

ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発
(携帯電話等を用いた多言語自動翻訳システム)
Research and Development of Network Human Interface
(Multi-lingual Spoken Language Translation System using Mobile Devices)

研究代表者 山本誠一 株式会社国際電気通信基礎技術研究所

研究期間 平成 15 年度～平成 17 年度

【Abstract】

This project aims to develop fundamental technologies for a multi-lingual spoken language translation system using mobile devices. The fundamental technologies include multi-lingual speech recognition, multi-lingual corpus based language translation, multi-lingual display interface, multi-lingual speech synthesis for Japanese, English, Chinese, and Korean. Those technologies are implemented to a client-server system on a computer network with a cooperative usage of portable devices, like a cellular phone and a personal digital assistance. The system is evaluated using read speech, simulated dialog, and field data in the Kansai international airport. The Japanese-to-English speech translation evaluation resulted in the performance as same as human English TOEIC score of 900, 635, and 614, respectively. The almost same performance is achieved for Japanese-to-Chinese speech translation using HSK test.

1 研究体制

- **研究代表者** 山本誠一 (国際電気通信基礎技術研究所)
- **研究分担者** 樽松 明 (国際電気通信基礎技術研究所/早稲田大学)
菊井玄一郎 (国際電気通信基礎技術研究所)
中岩浩巳 (国際電気通信基礎技術研究所)
佐々木裕 (国際電気通信基礎技術研究所)
- **研究期間** 平成 15 年度～平成 17 年度
- **研究予算** 総額 628 百万円

(内訳)

平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
298	228	102

2 研究課題の目的および意義

情報通信技術は将来の高度情報社会におけるすべての産業の基盤となる 21 世紀の中核技術であり、情報通信は産業活動のみならず国民生活全般に関わる社会基盤となるものである。

本研究開発においては、2005 年度を目標に、利用者が複雑な操作や心身へのストレスを感じることなく、安心して安全に情報社会の恩恵を受けることを可能とするネットワーク・ヒューマン・インターフェースの実現を図るため、ネットワークと連携した実用的な携帯型の多言語音声翻訳システムの実現のための要素技術を確立する。また、誰もが安心して安全に情報通信の恩恵を受けられる環境の実現により、新たな情報通信産業の発展やビジネス機会の創出等を促進する。

本研究課題、「携帯電話等を用いた多言語自動翻訳システム」においては、携帯電話等を用いた多言語自動翻訳システムの実現に必要な、日英中韓の 4 言語の入力に対応した音声認識技術、コーパスベース翻訳技術、多国語表示技術、音声合成技術等の要素技術の確立を目指すものであり、各要素技術が実装された装置をネットワーク上に配置し、携帯電話等と協調的に動作させることにより多言語自動翻訳システムを実現することを目標とする。

3 研究成果

3.1 分散協調型音声認識技術の研究開発

<到達目標>

- ・ 騒音レベル 60dBA の環境で、不適切な入力及びドメイン外の入力発話をリジェクトする機能を用いて、日本語音声認識正解率（=正解単語数／認識された単語数）が平均 90%以上であること
- ・ 日本語以外の言語に関する音声認識正解率については、日本語音声認識正解率の到達目標と同等な水準まで可能な限り到達するように努力する

総合的な性能の内、音声認識技術については、多言語コーパスの整備とそれを利用した高性能な音響・言語モデルの開発を実施した。その結果、基本旅行会話集(BTEC)、実験室での模擬対話(MAD)、および、空港等のフィールドにおける模擬対話(FED)より抽出された各評価用テストセットに関し、雑音の少ない信号対雑音比 30dB の環境において、日本語音声認識率約 90.1-94.9%、英語音声認識率約 81.1-92.3%、中国語音声認識率約 73.9-83.9%を達成した。雑音下の音声認識については、8 チャンネルのマイクロフォンアレーを用いた携帯情報端末を入力装置とし、利用者が口元から 50cm 程度離して手にもった携帯情報端末に発話した場合、6 種類の異なった雑音に対応した音響モデルを用いて認識を行い(複数モデル統合型音声認識)、騒音レベル 65dBA に相当する信号対雑音比 5dB において、従来法技術では 88.6%の単語正解精度が 90.8%に改善され、19.3%の誤りを削減することに成功し、目標を達成した。

実環境で利用可能な音声翻訳システムの実現のため、分散協調型音声認識技術の研究開発では、小型雑音抑圧技術の確立、認識結果信頼度評価技術の確立、複数モデル統合型音声認識技術の確立を目標とし、いずれもその目標を達成した。

(1) 小型雑音抑圧技術の確立

全体の処理の入り口にあたる部分であり平成 15 年度に種々の検討を行った。特に、携帯情報端末という制約の下で混入する音響雑音を抑圧する技術を検討した。アプローチとしては、雑音スペクトルの確率分布を時々刻々推定して最小自乗法で音声信号のスペクトル系列を推定する手法、信号レベルで雑音

を抑制するフィルターを適宜設計する手法を検討した。①雑音サプレッサ携帯情報端末は音響信号の入力部であり、雑音抑圧はなるべく前段で処理するのが好ましい。しかし、携帯情報端末の計算能力から複雑な処理が適用できないため、比較的軽い雑音抑圧フィルタリングの手法を検討した。現在、実環境で収録したデータを用いた評価を進めている。②マイクロフォンアレーの利用接話マイクを利用せず、携帯情報端末に直接音声入力するため、マイクロフォンアレーの検討を行っている。これまでに、死角を制御するタイプの指向性制御法を確立し、また発話者に対する端末の方向のぶれを高速に保証するアルゴリズムを確立した。

(2) 認識結果信頼度評価技術の確立

音声翻訳システム全体の知的リジェクション技術の基盤になる技術であり、本年度は音声認識部について認識結果の信頼度という観点と、ドメイン外発話の棄却という観点の2つの観点から検討を行った。

①認識結果信頼度音声認識結果の候補に対して、その候補がどのくらい信頼性があるかを音響スコアと言語スコアから、それぞれのスコアの最適重みを加えた上で事後確率という形で計算し、一つ一つの単語の信頼度を計算する。この手法によって単語誤り率を日本語で36%減少させることが可能となった。

②ドメイン外発話の棄却ドメイン情報からドメイン外情報の信頼度を予測し、認識結果の単語列情報をサポートベクターマシーン(SVM)を用いて、ドメイン信頼度を求める手法を検討した。

(3) 複数モデル統合型音声認識技術の確立

実環境には様々な種類の背景雑音が存在する。オフィスなど比較的静かな環境だけでなく、公共バスの中や会議場など、その種類や雑音レベルは多種多様である。このような多様な使用環境において頑健な音声認識を実現するための技術として、パラレルデコーディングを基礎とした音声認識システム構成法の研究開発を行った。使用環境が一意に決定される場合、その環境で収録された音声データから音響モデルを推定することにより、高い音声認識性能を得ることができる。しかしながら、ある特定の環境に依存した音響モデルは、それ以外の環境で発話された音声を頑健に認識することはできない。音声翻訳システムは、空港や街中、車内等、様々な背景雑音下で使用されることが想定されるため、特定の環境に依存した1種類の音響モデルしか持たないシステムでは対処することが困難である。そこで当研究所では、お互いに異なる使用環境に依存した複数の音響モデルを用い、得られた複数の認識仮説を統合することにより、環境の変化に強い音声認識システムを構築した。

3. 2 分散協調型多言語自動翻訳技術に関する研究開発

自動翻訳技術の精度については、各言語毎に以下のとおりとする。

<到達目標>

- ・ 日英翻訳：TOEIC800点の日本人による翻訳と同程度の性能
- ・ 日中翻訳：TOEIC700点の日本人による翻訳と同程度の性能

コーパスベース翻訳技術については、音声認識誤りがない条件で、日英翻訳について、文長が長くない旅行会話からなる「基本旅行会話集(BTEC)」より抽出された評価用テストセットに関し、評価を行なった結果、TOEIC900点以上の能力を有する人による翻訳と同等の質の翻訳性能であることが確認され、目標としていた「文長が長くない旅行会話に関してTOEIC800点の日本人による翻訳と同程度の性能」を達成した。日中翻訳に関しては、TOEICが日英の言語能力に関する試験であるため直接的な比較できないが、音声認識誤りがない条件で、日中翻訳に対して主観評価指標及び自動評価指標に関する評価を実施した結果、得られた各スコアが日英翻訳で得られたスコアとほぼ同等であったことから、目標としていた「文長が長くな

い旅行会話に関して TOEIC700 点相当の日英翻訳と同程度の性能」は十分に達成したと言える。

分散協調型多言語自動翻訳技術に関する研究開発では、必要十分な性能を持つ多言語自動翻訳を実現するため、複数の翻訳エンジンを協調的に使用する手法に基づいた自動翻訳技術の実現を目標とした。

(1) 言語対拡張技術の確立

構築中のコーパスを用いて、日英双方向の翻訳技術として開発した用例翻訳と統計翻訳のハイブリッド翻訳技術を、日中双方向、日韓双方向に適用した。日韓双方向については詳細な評価実験は未着手であるが、日中双方向については日英双方向に近い翻訳性能が得られており、言語対拡張が可能であることが確認された。

(2) 複数翻訳結果最適統合技術の確立

頑健で高品質な翻訳を実現するため、セレクトと呼ばれる機構により複数翻訳結果の最適統合を実現した。セレクトは、分散協調環境において複数の翻訳エンジンを同時に動かし、出力された複数の訳文を統計的なモデルを使って最良の文を選択するコンポーネントである。

(3) 翻訳品質自動評価技術の確立

これまでの研究において、翻訳自動評価法としてバイリンガルによる正解訳をあらかじめ作成しておき、これらの正解訳と評価対象の翻訳とを、単語や n グラムといった単位で比較して一致度を計算する方法が提案されている。これらの評価手法により得られる一致度などの自動評価値は、同じテストセット（テスト文）で異なるシステムを相対的に比較するには有効である。しかしながら、自動評価により得られる自動評価値は、評価に用いるテストセットや、正解訳の数などに依存して変化することから、一致度の値から直接、絶対的なシステム性能を把握することは困難である。そこで本研究開発では、翻訳自動評価法を応用し、システム性能を TOEIC スコアに換算する方法を開発した。

3. 3 分散協調型多言語自動翻訳実験システムの開発

多言語自動翻訳システム全体の性能として、以下の性能が確保されること。

<到達目標>

- ・ 日英：TOEIC650 点以上を有する日本人による翻訳と同程度の翻訳性能を目標とする
- ・ 日中：TOEIC600 点以上相当の日英翻訳性能と同等と認められる程度を目標とする

自動翻訳を動作させるために前述の技術項目に加えて、既存の多くの要素技術を実装し全体を統合した分散協調型多言語自動翻訳実験システムを構築した。まず、端末側ではユーザーインタフェース機能、雑音抑圧機能が主要な開発項目である。特に、後者については携帯情報端末で動作可能なソフトウェアを開発した。また、ネットワーク側では分散音声翻訳のための各種通信規約に対応したプロトコルハンドラ、複数ユーザ利用時の負荷分散機構を中心に処理系の開発を行った。以上の性能を持つ要素技術をもとに携帯情報端末を用いた多言語音声翻訳実証システムを作成した。本システムは携帯情報端末と音声翻訳処理サーバとの間を無線 LAN の他、携帯電話・PHS 等の既存データ通信サービスで結ぶ分散型であり、利用者は、携帯電話、PHS などの公衆移動通信サービスのエリア内であれば、日本中のあらゆる場所で携帯情報端末 1 台のみにより音声翻訳サービスを楽しむことを可能にした。

このシステムを基本旅行会話集の読み上げ音声、模擬対話、国際空港等でのフィールドデータを用いて総合的な評価を行った。その結果、上記のデータ対してそれぞれ TOEIC 900, 635, 614 点に相当する人間と同程度の日英間の音声翻訳性能を達成していることが分かった。この性能は当初目標とした 650 点をほぼ達成したといえる。また、日中翻訳に対しては TOEIC が直接適用できないため中国の政府系機関が実施す

る中国語能力の検定試験である HSK (漢語水平考試) の級を尺度として TOEIC と同様の方法での評価を試みた。その結果、基本旅行会話、および、模擬対話に対する音声翻訳性能がそれぞれ 8 級および 4 級という結果を得た (級の数字が大きいほど能力が高い)。HSK の実施機関によると HSK4 級は「文科系の大学に入学できる程度」のレベルであり 8 級が「実用的な中国語能力を十分に持っている」レベルと評価していることから、本プロジェクトで目標とする「日常生活のニーズを充足し限定された範囲内では業務上のコミュニケーションができる」と TOEIC 協会が評価する TOEIC600 点のレベルを達成しているものと考えられる。

多言語自動翻訳実験システム全体は音声翻訳全体を制御するゲートウエー (以下 GW) を中心に 2 台の携帯情報端末 (PDA)、日英、および、日中の双方向音声翻訳に必要な音声認識 (ASR)、翻訳 (MT)、音声合成 (SS) のエンジン群をネットワークで結んだ構成である。PDA と GW とは、無線 LAN の他、携帯電話・PHS 等の既存データ通信サービスの利用が可能で、利用者は、携帯電話、PHS などの公衆移動通信サービスのエリア内であれば、日本中のあらゆる場所で携帯情報端末 1 台のみにより音声翻訳サービスを楽しむことを可能にした。

3. 4 多言語コーパスの完成

コーパスの規模については、以下の目標とする。

<到達目標>

- ・ 日英：それぞれ 100 万文を収容
- ・ 日韓：それぞれ 50 万文を収容
- ・ 日中：それぞれ 50 万文を収容

日英については旅行会話基本表現、ビジネス会話基本表現を中心に 100 万文規模の対訳コーパスを完成させた。日中についても旅行会話基本表現を中心に 50 万文規模の対訳コーパスを作成し、品詞等の補助情報も付与し人手によるチェックも終了した。なお、韓国語コーパスについては韓国の研究機関 (ETRI) の協力により 50 万文規模の対訳コーパスの作成をおこなった。但し品詞等の補助情報は計算機によって自動付与されたレベルである。

3. 5 音声合成等の出力技術

<到達目標>

- ・ 自然な話し言葉による音声合成技術
- ・ 日英中韓の多国語表示が可能な携帯情報端末技術

音声合成技術等の出力技術については、携帯情報端末を用いた多言語音声翻訳実証システムにおいて、入力音声認識結果の端末画面へのテキスト表示、および翻訳結果テキストの画面表示と音声合成による提示機能を実装した。音声合成技術は、ATR で開発したコーパスベースによる波形素片接続方式であり肉声感のある自然な音声の合成が可能で、1) 大規模なコーパスサイズ、2) HMM (Hidden Markov Model) 用いた韻律パラメータのモデル化および推定、3) 知覚実験に基づく素片選択コスト関数の最適化、などの特徴をもつ。

多言語音声翻訳実証システム用に開発した携帯情報端末の表示技術では、日英中韓の多言語表示機能を実現している。

3. 6 その他の研究実績

○ 関西国際空港における実証実験

本研究開発で構築した分散協調型多言語自動翻訳実験システムを使用して、関西国際空港において実証実験を行った。実証実験では、携帯情報端末（PDA）と音声自動翻訳システムとを無線（および有線の）ネットワークで結ぶ分散型実験システムを使用した。実験は、日英、日中の言語対で行い、翻訳サービスの利用者である日本人、外国人それぞれが一台ずつ PDA を持ち会話をし、ある一定の制約条件下であれば実環境において自動翻訳システムが利用可能であることを確認した。

4 研究成果の更なる展開に向けて

本開発においては、技術移転を容易にするためソフトウェアの移植性を考慮した開発手法を採用している。本成果の技術移転の進め方については、これまで複数のメーカーおよび情報プロバイダーなどと交渉および検討を行ってきた。この結果、平成 16 年度から 2 年間、音声翻訳技術を対象にしたマルチクライアント型プロジェクトを実施し大手電気メーカーなど複数の企業に対して技術移転を進めている。

5 査読付き誌上発表リスト

- [1] Yasuhiro Akiba, Kenji Imamura, Eiichiro Sumita, Hiromi Nakaiwa, Seiichi Yamamoto, Hiroshi G. Okuno, “Using Multiple Edit Distances to Automatically Grade Outputs from Machine Translation Systems”, The IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing Vol.14, Issue 2, March 2006, pp.393-402 (2006.3.1) :
- [2] Konstantin Markov, Jianwu Dang, Satoshi Nakamura “Integration of Articulatory and Spectrum Features based on the Hybrid HMM/BN Framework”, Speech Communication vol.48, pp.161-175 (2006.2.1) :
- [3] 秋葉 泰弘, 今村 賢治, 隅田 英一郎, 中岩 浩巳, 山本 誠一, 奥乃 博, “複数の編集距離を用いた口語翻訳文の自動評価”, 人工知能学会論文誌 20/3/139-148 (2005.2.22) :
- [4] Yan Zhang, Hideki Kashiok, “Aligning Sentences in Chinese-English Corpora with Extended Length-based Approach”, Journal of Chinese Information Processing 《中文信息学报》 Vol.19, No.5, pp.31-36 (2005.10.1) :
- [5] 白京姫, 大竹清敬, フランシス・ボンド, 山本和英, “原言語が異なる翻訳コーパスの定量的分析”, 自然言語処理 2005年8月号 Vol.12, No.4, pp.117-pp.136 (2005.8.1) :
- [6] Kazuhide YAMAMOTO, “Interaction between Paraphraser and Transfer for Spoken Language Translation”, 自然言語処理 Vol.11, No.5, pp.63-86 (2004.10.10) :
- [7] Ian R. Lane, Tatsuya Kawahara, Tomoko Matsui, Satoshi Nakamura, “Dialogue Speech Recognition by Combining Hierarchical Topic Classification and Language Model Switching”, IEICE Transactions on Information and Systems Vol.12, No.4, pp.117-pp.136 (2005.8.1) :
- [8] Konstantin Markov Satoshi Nakamura, “Using Hybrid HMM/BN Acoustic Models : Design and Implementation Issues”, 電子情報通信学会英文論文誌 vol.E89-D, No.3, pp.981-988 (2006.3.1) :

6 その他の誌上発表リスト

- [1] 渡辺太郎, “統計的機械翻訳ことはじめ”, 言語処理学会第10回年次大会チュートリアル pp. 23-37 (2004.3.15) :
- [2] Kiyonori Ohtake, Youichi Sekiguchi, Kazuhide Yamamoto, “Detecting Transliterated Orthographic Variants via Two Similarity Metrics”, Proceedings of COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics) Volume I, pp. 709-715 (2004.8.23) :
- [3] Konstantin Markov, Satoshi Nakamura, “Design and Implementation of HMM/BN Acoustic Models”, 情報処理学会研究報告 Vol.2004-SLP-54, pp.13-18, 2004 (2004.12.20) :
- [4] 胡新輝, 安田圭志, 竹澤寿幸, 菊井玄一郎, “日本語話者の中国語運用能力との比較による日中翻訳評価の検討”, 第3回情報科学技術フォーラム(FIT2004) 一般講演論文集第2分冊/pp137-138 (2004.9.7) :
- [5] 胡新輝, 劉 敏, 山本 博史, 菊井 玄一郎, “音声翻訳のための中国語対話コーパスの整備とその評価”, 情報処理学会第56回音声言語情報処理研究会 (SIG-SLP) 2005-NL-167/SLP56/pp.47-52 (2005.5.26) :
- [6] 山本誠一, “音声信号処理と音声言語処理”, 電子情報通信学会 音声研究会 Vol. SP2005-49, pp.19-21, (2005.8.25) :

- [7] 胡新輝,山本 博史,菊井 玄一郎、“中国語形態素コーパスと言語モデルの評価ーパラレルコーパスにおける日英両言語との比較”、言語処理学会第 12 回年次大会 Vol. 2005-SLP-58, pp.7-12 (2005.10.21) :

7 口頭発表リスト

- [1] Kyonghee Paik,Kiyonori Ohtake,Francis Bond,Kazuhide Yamamoto、“Source Language Effect on Translating Korean Honorifics”、Cicling-2004 (Seoul, Kore) (2004.2.16)
- [2] 安田圭志,菅谷史昭,菊井玄一郎,山本誠一,柳田益、“客観評価値を用いた翻訳能力自動評価用テスト文の選択法”、言語処理学会第 10 回年次大会 (東京) (2004.3.19)
- [3] Kyonghee Paik,Kiyonori Ohtake,Kazuhide Yamamoto、“A Comparison of Two Variant Corpora: Same Content with Different Source”、LREC2004 (Lisbon, Portugal) (2004.5.25)
- [4] 白 京姫,大竹清敬,山本和英、“異なる原言語からの翻訳による同義表現の分析 -韓国語の例”、言語処理学会第 10 回年次大会 (東京) (2004.3.16)
- [5]Yasuhiro Akiba,Eiichiro Sumita,Hiroshi Nakaiwa Seiichi Yamamoto,Hiroshi G. Okuno、“Using a Mixture of N-Best Lists from Multiple MT Systems in Rank-Sum-Based Confidence Measure for MT Outputs”、COLING 2004 (Geneva, Switzerland) (2004.8.22)
- [6] Yan Zhang,Hideki Kashioka、“Aligning Sentences in Chinese-English Corpora with Extended Length-based Approach”、COLING2004 Workshop on Multilingual Linguistic Resources (The 20th International Conference on Computational Linguistics) (Geneva, Switzerland) (2004.8.28)
- [7]Konstantin Markov,Satoshi Nakamura,Jianwu Dang、“Intergration of Articulatory Dynamic Parameters in HMM/BN based Speech Recognition System”、ICSLP2004 (8th Internatioanl Conference on Spoken Language Processing) (Korea) (2004.10.4)
- [8]Kyonghee Paik,Shirai Satoshi,Hiroshi Nakaiwa、“Automatic Construction of a Transfer Dictionary Considering Directionality”、COLING2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics) (Geneve, Switzerland) (2004.8.22)
- [9]大竹清敬、“2 つの類似度を用いたカタカナ異表記特定法”、日本 OR 学会関西支部の研究部会 (京都) (2004.7.26)
- [10]Young-Sook Hwang,Kyonghee Paik,Yutaka Sasaki、“Bilingual Knowledge Extraction Using Chunk Alignment”、PACLIC18 (The 18th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation) (東京) (2004.12.8)
- [11] Yan Zhang,Hideki Kashioka、“Analysis of Paraphrased Corpus and Lexical-based Approach to Chinese Paraphrasing”、ISCSLP'04 (The 4th International Symposium on Chinese Spoken Language Processing) (Hong Kong) (2004.12.15)
- [12]遠藤俊樹,中村 哲、“実環境騒音 DB の収集及び DSR フロントエンドによる音声認識実験”、日本音響学会 2004 年秋季研究発表会 (沖縄) (2004.9.28)
- [13] 藤本雅清,中村 哲、“パーティクルフィルタを用いた非定常雑音下での音声認識”、日本音響学会 2004 年秋季研究発表会 (沖縄) (2004.9.28)
- [14] Rainer Gruhn,Tobias Cincarek,Satoshi Nakamura、“A Multi-accent Non-native English Database”、日本音響学会 2004 年秋季研究発表会 (沖縄) (2004.9.28)
- [15] Tobias CINCAREK,Rainer Gruhn,中村 哲、“外国語発音の自動評定と読み誤った単語の自動検出”、

日本音響学会 2004 年秋季研究発表会 (沖縄) (2004.9.28)

- [16] Ian R. LANE, Tatsuya KAWAHARA, Tomoko MATSUI, Satoshi NAKAMURA, “Out-of-Domain Utterance Detection in Dialogue via Speech-to-Speech Translation”、日本音響学会 2004 年秋季研究発表会 (沖縄) (2004.9.28)
- [17] Xiaobing Li, Frank Kao-Ping SOONG, Satoshi Nakamura, “Optimal Clustering of HMM Gaussian Kernels in Scalar Dimension”、日本音響学会 2004 年秋季研究発表会 (沖縄) (2004.9.28)
- [18] Konstantin Markov, Satoshi Nakamura, “Advanced Acoustic Modeling with the Hybrid HMM/BN Framework”、SPECOM 2004 (9-th International Workshop on Speech and Computer) (St.Petersburg, Russia) (2004.9.20)
- [19] Konstantin Markov, Satoshi Nakamura, “Modeling Successive Frame Dependencies with Hybrid HMM/BN Acoustic Model”、ICASSP2005 (International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing 2005 (USA) (2005.3.18)
- [20] Eiichiro Sumita, Fumiaki SUGAYA, Seiichi YAMAMOTO, “Evaluating Automatically Extracted Paraphrases using Latent Dirichlet Allocation”、ACL 2005 (43rd Meeting of the Association for Computational Linguistics) (Ann Arbor, USA) (2005.6.25)
- [21] Young-Sook Hwang, Yutaka Sasaki, “Context-dependent SMT Model Using Bilingual Verb-Noun Collocation”、ACL 2005 (43rd Meeting of the Association for Computational Linguistics) (Ann Arbor, USA) (2005.6.25)
- [22] 大竹 清敬, “機能動詞結合の換言に伴う連体修飾表現の変換”、言語処理学会第 11 回年次大会 (香川) (2005.3.15)
- [23] Ian R. Lane, Tatsuya Kawahara, Satoshi Nakamura, “Effect of Dialogue Context and Topic Clustering on Out-of-Domain Detection”、日本音響学会 2005 年春季研究発表会 (東京) (2005.3.15)
- [24] Kiyonori Ohtake, “Evaluating Automatically Extracted Paraphrases using Latent Variable Model”、IJCNLP-05 (The Second International Joint Conference on Natural Language Processing) (Jeju, Korea) (2005.10.11)
- [25] Kiyonori Ohtake, “Evaluating Contextual Dependency of Paraphrases Using a Latent Variable Model”、IWP2005 (The Third International Workshop on Paraphrasing) at IJCNLP-05 (The Second International Joint Conference on Natural Language Processing) (Jeju, Korea) (2005.10.14)
- [26] 大竹 清敬, “依存構造解析精度向上のためのコーパス整備戦略”、言語処理学会第 12 回年次大会 (東京) (2006.3.13)
- [27] Kiyonori Ohtake, “Analysis of Selective Strategies to Build a Dependency-Analyzed Corpus”、COLING/ACL2006 (The Joint of 21st International Conference on Computational Linguistics and 44th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics) (Sydney, Australia) (2006.7.17)
- [28] Konstantin Markov, Sakriani Sakti Satoshi Nakamura, “Evaluation of the ATR English Speech Recognition System: Acoustic Models”、日本音響学会 2006 年春季研究発表会 (東京) (2006.3.14)
- [29] Konstantin Markov, Satoshi Nakamura, “Acoustic Modeling of Accented English Speech for Large Vocabulary Speech Recognition”、SRIV2006 - ITRW on Speech Recognition and Intrinsic Variation (Toulouse, France) (2006.5.20)

8 出願特許リスト

- [1] 竹澤寿幸、松吉俊、安田圭志、菊井玄一郎、コミュニケーション能力推定装置及び方法、ならびにそのためのコンピュータプログラム、日本、2004.2.13
- [2] 水島昌英、竹澤寿幸、菊井玄一郎、発話スタイル評価装置及び発話スタイル分類装置、日本、2004.2.4
- [3] チョウキンソン、中村哲、広瀬啓吉、Chinese Language Tone Classification Apparatus and Chinese Language F0 Generating Apparatus、日本、2004.3.16
- [4] 白京姫、大竹清敬、中岩浩巳、言換え規則作成プログラム、当該プログラムを記録した記録媒体及び当該プログラムによりプログラムされたコンピュータ、日本、2004.2.3
- [5] 黒岩眞吾、遠藤俊樹、中村哲、周波数特性等化装置、日本、2004.3.12
- [6] トビアス・ツィンツァ、ライナー・グルーン、中村哲、音響モデル生成装置及び音声認識装置、日本、2004.3.10
- [7] 黒岩眞吾、遠藤俊樹、中村 哲、雑音除去装置、日本、2004.8.4
- [8] 大竹清敬、関口洋一、坂本 仁、カタカナ文字列の表記ゆれの検出方法、日本、2004.8.16
- [9] 白 京姫、対訳辞書作成方法および装置、ならびにコンピュータプログラム、日本、2004.8.16
- [10] トビアス・ツィンツァレク、ライナーグルーン、中村 哲、音響モデル生成装置及び音声認識装置、日本、2004.9.30
- [11] トビアス・ツィンツァレク、ライナーグルーン、中村 哲、発話音声の自動評定装置およびコンピュータプログラム、日本、2004.9.14
- [12] グルーン・ライナー、中村 哲、音声データ収集装置および音声データ収集プログラム、日本、2004.9.17
- [13] 張 艶 (Yan ZHANG)、柏岡秀紀、バイリンガルパラレルテキストをアライメントする方法及びそのためのコンピュータで実行可能なプログラム、日本、2004.11.1
- [14] 大竹清敬、情報処理装置、およびプログラム、日本、2005.10.7
- [15] 大竹清敬、文章構造解析装置、およびプログラム、日本、2006.2.20
- [16] 大竹清敬、文章構造解析装置、およびプログラム、日本、2006.3.7

9 取得特許リスト

なし

10 国際標準提案リスト

なし

11 参加国際標準会議リスト

なし

12 受賞リスト

なし

13 報道発表リスト

- [1] “携帯情報端末（PDA）を用いた日中音声翻訳システムを開発”、日経産業新聞、日刊工業新聞、京都新聞、2005.3.30
- [2] “どこでも使える携帯型音声翻訳システムを開発～携帯電話接続による音声翻訳の実証実験を実施～”、読売新聞、朝日新聞、産経新聞、日経産業新聞、日刊工業新聞、奈良新聞、京都新聞、2005.10.19

研究開発による成果数

	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年
査読付き誌上発表数	0 件 (0 件)	7 件 (3 件)	1 件 (0 件)	件 (件)
その他の誌上発表数	1 件 (0 件)	2 件 (2 件)	4 件 (0 件)	件 (件)
口 頭 発 表 数	4 件 (2 件)	19 件 (9 件)	6 件 (4 件)	件 (件)
特 許 出 願 数	6 件 (0 件)	7 件 (0 件)	3 件 (0 件)	件 (件)
特 許 取 得 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	件 (件)
国 際 標 準 提 案 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	件 (件)
国 際 標 準 獲 得 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	件 (件)
受 賞 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	件 (件)
報 道 発 表 数	1 件 (0 件)	0 件 (0 件)	1 件 (0 件)	件 (件)

	平成 19 年度	合計	(参考) 提案時目標数
査読付き誌上発表数	件 (件)	8 件 (3 件)	5 件 (件)
その他の誌上発表数	件 (件)	7 件 (2 件)	件 (件)
口 頭 発 表 数	件 (件)	29 件 (15 件)	55 件 (件)
特 許 出 願 数	件 (件)	16 件 (0 件)	18 件 (件)
特 許 取 得 数	件 (件)	0 件 (0 件)	8 件 (件)
国 際 標 準 提 案 数	件 (件)	0 件 (0 件)	件 (件)
国 際 標 準 獲 得 数	件 (件)	0 件 (0 件)	件 (件)
受 賞 数	件 (件)	0 件 (0 件)	件 (件)
報 道 発 表 数	件 (件)	2 件 (0 件)	6 件 (件)

注 1 : (括弧)内は、海外分を再掲。

注 2 : 「査読付き誌上発表数」には、論文誌や学会誌等、査読のある出版物に掲載された論文等を計上する。学会の大会や研究会、国際会議等の講演資料集、アブストラクト集、ダイジェスト集等、口頭発表のための資料集に掲載された論文等は、下記「口頭発表数」に分類する。

注 3 : 「その他の誌上発表数」には、専門誌、業界誌、機関誌等、査読のない出版物に掲載された記事等を計上する。