

平成16年度
研究開発成果報告書

大規模コーパスベース音声対話翻訳技術
の研究開発

委託先： (株)国際電気通信基礎技術研究所

平成17年5月

情報通信研究機構

平成16年度 研究開発成果報告書

「大規模コーパスベース音声対話翻訳技術の研究開発」

目 次

1	研究開発課題の背景	3
2	研究開発の全体計画	4
2-1	研究開発課題の概要	4
2-2	研究開発目標	11
2-2-1	最終目標	11
2-2-2	中間目標	12
2-3	研究開発の年度別計画	14
3	研究開発体制	15
3-1	研究開発実施体制	15
4	研究開発実施状況（平成16年度）	17
4-1	実音響環境での音声認識技術の研究開発	17
4-1-1	序論	17
4-1-2	委託業務の内容	17
4-1-3	委託業務の効果	18
4-1-4	他の研究機関における類似研究および協力関係状況	18
4-1-5	まとめ、今後の課題等	19
4-2	音声言語統合技術の研究開発	19
4-2-1	序論	19
4-2-2	委託業務の内容	19
4-2-3	委託業務の効果	20
4-2-4	他の研究機関における類似研究および協力関係状況	20
4-2-5	まとめ、今後の課題等	21
4-3	コーパスベース対話翻訳技術の研究開発	21
4-3-1	序論	21
4-3-2	委託業務の内容	22
4-3-3	委託業務の効果	22
4-3-4	他の研究機関における類似研究および協力関係状況	23
4-3-5	まとめ、今後の課題等	24
4-4	コーパスベース音声合成技術の研究開発	24
4-4-1	序論	24
4-4-2	委託業務の内容	24
4-4-3	委託業務の効果	25
4-4-4	他の研究機関における類似研究および協力関係状況	25
4-4-5	まとめ、今後の課題等	26
4-5	総括	26

5 参考資料・参考文献

5-1 研究発表・講演等一覧

1 研究開発課題の背景

母語以外の言語の習得には長年にわたる学習過程を必要とすることから、学習を必要とせずに外国語のコミュニケーションを可能とする自動翻訳技術は人類の共通の夢となっている。自動翻訳技術は、まず書物を翻訳するための技術である機械翻訳技術として、1950年代に研究開始された。1970年代から世界の通商や人の移動が大きく増加したことを受け、1980年代に入って、音声言語、すなわち話し言葉によるコミュニケーションを可能とする音声翻訳技術の研究も開始された。1980年代からの日本での基礎研究の結果、音声認識技術、言語翻訳技術、音声合成技術などの、音声翻訳技術を構成する各要素技術は著しく進歩した。音声翻訳技術自体も一部限定された用途における日本語英語間の対話で、一文毎の翻訳がある程度実現できる段階に達している。

しかし、音声認識技術は、限られた環境下では利用可能であるが、様々な実環境下で種々の使用者の利用を可能にするという意味では、音声翻訳技術の要素技術として満足できる性能には達していない。言語翻訳技術については、個別の言語対毎の翻訳規則を人の内観に頼って開発しており、新たな言語対やドメイン（話題）での利用を可能にするためには、新たに多くの開発作業を要する。更に、言語翻訳技術が有する最大の問題点の一つは、音声認識誤り、発話の不完全性、翻訳時に使用する知識や用例の不足等の可能性を考慮して決定されるべき翻訳結果の信頼度を示す指標がない点である。このため、相手言語の知識のない使用者が信頼して実使用環境下で利用できる段階には到っていない。

21世紀に入って、国境を越える人や物さらには情報の交流はますます増加しており、グローバル化された多言語社会において、異なる言語を話す人の間で互いの母語によるコミュニケーションを可能とする多言語音声対話翻訳技術への期待は、一層高まっている。この要望に応え得る多言語音声翻訳技術を研究開発し、実使用環境での利用可能性を実証することが、本研究開発の目的である。

CPUやメモリ等の半導体技術の発展によるコンピュータの高性能化に伴い、特定の話題や表現に対する音声翻訳という制限付きではあるが、音声翻訳装置の開発・実用化がなされつつある。しかし、これらの装置では音声認識機能と言語翻訳機能が機能的には切り離され、音声認識結果が単なるテキスト形式で情報が言語翻訳部に授受される構成が採用されている。更に言語翻訳機能としては従来の文書の翻訳のために開発された規則ベース翻訳技術が採用されている。このため、研究開発課題の背景に記述された問題点が未解決のまま残されており、実際の環境下での使用に際してはさまざまな制限や困難が生じる。

一方、機械翻訳技術の研究の中心は、情報化社会の進展に伴うコーパスの急激な増加を受けて、機械学習に基づいてシステムを構築するコーパスベース翻訳技術に移りつつある。コーパスベース翻訳技術では、整備された大規模な対訳コーパスを準備できれば、規則ベース翻訳方式の最大の問題点の一つである移植性の困難さを解消できるメリットを有している。しかし、音声翻訳技術の研究については、テキストの翻訳の場合と異なり、音声言語の対訳コーパスとしてコーパスベース翻訳に利用可能なほどに十分な量を有するコーパスが存在しないこと等から、研究の進展が進んでいない。また、音声認識技術についても、発話全体に

わたる尤度を最小化するという基準を採用している。これはディクテーションのように、読み上げられた文章を音声認識技術を用いてコンピュータに入力し、後に人手で認識誤りを訂正することを想定した応用には適しているが、音声翻訳技術のように認識結果を翻訳するような処理には必ずしも適した基準ではない。このため、本研究開発課題の解決はますます重要な課題となりつつある。

2 研究開発の全体計画

2-1 研究開発課題の概要

異言語間のスムーズなコミュニケーションを可能とするためには、話し手同士の関係、発話者の意図、文化的背景、場面、文脈といった発話外の状況を理解した上で、発話された内容を翻訳することが必要であり、このような機能を備えた音声翻訳システムの実現が究極のゴールということになる。

しかしながら、話し手同士の関係、発話者の意図、文化的背景、場面、文脈などの情報を適切に利用する音声翻訳技術を実現することは、現状の技術では不可能であり、長期的な基礎研究が必要である。一方、発話の中には前述の発話外の状況を利用せず、一文毎の表層情報のみを使用した翻訳であっても、相互に理解可能な場合も多く存在する。現在、実環境下で使用可能な多言語音声翻訳技術の実現は極めて要望の大きい急務の課題であることを考えると、前述の究極のゴールに向けて、一定期間毎に逐次適切な目標を設定し、それを達成する具体的な方策の立案と実施が不可欠である。

当面（今後4年間程度）達成すべき目標は、様々な実環境で話された音声言語を一文毎の表層情報のみを使用して翻訳する技術を確立し、異なる言語を話す人と人との実際のコミュニケーションの場面で、どの程度的確に情報を伝え得るのかを実データに則して検証することである。そのために、様々な実環境で種々の利用者の使用を可能とする音声認識技術、実環境下の多様な発話に対応できる言語翻訳技術の研究開発が必要である。

特に、言語翻訳技術については、従来、高度な知識をもった専門家の内観に基づき規則を構築していく構文トランスファー方式及びそれに一部用例翻訳を利用した方式が主に使用されてきた。構文トランスファー方式は、十分な量の対訳コーパスがなくても開発が可能であるという利点を有しているが、ドメインのカバレッジを拡大するために高度な知識をもった専門家の内観に基づき規則を再構築する必要があるという大きな欠点を有している。またカバレッジを客観的に知る方法がない。

一方、当研究所ではこれまでコーパスベース翻訳手法の研究開発を行ってきた。音声言語、特に対話は文字言語に比較して一発話の平均単語数が少ないことから、稠密なコーパスが収集可能であり同手法を効果的に適用できる。さらにこの手法を使うと分担してコーパスの収集ができるという利点があるため新しいドメインへの適用が容易となる。このため、大規模なコーパスを利用して言語翻訳を行うコーパスベース翻訳手法を中核的な技術と位置づけ、本技術の研究開発と共にコーパスの開発手法についても研究開発を進める。これらの要素技

術を密結合して、信頼度指標を伴った翻訳結果を出力できるコーパスベース音声翻訳技術の研究開発を実施する。

具体的には、音声対話翻訳技術として最も広範囲な利用が想定される、海外旅行中の会話を対象に、多言語音声翻訳技術の研究開発を行う。言語対としては、利用可能な地域や話者数などの相手言語の持つ種々の影響力や、言語としての構造の疎遠なども考慮し、ほとんどの日本人がある程度の会話運用能力を有する英語を対象とした日英音声翻訳技術と、逆にほとんどの日本人が知識を持たない中国語を対象とした日中音声翻訳技術及びその他特定の言語と日本語との音声翻訳技術とする。

なお、音声翻訳技術という研究テーマの性質上、各国の研究機関との研究協力が重要と考えられる。このため、各国の研究機関と研究協力体制を確立し、当研究機関で中心的に研究開発を進める研究テーマと、相手研究機関との密接な研究協力の下で行う研究テーマ、相手研究機関の研究成果を研究開発に活かす研究テーマの選択を明確化し、並行的に研究を進めることとする。例えば、日本語の音声認識、音声合成、日英および日中の言語翻訳は当研究機関が中心的に研究を進める。対訳コーパスの開発については、言語対に応じて相手研究機関との密接な研究協力の下で進める。更に、英語、中国語の音声データベースの収集などについては、相手研究機関の研究成果を活かすなどの選択を行う。

実環境下で使用可能な多言語音声翻訳技術とそのための要素技術の研究開発を行い、音声翻訳技術の実使用環境での利用可能性を実証することが、本研究開発の目的であることから、研究開発の進め方としては研究期間中に定期的にフィールドでの評価試験を含む各種の評価試験を実施し、次期定期評価試験までの具体的な目標値を設定することにより、総合的な研究の進捗を加速する。更に、実用に繋がるテストベッドを構築し、実環境での評価・データ収集を実施する。以下、実環境での音声翻訳技術を使用可能とすることを主目的とする実音響環境での音声認識技術、音声認識結果と言語翻訳結果の信頼度指標を考慮して音声処理と言語処理を統合する音声言語統合技術、様々な言語対やドメイン(話題)での適用を効率的に可能とするコーパスベース対話翻訳技術、更にコーパスベース音声合成技術の各サブテーマについての研究内容、方針、研究手法等について述べる。

2-1-1 サブテーマ

(1) 実音響環境での音声認識技術

音声認識は、近年、長足の進歩を遂げている。この理由は、確率モデルと音声コーパスの整備が当研究所を含む研究機関により組織的になされたことによる。現在用いられている隠れマルコフモデルは、1970年代後半に提案された確率モデルに基づく手法であり、発話に伴う音声の特徴空間における時間的、空間的揺らぎを適切に表す特長を有している。しかしながら、音声翻訳を目指した場合、現在の技術の性能は実際の利用環境では、未だ不十分と言わざるを得ない。実際に利用される環境では、種々の発話様式(発話スタイル)の発話が生じ、環境には、環境雑音、残響が存在するためである。本サブテーマでは、より実環境に近い環境での頑健な音声認識技術の確立を目指す。このような実環境における変動の要因は、

一般に明示的に規則で表現できる種類のものでなく、これまで音声認識で一定の成功を収めたように、ある程度以上のコーパスと、構造・規則を反映した確率的モデルを用いる手法を適用するアプローチが最も有望である。そのためには、実際の状況で大量のコーパスを収集する必要があり、音声翻訳システムを利用しながら、コーパスを収集し、研究を進めるプロセスが必要となる。それには、実際の音響環境に頑健な音声認識が第一に重要な機能となる。本サブテーマでは、本プロジェクトで対象とする音声翻訳の課題に対し、実音響環境で頑健な音声認識を実現するための「音環境適応型音声認識技術」、実環境での音声翻訳性能を向上するための発話スタイル変形への頑健性を実現する「発話スタイル適応型音声認識技術」、音声翻訳が対象にする言語対を容易に増やすための「多言語音声認識技術」、実環境における使用において高い認識精度を確保するための「適応的入力発話リジェクション技術」の4つの研究開発を目標とする。

ア．音環境適応型音声認識技術

音声認識性能は、昨今かなり進歩したが、実際に音声翻訳が利用されるような音響環境を考えた場合、音響雑音や部屋の残響、マイクロフォンの特性、伝送系の特性や雑音などの影響が大きく性能を劣化させる。そこで、実環境における音声翻訳システムの性能を高めるため、音響環境に頑健な音声認識を行うための、カルマンフィルタに基づいた定常、非定常雑音推定とフィルタリング手法を確立する。さらに、実環境における使用状況をより広くするため、遠隔発話の音声認識技術の確立を試みる。そのためには、複数のマイクロフォン素子により構成されるマイクロフォンアレーで指向性を制御する方法、音響雑音に影響を受けない発話顔画像を利用する方法を検討する。具体的には、4素子から8素子程度のアレーの利用による遠隔発話音声認識、ある程度の状況を仮定した中での非定常的雑音混入音声の認識、画像情報を統合した音声区間判定、音声認識手法の確立を目指す。

イ．発話スタイル適応型音声認識技術

コーパスと確率モデルに基づく現在の手法は、学習データに含まれない入力音声に対して極めて脆弱である。従って、大量のコーパスから学習された音声認識システムでも、実環境において学習データにない発話スタイルの発話が入力されるとたちまち認識できなくなる。そのため、発話スタイル変形を分析し、種々の発話様式の音声を予測しながら認識する方法を確立し、実環境における音声認識性能の向上を達成する。たとえば、読みあげ音声と対話音声、さらには講演音声では発話スタイルが大きく異なるが、すべてのスタイルの音声を収集することは不可能に近く、全てのスタイルの音声を用いて学習したとしても性能劣化が避けられない。本研究では、このような発話スタイル変形に頑健な音声認識手法の確立を目指す。

ウ．多言語音声認識技術

より多数の言語に対して音声翻訳を行うことは極めて重要であるが、対象とする言語毎に新たにコーパスを集め音声認識装置を学習するのは効率が悪い。言語間には、音響的、言語

的に類似性が存在し、これらの類似性を利用すれば新しい言語に対し、少量のデータで音声認識システムを構築できる可能性がある。まず、英語と中国語に関して、大語彙音声認識システムを構築し、類似性の考察を行った後、国際音素記号体系を基本に、ユニバーサルな音響モデルを構築する手法の確立を目指す。

エ. 適応的入力発話リジェクション技術

音声翻訳システムは、人間-機械-人間の系である。これまでの音声翻訳は、音声認識誤りの有無にかかわらず正解入力として翻訳する構成であった。しかし、高い精度を保証するには、入力発話の信頼度を検証して、発話者に知らせ、必要により再発声を要求するリジェクション技術が必要となる。リジェクションするためには、本研究では、入力発話の音響的信頼性、言語的信頼性、ドメインとの整合性を検証し、入力発話に適応的にリジェクションを行う方法を確立する。

(2) 音声言語統合技術

音声言語は音声としての音響的（物理的）特徴、言語としての統語的意味的（言語的）特徴を持ち、いずれも情報伝達に対して重要な役割を持つ。従って音声言語を正しく効率的に処理するためにはこれらを統合的に扱う必要がある。例えば、音声認識を行うためには音響的知識に加えて正確な言語的知識（言語モデル）が不可欠である。また、言語的単位である文の区切りを認識するためには、ポーズ長等の韻律情報、用言が終止形であるといった統語的情報、主語と述語の間の意味的關係などを総合的に利用する必要がある。さらに、処理結果の信頼度の自動評価を行うためには、音声認識誤り、発話の不完全さ、言語処理に使用する知識の不足等の可能性を総合的に考慮する必要がある。ところが、現状の音声言語処理システムは音声認識と言語処理とを直列に接続して、前者の出力が後者の入力となるようにした疎結合形式であるため、先に上げたような音声から言語にまたがる処理は限定的にしか実現されておらず、実世界で利用するシステムとしては不十分である。

そこで、本サブテーマでは音声認識と言語処理をシステムとして統合するために、「適応型音声言語モデル」「発話構造解析技術」「音声言語評価・最適化技術」という3つの研究項目を設定する。最初の2つは、音声情報と言語情報を考慮することによって、音声認識と言語処理との間のミスマッチやギャップを解消する技術の確立を目指す。また、残りの1つは音声翻訳結果の自動評価法の開発とこの評価法を用いた最適解の探索やシステム制御に関する検討を行う。なお、翻訳結果や処理系の評価については試験データ（コーパス）に対する精度等のデータに基づく定量的なアプローチを取る。この手法が実世界に対して有効であるためには前提となるコーパスが対象世界の妥当なサンプルでなければならない。本テーマではこれを達成するために必要なコーパスの設計法、整備法についても検討を行う。

ア. 音声言語モデリング技術

現状の音声認識用の言語モデルは単語の隣接関係を大量のコーパスから学習したNグラムに基づいている。しかし、このようなモデルにはいくつかの問題点がある。まず、学習コー

パスへの依存性が高いため、新たな分野に適用すると性能が劣化する（すなわち当該分野の大量のコーパスを必要とする）。また、個々の単語に対して発音が固定的に対応付けられているため、構文に依存した発音の変形といった現象が捉えられていない。さらに、日本語や中国語に見られるように言語によっては単語境界や表記法が自明でないため、多言語化にあたっては学習コーパス上の表記のゆれや未知語境界の推定誤り等の問題が避けられない。本小項目では、まず、音素レベル、句レベル等多様なレベルで言語現象の一般性を捉えることによってドメインへの依存性の低い言語モデルを検討するとともに、構文に依存した発音の変形等のモデル化を目指す。また、この検討と並行して対象ドメインへの言語モデル適応手法も検討する。言語モデルの多言語化については「隠れマルコフモデル」等の統計的手法による単語境界の自動推定などをもとに検討を進め、中国語等への適用を目指す。

イ．発話構造解析技術

話し言葉では意味的な切れ目を表す句読点等が明示されないため、韻律情報と発話内容の双方から処理単位を推定する必要がある。しかし、現状の音声認識系は発話内容と関係なくポーズによって区切られる単位で処理を行っているため、認識結果が言語処理にとって適切な意味的単位にはなっていない。また、現状の音声認識では誤りの混入が避けられず後段の言語処理に対して悪影響を及ぼす。本小項目ではポーズ長などの発話の物理的特徴に加えて、言語モデルやコーパスから抽出される統語的、意味的知識を用いることによって、現在の音声認識では困難な意味的まとまりの検出を行う。また、同様の知識と音声認識段階で得られる信頼度の情報を用いることによって認識結果の修正、および、部分的な情報抽出を試み、言語処理に対して最大限有用な情報を出力する手法を検討する。

ウ．音声言語評価・最適化技術

音声認識処理と翻訳等の言語処理とを統合して全体として最適化する手法を確立する。まず、最適化の大前提として、処理対象を客観的に表現するデータの構築、すなわち、コーパスの構築が必要である。

コーパス構築にあたっては、既存のコーパスをパラフレーズ実験等によって拡張するとともに、音声認識システムを利用して、実環境下の音声対話を自動的に書き起こし、コーパスを拡張していく。これらを体系的に行うため、従来あまり検討されて来なかった、コーパスの網羅性やサンプルとしての妥当性に関する検討を実証的に行う。また、これと並行して、システムの性能に対する適切な評価関数の決定、すなわち与えられたコーパスに対してシステムの性能を定量的に評価する手法について検討する。具体的な手法としては、正解文例とシステム出力文の間の類似度を適当な照合アルゴリズムによって計算し評価結果に対応づける手法などが考えられる。以上の検討をもとに、システム出力に対する信頼性の計算手法、および、システムパラメータの最適化手法の確立を目指す。

(3) コーパスベース対話翻訳技術

従来の機械翻訳システムは規則によって動作を制御する形式のものを中心に研究開発され

てきた。規則が中心的に用いられてきた主な理由としては、多様な言語現象に関するデータを網羅的に集めるのは容易でないこと、特に十分な量の対訳データを確保するのは困難であることが挙げられる。即ち、人間の類推能力を活用して言語現象を抽象化して言語データの不足を補完することにより、翻訳システムのカバレッジを拡大しようとしてきたと考えられる。しかし、このような実現形態では、他のドメインにシステムを移植したり、新たなデータに合うようシステムを改良したりするのが容易でない。

即ち、用意されたデータに素早く適用できるようにシステムを構成するコーパスベースの手法の実現が急務である。また、コーパスベースの手法であれば、多言語への展開も容易であると考えられる。しかし、現時点ではコーパスベースの手法は狭いドメインを対象として実現されているに過ぎず、翻訳精度も構文トランスファー方式を上回っているとは言い難い。そこで、本サブテーマでは、対話に関する大量のデータを収集するとともに広いドメインに適用可能な「コーパスベース言語変換技術」の実現を目指す。

ア. コーパスベース言語変換技術

音声翻訳に関する潜在的な要請を踏まえ、日本人が海外旅行する際の会話支援、日本国内で外国人旅行者に対する会話支援を対象として、実際に行われる会話の対訳データを収集する。そして、この対訳データを直接的に利用して翻訳する用例ベースの翻訳手法と、対訳データを統計的に処理して統計モデルを作成しそれを利用して翻訳する統計的翻訳手法を検討する。いずれのアプローチにおいても、検討に使用するドメインや言語対への依存性を排除するように務め、新たな言語対や異なるドメインに容易に適用可能なコーパスベースの手法として確立する。具体的には、用例ベース翻訳手法では、事前に準備するデータへの依存性が高いことから、短文への適用性が高いのに対し、長文への適用性が低いことが予想されるので、表現単位毎に分割して適用する等の頑健性の向上を目指す。また、統計的翻訳手法では、データ量に依存して翻訳モデルが大きくなることが予想されるので、翻訳モデルの効率的な作成方法の確立とともに、訳文生成のための計算時間の削減を進める。また、本課題のベースとなる言語データの収集は、アメリカやヨーロッパに比べ、アジア地域では立ち遅れていたが、最近では中国や韓国等でも国家的プロジェクトとして進められている。特に韓国では言語データの分析も精力的に行われている。このような情勢を踏まえ、言語データの効率的な収集や分析手法の確立にも留意する。

(4) コーパスベース音声合成技術

コーパスベース音声合成においては、音声コーパスの規模が大きいほど音韻的・韻律的多様性が広がるため音質的に有利である。このため、近年、音声コーパスを大規模化する傾向が強まっている。しかしながら、コーパスの大規模化には、(1)音声合成システムの開発コストの増大、(2)このため、多様な話者を用意することが困難、(3)所要記憶容量が大きいため携帯情報機器への搭載が困難、という負の側面がある。また、コーパス規模を拡大するにつれて音質改善量は次第に飽和するため、むやみにコーパスを拡大しても意味がない。そこで、100時間程度の音声コーパスを作成し、その範囲内でコーパス規模と合成音の音質との関係を

定量的に解明する。また、インターネット技術を活用した評価実験の導入を通して実験参加者層の拡充を図り、主観評価データの信頼性・普遍性を高めることにより、単位選択基準の精度を向上する。

ア. コーパス設計

コーパスベース音声合成では、合成単位と呼ばれる、数音素程度の長さの音声波形を接続して合成音声を生成する。合成単位の出現頻度には偏りがあり、その分布はドメインによって異なる。出現頻度の高い合成単位ほど合成音の音質への寄与が大きいが、聴覚的に弁別可能なしきい値以下の差分しか持たない合成単位を複数用意する必要はない。しかし、無計画にコーパス規模を大きくするとそのような合成単位が数多く含まれるようになり、そのほとんどは音質の改善につながらない無駄な部分となる。そこで、音声コーパスの発声者が読み上げるテキストを最適に設計することにより、無駄の少ない音声コーパスを作成する手法を開発する。

イ. 知覚実験による単位選択の高品質化

合成単位を音声コーパスから抽出する際の判定基準は、聴覚上の自然性とよく対応のとれたものでなければならない。しかし、人間の感じる自然性の背景には複数の要因が存在しているため、単純に自然性に関する全体的な印象を調べる形式の知覚実験を積み重ねるだけでは明快な結果を得ることが困難であった。そのため知覚的印象との対応関係の精度が曖昧なままの物理尺度を単位抽出の判定基準として用いることが多く、合成音の品質向上が阻害されてきた。コーパスの設計、接続の方法などの合成手法の諸要素別に知覚的感度を精密に測定し、その結果に基づいた知覚的自然性に対する予測モデルを構築することによって音質の向上を図る。

研究開発課題の概要に現れるキーワードリストと説明

- ・コーパス：形態素などのタグが付され、コンピュータで処理可能な言語資料（音声言語を含む）をコーパスと呼ぶ。コーパスベースとは、コーパスを直接的若しくはその統計的な性質を利用して音声言語処理を行う技術を総称として、コーパスベースと呼ぶ。
- ・隠れマルコフモデル（HMM）：シンボル出力に対して状態遷移が確定できないマルコフモデルで、音声信号のような非定常信号源の特徴を近似する手法として、広範囲に使用されている。
- ・音響モデル：音声認識の際に使用する入力波形の音響的特徴を表すモデルで、近年はほとんど隠れマルコフモデルで表現される。
- ・言語モデル：音声認識の際に使用する単語のつながり方を示すモデルで、近年はほとんど

Nグラムで表現される。

・カルマンフィルタ：状態空間モデルと観測モデルで時系列信号の性質を表現する手法で、予測値を求めるのに使用する際にはプレディクション、雑音に埋もれた過去の値を検出する際にはスムージング、現時点の値を求める際にはフィルタリングと呼ばれる。

・国際音素記号体系：現存する人類の諸言語において語の意味の対立に貢献している言語音に、アルファベットを基盤とした記号を組織的に割り振った記号体系で、国際音声学協会（IPA）が提案している体系。

・N グラム：単語間の接続を遷移確率で表現した言語モデルで、N 個の接続を表現する場合を N グラムと呼ぶ。2 個及び 3 個の接続を表現する場合は、特にバイグラム、トライグラムと呼ぶ。

・用例ベース：予め人手により求められた規則に基づくのではなく、収集された用例を直接使用して行う自然言語処理技術を用例ベースと呼ぶ。例えば、用例ベース翻訳手法などである。実例型と呼ばれることもある。

・換言処理：ほぼ同一の意味や類似の意味を有する表現に変換することを換言処理と呼ぶ。自然言語処理の新しい手法として、最近注目を浴びている。

2-2 研究開発目標

2-2-1 最終目標（平成18年3月末）

「大規模コーパスベース音声対話翻訳技術の研究開発」

- (1) コーパスベース翻訳技術に基づく実環境で使用可能な音声翻訳技術を実現すること
その具体的な実現例として、通常の短期滞在の海外旅行での会話で一般的に現れる表現に対して、「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 協会で評価されているクラス（470 点から 730 点）の平均以上の日本人による翻訳と同等の質の翻訳を実現可能な日英音声翻訳技術を実現すること。なお、英日音声翻訳の性能については、日英音声翻訳の性能と同レベルであること（注）
- (2) 大規模で稠密な言語コーパスの開発とコーパスの網羅性などの特性を評価する手法の確立

注：日本語や中国語等については、外国人の英語のコミュニケーション能力を数量化する TOEIC や TOEFL などの数量化された指標がないため、翻訳の質は主観評価による。

ア. 実音響環境での音声認識技術

- (1) 小規模マイクロフォンアレーと発話顔画像を用いて雑音源のある実音響環境での遠隔発話の日本語、英語、中国語の音声認識が可能なこと
- (2) 不適切な入力、ドメイン外の入力発話をリジェクトする能力を有すること

イ. 音声言語統合技術

- (1) 未登録語が現れるなどの実環境において頑健な音声認識が可能な日本語言語モデルを構築すること。また、これと同等のタスクに対する中国語、英語の言語モデルを構築すること
- (2) 発話の境界、発話内の基本要素が正しく解析できること
- (3) 音声翻訳システムの自動評価と最適化が可能であること。そのために必要なコーパスの収集に関するガイドラインが存在すること

ウ. コーパスベース対話翻訳技術

- (1) 対訳データ量が十分に与えられる場合、極端に長くない旅行会話のテキスト入力に対し、TOEIC800点の日本人による翻訳と同程度の日英翻訳性能を実現すること
- (2) 対訳データがあまり多くない場合、極端に長くない旅行会話のテキスト入力に対し、中国語会話能力中級以上の日本人による翻訳と同程度の日中翻訳性能を実現すること
- (3) 上記二項目の実現に十分な日英、日中の対訳データ及び対訳辞書などの収集を行うこと

エ. コーパスベース音声合成技術

- (1) コーパス規模と音質の関係を明らかにし、効率的なコーパス設計手法を開発すること
- (2) 同手法の有効性を示すため、コーパスベース手法で到達可能な最高品質のテキスト音声合成システムの開発を目指し、また、同手法が日本語以外の言語にも適用可能であることを示すこと

2-2-2 中間目標（平成16年3月末）

最終目標の具体的な実現例として掲げている「通常の短期滞在の海外旅行での会話で一般的に現れる表現に対して、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 協会で評価されているクラス（470 点から 730 点）の平均以上の日本人による翻訳と同等の質の翻訳を実現可能な日英翻訳技術を実現すること」に向け設定されている中間目標は、進捗状況を総合的に判断して、以下のように一層具体化された目標として設定する。

「大規模コーパスベース音声対話翻訳技術の研究開発」

- (1) 現在評価を進めている中間的な翻訳結果から通常の短期滞在の海外旅行での会話で

現れる表現の多く網羅できるコーパスとして、日英については約 80 万文を目標とし、日中については約 40 万文を目標として開発すること

- (2) 研究室環境で、最終目標と同等レベルの技術を達成すること
- (3) 実環境での試験・データ収集・評価を実施できるテストベッドについては、現状の CPU、メモリ等の開発状況と必要なコンピュータパワーの視点から判断して、PDA などをベースにネットワークでの機能とを融合したシステムとして開発すること

ア. 実音響環境での音声認識

- (1) 中規模のマイクロフォンアレーを用い、信号対雑音比 10-15dB の実環境で 1m 程度離れて発話された日本語遠隔発話音声を 85%以上の性能で認識するアルゴリズムを確立する。雑音のない環境での性能としては日本語、英語とも 90%以上の性能を有すること
- (2) 発話様式として不適切な入力発話をリジェクトする能力を有すること

イ. 音声言語統合技術

- (1) 発話の境界が正しく解析できること。単独で出現する誤り単語を修復できる能力を有すること。なお、対象が対話、すなわち、比較的短い発話に限定されたことから、発話境界の解析については優先度を下げ、後者の誤り修復に特化することとする
- (2) 翻訳装置を介した会話によってコーパス収集の実験を行い、最適なコーパスを得るためのガイドラインを作成すること。また、このコーパスを用いて翻訳システムの自動評価を行いその有効性を示すこと

ウ. コーパスベース対話翻訳技術に関する研究開発

- (1) 対訳データ量が十分に与えられる場合、旅行会話短文のテキスト入力に対し、TOEIC750 点の日本人による翻訳と同程度の日英翻訳性能を実現すること
- (2) 用例として対訳データが与えられた範囲の旅行会話について、短文のテキスト入力に対し、中国語会話能力中級程度の日本人による翻訳と同程度の日中翻訳性能を実現すること
- (3) 日英については約 80 万文、日中については約 40 万文のコーパスの整備及びそれに対応する辞書の整備を行うこと

エ. コーパスベース音声合成技術

- (1) 日本語 TTS、中国語 TTS について、音響処理部は大きく進捗したため、今後主に言語処理部の開発を進め、TTS としての総合的な動作を可能とすること

2-3 研究開発の年度別計画

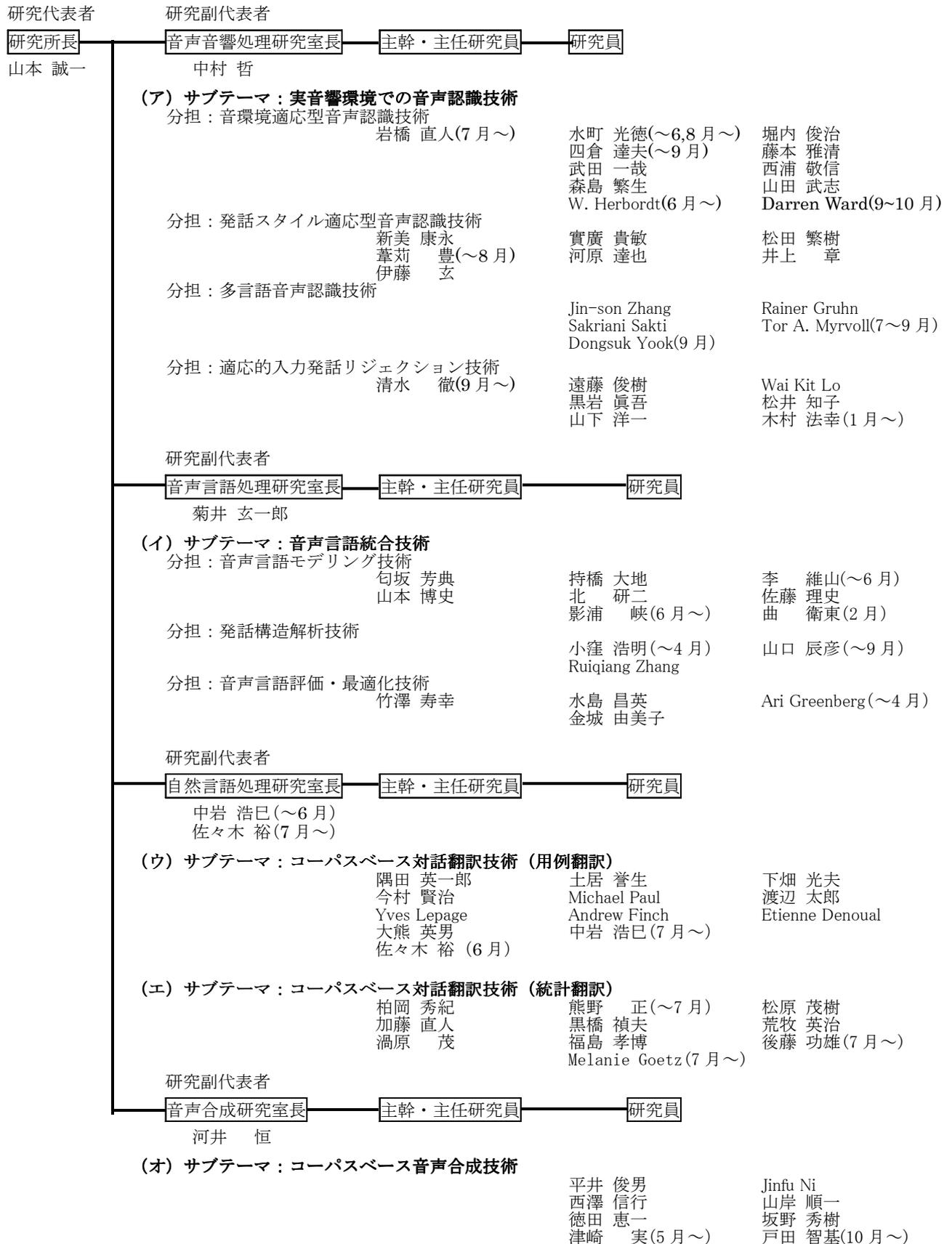
(金額は非公表)

研究開発項目	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	計	備考
「大規模コーパスベース音声対話翻訳技術の研究開発」							
ア 実音響環境での音声認識	—	—	—	—	—	—	
イ 音声言語統合技術	—	—	—	—	—	—	
ウ コーパスベース対話翻訳技術（用例翻訳）	—	—	—	—	—	—	
エ コーパスベース対話翻訳技術（統計翻訳）	—	—	—	—	—	—	
オ コーパスベース音声合成技術	—	—	—	—	—	—	
間接経費	—	—	—	—	—	—	
合 計	—	—	—	—	—	—	

- 注) 1 経費は研究開発項目毎に消費税を含めた額で計上。また、間接経費は直接経費の30%で計上（消費税を含む。）。
 2 備考欄に再委託先機関名を記載

3 研究開発体制

3-1 研究開発実施体制



再委託先：なし

共同研究先：

東京大学、京都大学、名古屋大学、大阪大学、九州大学、筑波大学、千葉大学、信州大学、神戸大学、徳島大学、宇都宮大学、和歌山大学、三重大学、山形大学、静岡大学、岐阜大学、東京工業大学、名古屋工業大学、九州工業大学、大阪市立大学、早稲田大学、立命館大学、同志社大学、成蹊大学、龍谷大学、福岡大学、上智大学、豊橋技術科学大学、北陸先端科学技術大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学、長岡科学技術大学、京都工芸繊維大学、長崎純心大学、追手門学院大学、関西学院大学、諏訪東京理科大学、秀明大学、カーネギーメロン大学、カールスルーエ大学、ミズーリ大学、香港大学、香港科学技術大学、香港中文大学、グリフィス大学、マサチューセッツ工科大学、ミュンヘン大学、ニューヨーク大学、アーヘン工科大学、ケンブリッジ大学、南カリフォルニア大学、ノルウェー工科大学、エルランゲン大学、中国科学院自動化研究所、通信総合研究所、国立国語研究所、統計数理研究所、産業技術総合研究所、科学技術振興財団、NHK、MIT、ITC-irst、ETRI、CLIPS、DFKI、INT、ENST、ENSERG、国際電気通信基礎技術研究所 人間情報科学研究所、愛知県立大学、創価大学、情報通信研究機構、ジョージア州立大学

4 研究開発実施状況（平成16年度）

4-1 実音響環境での音声認識技術の研究開発

4-1-1 序論

現在までの音声認識の研究では、大量の音声コーパスに基づく隠れマルコフモデルやN-gram言語モデルなどの確率モデルの研究が中心となってきた。確率モデルは発話に伴う音声の特徴空間における時間的、空間的揺らぎを適切に表す特長を有している。しかしながら、音声翻訳を目指した場合、現在の技術の性能は実際の利用環境では、未だ不十分と言わざるを得ない。実際に利用される環境では、種々の発話様式（発話スタイル）の発話が生じ、環境には、環境雑音、残響が存在するためである。本サブテーマでは、より実環境に近い環境での頑健な音声認識技術の確立を目指す。具体的には、本プロジェクトで対象とする音声翻訳の課題に対し、実音響環境で頑健な音声認識を実現するための「音環境適応型音声認識技術」、実環境での音声翻訳性能を向上するための発話スタイル変形への頑健性を実現する「発話スタイル適応型音声認識技術」、音声翻訳が対象にする言語対を容易に増やすための「多言語音声認識技術」、実環境における使用において高い認識精度を確保するための「適応的入力発話リジェクション技術」の4つの研究開発を目標とする。

特に、平成16年度は、マイクロホンアレーを用いた音環境適応型音声認識技術として、中規模マイクロホンアレーと適応フィルタによる遠隔発話受音システム、小規模マイクロホンアレーによる遠隔発話受音の検討の継続および音声認識との統合を行った。また、種々の環境雑音のデータを収録し、これらを用いた非定常雑音推定、および高速雑音環境適応法を検討した。また、中国語、英語の各400人の地域を考慮した音声データを新たに集め、音声認識性能の改善を試みた。さらに、不適切な発話を適応的に棄却する事後確率に基づく発話検証によるリジェクション方式の検討を継続して進めた。

4-1-2 委託業務の内容

平成16年度は5-1-1の方針に基づき、下記の研究を遂行した。

- ① 中規模マイクロホンアレーと適応型フィルターに基づき対象話者の音声を高い信号対雑音比で抽出するアルゴリズムを開発し、音声認識と統合した評価を行い有効性を評価した。また、音響エコーキャンセラとの統合を進めている。
- ② 音声認識のための音響モデルについては、最小記述長基準に代えて、変分ベイジ法により自動的に音響モデルのサイズを決める手法の理論的研究を進めた。さらに、英語、中国語についても新しい話者のデータの追加収集を行い、さらなる認識性能改善を進めた。
- ③ 日本語旅行対話音声に対し、誤りを起こす発話の適応的リジェクションの検討を継続している。雑音混入音声においても同様の音響尤度と言語尤度の重みで、不

適切な入力をリジェクトできることを確認した。一方、評価用環境雑音の収録を継続して行った。

4-1-3 委託業務の効果

平成16年度の研究の結果、下記の研究成果を得た。

- ① 小規模マイクロホンアレーと適応型フィルターに基づき、システム応答音の音響エコーを抑圧しながら、対象話者の音声を高い信号対雑音比で抽出するアルゴリズムの検討を行い、制約付き最小分散法を開発した。現在、PDA用のPDAを試作中であり、H17に試作機による総合性能評価を行う。

一方、評価用環境雑音として約50種類の雑音の収録を終了し、音響モデルの高速環境適応への適用を検討中。

- ② 音声認識のための音響モデルについては、変分ベイズ法により自動的に音響モデルのサイズを決める方法の研究を行い、最小記述長に基づく方法で問題のあった学習データが少量の場合も含めて、自動的に音響モデルの構造とパラメータを決定する手法の構築に成功した。本方法では、さらに構造の最適化で1%程度高い認識率を得ることができる。

さらに、英語、中国語についても、地域を考慮した各400人分の話者の音声を追加収集している。現在、収集を終了しタグ付け、性能評価を行っている。

- ③ 日本語旅行対話音声に対し、誤りを起こす発話の適応的リジェクションの検討を継続している。雑音混入音声においても同様の音響尤度と言語尤度の重みで、不適切な入力をリジェクトできることを確認した。英語基本旅行会話に対する単語認識誤りが8.0%から5.4%に削減した。

4-1-4 他の研究機関における類似研究及び協力関係状況

実環境における音声認識の研究は、非定常雑音に対処するアルゴリズムの研究と、マイクロホンアレーを利用した高SNR受音の研究の2つが大きな研究の流れである。いずれの研究でも当研究所の研究が分野をリードする位置づけとなっている。特に、小規模アレーをPDAに装着することを前提にした、高速音源同定アルゴリズム、ビームフォーミングアルゴリズムは先進的である。また、発話様式や雑音環境をマルチモデルとしてマルチパスで並列認識し、仮説統合する枠組みは新しく、計算量の問題はあるものの、1chのマイクでSNR10dBで、3万語の連続音声を90%で認識できることを示したことは革新的な結果といえる。また、この実環境下の音声認識の性能評価をするための共通の評価の枠組みを欧州のAURORAプロジェクト、また国内では企業、大学と情報処理学会のもとで協調しながら検討を進めている。

多言語音声認識では、中国語、英語について、本年は独自に地域のアクセントを考慮したデータを収集した。中国語は、北京、上海、広東、台湾の各100人、合計400人のデータを収集した。また、英語については、イギリス英語、オーストラリア英語各100人

に加え、米国の4地方各50名合計で、総計400人の音声を収録した。また、中国語については、中国の言語資源コンソーシアムへの共同創立者としての協力、台湾の著名大学などとの交流活動を継続して進めている。

4-1-5 まとめ、今後の課題等

上記のように平成15年度は、小規模、中規模マイクロホンアレーによる音源同定、ビームフォーミング法、適応エコーキャンセラとの統合の検討を行った。また、旅行対話に対し日本語、英語、中国語の音声認識性能の改善をすすめ、3言語でほぼ同等の単語認識率を達成した。さらに、環境適応に加えてこれらの機能を統合した音声認識プロトタイプの構築を試みた。これらの進捗を鑑みて、平成16年度は下記の課題を中心に研究を進める。

- ①小規模マイクロホンアレーと環境適応を用いた実使用環境データによる性能評価
- ②実利用環境における発話データベースの収集と適応入力リジェクションの適用の検討
- ③実利用環境データを利用した音響モデルの改良

4-2 音声言語統合技術の研究開発

4-2-1 序論

本サブテーマの目標は音声認識（サブテーマ1）と翻訳処理（サブテーマ3）を統合して最適な音声翻訳処理を実現するための手法を開発することである。具体的な研究項目として、音声認識処理に対して言語的な手がかりを与える「適応型音声言語モデル」、音声認識結果を解析して自動修正等を行う「発話構造解析技術」という2つの要素技術と、これらの指標となる「音声言語処理系の自動評価」のあわせて3つを設定している。なお、処理系の評価については試験データ（コーパス）に対する精度等のデータに基づく定量的なアプローチを取るため、実世界を反映したコーパスの設計法、整備法についても検討を行う。

4-2-2 委託業務の内容

上記に基づき、本年度は以下の研究を行った。

- ① 言語モデルの高度化と多言語化（英・中）およびこのための音声言語コーパス解析技術の検討

旅行会話文の言語モデルパラメータを推定する際に新聞やWEBなど他分野の大きなコーパスの情報を取り込む適応化方法を試みた。また、多言語コーパスの作成・解析に関して、本年は中国語の形態素解析に重点的に取り込み、40万発話におよぶ基本旅行会話コーパスの半自動的な形態素解析を行うとともに、形態素解析処理の改善を試みた。

- ② 音声認識と翻訳の最適結合法の検討。特に、音声認識出力の訂正・変換技術の検討

本年は2つの方向からアプローチした。第一のアプローチは昨年度提案した音声認識のNベスト結果を直接使った翻訳手法を改良して、音声認識ラティスから直接翻訳するアルゴリズムを開発を行った。第二のアプローチは音声認識と翻訳の間の情報（形態素）の粒度の最適化の検討である。具体的には、従来認識から翻訳に渡されている形態素属性（字面、読み、品詞等）の一部を変更し、変更された形態素属性を前提として翻訳処理のパラメータを最適化すると最終的な音声翻訳性能がどう影響を受けるかを調査した。

③ 実環境における対話コーパスの収集とその分析。特に、実験室外において音声翻訳装置を用いた対話実験とその評価の実施

実環境における対話コーパスの収集においては、日英、日中の音声翻訳テストベッドを作成し、関西空港、JR難波駅（OCAT）でデータ収集を兼ねたモニター験を7日間にわたり実施した。

4-2-3 委託業務の効果

- ① 中国語40万発話におよぶ基本旅行会話コーパスの半自動的な形態素解析を行い、必要とする精度（分割精度95%以上。タグの精度92%以上）を達成した。これを③の実データ収録用日中翻訳システムの音声認識部分、および、日中・中日翻訳部分の訓練用コーパスとして提供した。
- ② 信頼度を取り入れた、音声認識ラティスから直接翻訳するアルゴリズムにより、BLEUスコアで15%の性能向上を確認した。第二のアプローチは音声認識と翻訳の間の情報（形態素）の粒度の最適化の検討である。具体的には、従来認識から翻訳に渡されている形態素属性（字面、読み、品詞等）の一部を変更し、変更された形態素属性を前提として翻訳処理のパラメータを最適化すると最終的な音声翻訳性能がどう影響を受けるかを調査した。その結果、テストセット全体の平均的な精度は2%程度の向上であるが、文ごとに最適な形態素属性の組を使うことができれば翻訳結果の単語誤り率で約10%の性能改善の可能性があることが分かった。
- ③ 日英、日中の音声翻訳テストベッドを作成して、関西空港、JR難波駅（OCAT）でデータ収集を兼ねたモニター実験を実施した結果、英、中あわせて70名余りの参加を得て英語、中国語それぞれ682発話および502発話のデータを収集した。これらのデータは17年度において各要素技術、および、システム全体の性能改善に役立てる予定である。

4-2-4 他の研究機関における類似研究および協力関係状況

- ① 中国語コーパスに対する単語分割と品詞付与は各研究機関で様々な試みが行われている分野である。我々は北京大学、中国科学院、台湾のAcademia Sinica、米国のペンシルベニア大学などの提案する代表的な形態素分類を比較検討し優れた部分を取り入れている。しかし、話し言葉独特の表現についてはあまり研究されていないためATRではこの部分に力点を置き、独自の基準を設けている。なお、この

研究に当たっては中国語の音声言語処理に関して高い技術を持つ中国科学院との共同研究、研究員の招聘などを行っている。

- ② 音声認識と翻訳の統合モデルに関しては既にドイツのアーヘン工科大学、スペインのバルセロナ大学などで提案がなされているものの、実際に大規模なデータを使って評価している例はみあたらず、我々の成果の新規性は高いものと考えられる。
- ③ 音声翻訳を介した異言語コミュニケーションデータの収集活動については、EUプロジェクトでわずかに行われている程度であり、当研究所がこの分野をリードしている。特に、実際の利用者をモニターとした収集は世界的にも新規性の高いものである。

4-2-5 まとめ、今後の課題等

以上のように当年度予定していた研究項目は概ね予定とおり進捗した。今後の課題として、適応型言語モデルについてはコーパス語彙の効率的な拡張法の検討、および、多言語への適用、音声言語解析に関しては認識と翻訳の最適結合法の検討などを行って最終実験システムを開発し、昨年度までに収集された実対話データを評価データとして技術評価とその分析を行う。

4-3 コーパスベース対話翻訳技術の研究開発

4-3-1 序論

従来の機械翻訳システムは規則によって動作を制御する形式のものを中心に研究開発されてきた。規則が中心的に用いられてきた主な理由としては、多様な言語現象に関するデータを網羅的に集めるのは容易でないこと、特に十分な量の対訳データを確保するのは困難であることが挙げられる。しかし、このような実現形態では、他のドメインにシステムを移植したり、新たなデータに合うようシステムを改良したりするのが容易でない。このため、用意されたデータに素早く適用できるようにシステムを構成するコーパスベースの手法の実現が急務である。また、コーパスベースの手法であれば、多言語への展開も容易であると考えられる。

音声翻訳に関する潜在的な要請を踏まえ、日本人が海外旅行する際の会話支援、日本国内で外国人旅行者に対する会話支援を対象として、実際に行われる会話の対訳データを収集する。そして、この対訳データを直接的に利用して翻訳する用例翻訳手法と、対訳データを統計的に処理して統計モデルを作成しそれを利用して翻訳する統計翻訳手法を検討する。いずれのアプローチにおいても、検討に使用するドメインや言語対への依存性を排除するように務め、新たな言語対や異なるドメインに容易に適用可能なコーパスベースの手法として確立する。

用例翻訳手法は、事前に準備するデータへの依存性が高いことから、短文への適用性が高いのに対し、長文への適用性が低いことが予想されるので、表現単位毎に分割して適用

する等の頑健性の向上を目指す。

統計翻訳手法は、2言語の文単位で整列された大規模コーパスをもとに、統計的なモデル学習の手法を使って翻訳システムを構築するもので、原型はIBMが1990年台の最初に提案している。この手法の前提となるのが文単位で整列されたコーパスであるが、このようなコーパスを現実に収集することは困難である。そこで、本年度は現実に入手可能な新聞コーパスやニュース原稿を利用して、文単位で整列されたコーパスを作成する手法を検討した。このようなマスメディアのコーパスは、同一の出来事の記述ではあるが日本語と英語記事が、必ずしも直訳とは限らない問題がある。また、二言語の記事の対応が明確でない問題がある。

また、本課題のベースとなる言語データの収集については、先にあげた項目に対して今年度は以下の研究を実施した。

4-3-2 委託業務の内容

4-3-2-1 コーパスベース対話翻訳技術（用例翻訳）

- ① 日英／英日翻訳処理の高度化（文分割の自動学習、アラインメントの高精度化の検討）

翻訳品質向上のために、文の類似度と言語モデルにより、翻訳知識学習用対訳分割コーパスから文分割法を自動学習する方法についての検討を行い、翻訳品質が改善できることを確認した。また、フレーズを用いたアラインメント手法の高度化について検討を行なった。

- ② 日中／中日翻訳処理の高度化（短文対応から中・長文対応へコーパス学習方式改良）

構文変換による用例翻訳の要素技術のひとつである中国語構文解析のための中国語の文法を改良するとともに、文法の検証、獲得のための構文解析データを作成した。

- ③ 実証評価用システムの開発

日英／英日、日中／中日の言語ペアに関して実証評価用の翻訳エンジンを構築し、実環境において音声翻訳システムを用いたデータ収集を行なった。

- ④ 日英コーパスのクリーニング・拡大

日英コーパスの翻訳文、付加情報の検証を行ない、クリーニングを行なった。また、コーパスの自動拡張手法についても検討を行ない、10%程度の対訳コーパスを自動的に獲得できることを確認した。

4-3-2-2 コーパスベース対話翻訳技術（統計翻訳）

- ① 用例翻訳とワードグラフベース統計翻訳との融合の検討

用例翻訳に統計翻訳の手法を導入する枠組みについて検討し、ワードグラフベース統計翻訳との融合に向けての見通しを得た。

4-3-3 委託業務の効果

上にあげた研究活動の結果、以下のような効果があった。

4-3-2-1 コーパスベース対話翻訳技術（用例翻訳）

- ① 日英／英日翻訳処理の高度化（文分割の自動学習、アラインメントの高精度化の検討）

翻訳品質向上のために、文の類似度と言語モデルにより、翻訳知識学習用対訳分割コーパスから文分割法を自動学習することにより、翻訳エンジンごとに、10～23%の文で翻訳品質の向上が得られた。これにより、比較的長い発話の翻訳への対応範囲を拡大できるという効果が得られる。フレーズを用いたアラインメント手法の高度化についてはH17年度に検証を予定している。

- ② 日中／中日翻訳処理の高度化（短文対応から中・長文対応へコーパス学習方式改良）

中国語の文法を改良することにより、構文解析における短文以外の中・長文への対応範囲を拡大した。また、本年度構築した構文解析データを用いて、17年度に中国語文法の改良及び獲得を行なうことが可能となった。

- ③ 実証評価用システムの開発

日英／英日、日中／中日の言語ペアに関して、実環境において音声翻訳システムを用いたデータ収集を行なうことにより、今後のさらなる翻訳品質改善のための基礎データを得ることができた。

- ④ 日英コーパスのクリーニング・拡大

日英コーパスのクリーニングを行なうことにより、コーパスベース翻訳技術全体の技術向上の基盤を固めた。また、コーパスの自動拡張手法により10%程度の対訳コーパスを自動的に獲得できることを確認した。

4-3-2-2 コーパスベース対話翻訳技術（統計翻訳）

- ① 用例翻訳とワードグラフベース統計翻訳との融合の検討

用例翻訳と統計翻訳を融合することにより、統計翻訳よりも翻訳品質に関する主観評価において10%程度の向上が見られることを検証した。これにより、用例翻訳にワードグラフベースの統計翻訳の技術を導入できる見込みが得られた。

4-3-4 他の研究機関における類似研究及び協力関係状況

これまで各研究機関の音声翻訳技術について、同一の条件で比較検討がなされる例はなかった。ATRでは、音声翻訳技術に関する国際的な研究協力の枠組みであるC-STARメンバーの協力を得て、ATR等が提供する多言語コーパスを用いて音声翻訳の評価を行なう国際的なワークショップIWSLTを開催した。IWSLTには、日英翻訳、中英翻訳の2つのトラックが設けられ、世界各国から併せて14研究機関が参加した。

ATRは、日英、中英のトラックに参加し、日英翻訳では、予め制限されたコーパスのみを使用した適切さの評価を除く3種類の評価において1位の成績を収めた。

今回のIWSLTは初めての試みであり、準備の大変さから入力形式はテキスト入力であったが、IWSLTは多くの研究者に極めて好評であったため継続して開催されることとなった。第2回のIWSLTは、本年10月に米国で開催され、音声認識誤りを含むテキスト入力などが入力形式として用いられる予定である。今後IWSLTが、音声翻訳の国際的ワークショップとして、音声翻訳の分野の意見・情報交換の場となることが期待されている。

米国の TIDES プロジェクトにおいて、中国語-英語間、アラビア語-英語間を対象として、比較的長い新聞コーパスを使って盛んに研究されている。TIDES の成果は参加者のみに公開されるため、ATR も参加して技術状況を調査した。

EU では TC-STAR が中国語・スペイン語-英語間の演説を対象に、ワードグラフを入力とした翻訳技術の評価について検討している。その状況についてイタリア IRST と意見交換を行なった。

4-3-5 まとめ、今後の課題等

コーパスベース対話翻訳を実現するため、特徴の異なる 3 つのエンジン、用例翻訳エンジン、パターン翻訳エンジン、統計翻訳エンジンの各エンジンの翻訳結果を自動選択する手法を実現し、翻訳性能の向上を実現することが出来た。日中・中日翻訳に関しては双方向システム、及び、同システムと音声認識、音声合成とをつなげた音声翻訳プロトタイプを実現した。

用例翻訳に関しては、平成 16 年度に考案した翻訳エンジンをベースに、音声認識・音声合成とつなげた場合の評価及び翻訳精度を向上させるための改良技術の検討を進め、音声翻訳システム全体での精度向上を目指す。日中翻訳に関しても、複数の翻訳エンジンを活用する翻訳手法の評価および性能向上を目指す。

統計翻訳に関しては、平成 16 年度に考案した様々な翻訳エンジンをベースに日英・英日翻訳だけではなく、日中・中日翻訳においても評価・改良を行なう。

4-4 コーパスベース音声合成技術の研究開発

4-4-1 序論

音声合成技術は、音声翻訳システムの出力機能、すなわち翻訳結果を音声として利用者に提示する機能を実現するものである。

音声翻訳システムから利用者に対して必要な情報が正確かつ円滑に伝わり、しかも違和感なく受け入れられるためには、合成音声の明瞭性・自然性が最も重要である。ATR が研究開発を主導してきたコーパスベース音声合成技術は、明瞭性は実用レベルに達しており、自然性の点では最も有望な技術である。しかしながら、自然性はなお不十分である。

自然性の改善に寄与する要素技術は、読み・アクセント生成、韻律生成、音声素片選択、音声コーパスなど多岐にわたる。本委託研究においては、過去に技術的解明が十分に行われていない素片選択と音声コーパス拡充に関して優先的に研究開発を行ってきたが、翻訳結果(テキスト)の音声化には、正確な読み・アクセントの付与も不可欠である。また、音声コーパスの大規模化にともない計算量が増大するが、音声対話の円滑性を阻害しないために、テキスト入力から音声出力までの遅延時間への配慮も必要である。そこで、本年度は昨年度に引き続きこれらの 2 点を中心に研究開発を行った。

4-4-2 委託業務の内容

①高速化およびメモリ量削減

素片選択処理における素片データベースの構造を改良することにより、使用メモリ量の削減を図る。また、従来の素片選択処理では1文全体の処理が終わるまで音声出力できないが、これに対して最適素片の探索が文末に到達する前に順最適な系列を確定する方法によって、パイプライン処理を実現する。

②テキスト処理精度および音質の改良

模擬対話実験書き起こしテキストを対象としてテキスト処理部のチューニングを行う。また、対象として想定されるタスクで使われる単語、主として固有名詞を収集し、未知語率低減を図る。

4-4-3 委託業務の効果

①高速化およびメモリ量削減

音声素片選択部の使用メモリが45%削減され、計算速度が1.9倍となった。また、テキストを入力してから音声出力されるまでの遅延時間が、従来は音声時間長の0.79倍(音声時間長が10秒の場合は7.9秒)であり音声時間長に比例していたのに対し、800ms固定値となった。これにより、従来は処理待ち時間のために対話が間延びしてごちなくなりがちであったのに対して、スムーズな会話が可能となった。

②テキスト処理精度および音質の改良

模擬対話実験書き起こしテキストを対象としたチューニングおよび固有名詞の追加により旅行会話を音声合成する際の読み誤りが減少し、より正確で自然なコミュニケーションが可能となった。

③中国語音声合成システムをCAS-ICT (Chinese Academy of Sciences, Institute of Computing Technology)により北京(中国)で開催された中国語テキスト音声合成システム(TTS)のコンテストに出品した。結果は参加4機関中(ATR以外は中国国内の機関)最下位ではあったが、3位との差はごくわずかであった。一般的に、高品質な外国語TTSの開発は困難な課題とされているので、これは十分に満足のいく結果と言えよう。

4-4-4 他の研究機関における類似研究及び協力関係状況

①高速化およびメモリ量削減

数十時間規模の音声コーパスを使用した場合の素片選択・接続処理の低遅延化に関する類似研究は見当たらない。100時間音声コーパスに匹敵する規模の音声コーパスを保有する他研究機関が存在せず、問題として認知されていないためと思われる。

②テキスト処理部の改良

情報処理技術振興協会(IPA)の支援による「擬人化音声対話エージェント基本ソフトウェアの開発」(研究代表者:嵯峨山茂樹, 2000年~2002年度)の一貫として開発された音声合成ソフトウェア galateatalk (研究分担者 山下洋一(立命館大), 峯松信明(東大)他)が同様の機能を有するが、辞書サイズが2.3万語とATRの約1/10であるため、読み・

アクセント生成の性能は、ATR のシステムに及ばないものと推定される。この他、ATR にとって有益な研究実績をもち、研究協力を実施可能な他研究機関は存在しないため、他研究機関との研究協力は特に行っていない。

- ③音質改良韻律変形韻律パラメータの生成手法に関して、当該技術の研究の中心である名古屋工業大学、東京工業大学と意見交換・人的交流を行っている。また、音質劣化の小さい韻律変形のための信号処理技術に関して和歌山大学と、音質評価に関して京都市立芸術大学とそれぞれ意見交換・人的交流を行っている。

4-4-5 まとめ、今後の課題等

コーパスベース音声合成技術の枠組みの下で自然性の高い合成音声の実現を目指して研究開発を進めた結果、旅行会話の音声翻訳システムの音声出力部として十分な性能を得るに至った。

今後の課題としては、以下のことが残されている。まず高速化に関しては、現状ではパイプライン動作させた場合に CPU の負荷状態によっては音途切れが生じる場合があるため、素片探索の時間方向の深さを制御するアルゴリズムの改良が必要である。また、音声合成を音声翻訳以外のアプリケーションにも成果展開することを想定すると、高性能な CPU だけでなく PDA など処理能力の低い CPU でも動作することが望ましい。そのためには、さらなる高速化と省メモリ化が必要である。

テキスト処理に関しては、旅行会話のように比較的単純な構造の文は、固有名詞さえ辞書に登録されていれば正しく処理できるものの、ニュース等複雑性の高い文では解析誤りが無視できない。音声翻訳以外のアプリケーションへの成果展開を考慮すれば、より多様なテキストに対する解析精度の改善が必要である。音質改善に関しては、長い文の韻律が不自然になる傾向があるため、合成モデルやその学習方法の改良が必要である。

また、次年度はプロジェクトの最終年度であることから、音質の最終的な評価を実施する必要がある。

4-5 総括

平成 16 年度は、4 つのサブテーマ、すなわち、①実音響環境での音声認識技術の研究開発、②音声言語統合技術の研究開発、③コーパスベース対話翻訳技術の研究開発、④コーパスベース音声合成技術の研究開発において、当初研究計画通りの成果が得られた。すなわち、

①「実音響環境での音声認識技術の研究開発」については、小規模マイクロホンアレーと適応型フィルターに基づき対象話者の音声を高い信号対雑音比で抽出するアルゴリズムを実装した PDA の試作を開始した。また、英語、中国語に関して地域を考慮した各 400 人分の音声の追加収集とモデル化作業を進め、英語および中国語の音声認識性能を向上させた。更に、適応的リジェクションの検討を進め、単語誤り率の削減を可能とした。

②「音声言語統合技術の研究開発」については、信頼度を取り入れた音声認識ラティス（音声認識での単語仮説のネットワーク表現）から直接翻訳を行うアルゴリズムの検討を進め、翻訳結果の自動評価手法である BLEU スコアで 15%の性能向上を達成した。また、試作を行った日英、日中音声翻訳テストベッドを用いた評価実験を、関西国際空港などで実施し、実環境での評価データを取得した。

③「コーパスベース対話翻訳技術の研究開発」においては、文分割の自動学習手法により、比較的単語数の多い発話に対しても翻訳性能を向上させることに成功した。また、日英、日中の対訳コーパスのクリーニング作業を進め、それを用いることにより用例翻訳、統計翻訳共に 10%程度の翻訳性能の向上を達成した。なお、10月に開催された音声翻訳技術に関する国際ワークショップ IWSLT では、日英、中英翻訳のトラックに参加した。日英については、予め制限されたコーパスのみを使用する評価を除いた 3 種類の評価において一位の成績を収めた。

④「コーパスベース音声合成技術の研究開発」については、アルゴリズムおよび実装方法の改良により、大幅な高速化を達成し、スムーズな会話を可能とした。これにより、前述の関西国際空港での評価実験などでのヒューマンファクターの改善をもたらした。

以上のべたように、音声対話翻訳技術を構成する各要素技術の研究開発は順調に進んでいる。また、これらを統合した音声翻訳システムについても、関西空港での評価実験が可能となるなど研究開発は進んでいる。

特筆すべきものとしては、2004年12月から2005年2月にかけて関西国際空港で実施した評価実験とデータ収集であり、実験の参加者が80%から90%の発話について「半分以上相手の会話が理解できた」および「相手も理解できたと判断している」こと（ほとんど全部となると50%から70%程度に低下）であり、多くの日本人にとって全く発話が理解できない中国語に対しても同じ程度の評価がなされていることは、極めて重要なデータである。一方、騒音状況や発話内容によって処理速度が遅いというアンケート結果が得られており、一層の対雑音性の向上や話者依存性の低減が課題として浮かび上がってきた。

今後の予定としては、日中対訳コーパスの品質向上と共に、英語音声データと中国語音声データを用いた英語、中国語の音声認識性能の一層の向上と信頼度尺度の組み込みによるリジェクション機能の実現を目指すことにより、音声翻訳システムの全体としての実環境下での性能向上を実現する。以上のように、本研究開発は、全体計画にそって順調に進んでおり、最終目標達成の見通しは明るい。

5 参考資料・参考文献

5-1 外部発表等の状況

決裁番号	発表方法	雑誌名・国際会議名	発表者	タイトル	発表(予定)日	査読	状況
2004音-発 1	国際会議	COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	熊野 正 柏岡 秀紀 田 中 英輝 福島 孝博	Splitting Input Sentence for Machine Translation Using Language Model with Sentence Similarity	2004.8.23～ 2004.8.27	有	発表済
2004音-発 3	国際会議	COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Kenji IMAMURA Hideo OKUMA Taro WATANABE Eiichiro SUMITA	Example-based Machine Translation Based on Syntactic Transfer with Statistical Models	2004.8.23～ 2004.8.27	有	発表済
2004音-発 5	国内大会	日本音響学会 2004 年春季研究発表会	隅田 英一郎 中岩 浩 巳 山本 誠一	多言語音声翻訳のためのコーパスベース翻訳技術	2004.3.17～ 2004.3.19	無	発表済
2004音-発 6	国際会議	COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Mitsuo Shimohata Eiichiro Sumita Yuji Matsumoto	Method for Retrieving a Similar Sentence and Its Application to Machine Translation	2004.8.23～ 2005.8.27	有	査読不可
2004音-発 7	国際会議	COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Richard Zens Hermann Ney Taro Watanabe Eiichiro Sumita	Reordering Constraints for Phrase-Based Statistical Machine Translation	2004.8.23～ 2004.8.27	有	発表済

2004音-発 8	誌上	IEICE Trans. Fundamentals	Toshiharu HORIUCHI Mitsunori MIZUMACHI Satoshi NAKAMURA	Iterative Estimation and Compensation of Signal Direction for Moving Sound Source by Mobile Microphone Array	2004.11.1	有	発表済
2004音-発 9	国際会議	COLING 2004 (20th International Conference on Computational Linguistics)	Etienne DENOVAL	Measuring Similarity between Corpora	2004.8.23～ 2004.8.27	有	査読不可
2004音-発 10	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Takatoshi Jitsuhiro Satoshi Nakamura	Increasing the Mixture Components of Non-Uniform HMM Structures Based on a Variational Bayesian Approach	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済
2004音-発 11	国際会議	NTCIR Workshop 4 Meeting Evaluation of Information Access Technologies: Information Retrieval, Question Answering, and Summarization	Michael Paul Hiromi Nakaiwa Marcello Federico	Towards Innovative Evaluation Methodologies for Speech Translation	2004.6.2～ 2004.6.4	有	発表済
2004音-発 12	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Tobias CINCAREK Rainer Gruhn Satoshi Nakamura	Speech Recognition for Multiple Non-Native Accent Groups with Speaker-Group-Dependent Acoustic Models	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済

2004 音-発 13	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Toshiyuki Takezawa Suguru Matsuyoshi Keiji Yasuda Genichiro Kikui	Automatic Evaluation of Speech Translation Systems by Measuring Machine Output against Human Results	2004.10.4～ 2004.10.8	有	査読不可
2004 音-発 14	国際会議	COLING2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Eiji Aramaki Sadao Kurohashi Hideki Kashioka Naoto Kato	Phrase Alignment using Zero Pronoun Resolution	2004.8.23～ 2004.8.27	有	査読不可
2004 音-発 15	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Jinfu Ni Hisashi Kawai Keikichi Hirose	Formulating Contextual Tonal Variations in Mandarin	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済
2004 音-発 16	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Yoshitaka Nakajima Koji Takenae Hideki Kashioka Kiyohiro Shikano Nick CAMPBELL	Remodelling of the Sensor for NAM Interface Communication	2004.10.4～ 2004.10.8	有	査読不可
2004 音-発 17	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Kazuyuki Ashimura Hideki Kashioka Nick CAMPBELL	Estimating Speaking Rate in Spontaneous Speech from Z-scores of Pattern Durations	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済
2004 音-発 18	国内研究会	電子情報通信学会 ヒューマンコミュニケーション基礎研究会	前島 謙宣 四倉 達夫 森島 繁生 中村 哲	雑音環境下における合成発話アニメーションの評価	2004.3.25	無	発表済

2004 音-発 19	国際会議	COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Tomohiro Ohno Shigeki Matsubara Takehiko Maruyama Hideki Kashioka Hideki Tanaka Yasuyoshi Inagaki	Dependency Parsing of Japanese Spoken Monologue Based on Clause Boundaries	2004. 8. 23～ 2004. 8. 27	有	査読不可
2004 音-発 20	国際会議	COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Shinichiro Miyazawa Isamu Okada Shoichi Yokoyama Terumasa Ehara Hideki Kashioka Akira Kumano Shuji Kodama Hiroko Ohta Yuzou Murata Toshizumi Ohta	Study on Evaluating Reproductivity of Machine Translation of the Web	2004. 8. 23～ 2004. 8. 27	有	査読不可
2004 音-発 21	国際会議	ICSLP2004 (The 8th International Conferences on Spoken Language Processing)	Jin-Song ZHANG Satoshi Nakamura Keikichi Hirose	Tone Classification of Speaker Independent Continuous Chinese Speech Using Anchoring based Discriminating Features	2004. 10. 4～ 2004. 10. 8	有	発表済
2004 音-発 22	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Shigeki Matsuda Takatoshi Jitsuhiro Konstantin Markov Satoshi Nakamura	Speech Recognition System Robust to Noise and Speaking Styles	2004. 10. 4～ 2004. 10. 8	有	発表済

2004音-発 23	国際会議	ICSLP2004 (The 8th International Conference on Spoken Language Processing)	Rainer Gruhn Konstantin Markov Satoshi Nakamura	A Statistical Lexicon for Non-Native Speech Recognition	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済
2004音-発 24	誌上	Acoustical Science and Technology	Minoru Tsuzaki Hiroaki Kato	Effects of Deviation from Isochronism on the Durational Shrinkage by Noise Replacement	2005.1.1	有	発表済
2004音-発 25	国内大会	言語処理学会第10回年次大会	荒牧 英治 黒橋 禎夫 柏岡 秀紀 田中 英輝	用例ベース翻訳における用言句の簡潔な翻訳の実現	2004.3.16～ 2004.3.18	無	発表済
2004音-発 26	国内大会	言語処理学会第10回年次大会	大野 誠寛 松原 茂樹 丸山 岳彦 柏岡 秀紀 田中 英輝 稲垣 康善	節境界に基づく独話文の係り受け解析とその評価	2004.3.16～ 2004.3.18	無	発表済
2004音-発 27	誌上	Natural Language Engineering Special Issue on Parallel Texts	Mitsuo Shimohata Eiichiro Sumita Yuji Matsumoto	Extracting Synonymous Expressions from a Parallel Corpus for Machine Translation		有	査読不可
2004音-発 28	誌上	自然言語処理	Andrew Finch Taro Watanabe Yasuhiro Akiba Eiichiro Sumita	Paraphrasing as Machine Translation	2004.11.1	有	発表済
2004音-発 29	国内研究会	情報処理学会 自然言語処理研究会	今村 賢治 大熊 英男 渡辺 太郎 隅田 英一郎	統計翻訳指標を導入した構文トランスファに基づく用例翻訳	2004.7.15～ 2005.7.16	無	発表済

2004音-発 30	国際会議	ACL 2004 (42th Meeting of the Association for Computational Linguistics)	Takao Doi Eiichiro Sumita	Dividing up Texts for Slash Reading	2004.7.21～ 2004.7.26	有	査読不可
2004音-発 32	誌上	自然言語処理	荒牧 英治 黒橋 禎夫 柏岡 秀紀 田中 英輝	用例ベース翻訳における用言句の簡潔な翻訳の実現		有	査読不可
2004音-発 34	国内大会	日本音響学会 2004 年春季研究発表会	Mitsunori Mizumachi Satoshi Nakamura	聴覚特性および音声の時間的滑らかさを考慮したスペクトルサブトラクション	2004.3.17～ 2004.3.19	無	発表済
2004音-発 35	国際会議	ICASSP 2004 (The 29th IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing)	Masakiyo Fujimoto Yasuo Arika	Robust Speech Recognition in Additive and Channel Noise Environments Using GMM and EM Algorithm	2004.5.17～ 2004.5.21	有	発表済
2004音-発 36	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Masahide Mizushima Toshiyuki Takezawa Genichiro Kikui	A Study on Speaking Style in Machine-Translation-Aided Dialogues - Comparison with Spontaneous Speech and Read Speech	2004.10.4～ 2004.10.8	有	査読不可
2004音-発 37	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Ruiqiang Zhang Genichiro Kikui Hirofumi Yamamoto Frank Soong Wai-Kit Lo Taro Watanabe Eiichiro Sumita	Improved Spoken Language Translation Using N-best Speech Recognition Hypotheses	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済

2004 音-発 38	国際会議	COLING2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Ruiqiang ZHANG Genichiro Kikui Hirofumi Yamamoto Taro Watanabe Frank soong Wai Kit Lo	Integrating Features of Speech Recognition and Machine Translation into Speech-to-speech Translation	2004.8.5～ 2004.8.9	有	発表済
2004 音-発 39	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Frank Kao-Ping SOONG Wai Kit LO Satoshi Nakamura	Robust Verification of Recognized Words in Noise	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済
2004 音-発 40	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Frank Kao-Ping SOONG Wai Kit LO Satoshi Nakamura	Optimal Acoustic and Language Model Weights for Minimizing Word Verification Errors	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済
2004 音-発 41	誌上	Speech Communication	Tomoki Toda (currently NITECH/CMU) Hisashi Kawai Minoru Tsuzaki Kiyohiro Shikano	An Evaluation of Cost Functions Capturing Both Total and Local Degradation of Naturalness for Segment Selection in Concatenative Speech Synthesis		有	査読中
2004 音-発 42	国際会議	International Workshop in Association with COLING 2004 "eLearning for Computational Linguistics and Computational Linguistics for eLearning"	Keiji Yasuda Fumiaki Sugaya Eiichiro Sumita Toshiyuki Takezawa Genichiro Kikui Seiichi Yamamoto	Automatic Measuring of English Language Proficiency Using MT Evaluation Technology	2004.8.23～ 2004.8.28	有	発表済

2004 音-発 43	国内研究会	情報処理学会 ヒューマンインタフェース研究会・音声言語情報処理研究会共催	Rainer Gruhn Konstantin Markov Satoshi Nakamura	Discrete HMMs for Statistical Pronunciation Modeling	2004. 7. 16～ 2004. 7. 17	無	発表済
2004 音-発 44	国際会議	ICASSP2004 (International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing 2004)	Takatoshi Jitsuhiro Satoshi Nakamura	Automatic Generation of Non-Uniform HMM Structures Based on Variational Bayesian Approach	2004. 5. 17～ 2004. 5. 21	有	発表済
2004 音-発 45	国内研究会	情報処理学会 コンピュータと教育研究会	土居 誉生 隅田 英一郎	スラッシュ・リーディングのためのテキスト分割	2004. 7. 3	無	発表済
2004 音-発 46	国際会議	ICSLP 2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Sakriani Sakti	Indonesian Speech Recognition for Hearing and Speaking Impaired People	2004. 10. 4～ 2004. 10. 8	有	発表済
2004 音-発 47	国際会議	5th ISCA Speech Synthesis Research Workshop	Toshio Hirai Seiichi Tenpaku	Using 5 ms Segments in Concatenative Speech Synthesis	2004. 6. 14～ 2004. 6. 16	有	発表済
2004 音-発 48	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Nobuyuki Nishizawa Hisashi Kawai	Using a Depth-Restricted Search to Reduce Delays in Unit Selection	2004. 10. 4～ 2004. 10. 8	有	発表済
2004 音-発 49	国内研究会	情報処理学会第 162 回自然言語処理研究会	大野 誠寛 松原 茂樹 丸山 岳彦 柏岡 秀紀 田中 英輝 稲垣 康善	節境界に基づく独話文の係り受け解析の効率化	2004. 7. 15～ 2005. 7. 16	無	発表済

2004音-発 50	誌上	Post-conference Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI) of IJCNLP-04, Springer-Verlag	Tadashi Kumano Hideki Kashioka Hideki Tanaka Takahiro Fukushima	Acquiring Bilingual Named Entity Translations from Content-aligned Corpora		有	査読中
2004音-発 53	国際会議	ACM SIGGRAPH 2004	Tatsuo Yotsukura Shigeo Morishima Satoshi Nakamura	Face Expression Synthesis Based on a Facial Motion Distribution Chart	2004.8.8～ 2004.8.12	有	発表済
2004音-発 54	誌上	Systems and Computers in Japan	Fumiaki Sugaya Keiji Yasuda Seiichi Yamamoto	A Proposal for an Evaluation Set Selection Method for Corpus-Based Speech Translation	2004.12.1	無	発表済
2004音-発 55	国際会議	EMNLP 2004 (Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing)	Daichi Mochihashi Genichiro Kikui Kenji Kita	Learning Nonstructural Distance Metric by Minimum Cluster Distortions	2004.7.25～ 2004.7.26	有	発表済
2004音-発 56	国際会議	COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Daichi Mochihashi Genichiro Kikui Kenji Kita	Learning Nonstructural Distance Metric by Minimum Cluster Distortions	2004.8.23～ 2004.8.27	有	査読不可
2004音-発 57	誌上	電子情報通信学会論文誌「情報・システム : D-II」	Daichi Mochihashi Genichiro Kikui Kenji Kita	言語表現のベクトル空間モデルにおける最適な計量距離		有	採録決定

2004音-発 58	国内研究会	電子情報通信学会 ヒューマンインターフェース・音声言語情報処理研究会	水島 昌英 竹澤 寿幸 菊井 玄一郎	翻訳システムを介した音声対話における相手話者音声と翻訳テキスト表示の影響について	2004.7.16～ 2004.7.17	無	発表済
2004音-発 59	国際会議	ICSLP2004 (8th International Conference on Spoken Language Processing)	Ian R. LANE Tatsuya KAWAHARA Tomoko MATSUI Satoshi NAKAMURA	Topic Classification and Verification Modeling for Out-of-Domain Utterance Detection	2004.10.4～ 2004.10.8	有	発表済
2004音-発 61	国内研究会	電子情報通信学会 音声言語情報処理研究会	中島 淑貴 竹苗 浩司 柏岡 秀紀 鹿野 清宏 Nick CAMPBELL	NAM Interface Communication	2004.7.16～ 2004.7.17	無	発表済
2004音-発 63	国内大会	日本音響学会 2004 年秋季研究発表会	Jinfu Ni Hisashi Kawai	Approach to Transforming Statement Intonation to Question Intonation in Mandarin	2004.9.28～ 2004.9.30	有	発表済
2004音-発 64	誌上	IEICE Transactions on Information and Systems	Takatoshi Jitsuhiro Satoshi Nakamura	Automatic Generation of Non-uniform and Context-dependent HMMs Based on the Variational Bayesian Approach	2005.3.1	有	発表済
2004音-発 65	国内研究会	電子情報通信学会 言語理解とコミュニケーション/福祉情報工学研究会	實廣 貴敏 松田 繁樹 水町 光徳 葦苺 豊 中 村 哲 矢入 (江口) 郁 子 猪木 誠二	歩行者支援 GIS における音声入力インタフェースの検討	2004.7.22	無	発表済

2004音-発 66	誌上	The IEEE Transactions on Speech and Audio Processing	Keiji Yasuda Fumiaki Sugaya Toshiyuki Takezawa Genichiro Kikui Seiichi Yamamoto	Evaluating a Speech Translation System: Comparing the Translation Quality between an Automatic System and Non-native Speakers' Performance		有	査読中
2004音-発 67	誌上	Speech Communication	Yi-Jian Wu Hisashi Kawai Jinfu Ni Ren-Hua Wang	Discriminative Training and Explicit Duration Modeling for HMM-based Automatic Segmentation		有	査読中
2004音-発 69	国際会議	TMI-2004 (The 10th International Conference on Theoretical and Methodological Issues in Machine Translation)	下畑光夫 隅田英一郎 松本裕治	Method for Retrieving a Similar Sentence and Its Application to Machine Translation	2004.10.4～ 2004.10.6	有	発表済
2004音-発 70	国内研究会	電子情報通信学会音声研究会	Jinfu Ni Hisashi Kawai	品詞列の分析にもとづく中国語音声のポーズ予測	2004.8.19～ 2004.8.20	無	発表済
2004音-発 71	国内大会	フォーラム顔学2004 第9回日本顔学会大会	四倉 達夫 森島 繁生 中村 哲	表情移動量分布図を用いた任意顔オブジェクトでの表情生成	2004.9.25～ 2004.9.26	無	発表済
2004音-発 72	国際会議	PACLIC 2004 (The 18th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation)	Yves LEPAGE Etienne DENOVAL	Adding Paraphrases to a Linguistic Resource: Over-generating and Over-eliminating while Retaining the Original Quality	2004.12.8～ 2004.12.10	有	査読不可
2004音-発 74	国内大会	第3回情報科学技術フォーラム(FIT2004)	織田 修平 水島 昌英 古家 賢一 羽田 陽一	聴覚障害者支援を目的とした報知音の振動呈示の有効性	2004.9.7～ 2004.9.9	無	発表済

			片岡 章俊	-健聴者による検討-			
2004音-発 75	国内大会	日本音響学会 2004 年秋季研究発表会	山岸 順一 河井 恒 小林隆夫	アンサンブル学習を用いた音韻継続長の予測法の検討	2004.9.28～ 2004.9.30	無	発表済
2004音-発 78	誌上	IEICE Transactions on Information and Systems(電子情報通信学会英文論文誌 ED 特集号、コーパスベース音声技術小特集号)	Tomoko MATSUI Frank K. SOONG Biing-Hwang JUANG	Verification of Multi-Class Recognition Decision: A Classification Approach	2005.3.1	有	発表済
2004音-発 79	国際会議	EURASIP 2004 (European Signal Processing Conference)	Wolfgang Herboldt Walter Kellermann Satoshi Nakamura	Joint Optimization of LCMV Beamforming and Acoustic Echo Cancellation	2004.9.6～ 2004.9.10	有	発表済
2004音-発 80	誌上	IEICE Transactions on Information and Systems	Keiji Yasuda Fumiaki Sugaya Toshiyuki Takezawa Genichiro Kikui Seiichi Yamamoto Masuzo Yanagida	An Objective Method for Evaluating Speech Translation System: Using a Second Language Learner's Corpus	2005.3.1	有	発表済
2004音-発 85	国内大会	日本認知科学会第 21 回大会	金城 由美子 森本 郁代	発話連鎖における情報要求の機能	2004.7.30～ 2004.8.1	有	発表済
2004音-発 86	国内研究会	電子情報通信学会音声研究会	西澤 信行 河井 恒	短遅延音声合成のための素片選択法	2004.8.19～ 2004.8.20	無	発表済
2004音-発 87	国内大会	日本音響学会 2004 年秋季研究発表会	西澤 信行 戸田 智基 河井 恒	N-best 探索を用いた短遅延素片選択法の検討	2004.9.28～ 2004.9.30	無	発表済

2004音-発 88	国際会議	ISCSLP2004 (4th International Symposium on Chinese Spoken Language Processing)	Wai Kit LO Frank Kao-Ping SOONG Satoshi Nakamura	Generalized Posterior Probability for Minimizing Verification Errors at Subword, Word and Sentence Levels	2004.12.15～ 2004.12.18	有	発表済
2004音-発 89	国内大会	ヒューマンインタフェースシンポジウム2004	實廣 貴敏 松田 繁樹 水町 光徳 葦苺 豊 中 村 哲 矢入 (江口) 郁子 猪木 誠二	歩行者支援 GIS における耐雑音性 音声入力インタフェース	2004.10.6～ 2004.10.8	無	発表済
2004音-発 90	国内研究会	情報処理学会 第163回 自然言語処理研究会	佐々木 裕	総合学習による質問応答システムの 新しい構成法～CLQA に向けて	2004.9.16	無	発表済
2004音-発 92	誌上	ITU ジャーナル	山本 誠一	ここまできた多言語音声翻訳技術	2004.10.31	無	発表済
2004音-発 93	国際会議	HLT 2004 (International Workshop on Human Language Technology)	Etienne DENOUEL	A Method to Quantify Corpus Similarity and Its Application to Quantifying the Degree of Literality in a Document	2004.9.16～ 2004.9.17	有	発表済
2004音-発 98	その他	情報通信 BULLETIN	河井 恒 遠藤 俊樹 山 本 誠一	ATR-SLT における音声翻訳技術の 研究開発	2004.7.20	無	発表済
2004音-発 99	誌上	Acoustical Science and Technology	Mitsunori Mizumachi Satoshi Nakamura	Passive Hybrid Subtractive Beamformer for Near-field Sound Sources		有	査読中
2004音-発 100	誌上	EURASIP Journal on Applied Signal Processing	Shigeo MORISHIMA Satoshi NAKAMURA	Multimodal Translation System Using Texture Mapped Lip-Sync Images for Video Mail and Automatic Dubbing Applications	2004.9.1	有	発表済

2004音-発 102	国内大会	日本音響学会 2004 年秋季 研究発表会	中島 淑貴 柏岡 秀紀 Nick CAMPBELL 鹿野 清宏	縦アレイ NAM マイクロフォンによ る韻律表現	2004.9.28～ 2004.9.30	無	発表済
2004音-発 103	国内大会	日本音響学会 2004 年秋季 研究発表会	齋野和博 柏岡 秀紀 Nick CAMPBELL	フェイスマークを用いた自然発話 音声における感性情報の分析	2004.9.28～ 2004.9.30	無	発表済
2004音-発 104	国内大会	日本音響学会 2004 年秋季 研究発表会	大原遼 柏岡 秀紀 Nick CAMPBELL	対話音声の笑い声や笑い方につい での分析	2004.9.28～ 2004.9.30	無	発表済
2004音-発 105	国際会議	HART-2004 (The Fourth International Symposium on Human and Artificial Intelligence Systems: From Control to Autonomy)	Hiromi Nakaiwa Eiichiro Sumita	Multi-lingual Machine Translation Technology for Speech-to-Speech Translation	2004.12.5～ 2004.12.6	有	発表済
2004音-発 106	誌上	電子情報通信学会 英文論 文誌 (情報・システム)	Takao Doi Eiichiro Sumita	Splitting Input Sentence for Machine Translation Using Language Model with Sentence Similarity		有	査読中
2004音-発 107	国際会議	IWSLT-2004: ICSLP-2004 satellite workshop, International Workshop on Spoken Language Translation -- Evaluation Campaign on Spoken Language Translation --	Yasuhiro Akiba Marcello Federico Noriko Kando Hiromi Nakaiwa Michael Paul Jun'ichi Tsujii	Overview of the IWSLT04 Evaluation Campaign	2004.9.30～ 2004.10.1	有	発表済
2004音-発 109	国内大会	日本音響学会 2004 年度秋 季研究発表会	桃澤哲也 匂坂芳典	統計的モデルに基づく日本人姓の アクセント自動推定	2004.9.28～ 2004.9.30	無	発表済

2004音-発 111	国内研究会	情報処理学会 第110回 ヒューマンインタフェース研究会	四倉 達夫 森島 繁生 中村 哲	モーショキャプチャシステムを用いたマルチモーダル音声コーパスの構築	2004.9.10	無	発表済
2004音-発 114	国際会議	ICASSP2005 (The 30th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing)	Wai Kit LO Frank Kao-Ping SOONG	Generalized Posterior Probability for Minimum Error Verification of Recognized Sentences	2005.3.19～ 2005.3.23	有	発表済
2004音-発 115	国際会議	ICASSP2005 (International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing 2005)	Jinfu Ni Hisashi Kawai Keikichi Hirose	Characterizing Intonation Variations with Tone Transformation	2005.3.19～ 2005.3.23	有	査読不可
2004音-発 116	国際会議	ICASSP 2005 (The 30th IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing)	Masakiyo Fujimoto Satoshi Nakamura	Particle Filter Based Non-stationary Noise Tracking for Robust Speech Recognition	2005.3.19～ 2005.3.23	有	発表済
2004音-発 117	国際会議	ICASSP2005 (IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing)	Shigeki Matsuda Frank Kao-Ping SOONG Satoshi Nakamura	Acoustic Modeling of Articulated Speech in English	2005.3.19	有	査読不可

2004音-発 118	国際会議	Beyond HMM	Takatoshi Jitsuhiro Satoshi Nakamura	Variational Bayesian Based Topology Training and Mixture Component Splitting for Acoustic Modeling	2004.12.20	有	発表済
2004音-発 119	国際会議	CICLing 2005 (Sixth International Conference on Intelligent Text Processing and Computational Linguistics)	Takao Doi Eiichiro Sumita	Chunking Texts for Slash Reading	2005.2.13～ 2005.2.19	有	査読不可
2004音-発 120	国際会議	COLING 2004 (The 20th International Conference on Computational Linguistics)	Yves Lepage	Lower and Higher Estimates of the Number of "True Analogies" between Sentences Contained in a Large Multilingual Corpus	2004.8.23～ 2004.8.27	有	発表済
2004音-発 121	国際会議	IWSLT-2004 (International Workshop on Speech Language Translation)	Eiichiro Sumita Yasuhiro AKIBA Takao DOI Andrew FINCH Kenji IMAMURA Hideo OKUMA Michael PAUL Mitsuo SHIMOHATA Taro WATANABE	EBMT, SMT, Hybrid and More: ATR Spoken Language Translation System	2004.9.29～ 2004.9.30	有	発表済
2004音-発 122	国内研究会	電子情報通信学会 思考と 言語研究会	隅田 英一郎 菅谷 史昭 山本 誠一	英語能力測定のための空所補充問 題の自動生成手法	2004.12.8	無	発表済

2004音-発 123	誌上	情報処理学会論文誌	Michael PAUL Eiichiro SUMITA Seiichi YAMAMOTO	Improving the Quality of Statistical Machine Translation Output using an Example-based Rescoring Method		有	査読不可
2004音-発 125	国内研究会	電子情報通信学会 音声 研究会・福祉情報工学研究 会	織田 修平 水島 昌英 古家 賢一 羽田 陽一 片岡 章俊	聴覚障害者支援を目的とした報知 音の振動呈示による伝達方法とそ の有効性の検証	2004.10.28～ 2004.10.29	無	発表済
2004音-発 127	国内研究会	第42回 人工知能学会 言語・音声理解と対話処理研 究会 (SIG-SLUD)	森本 郁代 金城 由美 子 柏岡 秀紀	発話連鎖からみた情報要求発話の 機能	2004.11.18～ 2004.11.19	無	発表済
2004音-発 128	国内研究会	電子情報通信学会第6回 音声言語シンポジウム	藤本 雅清 中村 哲 武 田 一哉 黒岩 眞吾 山 田 武志 北岡 教英 山 本 一公 水町 光徳 西 浦 敬信 佐宗 晃 宮島 千代美 遠藤 俊樹	CENSREC-3: 実走行車内単語音声 データベースと評価環境の構築	2004.12.21～ 2004.12.22	無	発表済
2004音-発 129	国際会議	ICASSP 2004 (IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing)	Wolfgang Herbordt Satoshi Nakamura Walter Kellermann	Joint Optimization of LCMV Beamforming and Acoustic Echo Cancellation for Automatic Speech Recognition	2005.3.19～ 2005.3.23	有	発表済
2004音-発 130	国内研究会	電子情報通信学会第6回 音声言語シンポジウム	Wolfgang Herbordt Satoshi Nakamura Walter Kellermann	Multi-Channel Estimation of the Power Spectral Density of Noise for Mixtures of Non-Stationary Signals	2004.12.21～ 2004.12.22	無	発表済

2004音-発 131	国際会議	HSCMA 2005: Joint Workshop on Hands-free Speech Communication and Microphone Arrays	Wolfgang Herbordt Satoshi Nakamura Sascha Spors Herbert Buchner Walter Kellermann	Wave Field Cancellation Using Wave-domain Adaptive Filtering	2005. 3. 17～ 2005. 3. 18	有	発表済
2004音-発 132	国内大会	日本音響学会 2005 年春季研究発表会	Jinfu Ni Hisashi Kawai Tomoki Toda Keiichi Tokuda Nobuyuki Nishizawa	A Chinese Text-to-speech System at ATR	2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	無	発表済
2004音-発 133	国内研究会	電子情報通信学会第6回音声言語シンポジウム	中岩 浩巳 秋葉 泰弘 Michael Paul	多言語翻訳技術に関する公開性能評価 — 音声翻訳技術のための国際評価ワークショップ IWSLT2004 —	2004. 12. 21～ 2004. 12. 22	無	発表済
2004音-発 134	国内研究会	電子情報通信学会第6回音声言語シンポジウム	Ian R. LANE Tatsuya KAWAHARA Satoshi NAKAMURA	Out-of-Domain Detection Incorporating Dialogue Context and Topic Clustering	2004. 12. 21～ 2004. 12. 22	無	発表済
2004音-発 135	国内大会	言語処理学会第11回年次大会	Yves LEPAGE Etienne DENOVAL	Adding Paraphrases of the Same Quality to the C-STAR BTEC	2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	有	発表済
2004音-発 136	国内大会	言語処理学会第11回年次大会	Etienne DENOVAL Yves LEPAGE	文字単位 BLEU による翻訳自動評価	2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	有	発表済
2004音-発 138	国内研究会	第165回自然言語処理研究会	Andrew Finch Mitsuo Shimohata Eiichiro Sumita	機械翻訳のための文簡易化	2005. 1. 11～ 2005. 1. 12	無	発表済

2004音-発 139	国内大会	インタラクシオン 2005	竹澤 寿幸 水島 昌英 菊井 玄一郎	翻訳システムを介した対面コミュニケーションにおける各種情報チャネルの影響について	2005.2.28～ 2005.3.1	有	発表済
2004音-発 140	国内研究会	情報処理学会 第165回 自然言語処理研究会	熊野 正 柏岡 秀紀 田 中 英輝 福島 孝博	固有表現抽出機を用いた、非直訳文書対からの固有表現翻訳対獲得	2005.1.11～ 2005.1.12	無	発表済
2004音-発 141	誌上	Speech Communication	Jin-Song ZHANG Satoshi Nakamura Keikichi Hirose	Tone Nucleus Based Multi-level Robust Acoustic Tonal Modeling of Sentential F0 Variations for Chinese Continuous Speech Tone Recognition		有	査読中
2004音-発 142	国際会議	NSIP2005 (International Workshop on Nonlinear Signal and Image Processing)	Masakiyo Fujimoto Satoshi Nakamura	Robust Speech Recognition in Both Non-stationary Additive Noise and Reverberant Environments Based on Particle Filtering	2005.5.18～ 2005.5.20	有	採録決定
2004音-発 143	国内研究会	情報処理学会 音声言語 情報処理研究会	藤本 雅清 中村 哲 武 田 一哉 黒岩 眞吾 山 田 武志 北岡 教英 山 本 一公 水町 光徳 西 浦 敬信 佐宗 晃 宮島 千代美 遠藤 俊樹	実走行車内単語音声データベース CENSREC-3 と共通評価環境の構築	2005.2.4～ 2005.2.5	無	発表済
2004音-発 145	国際会議	HSCMA2005 (Joint Workshop on Hands-Free Speech Communication and Microphone Arrays)	Wai Kit LO Wolfgang HERBORDT Frank Kao-Ping SOONG Satoshi NAKAMURA	Generalized Posterior Probability for Verifying Recognized Words Optimally in Microphone Array Applications	2005.3.17～ 2005.3.18	有	発表済

2004音-発 147	国際会議	ICASSP 2005 (International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing 2005)	Ian R. Lane Tatsuya Kawahara	Incorporating Dialogue Context and Topic Clustering In Out-of-Domain Detection	2005. 3. 18～ 2005. 3. 23	有	発表済
2004音-発 149	国内研究会	電子情報通信学会音声研 究会	西澤 信行 河井 恒	短遅延素片選択におけるビーム幅 制御の検討	2005. 1. 27～ 2005. 1. 28	無	発表済
2004音-発 150	国際会議	ACL 2005 (43rd annual meeting of the Association for Computational Linguistics)	Yves LEPAGE Etienne DENOVAL	BLEU in Characters: Towards Automatic MT Evaluation in Languages without Word Delimiters	2005. 6. 25～ 2005. 6. 30	有	査読中
2004音-発 151	国際会議	ACL 2005 (43rd Meeting of the Association for Computational Linguistics)	Hideki Kashioka	Training Data Modification for SMT Considering Groups of Synonymous Sentences	2005. 6. 25～ 2005. 6. 30	有	査読中
2004音-発 153	その他	ワークショップ「グローバ ルコミュニケーションを 支える言語処理技術」	隅田英一郎	多言語音声翻訳のためのコーパス ベース翻訳技術	2005. 1. 13	無	発表済
2004音-発 154	国際会議	ACL 2005 (43rd Meeting of the Association for Computational Linguistics)	Eiichiro Sumita Fumiaki Sugaya Seiichi Yamamoto	Measuring Non-native Speakers' Proficiency of English by Using a Test with Automatically-Generated Multiple-Choice Questions	2005. 6. 25～ 2005. 6. 30	有	査読中

2004音-発 155	国際会議	2nd Language & Technology Conference: Human technologies as a challenge for computer science and linguistics	Yves LEPAGE	Translation of Sentences by Analogy Principle	2005. 4. 21～ 2005. 4. 23	有	採録決定
2004音-発 156	国際会議	ACL 2005 (The 43rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics)	Kenji Imamura Hideo Okuma Eiichiro Sumita	The Effect of Syntax on Phrase-based Statistical Machine Translation	2005. 6. 25～ 2005. 6. 30	有	査読中
2004音-発 158	国際会議	ACL 2005 (43rd Meeting of the Association for Computational Linguistics)	Yutaka Sasaki	Question Answering as Question-Biased Term Extraction: A New Approach toward Multilingual QA	2005. 6. 25～ 2005. 6. 30	有	査読中
2004音-発 160	国内大会	言語処理学会第11回年次大会	今村 賢治 大熊 英男 隅田 英一郎	句ベース統計翻訳における構文情報の効果	2005. 3. 14～ 2005. 3. 18	無	発表済
2004音-発 161	国際会議	ACL 2005 (43rd Meeting of the Association for Computational Linguistics)	Eiji Aramaki Sadao Kurohashi Hideki Kashioka Naoto Kato	Probabilistic Model for Example-based Machine Translation	2005. 6. 25～ 2005. 6. 30	有	査読中
2004音-発 162	国内大会	音楽知覚認知学会平成16年度秋季研究発表会	津崎 実 加藤 宏明	持続時間収縮錯覚と時間間隔による文脈の関係について	2004. 11. 5～ 2004. 11. 7	無	発表済
2004音-発 163	その他	電子情報通信学会東北支部「専門講習会」	水島 昌英	電気通信機器のアクセシビリティ配慮指針と標準 (JIS) 化	2005. 1. 28	無	発表済
2004音-発 164	国内大会	言語処理学会第11回年次大会	加藤 直人 渦原 茂	日英同時通訳者の翻訳単位	2005. 3. 14～	無	発表済

		次大会				2005. 3. 18		
2004音-発 165	国内大会	言語処理学会 第11回年次大会	渦原 茂 加藤 直人	同時通訳コーパス表示システム		2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	無	発表済
2004音-発 166	国内大会	第11回言語処理学会年次大会	下畑 光夫 隅田 英一郎	単言語パラレルテキストからの同義語獲得		2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	有	発表済
2004音-発 167	国内大会	言語処理学会第11回年次大会併設ワークショップ「評価型ワークショップを考える」	中岩 浩巳 秋葉 泰弘 Michael Paul	音声翻訳技術の評価法確立を目指して -音声翻訳技術のための国際評価ワークショップ IWSLT2004-		2005. 3. 18	無	発表済
2004音-発 168	国内大会	日本音響学会 2005年春季研究発表会	西澤 信行 河井 恒	幅優先探索に基づく短遅延素片選択アルゴリズムの評価		2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	無	発表済
2004音-発 169	国際会議	IJCAI 2005 (19th International Joint Conference on Artificial Intelligence)	Mitsuo Shimohata Eiichiro Sumita	Synonym Acquisition Based on Local Context from Monolingual Parallel/Comparable Texts		2005. 8. 2～ 2005. 8. 5	有	査読不可
2004音-発 170	国際会議	EuroCALL 2005 (European Association for Computer-Assisted Language Learning)	Eiichiro SUMITA Fumiaki SUGAYA Seiichi YAMAMOTO	Generating Language Proficiency Tests for “Anyone, Anytime, and Anyplace”		2005. 8. 24～ 2005. 8. 27	有	査読中
2004音-発 171	国際会議	EuroCALL 2005 (European Association for Computer-Assisted Language Learning)	Fumiaki SUGAYA Eiichiro SUMITA Seiichi YAMAMOTO	Relieving Teachers and Students: Generating a Compact Language Proficiency Test Set		2005. 8. 24～ 2005. 8. 27	有	査読中
2004音-発 174	国内大会	言語処理学会 第11回年次大会	荒牧 英治 黒橋 禎夫 柏岡 秀紀 加藤 直人	確率的用例ベース翻訳の実現		2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	無	発表済

2004音-発 176	国内大会	日本音響学会 2005年春 季研究発表会	松田 繁樹 中村 哲	音節強調された英語音声の認識	2005.3.15～ 2005.3.17	無	発表済
2004音-発 177	国内大会	言語処理学会 第11回 年次大会	後藤 功雄 加藤 直人	同時通訳支援に有用な用語集に ついての検討	2005.3.15～ 2005.3.17	無	発表済
2004音-発 178	国際会議	ICASSP2005 (The 30th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing)	Xiaobing Li Frank K. Soong Tor Andre Myrvoll Ren-Hua Wang	Optimal Clustering and Non-uniform Allocation of Gaussian Kernels in Scalar Dimension for HMM Compression	2005.3.18～ 2005.3.23	有	発表済
2004音-発 179	国内大会	言語処理学会第11回 年次大会	西光 雅弘 渡辺 太郎 隅田 英一郎 河原 達也	Support Vector Machines を用い た英語の文区切りの同定	2005.3.15～ 2005.3.17	無	発表済
2004音-発 180	国内研究会	第6回音声言語シンポジ ウム	中村 哲 武田 一哉 黒 岩 眞吾 北岡 教英 山 田 武志 山本 一公 西 浦 敬信 佐宗 晃 水町 光徳 宮島 千代美 藤本 雅清 遠藤 俊樹	実環境下音声認識の評価の標準化 とその動向	2004.12.21	有	発表済
2004音-発 181	その他	第54回システム制御情 報講習会 「最新のセキュリティシ ステムとそれを支える高 度な技術」 - 個人認証から空港シ ステムまで -	中村 哲	実環境下における音声認識技術	2004.11.29～ 2004.11.30	無	発表済

2004音-発 182	国際会議	RWCinME (International Workshop on Realworld Multimedia Corpora in Mobile Environment)	藤本 雅清 中村 哲 武 田 一哉 黒岩 眞吾 山 田 武志 北岡 教英 山 本 一公 水町 光徳 西 浦 敬信 佐宗 晃 宮島 千代美 遠藤 俊樹	CENSREC-3: Data Collection for In-Car Speech Recognition and Its Common Evaluation Framework	2005.4.9	有	査読中
2004音-発 183	国際会議	ATR symposium on the Cross-modal Processing of Faces and Voices	Satoshi Nakamura Ken'ichi Kumatani	State Synchronous Modeling for Audio-Visual Speech Recognition	2005.1.17～ 2005.1.19	無	発表済
2004音-発 185	国内大会	言語処理学会年次大会併設ワークショップ	佐々木 裕	翻訳技術と質問応答技術の総合的評価: NTCIR CLQA の狙い	2005.3.18	無	発表済
2004音-発 186	誌上	IEICE Transactions on Information and Systems	Satoshi Nakamura Kazuya Takeda Kazumasa Yamamoto Takeshi Yamada Shingo Kuroiwa Norihide Kitaoka Takanobu Nishiura Akira Sasou Mitsunori Mizumachi Chiyomi Miyajima Masakiyo Fujimoto Toshiki Endo	AURORA-2J : An Evaluation Framework for Japanese Noisy Speech Recognition	2005.3.1	有	発表済
2004音-発 188	誌上	Systems and Compters in Japan	Katsushi Asami Toshiyuki Takezawa Genichiro Kikui	Detection of Topic and Speech Act Type on Utterance-by-Utterance Basis for Conversational Interfaces		有	査読中

2004音-発 189	国内大会	言語処理学会第11回年次大会	竹澤 寿幸 安田 圭志 水島 昌英 菊井 玄一郎	人間の第二言語運用能力との比較による音声認識性能評価	2005.3.15～ 2005.3.17	無	発表済
2004音-発 190	国内大会	言語処理学会第11回年次大会	水島 昌英 竹澤 寿幸 菊井 玄一郎	音声翻訳システムを介した対話の評価 -誤認識及び誤訳が対話に及ぼす影響-	2005.3.15～ 2005.3.17	無	発表済
2004音-発 191	国内大会	言語処理学会第11回年次大会	沢井 康孝 菊井 玄一郎 山本 博史	音声翻訳において音声認識出力の詳細度は最終結果にどう影響するか？	2005.3.15～ 2005.3.17	無	発表済
2004音-発 192	国内大会	言語処理学会第11回年次大会発表論文集	大田 健紘 安田 圭志 菊井 玄一郎 柳田 益造	音声認識誤りが音声翻訳品質に与える影響の定量的評価	2005.3.15～ 2005.3.17	無	発表済
2004音-発 193	国際会議	ICASSP2005 (The 30th International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing)	Satoshi Nakamura Tor Andre Myrvoll	Online Cepstral Filtering Using A Sequential Em Approach With Polyak Averaging And Feedback	2005.3.19～ 2005.3.23	有	査読中
2004音-発 194	国内研究会	電子情報通信学会第6回音声言語シンポジウム	Wai Kit LO Frank Kao-Ping SOONG Satoshi NAKAMURA	Verifying LVCSR Output at Different Levels with Generalized Posterior Probability	2004.12.21～ 2004.12.22	有	発表済
2004音-発 195	国際会議	NSIP 2005 (International Workshop on Nonlinear Signal and Image Processing)	Wolfgang Herbordt Herbert Buchner Satoshi Nakamura Walter Kellermann	Application of a Double-Talk Resilient DFT-Domain Adaptive Filter for Bin-wise Stepsize Controls to Adaptive Beamforming	2005.5.18～ 2005.5.20	有	採録決定

2004音-発 196	国内大会	日本音響学会 2005 年春季 研究発表会	藤本 雅清 中村 哲	パーティクルフィルタに基づく雑 音抑圧法を用いた非定常雑音及び 残響環境下での音声認識	2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	無	発表済
2004音-発 197	国内大会	日本音響学会 2005 年春季 研究発表会	藤本 雅清 中村 哲 武 田 一哉 黒岩 眞吾 山 田 武志 北岡 教英 山 本 一公 水町 光徳 西 浦 敬信 佐宗 晃 宮島 千代美 遠藤 俊樹	実走行車内音声認識の評価データ ベース CENSREC-3 とその共通評価 ベースライン	2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	無	発表済
2004音-発 198	国内研究会	電子情報通信学会第6回 音声言語シンポジウム	Sakriani Sakti Paulus Hutagaol Arry Akhmad Arman Satoshi Nakamura	インドネシア語の音声コーパス作 成および音声認識システムの開発	2004. 12. 21～ 2004. 12. 22	無	発表済
2004音-発 199	国内大会	日本音響学会 2005 年 春季研究発表会	清水 徹 Wai Kit LO 中 村 哲	翻訳可能なフレーズを単位とした 音声認識結果の信頼度評価	2005. 3. 15～ 2005. 3. 17	無	発表済
2004音-発 200	国際会議	PACLING 2005 (Pacific Association for Computational Linguistics)	Etienne DENOVAL	Does Homogeneous Data Really Contribute to Better NLP System Performance?	2005. 8. 24～ 2005. 8. 27	有	査読中
2004音-発 201	誌上	情報処理学会論文誌	下畑 光夫 隅田 英一 郎	単言語パラレル/コンパラブルテ キストからの同義語獲得		有	査読中
2004音-発 202	誌上	Journal of the Acoustical Society of America	Jinfu Ni Hisashi Kawai Keikichi Hirose	Tone Transformation Technique for Separation and Synthesis of Mandarin Tone and Intonation		有	査読中
2004音-発 203	誌上	情報処理	隅田 英一郎 佐々木 裕 山本 誠一	機械翻訳システム評価法の最前線		有	査読中

2004 音-発 204	国内研究会	情報処理学会 自然言語 処理研究会	持橋 大地 松本 裕治	Particle Filter による文脈の動的 ベイズ推定	2005.1.11～ 2005.1.12	無	発表済
2004 音-発 207	国内大会	言語処理学会第11回年次 大会	金城 由美子 竹澤 寿 幸 菊井 玄一郎	音声翻訳システムを介した対話に おける修正の種類	2005.3.15～ 2005.3.17	無	発表済