the Internet (SAINT-06), pp.96-100, keynote address (2006)。
- [4] 長尾 真 他：言語情報処理，岩波書店 (1998)。
- [5] Takahiro Ikeda, et al.: Automatic Interpretation System Integrating Free-style Sentence Translation and Parallel Text Based Translation, Proceedings of the Workshop on Speech-to-Speech Translation: Algorithms and Systems, Philadelphia, pp.85-92, July (2002)。
- [6] 笹島 宗彦 他：発話意図理解と回答誘導による異言語間会話支援ツール「グローバルコミュニケーター」，インタラクシオン 2005 予稿集，pp.119-126 (2005)。
- [7] Manny Rayner, et al.: A limited-Domain English to Japanese Medical Speech Translator Built Using Regulus 2, Proceedings of the 41st Annual Meeting on Association for Computational Linguistics - Volume 2 ACL '03, pp.137-140, July (2003)。
- [8] 村松 泰起 他：対面環境におけるコミュニケーションの活性を目的としたインタラクティブコンテンツの実装と評価，情処研報，2005-HI-116, pp.25-32 (2005)。
- [9] 水谷 研治 他：PDA で動作する旅行会話向け音声翻訳システムのインタフェース評価，情処研報，2003-HI-103, pp.1-6(2003)。
- [10] 宮部真衣 他：異文化間コミュニケーションのための用例を用いた医療受付対話支援システムの開発，マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOMO 2006) シンポジウム論文集 (II), pp.589-592 (2006)。
- [11] 宮部 真衣 他：病院受付における多言語間コミュニケーション支援システム M³ の開発，情報処理学会，マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOMO2007) シンポジウム，pp.355-363(2007)。