

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：13904

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01125

研究課題名（和文）高齢者を対象とした音声認識・対話システム基盤技術の構築

研究課題名（英文）Development of base technologies for spoken dialog systems for elderlies

研究代表者

北岡 教英 (Kitaoka, Norihide)

豊橋技術科学大学・工学（系）研究科（研究院）・教授

研究者番号：10333501

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,700,000円

研究成果の概要（和文）：高齢者は音声認識・音声対話システムを利用することによる恩恵を多く受けられると考えられる。そこで、高齢者を対象とした音声対話システムを構築するための基盤技術を開発した。具体的には、高齢者（特に80歳を超えるような超高齢者）の音声認識を高精度化するために多くの高齢者の音声を録音した。さらにこの音声データを用いて高齢者音声認識を高精度化した。また対話システムとして、シナリオに沿って対話するオートマトン制御方式とChatGPTのようなChatBot型雑談対話方式を相互に行き来しながら想定質問に誘導する対話方式を開発した。さらに音声から認知症傾向の有無を診断する方法も考案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

音声認識・対話技術の恩恵を受けやすいはずの高齢者は、その認識率の低さや対話制御の未熟さから十分な恩恵を受けていない。そこで高齢者の音声認識の精度を飛躍的に高めること、また対話制御をシナリオベースと雑談対話を織り交ぜることが可能なものにするなどでその可能性を格段に高めることができる。高齢者施設などではケアするスタッフの人員確保が困難な状態であるが、そうした対話相手が存在するだけで負担が小さくなり、社会的にも意義がある。さらに、雑談など対話をしている間に認知症傾向が自動的に診断できれば、早期発見や対応をスタッフに促すことが可能となる。

研究成果の概要（英文）：It is believed that the elderly can benefit much from the use of speech recognition and spoken dialogue systems. Therefore, we developed the fundamental technologies for building spoken dialogue systems for the elderly. Specifically, we recorded the speech of many elderly people (especially those who are over 80 years old) in order to improve the accuracy of speech recognition. Using this speech data, we further improved the accuracy of speech recognition for the elderly. In addition, as a dialogue system, we integrated an automaton-based dialog control that follows a scenario and a ChatBot-type chatting dialog control like ChatGPT which guides the user to the assumed questions. We also developed a method to diagnose the presence or absence of dementia tendencies from speech.

研究分野：音声情報処理

キーワード：高齢者音声認識 雑談対話 質問誘導対話 認知症傾向検出

## 1. 研究開始当初の背景

少子高齢化社会の到来により、高齢者が安心・安全な生活を営む上での様々な社会問題が顕在化してきている。中でも認知症患者の増加の問題は大きい。例えば内閣府の調査による認知症発症予想では、2025年には65歳以上の認知症患者数が約700万人に達すると言われている。一方で、高齢者が元気で活躍できれば、将来は悲観的ではない。医療費の削減、生活の質向上などの効果が期待されるからである。

そこで、加齢に伴う体力や認知力の低下を抑える、すなわち「健康長寿力」の増進を周囲の人間の苦労や本人の気兼ねを伴わずに推進することを目的とした研究に取り組む。介護者や同胞と音声対話を楽しむことは健康長寿力増進に効果があると従来から指摘されており、楽しめる音声対話システムは「健康長寿力」増進に直接寄与できるものと考えられる。介護施設なども含めた人手不足に対して音声対話ロボットを用いることが常々検討されている。しかし、対話システムが十分な性能を持たないというのに、介護施設スタッフが日ごろ行っている、対話からの入所者の健康状態・認知状態の察知は全く考えられていない。すなわち高度な雑談に、状態検知という別の目的を並行して達成する対話が望まれている。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、「高齢者との音声対話を実現するために必要な、高齢者の音声・言語的な特徴とは何か?」という音声の信号としての知に迫る問い、および「認知能力の維持・向上のための頑健で楽しめる雑談の実現と、対話相手の認知状態検知を両立する音声対話戦略とは何か?」という雑談に情報獲得の2次タスクを両立させるための技術的問いを解くこと、およびこの問いに解を与える「高齢者のための音声対話システム基盤技術」の構築である。

## 3. 研究の方法

以下の各項目を実現することで目的を達成する。

### 【研究項目1】高齢者のための音声認識技術

高齢者との対話を容易にする、実環境で動作する高度な高齢者音声認識が必要となる。高齢者は発声器官の衰えから一般成人とは声の性質が異なる。しかし、高齢者専用で一から音声認識システムを構築できるほどの大量の高齢者音声を収集することはコストの面で非常に困難である。そこで限られた量の高齢者の音声データによるDNN-HMM音声認識の性能向上法を研究し、その可能性を明らかにする。

### 【研究項目2】高齢者が聞きやすい音声合成技術

聴覚器官の衰えによって、人は聞きやすい音声の質が変化する。一般に、高域が聞こえづらくなることから、無声子音の判別が困難になる、女声が聞きとりにくくなる、また認知力の衰えから、速い話速に追従できなくなる、などの症状が現れる。こうした聴覚の経年変化に対応した「聞きやすい音声」を明らかにし、それに基づいた声質・話速変換技術を研究する。

### 【研究項目3】ロボットを相手に継続的に対話できる自然で魅力的な対話技術

人間同士の対話を理想の対話と考え、対話自体が自然で楽しめ、癒しを得られ、利用者が継続して利用したくなる対話の条件を明らかにし、それを技術的に実現する方法を研究する。与えられたユーザ情報(プロフィール情報など)のような限られた情報を元に、対話内容・話題(対話コンテンツ)などの知識をWeb検索に基づいて獲得する方法、および、深層学習に基づいて入力発話からシステム応答を直接生成するEnd-to-end 応答生成に、獲得した知識を組み入れる方法を研究する。また、的確な対話のリズムや話者交替・話題交替のタイミングを考慮して話速や間を制御しながら応答を生成するEnd-to-end 応答生成法を研究する。

### 【研究項目4】音声対話に基づいた暗黙的な認知力検知・診断支援技術

人対人の対話で認知力を判断する手法に、改定長谷川式簡易知能評価スケール(HDSR)がある。これに準じた方法をシステムとの対話で実施する方法を検討する。長谷川式を明示的に実施されることは高齢者にとって快いものではない。一方、介護者は普段の対話において同様な認知力判断を行っている。そこで、雑談の中に認知力判断を目的とした対話を織り交ぜて、暗黙的な認知力検知を行い、診断の支援に利用する方法を研究する。この実現は、雑談の中に別のタスク(二次タスク)を暗黙的に混入させる新しい対話技術を明らかにすることである。音声対話であるので、認知力検知には発話の音響的情報も補助的に用いる。また、一度の対話内の音響・言語的情報と共に、普段から継続的に行われる対話を用いて、例えば通常時からのユーザの発話の量の変化や、発話内容の変化などの継続的变化に反映される認知力状態の変化を明らかにし、利用することも考える。

## 4. 研究成果

### 【音声データベースの構築とそれに基づく音声認識の高度化】

音声認識技術の開発により、高齢者が情報に簡単にアクセスできるようになる。しかし、従来の音声認識では、高齢者の音声に必要な認識精度が達成されていない。高齢者の音声には特有の

特徴があるため、従来の音声認識システムでは、必要な認識精度を得ることができなかった。この問題を解決するために、我々は音声認識システム構築用に、読み上げ音声を収録した EARS (Elderly Adults Read Speech) と名付けた新しい音声コーパスを作成した。平均年齢 83.1 歳、徳島、愛知、三重、千葉に在住の超高齢者 123 名の読み上げ音声を収録した音声コーパスであり、高齢者向け自動音声認識モデルの学習用データとする。

まず、超高齢者の読み上げ音声の音響的特徴について検討した。その結果 超高齢者の音声は、低年齢者の音声と比較して、男女ともに発話速度が遅く、母音時間が長いことが確認された。また、男性では基本周波数がわずかに上昇し、女性では基本周波数がわずかに低下することが確認された。

また、音声認識において本コーパスの有効性を実証するために、2つのコーパスを用いた音声認識実験を行った。2種類の音響モデル(DNN-HMM とトランスフォーマーベース End-to-end 音声認識)を、本コーパスのデータと従来の日本語音声コーパスの音声データを組み合わせて学習した。DNN-HMM を使用した場合、EARS と既存コーパスの音声データを組み合わせて学習させることで、本コーパスを用いなかった場合の文字誤り率(CER)16.9%から7.8%削減する(9%強にする)ことができた。また、EARS の様々なデータ量を用いてモデルを学習させた場合の効果も調査した(単純なデータ拡張法を使用)。音響モデルを様々なエポック数で学習させた。さらに、音響モデルも様々なエポック数で学習させた。Transformer ベースの End-to-end 音声認識器を使用した場合、EARS コーパスとベースラインデータを併用することで、本コーパスを用いないベースライン文字誤り率13.4%から、3.0%(11.4%にする)減少することができた(EARS コーパスを2倍にした場合)。

#### 【高齢者に聞きやすい音声加工の研究】

高齢者の加齢に伴う聴覚機能の低下が問題である。聴覚機能が低下すると、会話によるコミュニケーションにも支障をきたす。また、音声対話システムを開発してもその合成音が一般成人らと比較して聞き取りにくいものとなる。

そこで、まず高齢者に音声の聴取実験を行ってもらい、その結果から聴覚特性の分析を行った。聴取実験では、単語了解度試験を行い、音素単位(子音部、母音部)での識別率を求めた。その結果、摩擦音、破擦音、破裂音同士での聞き取りが多かった。

この結果を受けて、我々は音声に対して高齢者の聴覚特性に基づいた子音強調加工を施し、高齢者にとって聞き取りやすい音声を作成することができると調査した。音声加工は、特に聞き取りが多かった /k/, /s/, /t/, /h/, /ky/, /sy/, /ch/ の音素に対して行った。具体的な加工法としては、子音部の振幅を原音声比 400% で増幅させるものである。加工音声の評価実験では、単語了解度試験による聴取実験を行った被験者と同じ被験者に聴取実験を行ってもらい、得られた聞き取り結果の正答率の比較を行った。その結果、いくつかの音素においては、音声を加工することで正答率が向上した。

#### 【継続できる対話戦略の考案】

[主語・目的語が省略された自由発話を補完して時発話を生成する対話法]

雑談対話システムにおいては、システムは過去の対話内容を覚えておらず、応答生成をする際には直前の発話以前の過去の文脈は考慮できないシステムが多い。特に雑談では主語や話題に関する語が省略されることが多く、不適切な応答をしてしまうことが多い。

そこで、主語や目的語が省略された自由発話を、対話履歴を用いて補完する対話システムを提案した。自由発話を補完する方法として、中心化学理論、係り受け解析と格フレームを用いた目的語の補完を提案した。また、自由発話の話し言葉の文を Sequence-to-Sequence モデルによって書き言葉の文へ変換する整形を導入した。話し言葉から書き言葉の変換は、約 60% の精度で行うことができ、一部の文では欠落した格助詞の補完が行われていた。これにより書き言葉変換は、ゼロ代名詞の先行詞を求めると有効であると考えられる。また、中心化学理論を用いた発話補完については、文整形を行わずに照応解析だけ行くと、単語補完の成功率は 37% であり、文整形を行ってから照応解析を行うと、42% であった。文整形がうまくできれば、本研究で用いたデータにおいては、照応解析による補完は 77.8% が正しく補完された。また、中心化学理論による照応解析は、述語の変換誤りに対しても助詞の情報から適切な単語を選択することが可能であった。

#### [オートマトン制御シナリオ対話と雑談ボットの融合]

音声対話を継続的に利用してもらうには、決まったシナリオに沿った対話以外にも柔軟な雑談に回答できる必要がある。最近では深層学習に基づく雑談 Bot も多く開発されているが、必要な質問に答えてもらうことをタスクとしながらこうした雑談ボットの頑健さ・柔軟さも利用できることが望ましい。我々はオートマトン制御と雑談 Bot による制御を行き来できる対話システムを構築した。

オートマトン制御対話制御部は、MMDAgent において開発されたものを改良して用いている。

基本的には音声認識結果中の単語駆動によるオートマトン制御であるが、データベース言語である SQL と連携して記憶機能を実装したことにより、対話履歴における様々な話題を記憶しておくことが可能となった。例えば、顔画像によるユーザ認識によって記憶した過去のユーザは、次に会ったときに覚えていて呼びかけたり、過去と同じ話題については話さないことなどが可能である。また、状態遷移時にスタックを用いることにより、過去の状態遷移から復帰することができる（すなわち、正規表現を超える対話制御が可能）。これにより、例えばシナリオ通りに対話が進んでいる中で、シナリオとは関係のない話を一時的にして、またシナリオに戻る、といった対話が可能となっている。

雑談対話においては、専用の応答生成モデルを用意し、MMDAgent 内オートマトンから呼び出して利用可能である。これにより、シナリオ対話の途中に雑談を織り交ぜて対話することも可能となる。雑談応答生成モデルには、NTT の日本語 Transformer Encoder-decoder モデル を用いており、これは、Facebook AI Research の BlenderBot のアーキテクチャを採用し、大規模な日本語対話コーパスを用いて学習されたモデルである。Pre-train には twitter のリプライペア (21 億ペア、521GB) を用い、Fine-tune には、BlenderBot の Fine-tune 手法を参考に日本語の学習用コーパスを用意し学習した。

また、雑談やシナリオ対話の中で、ユーザに対して質問をしたい場面があるが、このとき不自然に突然質問するのではなく、その質問に至るまでの対話を自然につないでいく必要がある。このために、本対話システムでは、任意の質問を自然に行う発話生成モデル(質問誘導モデル)を導入している。このモデルは、上述の日本語モデルの Pre-train モデルに対して、質問誘導対話コーパスを用いて Fine-tune した。

MMDAgent の対話制御機構である有限状態オートマトン(FST)と雑談応答生成モデル・質問誘導モデルとの連携方法は、MMDAgent 内のオートマトンが主軸となり、その中で、必要に応じて雑談応答生成モデルや質問誘導モデルが呼び出される形式がとられている。雑談応答生成モデルが呼び出されると、それまでの対話履歴に沿った雑談応答が出力される。質問誘導モデルは、シナリオ上で質問したい内容が固定されている場合に、その質問内容に向かって対話内容を誘導していく。ただし、指定回数よりも遅れて目的の応答が出力される場合があるので、指定した質問内容とモデル出力の類似度を計算し、70%を超えた場合に目的完了とし次のシナリオに進むようにしている。

#### [ROS を利用したリアルタイム音声対話システム]

音声対話システムは従来、人間と機械が交互に発話するがその間には無音を挟み、間を開けながら発話権を交代するものであり、人間同士の対話のようなリズムカルさが無い。

本研究で構築した音声対話システムは、構成モジュールが独立し、並列に動作する。さらにそれらを密にリアルタイムに連携制御するために、モジュール間の通信には ROS のアーキテクチャを導入した。すべてのモジュールが単独に、並列に動作可能である。また、それぞれのモジュール間の入出力は、どのモジュールからも参照することが可能である。

本システムでは基本的な音声対話システムの基本構成である 5 つのモジュール(音声認識、言語理解、対話管理、応答生成、音声合成)に加えて、音響分析と応答制御のモジュールを加えた。音響分析モジュールでは入力音声データを解析し、パワーや Fo を算出している。応答制御モジュールでは対話管理モジュールと音声解析モジュールからの出力を受け取り応答生成を行うタイミングを決定する。

本システムでは応答タイミングの決定に使用するための特徴量を計算するために、音響分析モジュールを用意した。音響分析には Python の Aubio4 ライブラリと NumPy5 を用いた。本システムでは、ストリーミング音声認識を行いマイクからの音声を連続的に取得し音声認識サーバに送信しているが、その際に得られた音声データをリアルタイムに音響分析モジュールで処理して、音響特徴量を得ている。入力音声から算出される特徴量は、基本周波数(Fo)、基本周波数の勾配、パワー、ゼロ交差数である。

従来のポーズ駆動による音声対話システムでは、ポーズが検出された後かもしくは音声認識結果が得られたあとで、応答文生成・音声合成を行うため、ユーザの発話中にあいづちを返したり割り込み応答を行ったりすることは困難であったが、応答制御モジュールを追加することで、音声入力途中であっても音響分析結果からあいづちが入るタイミングと判断された場合には、その時点であいづちを打つことが可能である。また、あいづちを打つべきタイミングまでのユーザ入力の音声認識途中結果を利用することも可能である。

#### 【音声からの認知症傾向検出】

音声対話システムを利用している高齢者の入力音声から、自動的に認知症傾向を検出することができれば、高齢者施設のスタッフや親族に通知することで早期対応ができるなど有効である。一般的に認知症診断は大規模な設備が必要であることから、音声で診断可能になれば負担

の軽減も可能になる。そこで、普段の生活で交わされるような雑談対話を対話システムと行えるようになることを想定し、そうした雑談音声を利用して認知症傾向・認知症疑いを検出することを試みる。これまでは認知機能検査の音声を利用してこうした研究が行われてきたが、本研究は雑音音声をを用いた方法を開発する必要がある。

高齢者 24 名から、日機能検査時と雑談対話時の 2 種類の音声を収録した。多くの先行研究で提案されている語彙に関する特徴量を用いてサポートベクトルマシンによる識別を行った結果、雑談対話音声は認知機能検査値の音声と比較すると低い検出精度となった。そこで本研究では「平均最大係り受け距離」を提案し、これを利用する。これによって、識別率は 20%以上向上し、日賞の検出精度は約 95%となった。この結果より、「平均最大係り受け距離」が有効な特徴であることが示された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Ohta Kengo, Nishimura Ryota, Kitaoka Norihide	4. 巻 133
2. 論文標題 Response type selection for chat-like spoken dialog systems based on LSTM and multi-task learning	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Speech Communication	6. 最初と最後の頁 23 ~ 30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.specom.2021.07.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 石原 颯人、入部 百合絵、北岡 教英	4. 巻 J104-D
2. 論文標題 係り受け距離に着目した雑談対話からの認知症疑い検出	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム	6. 最初と最後の頁 357 ~ 367
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2020PDP0028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kitaoka Norihide, Chen Bohan, Obashi Yuya	4. 巻 2021
2. 論文標題 Dynamic out-of-vocabulary word registration to language model for speech recognition	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13636-020-00193-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 光田航, 東中竜一郎, 富田準二	4. 巻 35
2. 論文標題 雑談対話における言外の情報の収集と類型化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 人工知能学会誌	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1527/tjsai.DSI-E	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tsunomori Yuiko, Higashinaka Ryuichiro, Yoshimura Takeshi, Isoda Yoshinori	4. 巻 35
2. 論文標題 An Evaluation of a Chat-oriented Dialogue System that Remembers and Uses User Information over Multiple Days	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Transactions of the Japanese Society for Artificial Intelligence	6. 最初と最後の頁 DS1 ~ B_1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1527/tjsai.DS1-B	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuiko Tsunomori, Ryuichiro Higashinaka, Takeshi Yoshimura, Yoshinori Isoda	4. 巻 27
2. 論文標題 Improvements in the Utterance Database for Enhancing System Utterances in Chat-oriented Dialogue Systems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 自然言語処理	6. 最初と最後の頁 65-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計25件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 Daiki Mori, Kengo Ohta, Ryota Nishimura, Atsunori Ogawa, Norihide Kitaoka
2. 発表標題 Advanced language model fusion method for encoder-decoder model in Japanese speech
3. 学会等名 APSIPA ASC 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Koharu Horii, Meiko Fukuda, Kengo Ohta, Ryota Nishimura, Atsunori Ogawa, Norihide Kitaoka
2. 発表標題 End-to-end spontaneous speech recognition using hesitation labeling
3. 学会等名 APSIPA ASC 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森 大輝, 太田 健吾, 西村 良太, 小川厚徳, 北岡 教英
2. 発表標題 タスク外音響情報を付加したEnd-to-End音声認識モデルの設計
3. 学会等名 日本音響学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堀井 こはる, 福田 芽衣子, 太田 健吾, 西村 良太, 小川厚徳, 北岡 教英
2. 発表標題 非流暢ラベルを用いた言い淀み整形End-to-End音声認識
3. 学会等名 日本音響学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森 大輝, 太田 健吾, 西村 良太, 小川 厚徳, 北岡 教英
2. 発表標題 Encoder-Decoder音声認識モデルにおける暗黙的言語情報の置換法
3. 学会等名 日本音響学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀井 こはる, 福田 芽衣子, 太田 健吾, 西村 良太, 北岡 教英
2. 発表標題 言い淀みを考慮した自由発話のEnd-to-End音声認識
3. 学会等名 日本音響学会
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 堀内 颯太, 東中 竜一郎
2. 発表標題 雑談対話システムにおける特定の質問を行うための発話生成
3. 学会等名 人工知能学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sota Horiuchi and Ryuichiro Higashinaka
2. 発表標題 Learning to ask specific questions naturally in chat-oriented dialogue systems
3. 学会等名 IWSDS2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Norihide Kitaoka
2. 発表標題 Spoken and multimodal interfaces: Interaction systems with machines
3. 学会等名 ICAICTA2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Meiko Fukuda, Ryota Nishimura, Hiromitsu Nishizaki, Yurie Iribe, Norihide Kitaoka
2. 発表標題 A new corpus of elderly Japanese speech for acoustic modeling, and a preliminary investigation of dialect-dependent speech recognition
3. 学会等名 Oriental-COCOSDA2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuya Obashi, Ryota Nishimura, Norihide Kitaoka
2. 発表標題 Automatic conversion of written language into spoken language using a sequence-to-sequence model trained with a parallel corpus
3. 学会等名 Oriental-COCOSDA2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jiahao Chen, Ryota Nishimura, Norihide Kitaoka
2. 発表標題 E2E Streaming Speech Recognition Using CTC and Local Attention
3. 学会等名 NCSP'20 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陳 家浩, 西村 良太, 北岡 教英
2. 発表標題 Uni-directional LSTM と Local Attentionを用いたストリーミング音声認識,
3. 学会等名 日本音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福田 芽衣子, 西崎 博光, 入部 百合絵, 西村 良太, 北岡 教英
2. 発表標題 高齢者音声コーパス構築と音声認識への年齢・方言の影響の分析
3. 学会等名 日本音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小橋 優矢, 西村 良太, 北岡 教英
2. 発表標題 書き言葉から話し言葉へのテキスト変換を用いた話し言葉音声認識用言語モデルの評価,
3. 学会等名 日本音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森 雷太, 西村 良太, 北岡 教英
2. 発表標題 自由発話に対応した照応解析を備えた音声対話システム
3. 学会等名 日本音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小橋 優矢, 西村 良太, 北岡 教英
2. 発表標題 Sequence-to-Sequence model を用いた話し言葉音声認識用言語モデルのための書き言葉から話し言葉へのテキスト変換
3. 学会等名 日本音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 陳 家浩, 西村 良太, 北岡 教英
2. 発表標題 CTCとAttentionを用いたEnd-to-endストリーミング音声認識
3. 学会等名 日本音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福田 芽衣子, 西村 良太, 西崎 博光, 入部 百合絵, 北岡 教英
2. 発表標題 高齢者音声認識のための音声コーパス構築と方言への適応の効果
3. 学会等名 日本音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 東中 竜一郎
2. 発表標題 人と自然にインタラクションできる対話システムを目指して
3. 学会等名 名古屋大学情報学シンポジウム2020 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐野 祐太, レオ チーシャン, 飯田 宗一郎, 西崎 博光, 星野 准一, 宇津呂 武仁
2. 発表標題 接客訓練のための音声対話システムの試作
3. 学会等名 日本音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yu Wang, Hiromitsu Nishizaki , Akio Kobayashi , Takehito Utsuro, Chee Siang Leow
2. 発表標題 Development and Evaluation of Kaldi Extension Tools with Python
3. 学会等名 情報処理学会音声言語情報処理研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Chee Siang Leow, Hironitsu Nishizaki, Akio Kobayashi, Takehito Utsuro
2. 発表標題 Speech Recognition-based Evaluation of a Noise Reduction Method in Known-Noise Environment
3. 学会等名 情報処理学会音声言語情報処理研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazumasa Yamamoto, Akira Tamagawa, Seiichi Nakagawa
2. 発表標題 valuation of Real Robot Agent Interface for Spoken Dialogue System
3. 学会等名 GCCE 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林 彰夫, 西崎 博光, 宇津呂 武仁
2. 発表標題 双方向LSTMにおける先読みフレームの効果に関する検討
3. 学会等名 日本音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 東中 竜一郎, 稲葉 通将, 水上 雅博	4. 発行年 2020年
2. 出版社 オーム社	5. 総ページ数 260
3. 書名 Pythonでつくる対話システム	

〔産業財産権〕

〔その他〕

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	小林 彰夫 (Kobayashi Akio)  (10741168)	筑波技術大学・産業技術学部・准教授  (12103)	
研究分担者	山本 一公 (Yamamoto Kazumasa)  (40324230)	中部大学・工学部・教授  (33910)	
研究分担者	西崎 博光 (Nishizaki Hiromitsu)  (40362082)	山梨大学・大学院総合研究部・准教授  (13501)	
研究分担者	西村 良太 (Nishimura Ryota)  (50635878)	徳島大学・大学院社会産業理工学研究部(理工学域)・講師  (16101)	
研究分担者	宇津呂 武仁 (Utsuro Takehito)  (90263433)	筑波大学・システム情報系・教授  (12102)	
研究分担者	東中 竜一郎 (Higashinaka Ryuichiro)  (90396151)	名古屋大学・情報学研究科・教授  (13901)	
研究分担者	入部 百合絵 (Iribe Yurie)  (40397500)	愛知県立大学・情報科学部・准教授  (23901)	

## 7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------