

ケータイで利用する 多言語医療問診システムの開発とその応用*

杉田 奈未穂

Namiho SUGITA

名古屋文理大学 情報文化学部 情報メディア学科 はせがわ研究室
HASEGAWA Laboratory, Department of Information media, School of Information Culture,
Nagoya Bunri University

2009年3月

要旨

ケータイで利用できる多言語医療対話問診システムの開発をした。多言語医療対話問診システムとは、日本語、中国語、ポルトガル語、タガログ語、韓国語、英語に対応しており、患者は母国語で問診が受けられる。ブラウザが利用できるケータイであれば、患者は問診をいつでもどこでも受けることができる。多言語医療問診システムの開発について紹介し、その応用の可能性についても報告する。

1. はじめに

現在の日本には、多様な母国語を持つ外国人が生活し、その数は増加傾向にある。国際化が進む日本では、さまざまなシチュエーションで多言語によるコミュニケーションが必要となっている。多言語情報システムの実例として、例えば「災害用の多言語情報配信システム」は、ケータイによる多言語での情報配信を図っている例がある⁵⁻⁸⁾。医療分野でも、「多言語医療受付支援システム」(京都市立病院)⁹⁾がある。このシステムでは、受付の

タッチパネルを使用して患者が母国語で表示された質問に答えると、情報が母国語で印刷されるものである。

このように、災害や医療など命に関わる情報配信をはじめ、日常生活情報などさまざまな場所で情報格差をなくすために多言語に対応した情報配信が必要とされている。

また、たとえば医療にモバイルを使った例に、遠隔治療にケータイのTV電話を使用する試み¹⁰⁾や、Web電子カルテ¹¹⁾、医療データの遠隔モニタリングシステム¹²⁾などの研究がある。ケータイの特徴を生かし、電子メールとWebアクセス機能を使用したメンタルヘルスサポート¹³⁾なども研究されている。モバイル情報端末を利用して、医療をいつで

* 本研究は、モバイルシンポジウム 08¹⁾、日本人間工学会東海支部 2008²⁾、JSiSE 学生研究発表会 2009³⁾、モバイルシンポジウム 09⁴⁾において筆者が発表したものを含む。

もどこでも実現することが求められている。

ケータイを利用したサービスのメリットは、端末の普及率が高く、いつでもどこでも誰でも利用できること、特殊な機器を使わずとも個々のユーザが使い慣れた端末でサービスが受けられることなどがある。ユビキタス社会において、ケータイを利用した多言語情報サービスの需要は高いと考えられる。

本研究では、「ケータイ多言語医療問診システム」(図1)の開発とユーザインタフェースに関する調査について報告し、開発した多言語対話システムの他分野への応用について考察する。

1.2 ケータイによる多言語情報システム

情報を他の言語に翻訳して正確に伝えるには、まず翻訳の正確さが重要である。しかし、たとえば音声通話による自然言語の自動翻訳を考えると、その構成要素である音声認識、機械翻訳、音声合成のそれぞれの処理が大きなメモリとCPUパワーを必要とするため、ケータイ端末上のソフトウェアとして実現することは容易ではなく¹⁴⁾、実現したとしても現状では誤訳の可能性が懸念される。

また、ケータイ用システムをJava等で開発する場合に、現状では、「通信事業者依存」や「機種依存」、JavaScriptの「ブラウザの性能依存」という問題があり、結果としてケータイを活用した公共サービスが生まれにくい現状である¹⁵⁾。

2. ケータイ多言語対話システム

2.1 システムの概要

開発した「ケータイ多言語医療問診システム」は、ケータイからはWebアクセス機能のみで実行できる文字情報システム(図1)であり、画像文字の利用により機種依存の問題を回避し、テンプレート翻訳により誤訳を排除したシステムである。日本語、中国語、ポルトガル語、タガログ語、韓国語、英語などに対応可能であり、在日外国人のそれぞれの母国語で問診型の対話によって必要な情報のやり取りができる^{16,17)}。

2.2 システムのしくみと利用法

「ケータイ多言語医療問診システム」(表1、図2)では、ブラウザが利用できるケータイがあれば、外国人患者がいつでもどこでも母国語で問診を受けられる。問診は1問1答の「対話型」で、ユーザの回答内容に応じて必要な質問だけを効率よく問診できる。ユーザの回答はデータベースに保存され、医師は、患者の回答履歴をパソコンから日本語で閲覧できる。

本システムは、独自のサーバーを運用しPHP言語を用いて構築した。表1のように、各言語に予め翻訳しておく「テンプレート翻訳」を用い、常に正しい翻訳が可能である。データベース部(表1)はプログラム部と独立であり、問診内容が比較的容易に編集できる。選択肢は、「はい」・「いいえ」の二択だけ



(a)初期画面

(b)英語

(c)日本語

(d)中国語

(e)韓国語

図1 ケータイブラウザで動く多言語問診システム

表 1 多言語医療対話問診システムの間診内容データベース (一部)

id	japanese	english	chinese_1	chinese_2	korean_1	korean_2	ans1	ans2
0	これで問診は終了です。	It's finish. Thank you.	这样的话问诊是结束了。				0	0
1	発熱はありますか。	Do you have a fever?	有发烧吗?	是。 不。	네. 아니오.		2	0
2	最近海外旅行に行きましたか。	Did you go to the foreign country recently?	最近海外旅行行きましたか?	是。 不。	네. 아니오.		3	5

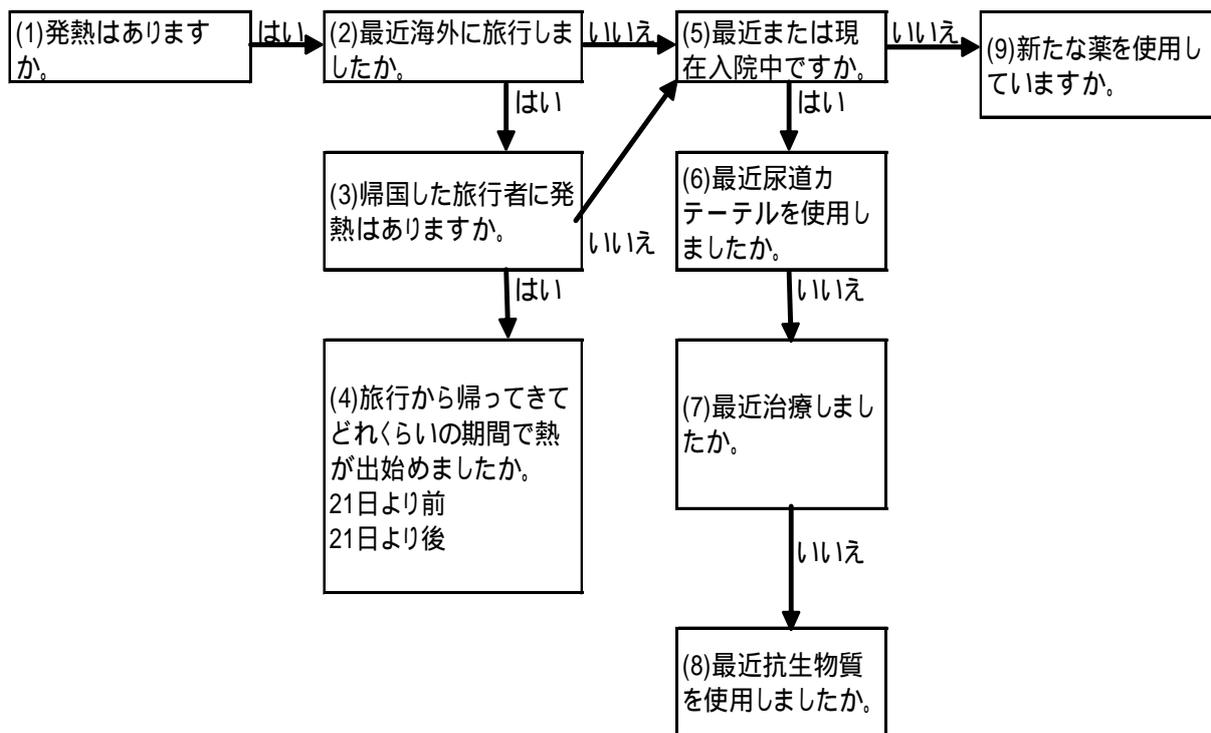


図 2 「発熱」の症状についての問診の例¹⁷⁾

でなく、多言語でさまざまな選択肢に対応している。選択肢や質問文は、文字を画像化するプログラムを使って、通常のケータイでは対応していない外国語文字でも表示可能となった。文字は、すべてサーバー側で画像化される。サーバー環境は多言語に対応させておく。まず、PHP ファイルを格納するサーバーと DB サーバーは、Unicode でエンコードする環境に設定する。プログラム中すべてのエンコードタイプは、Unicode に設定する。次

に、画像変換を行うプログラムでは、フォント指定が必要となる。言語ごとにフォントを用意すれば、多言語の表示が可能である。今回は、英語と日本語には「sazanami-gothic」、中国語には「uming」、韓国語には「batang」を使用した。

ケータイによる閲覧は、ケータイのディスプレイの幅に対して見やすい文字数で画像が出力されるように工夫した。今回は、横 1 行に 1 バイト文字 (半角文字) を 24 文字、2

バイト文字（全角文字）は1行8文字に指定した。縦方向の行数の制限はない。選択肢も、質問文と同様に画像化され、「はい」・「いいえ」の他に、文章の選択肢も可能である。

2.3 問診内容の一例

表1・図2は、「発熱」についての問診内容の一部¹⁶⁾である。図2の質問文の前の括弧内の番号は、質問文の番号id（表1）に該当する。表1の、「japanese」から「korean」までの列は、それぞれの言語の質問文¹⁷⁾である。「japanese_1」、「japanese_2」は、それぞれ「日本語の選択肢1」、「日本語の選択肢2」である。同様に多言語で選択肢が格納されている。

5. 多言語医療問診システムの特徴

問診は1問1答の「対話型」で、ユーザの回答内容に応じて必要な質問だけを効率よく問診できる。ユーザの回答はデータベースに保存され、ユーザの回答履歴をパソコンから閲覧することが可能である。

本システムは、独自のサーバーを運用しPHP言語を用いて構築した。表1のように、各言語に予め翻訳しておく「テンプレート翻訳」を用い、常に正しい翻訳が可能である。データベース部（表1）はプログラム部と分割しており、問診内容が比較的容易に編集できる。

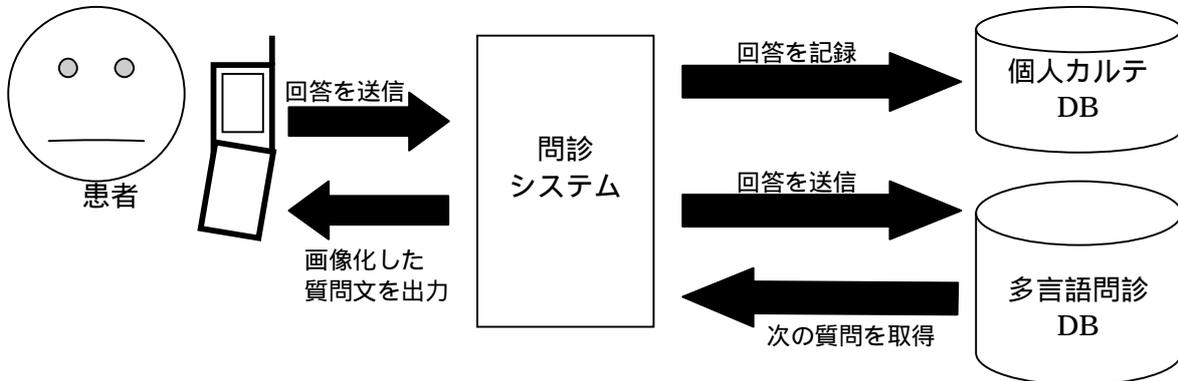


図3 問診システム

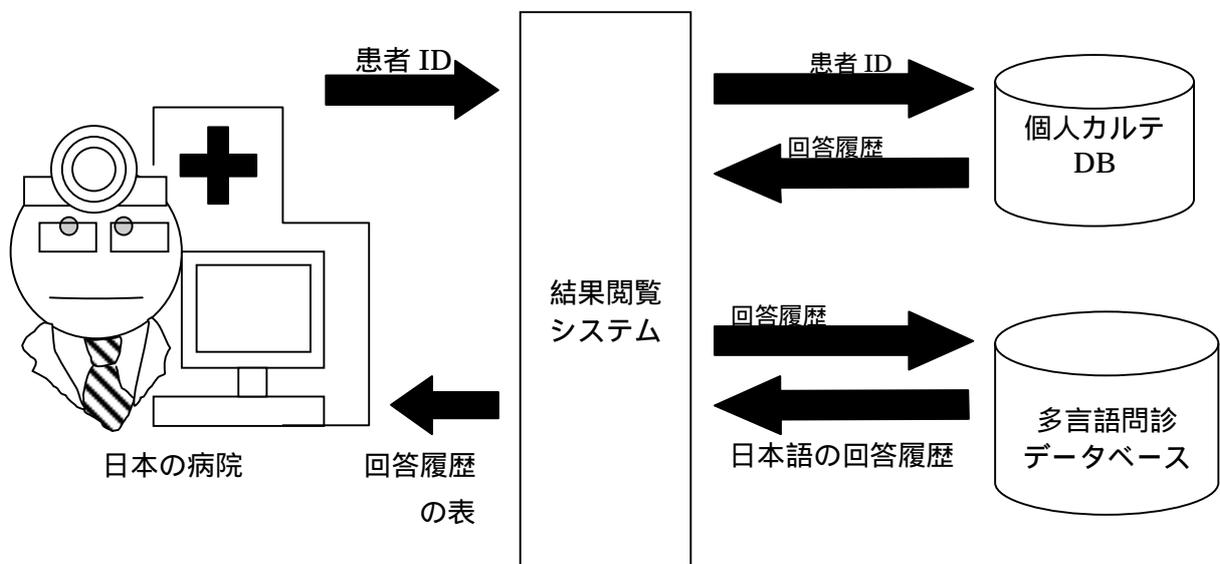


図4 問診結果閲覧システム

6. 多言語対応システムのインタフェース

6.1 適切なアイコンの調査

このような多言語対応のシステムのユーザインタフェースには、言語に依存しない表示が好ましい。非言語であるアイコンやシンボルをユーザインタフェースのボタンとして使用したいと考え、どのような記号が適切か、調査を行った。

6.2 調査方法

今回、アンケートで「戻る」「進む」のボタンとして適切な記号を調査した。まず、40通りの記号を提示し、「戻る」「進む」のボタンとして適切なものを選んでもらい、次に図5に示す4通りの「戻る」「進む」の組み合わせについて分かりやすさを評価してもらった。

対象は、19歳から76歳まで（平均年齢は48.98±18.28歳）の日本人47人である。

6.3 調査結果

「戻る」と「進む」の記号として適切なものを、それぞれ40通りの記号群の中から選んでもらった結果を図6に示す。また、多くの人が「戻る」「進む」の記号として適切だとした記号の組み合わせは、表2の通りである。

表2 多くの人が戻る・進むボタンとして適切だと選んだ組み合わせ（47人中）

順位	組合せ	頻度(人)
1		17
2		5
3		3

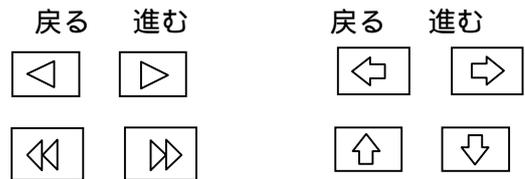


図5 評価用の「戻る」「進む」の組み合わせ

さらに、この「戻る」「進む」の組み合わせの結果（表2）の上位2位までと、上位に入っていない2組のシンボルの合計4つの組み合わせ（図5）について、分かりやすさの評価を行ってもらった。評価は「わかりやすい」（50点）～「わかりにくい」（-50点）の連続値とし、～（図5）の各評価を比較した（図7）。

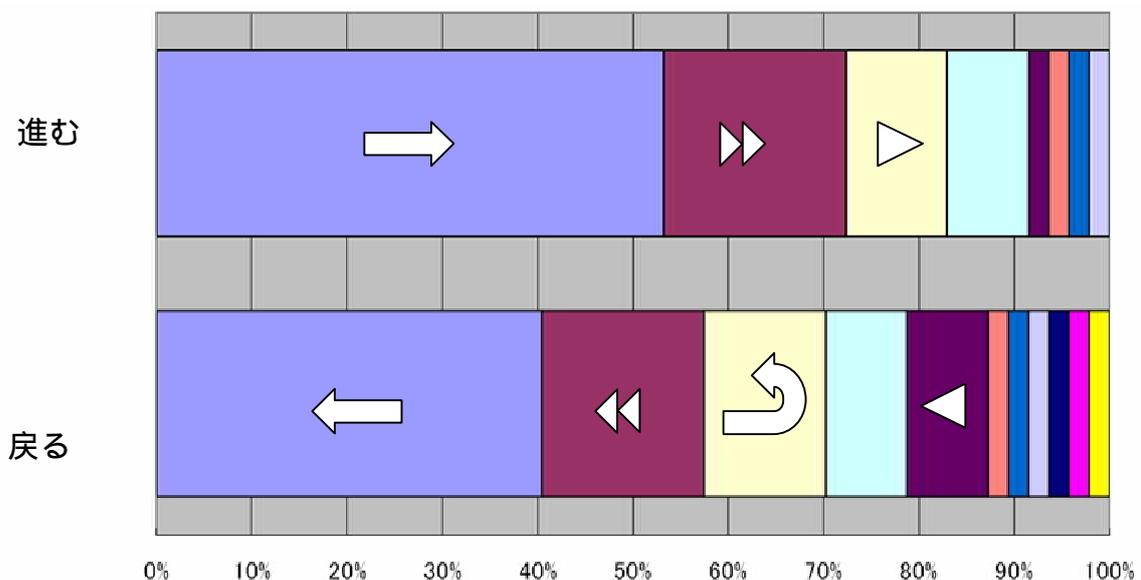
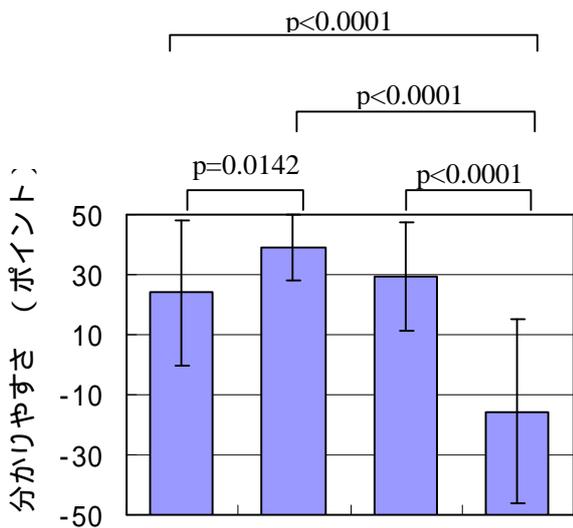


図6 「戻る」と「進む」のボタンとしてそれぞれ適切と答えられた記号の割合



「戻る」「進む」の組合せ(図5参照)

図7 4つの組合せの分かりやすさの評価

6.4 調査結果についての考察

の記号の組み合わせ(図5)が最もわかりやすいとの日本人ユーザの評価結果であった(図7)。の記号は複雑な形でもなく、携帯電話の小さな画面に表示しても見やすいと考えられる。また、今回の調査では、日本人のみが対象者であったが、このような非言語の記号を用いれば、外国人でも理解できるのではないかと考えられる。実際の例として、世界で使われているブラウザの「戻る」・「進む」ボタンも、と同様の表示である(図8)。調査結果を反映させて、患者側の問診システムのユーザインタフェースは非言語の矢印アイコン(図5)を使用して実現した(図1)。



(a)Internet Explorer (b)Mozilla Firefox

図8 ブラウザの「戻る」・「進む」ボタンの例

7. 応用の可能性

今回開発した「ケータイ多言語医療問診システム」と同様の問診型対話システムを考えると、病院の医者と患者というシチュエーションの他、外国人労働者のいる企業でのメンタルヘルスのサポート、教育現場での留学生の学校生活を支援するシステムなどに応用できると考えられる。また、災害時の情報発信にも応用可能である¹⁻⁴⁾。

図9は、大学の学生サポートをする部署が、留学生の学生生活を支援するときにコミュニケーションのサポートで使う例である。さまざまな手続きで手順を踏む際にその説明として利用できる。図10は、在日外国人に対して、災害や防災の情報を多言語で提供するときを使う例である。回答により、被災した後のサポートや避難場所など必要な情報にたどり着く仕組みである。

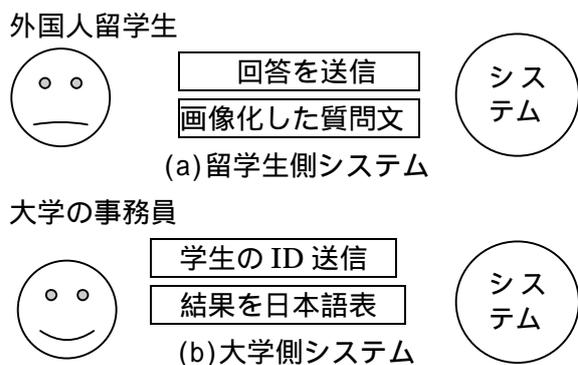


図9 多言語大学生生活支援システムの構成

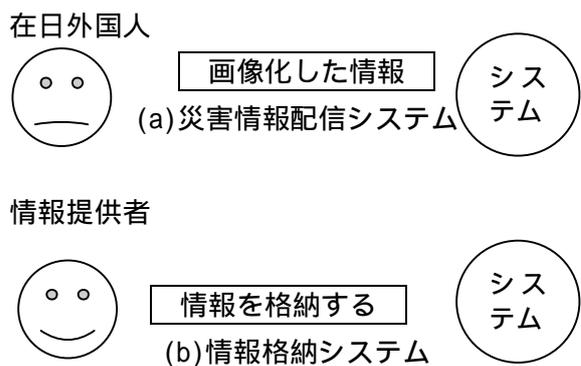


図10 災害・防災情報提供システムの構成

8. 今後の課題

現状の「ケータイ多言語医療問診システム」の仕様に関しては、問診内容の充実を図るとともに選択肢の数の増加にも対応したい。今回、患者側のケータイシステムのユーザインタフェースについて検討したが、今後、サービスを行う側（医師側）のシステムについても、質問内容のデータベース管理のインタフェースについても分かりやすいものに変えていきたい¹⁸⁾。パソコンからの質問と答えの履歴を閲覧する際のインタフェースに関しても考えていきたい。

なお、このシステムは現状では、まだ実際に医療として使用するまでのテンプレートの充実ができていない。真のテンプレート翻訳システムとなるよう、具体的な固有名詞や時刻・時間などをブランクにした多言語の訳文テンプレートを用意していく必要がある。

その際、このシステムでは、余分な質問を省けるというメリットがあるが、必要な質問が適切に選ばれ、正確に機能するかどうか検証する必要がある。このシステムを使用したときの実証実験を行い、医者が患者の病気を正確に判断できるかどうか、また病気の発見ができるかどうかという点や、医者と日本語を話せない患者がこのシステムを使うことによって、どういったメリットを感じるかといったことに注目したい。

9. まとめ

「ケータイ多言語医療問診システム」はモバイル（ケータイ）向けに開発することで、より利用されやすいと考えられるシステムとなったといえる。文字を自動で画像化するプログラムを組み込むことで、現状では英数字や日本語文字にしか対応していない日本のケータイ上での多言語文字の表示を実現できた。テンプレート翻訳の仕組みにより正しい翻訳を実現することも可能になった。加えて、対

話型により余分な質問を省くことができる。

今後、実用化までの課題を解決し、問診内容の充実を図るとともに、同様のモバイル向け多言語対話システムの他分野への応用についても、引き続き検討していきたい。

謝辞

研究において大勢の方にお世話になりました。この場を借りてお礼申し上げます。とくに名古屋文理大学の長谷川聡先生には大学生活すべてにおいてまず感謝いたします。また、本研究の実現にあたって小橋一秀先生にはPHPプログラミングやMySQLデータベースについて教えていただきました。長谷川旭さんは、PHPを学ぶきっかけを与えてくださいました。丸田洋輔くんは、本システムのサーバー環境を整えてくれました。そして、長谷川研究室の皆様、今までありがとう。後はよろしく願います。また、名古屋大学の宮尾克先生には、毎年名古屋大学で行われる実験に参加させていただき、本研究に関してもたいへんお世話になりました。本研究のインタフェースの調査は、2008年の夏休みに名古屋大学で実験させていただいたものです。この実験にご協力いただいた皆様ありがとうございました。

参考文献

- 1) 杉田奈未穂, 長谷川聡, 宮尾克:「ケータイで利用する多言語医療対話システム」, シンポジウムモバイル08, pp.113-116, (2008)
- 2) 杉田奈未穂, 長谷川聡, 宮尾克:「多言語医療問診システムとそのユーザインタフェース」, 日本人間工学会東海支部2008年研究大会論文集, pp.84-85, (2008)
- 3) 杉田奈未穂, 丸田洋輔, 長谷川聡, 長谷川旭, 宮尾克:「多言語による大学支援シス

- テム」, JSiSE 学生研究発表会, pp.93-94, (2009)
- 4) 杉田奈未穂, 丸田洋輔, 長谷川旭, 長谷川聡, 宮尾克:「ケータイ多言語対話システムとその応用」, シンポジウムモバイル 09, 2009 年度 (印刷中)
- 5) 長谷川聡, 宮尾克:「携帯電話における多言語表示 - 携帯電話の災害時利用 - 」, システム/制御/情報 (システム制御情報学会誌), 50 巻, 6 号, pp.232-237 (2006)
- 6) Hasegawa, S. Sato, K.Matsunuma, S. Miyao, M. Okamoto, K.: Multilingual Disaster Information System: Information Delivery Using Graphic Text for Mobile Phones, AI & Society Vol.19, pp.265-278 (2005)
- 7) 長谷川聡, 藤掛和広, 大森正子, 松沼正平, 宮尾克:「多言語防災情報の画像文字メールによるケータイへの配信について」, ケータイ・カーナビの利用性と人間工学, pp.53-58, (2006)
- 8) 平松初珠, 石島悌, 堀一成, 高階美行:「文字情報の画像化による携帯電話向け多言語情報配信システム - 在留外国人向け災害情報提供に関する提案 - 」, 第 5 回情報科学技術フォーラム, pp. 347-350, (2006)
- 9) 宮部真衣他:「多言語医療受付支援システム M3 の医療機関への導入」, 情報処理学会, 第 70 回全国大会.
- 10) 岡久雄他:「TV 電話機能付形態電話を用いた映像通信による遠隔医療支援」, モバイルシンポジウム 07, pp.101-102 (2007)
- 11) 原量宏, 横井英人, 小笠原敏浩, 鈴木真, 中林正雄:「Web 周産期電子カルテとモバイル胎児心肺転送システムの統合 - 経済産業省による 4 地域実証モデル実験 - 」, モバイルシンポジウム 07, pp.97-100 (2007)
- 12) 張璞, 松岡央樹, 木暮祐一, 芥川正武, 木内陽介:「携帯電話を用いた医療従事者向け遠隔モニタリングシステムの開発」, シンポジウムモバイル 07」, pp.95-96 (2007)
- 13) 岡田宏基, 岡久雄, 公文裕巳, David Habsara Hareva:「携帯電話を用いたメンタルヘルスサポート」, モバイルシンポジウム 07, pp.103-104 (2007)
- 14) 奥村明俊:「携帯端末用多言語自動通訳システムの実用化に向けて(<特集>多言語自動通訳技術の実現に向けて)」, 情報処理, Vol.49, No.6, pp. 611-616 (2008)
- 15) 木暮祐一, 松岡央樹, 芥川正武, 木内陽介:「携帯電話の遠隔医療応用における標準化への問題点」, モバイルシンポジウム 07, pp.97-100 (2007)
- 16) Lawrence M. Tierny, Jr. and Mark C. Henderson, Lawrence, M. Tierny, Jr. and Mark C. Henderson:「聞く技術 答えは患者の中にある」, 上下巻, 日経 BP 社 (2006)
- 17) 仁木久恵, 森島祐子, ナンシー・シャーツ・ホプコ:「そのまま使える病院英語表現 5000」, 医学書院, (2006)
- 18) 長谷川聡, 吉見健一, 高田直幸:「知識整理支援ツール『源蔵 QAE』」, 島津評論, vol.48, No.2, pp.127-135 (1991)

著者紹介

杉田 奈未穂 (すぎた なみほ)



名古屋文理大学情報文化学部情報メディア学科はせがわ研究室 2008 年度卒業生。日本人間工学会東海支部研究発表により高田賞受賞(2008)。資格取得部ライト兄弟・サイエンスサークル・コーラスサークルで活動。2009 年 4 月より、(株)エスケイワード(名古屋市)に勤務予定。