

平成 27 年度研究開発成果概要書

課 題 名 : 知識・言語グリッドに基づくアジア医療交流支援システムの研究開発

採 択 番 号 : 156

個別課題名 :

副 題 : 音声翻訳技術と遠隔通訳者を用いた医療現場における多言語コミュニケーション支援技術に関する研究開発

(1) 研究開発の目的

多言語コミュニケーション機能を有するアジア医療交流支援システムを開発し、社会的インパクトの大きい医療観光、外国人居住者の医療に資する医療交流支援を実現することを目指す。医療交流に特化した音声・テキスト等の入出力をもつ音声翻訳技術や、音声翻訳技術の補完として遠隔通訳者による通訳を効果的に併用するための技術を研究開発する。また、それら研究技術を取り入れ、医療業務を支援するシステムを開発・構築する。さらに、技術やシステムの改善のために、構築したシステムを利用した医療現場での実証実験を実施し、抽出した課題を研究開発にフィードバックする。

(2) 研究開発期間

平成23年度から平成27年度（5年間）

(3) 実施機関

日本電気株式会社<代表研究者>、奈良先端科学技術大学院大学

(4) 研究開発予算（契約額）

総額 264百万円（平成27年度 46百万円）

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発課題と担当

課題1：多言語コミュニケーション要素技術の開発

課題1-1 音声・テキスト翻訳アルゴリズムの医療交流のための高度化（奈良先端大）

課題1-2 医療交流用多言語コーパスの構築（日本電気(株)）

課題1-3 多言語医療表現と対訳パターンの自動獲得（奈良先端大）

課題1-4 コミュニケーション不全状態検出技術の開発（日本電気(株)）

課題2：医療交流支援実証実験システムの構築と実証

課題2-1 医療交流支援実証実験システムの構築（日本電気(株)）

課題2-2 医療交流支援実証実験システムの実証実験とシステム改良（日本電気(株)）

(6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	5	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	1	1
	その他研究発表	50	14
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	2	1
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

課題1：多言語コミュニケーション要素技術の開発

課題 1-1 音声・テキスト翻訳アルゴリズムの医療交流のための高度化

NICT が開発する知識・言語グリッドに基づく多言語翻訳技術をベースとしながら、医療交流に必要な音声・テキスト翻訳アルゴリズムの医療分野への特化技術の高度化を行った。音声認識においては、単語正解率 85%以上という最終目標に対し、日本語：94%、英語：93%、中国語：86%を達成した。

また機械翻訳においては、構文構造を利用した高度化とニューラルネットを利用した高度化を行った。テキスト翻訳出力の ABC 主観評価では、フレーズベースの統計翻訳と比較し大きく改善し、日英：88.7%、日中：85.1%、英日：91.4%、中日：88.2%を達成した。

さらに音声翻訳については、統合システムを用いた場合に、ABC 主観評価において日英：84.5%、日中：81.9%、英日：89.3%、中日：77.5%を達成した。

課題 1-2 医療交流用多言語コーパスの構築

医療交流用多言語コーパスの構築を目的に、コーパスの収集を行った。医療場面の英会話用図書（医療参考図書 4 冊）を参考にした 5,129 文例、実際の医療現場での会話（人間ドック検査・検診での実対話）を元にした 5,125 文例を収集・整備した。さらに実用性向上のために、実際の医療現場を想定して考案した 5,529 文例、実際の音声翻訳システムを介した会話 1,520 文例を収集・整備し、目標の 1 万文を大幅に超える、全 17,303 文の多言語対訳コーパスを収集・整備した。

課題 1-3 多言語医療表現と対訳パターンの自動獲得

日本語ライフサイエンス辞書をベースに、共起に基づく類似度判定を用いたウィキペディアとの自動対応付けにより 14 万語の日英中対訳語（うち、日英中医療用語対応は約 2 万語、人手により対応を確認した日中英語辞書 3 千語）を抽出し、日英中対訳医療用語辞書を構築した。

また段階的翻訳のための構文パターン集を構築し、Penn Treebank における被覆率は 90%を達成した。

課題 1-4 コミュニケーション不全状態検出技術の開発

音声翻訳を介したコミュニケーションにおいて、対話が成立しがたい状況に陥っていることを検出し、音声翻訳機能から遠隔通訳者の利用への切り替えを促すことを目的に、コミュニケーション不全状態検出技術の開発を行った。機能として実験システムに組み込む音声翻訳を介した会話の予備評価から、不全時において類似性の高い再発声が支配的であることを確認した。さらに被験者（20 名）の音声翻訳システム評価から、音声翻訳誤りに起因する再発声回数限度が約 3 回であることを確認し、これを不全検出の目標タイミングとして設計した。また、音声翻訳信頼度を用いた発話単位での音声翻訳誤り検出と、発話内容の類似性による言い直し発声検出との組み合わせにより、コミュニケーション不全状態を約 85%以上の精度で検出できることを確認した。

さらに、遠隔通訳者への切り替え支援機能として不全検出技術を音声翻訳システムに組み込み、実証実験においてアンケートを実施したところ、被験者 18 名中 14 名から本機能の有効性と効率向上性の評価を確認した。

課題2：医療交流支援実証実験システムの構築と実証

課題 2-1 医療交流支援実証実験システムの構築

基礎研究において開発された技術を総合的に用いて、医療従事者と患者との間の多言語コミュニケーションを支援するコンピュータシステムの開発・構築を行った。具体的

には、医療現場での業務要件について、現場会話データから業務会話を調査してシステム化要件を確定し、業務シミュレーション評価のシステムを仕様化して基本機能（UI、文例検索、ログ記録など）の試作開発を行った。また業務会話シーンを整理し、問診シーン、検査シーンを対象にシステムの強化要件を確定し、医療現場に持込可能な評価システムを試作した。さらに、クラウド型の評価システムを仕様化し、NICT/NAISTの音声翻訳エンジンを切り替え利用できるようなシステムを試作開発した。また医療現場を想定した遠隔通訳支援の有用性、日英/日中音声翻訳機能の有用性を確認した。

課題 2-2 医療交流支援実証実験システムの実証実験とシステム改良

医療現場で想定される5つのシーン（受付、会計、専門科問診、採血・検査、入院看護）において、実際に医療機関や通訳支援業者らと課題 2-1 で開発した実証実験システムを用いて実験を行う中で、医療現場の実務者らからの意見を集め、機能有用性、業務効率性について分析した。

業務効率化の評価においては、業務経験を持つ被験者が普段の業務どおりの言い方でシステムを評価し、強化した支援機能（課題 2-1 の成果を利用した際に、全員が業務会話の全タスク（以下に示す会話例を参考にした 10 ターン程度の業務会話）を問題なく行うことができた。

誤訳発生時の補完機能と遠隔通訳の会話履歴活用による支援によって、業務が効率化するかどうかについて、実際の業務に即した一連の会話タスク達成までにかかる発話数に着目し、システム A（支援機能なし）とシステム B（支援機能なし）のそれぞれについて利用時の発話回数を計測し、会話量の削減効果を確認した。その結果、問診確認を対象にしたタスクにおいて、発話回数、時間ともに平均で 20%以上効率化することを確認した。