

令和 2 年 7 月 5 日現在

機関番号：17104

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16H03211

研究課題名（和文）マルチモーダルサイレント音声認識技術に関する研究

研究課題名（英文）Study on multi-modal silent speech recognition technology

研究代表者

齊藤 剛史（Saitoh, Takeshi）

九州工業大学・大学院情報工学研究院・准教授

研究者番号：10379654

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題では、音声を用いずに発話内容を認識するサイレント音声認識技術において、画像や表面筋電、脳波などの各データにおけるサイレント音声認識技術を確立し、さらにマルチモーダルサイレント音声認識技術の開発を目指した。特に画像情報を用いる読唇技術においては、データベースの構築および公開、読唇技術のデモアプリの開発および公開、コンペティションの開催などを積極的に取り組んだ。深層学習技術の導入により高い認識精度を得る手法を確立した。さらにワークショップの継続開催や各種イベントに出展し、本研究成果を社会に発信した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究成果は、サイレント音声認識技術の精度向上に努めた学術的意義だけでなく、専門分野の垣根を超えて異分野融合を図り、本研究分野を活性化させるために、関連する研究者や医療・福祉従事者、企業関係者が一堂に会し、交流、情報交換、相互啓発を行う場とするワークショップを継続して開催した。さらに、学会における成果発表だけでなく、高校生向け、エンジニア向け、医療・福祉従事者向けなど各種イベントに出展し、本研究成果を社会に発信しており、本研究課題の成果は社会的意義を有するものである。

研究成果の概要（英文）：The aim of this research is establishment of silent speech recognition technology that recognizes speech content without audio information, using various data such as images, surface EMG, and EEG. Furthermore, we aimed to develop a multi-modal silent speech recognition technology. Regarding lip-reading technology that uses image information, we aggressively worked on building and publishing a database, developing and publishing a demo application, and holding competitions. We have established a lip-reading method for obtaining high recognition accuracy by introducing deep learning technology. Furthermore, we continued to hold workshops and participated in various events to disseminate the results of this research to society.

研究分野：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：ヒューマンインタフェース サイレントスピーチ音声認識

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1)本研究課題における社会的な背景として、厚生労働省平成 23 年生活のしづらさなどに関する調査(全国在宅障害児・者等実態調査、平成 25 年 6 月 28 日公開)によると、身体障害者手帳所持者数は 386 万人、その内、聴覚・言語障害者数は 32 万人である。統計的な調査では前述の通りだが、これには加齢による老人性難聴者等は含まれておらず、実際の人数はそれ以上と推測できる。さらに超高齢社会の我が国において、今後も聴覚・言語障害者数が増加することは容易に想像できる。彼らは聴覚や言語に障害をもつため、健常者とコミュニケーションをとることが困難な場合が多い。また、病院においては咽頭部を摘出した患者や気管を切開した患者、さらには筋委縮性索硬化症の発病により発声ができない患者がいる。彼らも医師や看護師、家族とコミュニケーションをとることは容易でない。このような障害者は、現状では筆談やコミュニケーションボードなどの装置を通じて健常者とコミュニケーションを取っているが、音声コミュニケーションと異なり十分に意思疎通がとれない状況になることがしばしばある。そのため障害者と健常者のスムーズなコミュニケーションを可能とするシステムの開発は急務である。しかし、人により障害の要因や程度が異なるため、様々な入力を用意する必要がある。また多くの入力手段を用意すると共に、それらをマルチモーダルで統合し、利用者に応じて最適化することが肝要になる。

(2)学術的な背景として、音声コミュニケーションが難しい障害者のコミュニケーション支援を目的として、サイレント音声認識(Silent Speech Recognition; SSR)に関する研究が随所で取り組まれている。SSR のアプローチには、非可聴つばやきマイクロフォン(NAM)、カラー画像(Camera)、超音波画像(US)、表面筋電信号(Surface EMG)、脳波(BCI)など様々なアプローチが提案されている。しかし、全ての状況で有用なアプローチはなく一長一短がある。また、これまで障害者のコミュニケーションを支援するという共通な目的であるにも関わらず、各分野で各研究者が独立してデータを収集し、各々のデータを利用していたため、データ収集に労力を要し、また十分なデータの収集が困難なため、研究目的である認識精度向上につながらない課題があった。

2. 研究の目的

本研究課題では、前述の背景を踏まえ、(1)データベースの構築、(2)SSR の各アプローチ(特に画像、音声、表面筋電信号、脳波)における技術向上、さらに(3)専門分野の垣根を超えて異分野融合を図るために、関連する研究者や医療・福祉従事者、企業関係者が一堂に会し、交流、情報交換、相互啓発を行う場とするワークショップを開催して活性化を図ることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究は 4 年間で研究期間において、(1)データベースの構築、(2)カラー画像を用いた音声認識、(3)表面筋電信号を用いた音声認識、(4)脳波を用いた音声認識、(5)サイレント音声認識ワークショップの開催のサブテーマに取り組んだ。

4. 研究成果

(1)データベースの構築

カラー画像を用いた音声認識技術である読唇技術において、研究代表者はスマートデバイスを用いた発話シーンデータベース(SSSD)を構築し、2018 年 4 月に研究者向けに無償で公開した。本データベースの発話内容は 10 数字単語と 15 挨拶語を合わせた日本語 25 単語(「ぜろ」「いち」「に」「さん」「よん」「ご」「ろく」「なな」「はち」「きゅう」「ありがとう」「いいえ」「おはよう」「おめでとう」「おやすみ」「ごめんなさい」「こんにちは」「こんばんは」「さようなら」「すみません」「どういたしまして」「はい」「はじめまして」「またね」「もしもし」)であり、大学生を中心とした健常者 72 名より 18,000 の発話シーンを収集した。研究として利用しやすいように画像サイズや回転補正処理など施して正規化した顔下半分画像および顔 68 特徴点の情報を公開した。図 1 に 72 名の顔下半分画像を示す。

さらに、SSSD を用いた国内初の読唇技術のコンペティション「機械読唇チャレンジ」を、2018 年度に第 1 回(参加グループ数 3)を開催、2019 年度に第 2 回(参加グループ数 7)を開催した。大学や高専などの教育機関のみでなく、企業からも参加があった。第 1 回 1 位のグループの認識精度は 61%であったが、第 2 回 1 位のグループの認識精度は 91%であり、トップグループに関しては約 30%認識精度が向上した。これにより本研究分野の技術が進展していることを確認した。

(2)カラー画像を用いた音声認識(読唇)

深層学習技術は、画像・音声・言語などの領域で他の機械学習手法を圧倒する精度を示したことで急速に普及している。SSR 分野においてもその流れにのり随所で導入され、技術が向上している。研究代表者らは読唇において、3 次元畳み込みニューラルネットワークやリカレントニュー

ーラルネットワークなどの深層学習技術を用いた読唇手法の開発に取り組んだ。一部の研究成果は(1)で前述の機械読唇チャレンジで報告された。また研究代表者は SSSD 以外の読唇向け公開データベース CUAVE や OuTuVS、CENSREC-1-AV などに対して、表情特徴を導入する新たな手法を提案し、認識精度の改善を図った。

さらに研究代表者は、読唇技術をスマートデバイスなどで体験できるデモンストレーション Web アプリ Lip25w を開発し、2018 年 12 月より公開した。図 2 に Lip25w の画面例を示す。

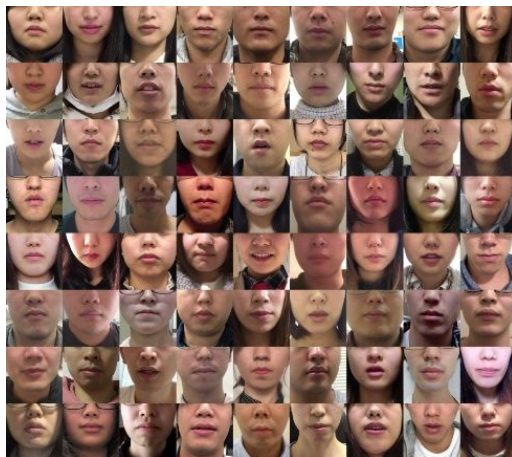


図 1：公開データベース SSSD の画像例



図 2：読唇技術デモンストレーションアプリ画面例

(3)表面筋電信号を用いた音声認識

研究分担者の永井らは口唇周辺から頸上部に 8 か所にアクティブ電極を装着させ、認識対象を介護時に用いられる挨拶や返答の 54 単語として被験者 1 名よりデータを収集した。隠れマルコフモデル (HMM) による認識手法を適用した。その結果、語彙などに制約を付与することにより高い認識精度が得られることを確認した。

(4)脳波を用いた音声認識

研究分担者の山崎らは日本語 5 母音 (あいうえお) を対象、桂田らは日本語 10 数字単語を対象とした脳波を用いた音声認識に取り組んだ。特に後者に関しては、想起時脳波信号を用いた単語認識には、特徴量として音節尤度ベクトルを用いることが効果的であることが示された。

(5)サイレント音声認識ワークショップの開催

研究代表者および研究分担者の研究グループでは、サイレント音声認識に関するすべての領域の研究者が一堂に会し、交流、情報交換、相互啓発を行う場として、サイレント音声認識ワークショップを 2014 年より毎年開催致してきた。本研究課題期間においても継続して開催した。特に、2016 年は聴覚障害者による特別講演を行いサイレント音声認識に対する期待と不安について講演していただいた。2017 年は計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウムと併催、2018 年はサイレント音声認識に広義に関連する手話に関して、手話 CG 研究の特別講演を企画した。2019 年は電子情報通信学会 福祉情報工学研究会および音声研究会と併催を行った。さらに研究計画で掲げた、学生の発表を対象とした奨励賞を設けて、ワークショップ内で表彰した。図 3 にワークショップの様子を示すが、毎年の様々な企画により、本研究分野の活性化を図った。



図3：サイレント音声認識ワークショップの様子

研究代表者は、「ひらめき ときめきサイエンス」における高校生向けの研究紹介、「イノベーション・ジャパン 2019」や「クロスヘルス EXPO2019」、西日本国際福祉機器展、JST 新技術説明会、シーズ・ニーズマッチング交流会などで様々なイベントに出展し、読唇技術に関する研究成果を出展し、本研究成果を社会に発信した。図4に各イベントにおける研究成果発表の様子を示す。



図4：各種イベントにおける研究成果発表の様子

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Takahiro Yamanoi, Hiroshi Takayanagi, Hisashi Toyoshima, Toshimasa Yamazaki, Michio Sugeno	4. 巻 45
2. 論文標題 Control of PLEN robot by electroencephalograms on recalling images of its movement	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 北海学園大学工学部研究報告	6. 最初と最後の頁 47-54
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 無
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 山崎敏正, 秋山暉佳, 副島英子, 山本宇彦	4. 巻 24
2. 論文標題 Potential association between modular structures of brain functional connectivity networks and individual variability in foreign language ability	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 認知科学	6. 最初と最後の頁 118-128
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 -

1. 著者名 Satoshi Tamura, Hiroshi Ninomiya, Norihide Kitaoka, Shin Osuga, Yurie Iribe, Kazuya Takeda, Satoru Hayamizu	4. 巻 E99-D
2. 論文標題 Investigation of DNN-based audio-visual speech recognition	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 IEICE transaction on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 2444-2451
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1587/transinf.2016SLP0019	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100件（うち招待講演 7件 / うち国際学会 30件）

1. 発表者名 田村 哲嗣, 堀尾 健斗, 遠藤 肇, 速水 悟, 戸田 智基
2. 発表標題 深層ボトルネック特徴と深層正準相関分析を用いたマルチモーダル声質変換
3. 学会等名 電子情報通信学会 2018年6月音声研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 窪川 美智子, 齊藤 剛史
2. 発表標題 SSSDを用いた深層学習による読唇精度に関する検討
3. 学会等名 第21回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takeshi Saitoh and Michiko Kubokawa
2. 発表標題 SSSD: Speech Scene Database by Smart Device for Visual Speech Recognition
3. 学会等名 24th International Conference on Pattern Recognition (ICPR2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Satoshi Tamura, Kento Horio, Hajime Endo, Satoru Hayamizu and Tomoki Toda,
2. 発表標題 Audio-visual voice conversion using deep canonical correlation analysis for deep bottleneck features
3. 学会等名 INTERSPEECH2019 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齊藤 剛史, 窪川 美智子
2. 発表標題 SSSDを用いた深層学習による読唇実験報告
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中島 成穂, 尾崎 司, 田村 哲嗣, 速水 悟
2. 発表標題 口唇画像を用いたCNN-HMMによる数字発話認識
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田村 哲嗣, 堀尾 健斗, 遠藤 肇, 速水 悟, 戸田 智基
2. 発表標題 深層ボトルネック特徴と深層正準相関分析を用いたマルチモーダル声質変換
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永井 秀利
2. 発表標題 黙声認識における冗長ウェーブレット係数の集合選択に依存した周波数特徴の違い
3. 学会等名 FIT2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 縄田聖人, 永井秀利, 中村貞吾
2. 発表標題 ウェーブレット係数集合選択によるスクワット運動時表面筋電の周波数特徴の違い
3. 学会等名 電気・情報関係学会九州支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永井 秀利
2. 発表標題 表面筋電の冗長ウェーブレット係数集合タイプによる特徴差
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永井 秀利
2. 発表標題 ウェーブレット係数集合の選択による黙声発声開始位置推定手法
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小口 優人, 大村 英史, 桂田 浩一
2. 発表標題 Active Appearance Modelsを用いた読唇
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 深井 健太郎, 大村 英史, 桂田 浩一, 平田 里佳, 入部 百合絵, 新田 恒雄
2. 発表標題 発話時脳波を利用した音声言語情報の識別
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山崎 敏正, 東 直人
2. 発表標題 Silent-speech-related potentials - grand averagesによる検討 -
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 速水 悟
2. 発表標題 機械学習と深層学習による時系列モデル入門
3. 学会等名 第5回サイレント音声認識ワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 A.Watanabe, T.Yamazaki, I.Nemoto
2. 発表標題 A method to estimate the active site by the brain functional connectivity networks based on electroencephalograms during various facial expressions
3. 学会等名 Neuroscience 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S.Nishijima, Y.Kuroiwa, H.Nakane, K.Fuji0, T.Hirai, K.Suzuki, Y.Baba, T.Yamazaki
2. 発表標題 Differences in scalp-recorded EEG based brain functional connectivity networks between Alzheimer's disease and elderly controls
3. 学会等名 Neuroscience 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齊藤 剛史, 窪川 美智子
2. 発表標題 再帰型ニューラルネットワークを用いた動き特徴量による単語読唇システムの開発
3. 学会等名 ビジョン技術の実利用ワークショップ (ViEW2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 下西 雅樹, 田村 哲嗣, 速水 悟
2. 発表標題 読唇のためのDCCAを用いたマルチモーダルデータ拡張
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年1月音声研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaki Shimonishi, Satoshi Tamura and Satoru Hayamizu,
2. 発表標題 Multimodal feature conversion for visual speech recognition using deep canonical correlation analysis
3. 学会等名 NCSP'19 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清水 翔太, 齊藤 剛史
2. 発表標題 CNNを用いた文章発話シーンに対する単音読唇
3. 学会等名 動的画像処理実利用化ワークショップ2019 (DIA2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaya Iwasaki, Michiko Kubokawa, and Takeshi Saitoh
2. 発表標題 Two Features Combination with Gated Recurrent Unit for Visual Speech Recognition
3. 学会等名 IAPR International Conference on Machine Vision Applications (MVA2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Akiyoshi Akiyama, Asako Watanabe, Toshimasa Yamazaki, Eiko Soejima, Takahiko Yamamoto
2. 発表標題 Relationship between the modular structures of BFCNs and individual variability in foreign language learning ability
3. 学会等名 CAN-ACN 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Haruko Nishida, Naoto Toshima, Toshimasa Yamazaki, Takahiro Yamanoi
2. 発表標題 Discrimination of finger flexion speed using EEG power spectral entropy
3. 学会等名 CAN-ACN 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Koji Sugimoto, Takahiro Yamanoi, Hisashi Toyoshima, Mika Otsuki, Shin-ichi Ohnishi, Toshimasa Yamazaki:
2. 発表標題 Spatiotemporal human brain activities on recalling 4-legged mammal and fruit names.
3. 学会等名 Joint 17th World Congress of International Fuzzy Systems Association and 9th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (IFSA-SCIS 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田村 哲嗣
2. 発表標題 人工知能, 機械学習と深層学習の基礎と応用
3. 学会等名 日本医用画像工学会 第36回大会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Tamura, Koichi Miyazaki and Satoru Hayamizu
2. 発表標題 Lipreading using deep bottleneck features for optical and depth images
3. 学会等名 14th International Conference on Auditory-Visual Speech Processing (AVSP2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 窪川 美智子, 齊藤 剛史
2. 発表標題 顔画像に対するコントラスト変換を用いた読唇
3. 学会等名 第4回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 尾崎 司, 田村 哲嗣, 速水 悟
2. 発表標題 CNNを用いた読唇の検討
3. 学会等名 第4回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 嶺山 広樹, 田村 哲嗣, 速水 悟
2. 発表標題 大語彙リアルタイム読唇システムの構築に向けた試み
3. 学会等名 第4回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 堀尾 健斗, 遠藤 肇, 田村 哲嗣, 速水 悟
2. 発表標題 深層学習によるボトルネック特徴量を用いた マルチモーダル声質変換
3. 学会等名 第4回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 永井 秀利
2. 発表標題 表面筋電計測チャンネル間のcos類似度を認識パラメータとした黙声単音認識の試み
3. 学会等名 第4回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新田 恒雄, 桂田 浩一, 神崎 卓丸
2. 発表標題 脳波による日本語短音節の認識
3. 学会等名 第4回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齊藤 剛史
2. 発表標題 読唇技術のサーベイ
3. 学会等名 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム (LE2017) (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 速水 悟
2. 発表標題 サイレント音声認識に関する最新の研究動向 (CVPR2017/KDD2017報告)
3. 学会等名 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム (LE2017) (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山崎 敏正
2. 発表標題 頭皮脳波を利用したSSBCIJシステムの研究動向について
3. 学会等名 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム (LE2017) (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田村 哲嗣
2. 発表標題 音声と画像によるマルチモーダル音声認識の現状
3. 学会等名 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム (LE2017) (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Michiko Kubokawa and Takeshi Saitoh
2. 発表標題 Intensity Correction Effect for Lip Reading
3. 学会等名 28th British Machine Vision Conference (BMVC2017) workshop on Lip-Reading using Deep Learning Methods (LRDLM2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 窪川 美智子, 齊藤 剛史
2. 発表標題 読唇技術における顔画像に対する輝度補正効果の検証
3. 学会等名 情報処理学会 コンピュータビジョンとイメージメディア研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Koji Sugimoto, Takahiro Yamanoi, Hisashi Toyoshima, Mika Otsuki, Shin-ichi Ohnishi, and Toshimasa Yamazaki
2. 発表標題 Comparison of Spatiotemporal Brain Activities on Recalling Tetrapod Animal and Fruit Names
3. 学会等名 18th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sakura Nishijima, Toshimasa Yamazaki
2. 発表標題 Brain Functional Connectivity Network-based Approach for Recognition of Alzheimer 's Disease in EEG
3. 学会等名 18th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Keisuke Ando, Haruko Nishida and Toshimasa Yamazaki
2. 発表標題 Prediction of Finger Flexion Speed using EEG Power Spectral Entropy
3. 学会等名 18th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Asako Watanabe, Toshimasa Yamazaki
2. 発表標題 A method to construct and quantify the brain functional connectivity networks based on synchronization likelihood of electroencephalograms during different facial expressions
3. 学会等名 18th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齊藤 剛史
2. 発表標題 サイレント音声認識の研究動向 ~読唇技術を中心として~
3. 学会等名 電子情報通信学会 音声研究会, 福祉情報工学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 秋山暉佳, 副島英子, 山崎敏正, 山本宇彦
2. 発表標題 Brain functional connectivity network flexibilityによる学習効果個人差の定量化
3. 学会等名 電子情報通信学会 ニューロコンピューティング研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊朝子, 山崎敏正
2. 発表標題 相関規則マイニングの表情刺激時におけるbrain functional connectivity networkへの応用
3. 学会等名 電子情報通信学会 ニューロコンピューティング研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永井 秀利
2. 発表標題 表面筋電チャンネル間における筋活動推移の類似性を用いた黙声日本語単音認識
3. 学会等名 電子情報通信学会 MEとバイオサイバネティックス研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森口寛生, 大村英史, 桂田浩一
2. 発表標題 変分オートエンコーダーを用いた多重音解析の性能評価
3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齊藤 剛史, 窪川 美智子
2. 発表標題 SSSD: スマートデバイスを用いた読唇技術向け日本語データベース
3. 学会等名 電子情報通信学会 パターン認識とメディア理解研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Yamanoi, Yoshinori Tanaka, Hisashi Toyoshima, Shin-ich Ohnishi, and Toshimasa Yamazaki
2. 発表標題 Efficiency of Independent Component Analysis for Equivalent Current Dipole Localization
3. 学会等名 IWAC1112017+ NSFC-CAS-JSPSSymposium2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齊藤 剛史, Ziheng Zhou, Iryna Anina, Guoying Zhao, Matti Pietikainen
2. 発表標題 フレーム連結画像を用いたCNNによるシーン認識
3. 学会等名 第19回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 A.Kitajima et al.
2. 発表標題 Prognostic feature extraction in colorectal cancer by combining the gene expression data and the clinical data
3. 学会等名 15th European Conference on Computational Biology (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Y.Hosokawa et al.
2. 発表標題 Identification of distinct subtypes in colorectal cancer with the survival and the primary sites
3. 学会等名 15th European Conference on Computational Biology (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 浅原 康平, 中根 丈司, 神崎 卓丸, 中澤 香太, 桂田 浩一, 杉本 俊二, 新田 恒雄, 堀川 順生
2. 発表標題 日本語単音節発話時と想起時の脳波解析
3. 学会等名 日本音響学会2016年秋季研究発表会講演論文集
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 神崎 卓丸, 浅原 康平, 中根 丈司, 中澤 香太, 桂田 浩一, 杉本 俊二, 堀川 順生, 新田 恒雄
2. 発表標題 脳波からの日本語単音節認識方式の検討
3. 学会等名 日本音響学会2016年秋季研究発表会講演論文集
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 黒木菜緒, 永井秀利, 中村貞吾
2. 発表標題 口形極点に基づく連続黙声母音認識への連続音間での相関パラメータ導入の効果
3. 学会等名 第69回電気・情報関係学会九州支部連合大会講演論文集
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 黒木菜緒, 永井秀利, 中村貞吾
2. 発表標題 連続音間の相関パラメータを導入した口形極点に基づく連続黙声母音認識
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 永井秀利, 渡邊優実, 中村貞吾
2. 発表標題 少数語彙世界の特性を活用した黙声音声認識手法に関する一提案
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 新田 恒雄, 神崎 卓丸, 堀川 順生, 杉本 俊二, 浅原 康平, 中根 丈司, 中澤 香太, 桂田浩一
2. 発表標題 EEG信号からの日本語単音節認識
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 齊藤 剛史
2. 発表標題 フレーム連結画像を用いたCNNによる読唇
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 渡辺 拓也, 桂田 浩一, 金澤 靖
2. 発表標題 3DAAMを用いた顔方向非依存の読唇の評価
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鷓飼 和渡, 田村 哲嗣, 速水 悟
2. 発表標題 大語彙マルチモーダル音声認識に向けたデータ収集
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 宮崎 晃一, 田村 哲嗣, 速水 悟
2. 発表標題 口唇画像と深度情報を用いたマルチモーダル読唇
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田村 哲嗣, 藤原 正希, 速水 悟
2. 発表標題 画像情報を用いた深層ボトルネック特徴量による発話区間検出
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田村 哲嗣
2. 発表標題 学会報告 (INTERSPEECH2016)
3. 学会等名 第3回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kazuto Ukai, Satoshi Tamura and Satoru Hayamizu
2. 発表標題 Development of audio-visual speech corpus toward speaker-independent Japanese LVCSR
3. 学会等名 Oriental COCODA 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 窪川 美智子, 齊藤 剛史
2. 発表標題 読唇向け公開データベースの紹介
3. 学会等名 第6回バイオメトリクスと認識・認証シンポジウム (SBRA2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 齊藤 剛史
2. 発表標題 フレーム連結画像を用いたCNNによる読唇
3. 学会等名 第6回バイオメトリクスと認識・認証シンポジウム (SBRA2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Nao Kurogi, Hidetoshi Nagai, Teigo Nakamura
2. 発表標題 Continuous Inaudible Recognition of Japanese Vowels Using Features Detected at Lips Shape Peaks based on Surface Electromyography
3. 学会等名 3rd International Conference on Systems and Informatics (ICSAI 2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Takuya Watanabe, Kouichi Katsurada, and Yasushi Kanazawa
2. 発表標題 Lip Reading from Multi View Facial Images Using 3D-AAM
3. 学会等名 ACCV2016 workshop: Multi-view Lip-reading/Audio-visual Challenges (MLAC2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Takeshi Saitoh, Ziheng Zhou, Guoying Zhao, and Matti Pietikainen
2. 発表標題 Concatenated Frame Image based CNN for Visual Speech Recognition
3. 学会等名 ACCV2016 workshop: Multi-view Lip-reading/Audio-visual Challenges (MLAC2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Kohei Asahara, Jozi Nakane, Takumaru Kanzaki, Shunji Sugimoto, Kouich Katsurada, Tsuneo Nitta, and Junsei Horikawa
2. 発表標題 EEG during Japanese syllable recall and speech tasks
3. 学会等名 The 3rd Annual Meeting of the Society for Bioacoustics (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Takumaru Kanzaki, Shunji Sugimoto, Kouich Katsurada, Junsei Horikawa, and Tsuneo Nitta
2. 発表標題 Japanese monosyllable recognition from EEG
3. 学会等名 The 3rd Annual Meeting of the Society for Bioacoustics (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K.Matsushita and T.Yamazaki
2. 発表標題 Dynamic generation of thesaurus from plaintext using deep learning
3. 学会等名 4th International symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 N.Toshima and T.Yamazaki
2. 発表標題 Denoising of scalp-recorded EEGs using higher-order statistics for BCI
3. 学会等名 4th International symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 A.Watanabe and T.Yamazaki
2. 発表標題 A method for constructing brain functional connectivity network based on synchronization likelihood of scalp-recorded EEGs
3. 学会等名 4th International symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2016) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 渡辺 拓也, 桂田 浩一, 金澤 靖
2. 発表標題 顔画像の対称3D-AAMによる顔方向非依存な発話認識
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 浅原 康平, 中根 丈司, 神崎 卓丸, 桂田 浩一, 杉本 俊二, 新田 恒雄, 堀川 順生
2. 発表標題 日本語音節発話・想起時の脳波解析
3. 学会等名 日本音響学会2017年春季研究発表会講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 神崎 卓丸, 浅原 康平, 中根 丈司, 桂田 浩一, 杉本 俊二, 堀川 順生, 新田 恒雄
2. 発表標題 発話時と想起時の脳波による日本語短音節認識の比較
3. 学会等名 日本音響学会2017年春季研究発表会講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 桂田 浩一
2. 発表標題 Suffix Arrayを用いた高速STDにおけるキーワード分割の最適化に関する検討
3. 学会等名 日本音響学会2017年春季研究発表会講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 深井 健太郎, 大村 英史, 桂田 浩一, 新田 恒雄
2. 発表標題 音声想起時脳波中の音節識別について
3. 学会等名 人工知能学会第33回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 桑原 健太, 大村 英史, 桂田 浩一
2. 発表標題 Universal Transformerを使用した対話破綻検出
3. 学会等名 人工知能学会第33回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齊藤 剛史, 徳永 旭将
2. 発表標題 LSTMを用いた分類問題における判断根拠可視化の検討
3. 学会等名 第22回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takeshi Saitoh and Michiko Kubokawa
2. 発表標題 LiP25w: Word-level Lip Reading Web Application for Smart Device
3. 学会等名 Proc. of 15th International Conference on Auditory-Visual Speech Processing (AVSP2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tatsuya Shirakata and Takeshi Saitoh
2. 発表標題 Lip Reading Experiments for Multiple Databases Using Conventional Method
3. 学会等名 Proc. of SICE Annual Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齊藤 剛史, 白方 達也
2. 発表標題 LiP25w: スマートデバイスで単語読唇
3. 学会等名 フォーラム顔学2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永井 秀利, 左島 綾乃, 中村 貞吾
2. 発表標題 介護時会話を想定した少数語彙世界における黙声単語認識の一手法
3. 学会等名 電気関係学会九州支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 深井 健太郎, 大村 英史, 桂田 浩一, 平田 里佳, 入部 百合絵, 付 明川, 田口 亮, 新田 恒雄
2. 発表標題 音声想起脳波からの言語表象抽出と音節認識
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年10月WIT/SP/SSRW研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平田 里佳, 入部 百合絵, 深井 健太郎, 桂田 浩一, 新田 恒雄
2. 発表標題 音声想起時脳波の単語尤度ベクトルを用いた単語認識
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年10月WIT/SP/SSRW研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Gaborit Sylvain, Toshimasa Yamazaki
2. 発表標題 Real-Time Silent Speech BCI with Japanese Hiragana
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年10月WIT/SP/SSRW研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sho Tsukiyama, Toshimasa Yamazaki
2. 発表標題 Discriminability among Japanese vowels using early components in silent-speech-related potentials
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年10月WIT/SP/SSRW研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永井 秀利
2. 発表標題 黙声孤立単音認識における表面筋電チャネルごとの活動開始位置推定時の曖昧さ低減
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年10月WIT/SP/SSRW研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村 祐哉, 齊藤 剛史, 伊藤 和幸
2. 発表標題 神経難病患者の口形認識に関する研究
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年10月WIT/SP/SSRW研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永井 秀利, 左島 綾乃, 中村 貞吾
2. 発表標題 介護時会話を想定した少数語彙世界における黙声単語認識の一手法
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年10月WIT/SP/SSRW研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小口 優人, 大村 英史, 桂田 浩一
2. 発表標題 3DCNNとBidirectional GRUを用いた読唇
3. 学会等名 第6回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 嶺山 広樹, 山下 遼真, 中島 成穂, 磯部 真之介, 田村 哲嗣, 速水 悟
2. 発表標題 深層学習とAdaBoostによる連続発話画像の認識
3. 学会等名 第6回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山下 遼真, 速水 悟, 田村 哲嗣, 嶺山 広樹, 赤澤 玲, 中島 成穂, 磯部 真之介, 西脇 拓実, 前田 翼
2. 発表標題 3DCNNを用いた口唇画像の発話認識
3. 学会等名 第6回サイレント音声認識ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Naruho Nakashima, Ryoma Yamashita, Satoshi Tamura, Satoru Hayamizu
2. 発表標題 DNN-based Lipreading incorporating image and feature points
3. 学会等名 the 2020 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing (NCSP'20) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 池上 凌, 大村 英史, 桂田 浩一
2. 発表標題 マルチモーダル音声強調に対するCycle-Consistencyの導入の検討
3. 学会等名 日本音響学会2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柴宮 怜, 大村 英史, 桂田 浩一
2. 発表標題 StarGAN-VCモデルにおける潜在表現への制約の有効性について
3. 学会等名 日本音響学会2020年春季研究発表会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 読唇装置及び読唇方法	発明者 齊藤剛史	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-213234	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

第2回機械読唇チャレンジ
<http://www.slab.ces.kyutech.ac.jp/SSRW2019/competition.html>
 第1回機械読唇チャレンジ
<http://www.slab.ces.kyutech.ac.jp/SSRW2018/competition.html>

読唇技術デモンストレーションWebアプリケーションLiP25w
<https://demo.slab.ces.kyutech.ac.jp/VSR/index.html>

第6回サイレント音声認識ワークショップ
<http://www.slab.ces.kyutech.ac.jp/SSRW2019>
 第5回サイレント音声認識ワークショップ
<http://www.slab.ces.kyutech.ac.jp/SSRW2018>
 第4回サイレント音声認識ワークショップ
<http://www.slab.ces.kyutech.ac.jp/SSRW2017/>
 第3回サイレント音声認識ワークショップ
<http://www.slab.ces.kyutech.ac.jp/SSRW2016/>

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	田村 哲嗣 (Tamura Satoshi) (10402215)	岐阜大学・工学部・准教授 (13701)	
研究分担者	桂田 浩一 (Katsurada Kouichi) (80324490)	東京理科大学・理工学部情報科学科・准教授 (32660)	
研究分担者	速水 悟 (Hayamizu Satoru) (90345794)	岐阜大学・工学部・教授 (13701)	
研究分担者	永井 秀利 (Nagai Hidetoshi) (60237485)	九州工業大学・大学院情報工学研究院・助教 (17104)	
研究分担者	山崎 敏正 (Yamazaki Toshimasa) (50392163)	九州工業大学・大学院情報工学研究院・教授 (17104)	