

令和 5 年 5 月 8 日現在

機関番号：17104

研究種目：基盤研究(C)（特設分野研究）

研究期間：2019～2022

課題番号：19KT0029

研究課題名（和文）神経難病患者の進行性を考慮した顔面を用いたコミュニケーション支援の実証的研究

研究課題名（英文）An empirical study of communication support using facial image processing considering the progressiveness of patients with intractable neurological diseases

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・教授

研究者番号：10379654

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：神経難病患者は病状の進行により、身体機能やコミュニケーション能力が著しく障害される。この課題を解決するために顔面に対する顔画像処理技術を用いたコミュニケーション支援機器の開発に取り組んだ。

解析対象として眼球運動および口形を選んだ。前者に対しては、ウェアラブルカメラを装着した患者の瞳孔中心を実時間で検出し、一定以上の動きがある場合に信号を出力する眼鏡型スイッチを開発した。さらに神経難病患者協力のもと検証実験に取り組み一定の評価を得られた。後者に対しては、神経難病患者31名より700以上の発話シーンを収集した。深層学習による認識実験を実施し、十分な精度を得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では神経難病患者を対象として、研究分担者、施設スタッフおよび患者協力の下、研究に取り組んだ。口形認識について、健常者の発話シーンは既存の公開データセットが存在するが患者の発話シーンはない。そのため発話シーン収集に取り組みデータセットを構築した。これは今後の研究発展に貢献できるであろう。眼球運動を利用した眼鏡型スイッチに関しては、単に開発するだけでなく患者協力による検証実験まで進めることができたことは大きな成果である。他の患者からの利用要望を受けており、今後の展開が期待できる。

研究成果の概要（英文）：Patients with intractable neurological diseases are severely impaired in physical function and communication ability as the disease progresses. To solve this problem, we developed communication support system using facial image processing technology. Eye movement and mouth shape were selected for analysis. For the former, we developed an eyeglass-type switch that detects the center of the pupil of a patient wearing a wearable camera in real-time and outputs a signal when there is a certain amount of movement. In addition, we worked on a verification experiment with the cooperation of patients with intractable neurological diseases and obtained a certain evaluation. We collected more than 700 utterance scenes from 31 patients with intractable neurological diseases for the latter. Recognition experiments were conducted using deep learning, and sufficient accuracy was obtained.

研究分野：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：コミュニケーション支援 神経難病患者 眼球運動 口形認識

### 1. 研究開始当初の背景

筋萎縮性側索硬化症 (ALS) などの神経難病は、原因が不明で根治的な治療がない。図 1 に示すように、病状進行により身体機能やコミュニケーション能力が著しく障害される。特に進行期から終末期にかけては、自分で動いたり、声を出したりすることが困難になる。現在、このような神経難病患者は、医師や介護者、家族などのコミュニケーション支援者が経験に基づき表情や口形の動きを読み取ったり、顎や舌、手指や足指など少しでも動く部位によるスイッチ操作で機器を操作したりして意思伝達を行っている。患者自身の動作により意思伝達を行うことは極めて重要であるが、病状の進行により、利用できる部位は口形、表情、眼瞼、眼球と変化し、前述の手段による意思伝達が困難になるケースが多くなる。つまり神経難病患者は病状の進行により話し言葉や書き言葉によるコミュニケーション能力が損なわれてしまう。

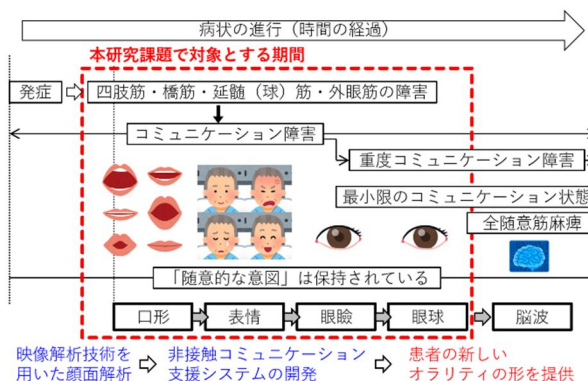


図 1 神経難病患者の病状進行に対する本研究の対象期間

技術的な観点では、本研究課題は顔画像処理分野に位置づけられる。同分野は深層学習を代表とする機械学習の発達により認識性能が大きく向上している。これらの技術は、健常者の口形や眼球など特定の部位に関しては適用可能であることが明らかにされている。しかし患者への適用可能性については明らかにされていない。この要因には、これらの技術で高い推定精度を得るために大規模な学習データが必要なことが挙げられる。患者から十分なデータの収集ができれば、既存の深層学習技術を適用することでコミュニケーションの支援が期待できる。健常者はデータを収集しやすいが、個々で病状の要因や程度が異なる患者はデータ収集が困難である。さらに病状が進行する場合は一層データ収集が困難になる。機械学習を用いないアプローチの場合、経験に基づきコミュニケーションに用いる部位を決定する。病状が進行する場合、部位を決めて随時適切な手法を検討する必要があるが、検討期間にも病状は進行するため、実利用が難しい。本研究課題では、病状に応じてコミュニケーションに用いる部位を変えるが、顔全体のデータ蓄積が可能である。

### 2. 研究の目的

本研究課題では、前述の背景を踏まえ、患者の顔面像より口形や表情、眼瞼、眼球の動きを計測して意思や感情を伝えるコミュニケーション支援機器を開発することを目的とする。本研究課題では図 1 の赤破線枠で囲まれた病状の進行期間を対象とする。被験者として患者の協力を得て、コミュニケーション支援システムのプロトタイプを利用した実証研究を進める。

### 3. 研究の方法

解析対象の部位が複数ある。このため(1)顔画像データ収集、(2)口形の動きを利用したコミュニケーション支援、(3)表情を利用したコミュニケーション支援、(4)眼瞼の動きを利用したコミュニケーション支援、(5)眼球運動を利用したコミュニケーション支援、(6)表情認識に基づく共存性評価のサブテーマを設けた。独立して並列して取り組めるサブテーマ、関係するサブテーマがあり、研究の進捗に応じて適切にサブテーマを選び研究を進めた。

### 4. 研究成果

#### (1)顔画像データの収集

口形認識用の顔画像データとして、研究分担者、施設スタッフおよび神経難病患者の協力のもと 31 名 (男性 22 名、女性 9 名) 計 763 の日本語 5 母音の発話シーンを収集した。1 回のシーン撮影では、患者に、閉唇口形 ア口形 閉唇口形 イ口形 閉唇口形 ウ口形 閉唇口形 エ口形 閉唇口形 オ口形 閉唇口形の流れで口文字コミュニケーションを意識して 1 音ずつ大きく口を開け、各音の前後に閉唇口形を形成してもらった。1 日の撮影シーンは患者によって異なるが 2~10 回、平均 5.1 回であった。撮影開始日から最後の撮影日までの撮影期間は、最小で 1 日 (1 日間の撮影) 最大で 1,175 日 (約 3 年 3 ヶ月間) であった。患者一人当たりのシーンは様々であり、最も少ない患者は 2 シーン、最も多い患者は 129 シーン、平均 24.6 シーンであった。ここで発話シーンを撮影するにあたり、国立障害者リハビリテーションセンターの倫理審査を受けて実施した。

発話シーンに対して目視により 1 フレームずつ「あ」「い」「う」「え」「お」および閉唇口形の

6 口形のいずれかのラベルを付与し、研究用データセットとして整備して、(2)のサブテーマで利用した。

### (2)口形の動きを利用したコミュニケーション支援

神経難病患者のコミュニケーションの代替法として用いられている口文字コミュニケーションの支援システムの開発を目的として、その基盤技術である 5 母音と閉唇口形を合わせた 6 口形認識に取り組んだ。(1)で収集したデータを用いて、深層学習として 3D-CNN および Vision Transformer を用いた認識手法を提案した。

認識タスクでは学習データと評価データが異なる不特定話者認識および両データが同一人物である特定話者認識の二つのタスクがある。一般的には、前者を想定したシステム開発が望ましいが、前者は後者よりも認識精度が低くなる傾向がある。本研究開発課題では患者のコミュニケーションの支援を目的とするため、高い認識精度が望まれる。そこで認識実験では後者のタスクを採用した。認識精度の評価には、撮影日に基づく交差検証法を適用した。つまり、ある 1 日分の発話シーンを評価データとして、その他の日に撮影した発話シーンを学習データとして用いる一日抜き法である。認識実験の結果、平均認識率 77.0%を得た。さらにデータ数に対応する撮影日数と認識精度、経過日数に伴う認識精度の関係、患者毎の認識の傾向など多面的な解析を行った。図 2 に話者毎の撮影日数と認識率の関係を示す。認識実験の結果、提案手法の有効性を示した。

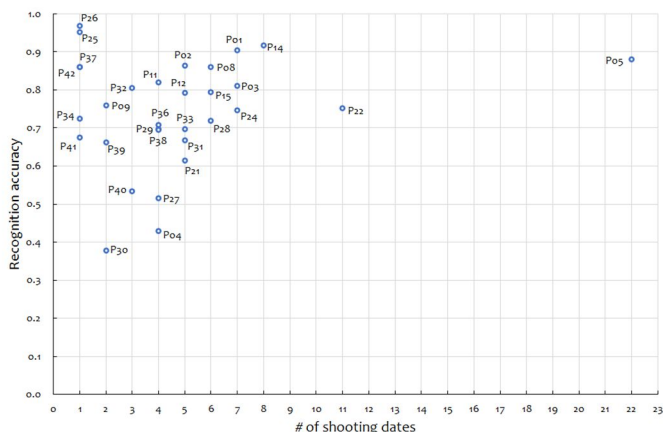


図 2 話者毎の撮影日数と口形認識率の関係

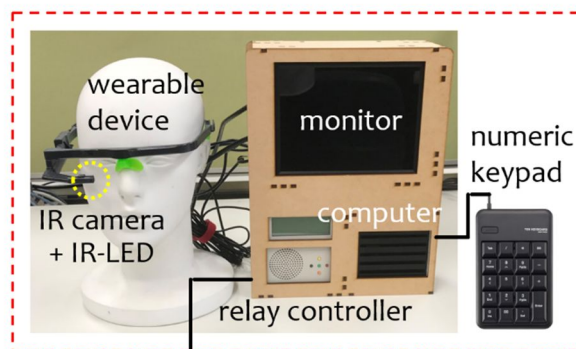
### (3)眼球運動を利用したコミュニケーション支援

眼球運動を利用して意思伝達装置などへ接続可能な ALS 患者用の眼鏡型スイッチを開発した。システムの外観図を図 3 に示す。ハードウェア構成は、メガネフレームに小型近赤外線カメラを搭載したウェアラブルデバイス、小型コンピュータ、リレー制御器、テンキーパッド、呼び鈴分岐装置で構成される。一部の機器はケースに格納することで可搬性をもたせている。また、夜間にも運用できるように、赤外線 LED と近赤外線カメラを利用して目画像を撮影する。ウェアラブルデバイスにより利用者の頭部の動きの影響を受けず、カメラと利用者の目の位置関係が保持されるため、安定して目画像を撮影することができる利点をもつ。

カメラで撮影された目画像を入力として、小型コンピュータで眼球運動が解析される。その結果に基づき、スイッチが ON 状態の時、コンピュータから信号が出力され、後続のナースコールや意思伝達装置に送信する。このとき、誤推定結果により、コンピュータから短い間隔で連続した信号が送信される場合がある。誤動作を防ぐために、リレー制御器と呼び鈴分岐装置を用いる。

システムの動作中のメインウィンドウを図 4 に示す。ウィンドウには、撮影した目画像および検出した輪郭点と瞳孔中心点などの情報が描画されている。右上と左下のグラフは、それぞれ検出した瞳孔中心点の垂直方向および水平方向の時間推移である。グラフ中に描画されている緑色の帯は、目が閉じていると判断された時間を示している。また右下はシステムの状態や操作コマンドが表示されている。

目画像を入力として 2 段階 CNN 構造を用いて瞳孔中心を検出する手法を提案した。1 段階目の CNN で目の輪郭点を検出し、開いた目と判断された場合、2 段階目の CNN で瞳孔中心を検出する。瞳孔中心の検出精度を定量的に評価した結果、平均誤差は 1.33 画素であり、高い検出精度を得られることを確認した。



眼鏡型スイッチ

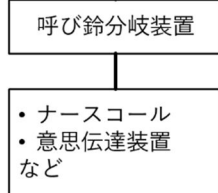


図 3 眼鏡型スイッチのハードウェア構成

開発システムを評価するため、健常者 12 名を対象として被験者実験を実施した。被験者はベッドに横たわった姿勢で実験を実施した。被験者の正面に映像を出力したモニタを設置し、実験中は指示以外で視線を動かさないようにモニタを見続けるように指示した。上下左右のいずれかの方向に視線を動かす音声刺激を用意し、実験開始後、被験者は音声刺激で指示された方向に視線を向ける。音声刺激の時間と方向はランダムであり、被験者は上下左右を 3 回ずつ合計 12 回の指示を受ける。実験時間は約 5 分間であった。また、開発システムを夜間に利用することを想定し、実験時は室内灯を消灯した環境下で実施した。その結果、全被験者の再現率、適合率、F 値はそれぞれ 1.000、0.837、0.911 であり有用性を確認した。

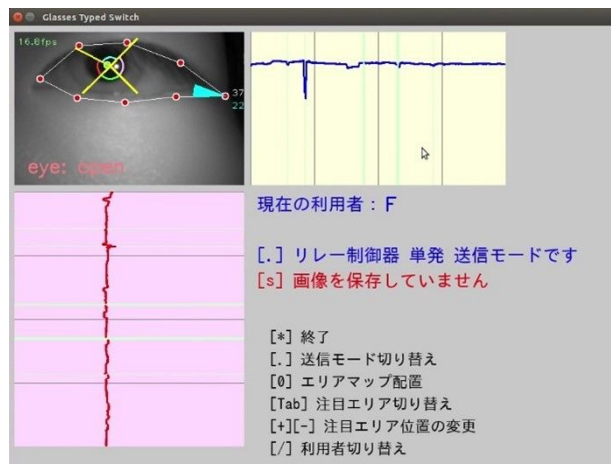


図 4 眼鏡型スイッチのメイン画面

前述の被験者実験の後、住宅型施設に入居している ALS 療養者 6 名より試用評価を実施した。評価場面を、ワンスイッチゲーム、意思伝達装置の操作として 1 回 30 分程度、計 3 回実施した。評価は、療養者および支援者が、既存のスイッチと本研究開発課題で開発した眼鏡型スイッチのそれぞれに行った。評価項目では、療養者は、操作感、使用希望、信頼性、支援者は、設置の簡易さ、信頼性とし、1~5 の 5 段階で評価した。既存スイッチと眼鏡型スイッチの比較の結果、療養者および支援者において同程度の評価であった。支援者からは実用的とのコメントが得られた。試用評価をもとに、眼鏡型スイッチの改善に取り組んだ。改良した眼鏡型スイッチでは、眼球運動のみでなく眼瞼の動きの利用も実装した。コロナ禍のため改良版の試用評価には至っていない。

開発した眼鏡型スイッチはウェアラブルデバイスを利用しているため、非接触型デバイスが望ましい。この問題を解決するため、固定カメラを利用して顔全体を撮影した画像を入力として瞳孔中心を検出する手法を提案した。システムとしての実装には至っていないが、眼鏡型スイッチと同等の検出精度が得られることを確認した。

### (3) 表情を利用したコミュニケーション支援

顔画像を入力として、怒り、嫌悪、恐れ、幸せ、悲しみ、驚きの基本となる六つの感情を認識する研究は随所で取り組まれているが、健常者に対する研究である。一方、神経難病患者より、顔表情のシーンを撮影することは難しいことが判明したため、本サブテーマおよび、表情認識に基づく共存性評価の研究は十分に進めることはできなかった。ただし、患者に対しては、前述の基本的な表情認識ではなく、微表情認識技術が有用と考えられる。微表情は、対話やコミュニケーションをしている最中、0.25 秒などわずかに顔に現れる表情である。そこで最終年度より、微表情認識に取り組んだ。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4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 2件）

1. 著者名 Kanamaru Tatsuya, Arakane Taiki, Saitoh Takeshi	4. 巻 5
2. 論文標題 Isolated single sound lip-reading using a frame-based camera and event-based camera	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Artificial Intelligence	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) 10.3389/frai.2022.1070964	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 齊藤剛史, 中村祐哉, 伊藤和幸, 白井誠	4. 巻 22
2. 論文標題 神経難病患者向けの口形の動きを利用したコミュニケーション支援に関する研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 51-52
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 齊藤剛史, 坂本一樹, 伊藤和幸, 白井誠	4. 巻 22
2. 論文標題 眼球運動を利用した呼び出しシステムの開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 62-63
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 Tatsuya Shirakata, Takeshi Saitoh	4. 巻 1
2. 論文標題 Lip Reading using Facial Expression Features	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Computer Vision and Signal Processing	6. 最初と最後の頁 9-15
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計38件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 7件）

1. 発表者名 荒金 大清, 齊藤 剛史
2. 発表標題 単語読唇に有効な深層学習モデルの検討
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 2022年

1. 発表者名 金丸 竜也, 荒金 大清, 齊藤 剛史
2. 発表標題 イベントベースカメラを用いた孤立単音読唇
3. 学会等名 第28回 画像センシングシンポジウム (SSI2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 荒金 大清, 齊藤 剛史, 千葉 隆彦, 森勢 将雅, 小田 恭央
2. 発表標題 日本語文章発話シーンデータベースの構築および日本語文章読唇
3. 学会等名 第25回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 甲斐 千裕, 齊藤 剛史
2. 発表標題 マスク装着顔画像に対する単語読唇
3. 学会等名 第9回サイレント音声認識ワークショップ (SSRW2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 児玉 道成, 齊藤 剛史
2. 発表標題 少数データに対する読唇技術に関する研究
3. 学会等名 第9回サイレント音声認識ワークショップ (SSRW2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 荒金 大清, 齊藤 剛史
2. 発表標題 日本語文章発話シーンデータベースの構築および日本語文章読唇
3. 学会等名 第9回サイレント音声認識ワークショップ (SSRW2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 児玉 道成, 齊藤 剛史
2. 発表標題 メタ学習を用いた単語読唇の検討
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 2022年

1. 発表者名 甲斐 千裕, 荒金 大清, 齊藤 剛史
2. 発表標題 マスク顔画像で読唇できる？
3. 学会等名 動的画像処理実利用化ワークショップ2023 (DIA2023)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 権藤 優季, 中村 祐哉, 齊藤 剛史, 伊藤 和幸
2. 発表標題 神経難病患者の発話シーンに対する口形認識
3. 学会等名 電子情報通信学会 福祉情報工学研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Arakane Taiki, Saitoh Takeshi, Chiba Ryuuichi, Morise Masanori, Oda Yasuo
2. 発表標題 Conformer-Based Lip-Reading for Japanese Sentence
3. 学会等名 Image and Vision Computing. IVCNZ 2022. Lecture Notes in Computer Science (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ployow Nhuthep, Takeshi Saitoh, Kazuyuki Itoh
2. 発表標題 CNN-based pupil center point detection using infrared face image
3. 学会等名 AROB-1SBC-SWARM2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 白方 達也, 齊藤 剛史
2. 発表標題 Transformerを用いた日本語文章読唇
3. 学会等名 第27回 画像センシングシンポジウム (SSI12021)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 児玉 道成, 齊藤 剛史
2. 発表標題 First Order Motion Modelを用いた特定話者認識問題タスクへの置き換えによる読唇手法の提案
3. 学会等名 第27回 画像センシングシンポジウム (SSI I2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂本 一樹, 齊藤 剛史, 伊藤 和幸, 白井 誠, 田川 元気
2. 発表標題 メガネ型カメラを利用した眼球運動による呼び出しシステム
3. 学会等名 第35回リハ工学カンファレンス
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齊藤 剛史, 小田 恭央, 小口 純矢, 金井 郁也, 森勢 将雅
2. 発表標題 ITAコーパスマルチモーダルデータベース
3. 学会等名 第8回サイレント音声認識ワークショップ (SSRW2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 児玉 道成, 齊藤 剛史
2. 発表標題 生成モデルを用いた単語読唇に関する研究
3. 学会等名 第8回サイレント音声認識ワークショップ (SSRW2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 荒金 大清, 齊藤 剛史
2. 発表標題 TCNを用いた単語読唇に関する研究
3. 学会等名 第8回サイレント音声認識ワークショップ (SSRW2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齊藤 剛史, 立入 哉
2. 発表標題 読話能力テスト報告
3. 学会等名 第8回サイレント音声認識ワークショップ (SSRW2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂本 一樹, 齊藤 剛史, 伊藤 和幸
2. 発表標題 瞳孔中心検出に基づく眼球運動を利用したALS患者用の眼鏡型スイッチの開発
3. 学会等名 電子情報通信学会 福祉情報工学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤 和幸, 坂本 一樹, 齊藤 剛史, 白井 誠, 田川 元気
2. 発表標題 眼球運動を利用した眼鏡型スイッチの開発 (第1報) ~ ALS療養者を対象として ~
3. 学会等名 第9回日本難病医療ネットワーク学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白井 誠, 田川 元気, 伊藤 和幸, 坂本 一樹, 齊藤 剛史
2. 発表標題 眼球運動を利用した眼鏡型スイッチの開発 (第2報) ~ ALS療養者を対象として ~
3. 学会等名 第9回日本難病医療ネットワーク学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 荒金 大清, 齊藤 剛史
2. 発表標題 Temporal Convolutional Networkを用いた単語読唇
3. 学会等名 第11回バイオメトリクスと認識・認証シンポジウム (SBRA2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金丸 竜也, 齊藤 剛史
2. 発表標題 イベントベースカメラからの顔特徴点検出法の検討
3. 学会等名 ビジョン技術の実利用ワークショップ (ViEW2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齊藤 剛史, 立入 哉
2. 発表標題 日本語読話能力検査の実施報告
3. 学会等名 電子情報通信学会 福祉情報工学研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuya Nakamura, Takeshi Saitoh, Kazuyuki Itoh
2. 発表標題 3DCNN-based mouth shape recognition for patient with intractable neurological diseases
3. 学会等名 13th International Conference on Graphics and Image Processing (ICGIP2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Michinari Kodama, Takeshi Saitoh
2. 発表標題 Replacing speaker-independent recognition task with speaker-dependent task for lip-reading using First Order Motion Model Paper
3. 学会等名 13th International Conference on Graphics and Image Processing (ICGIP2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tatsuya Shirakata and Takeshi Saitoh
2. 発表標題 Japanese Sentence Dataset for Lip-reading
3. 学会等名 IAPR 17th International Conference on Machine Vision Applications (MVA2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuki Sakamoto, Takeshi Saitoh, Kazuyuki Itoh
2. 発表標題 Development of Night Time Calling System by Eye Movement Using Wearable Camera
3. 学会等名 HCI International 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tatsuya Shirakata, Takeshi Saitoh
2. 発表標題 Lip Reading using Facial Expression Features
3. 学会等名 International Conference on Imaging, Vision & Pattern (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂本 一樹, 齊藤 剛史, 伊藤和幸
2. 発表標題 ウェアラブルカメラを用いた目の動きによる夜間呼び出しシステムの開発
3. 学会等名 FIT2020 (第19 回情報科学技術フォーラム)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 白方 達也, 齊藤 剛史
2. 発表標題 表情特徴を用いた読唇
3. 学会等名 FIT2020 (第19 回情報科学技術フォーラム)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村 祐哉, 齊藤 剛史, 伊藤 和幸
2. 発表標題 3D-CNNを用いた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 2020年10月福祉情報工学研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村 祐哉, 齊藤 剛史, 伊藤 和幸
2. 発表標題 3D-CNNを用いた口形認識
3. 学会等名 サイレント音声認識ワークショップ2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 白方 達也, 齊藤 剛史
2. 発表標題 表情特徴を用いた読唇精度の向上
3. 学会等名 サイレント音声認識ワークショップ2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤 和幸
2. 発表標題 肢体不自由者の支援技術研究の歩み ~ 将来展望と課題について ~
3. 学会等名 電子情報通信学会 2021年3月福祉情報工学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021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 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月福祉情報工学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤 和幸
2. 発表標題 肢体不自由者の支援技術研究の歩み ~ 将来展望と課題について ~
3. 学会等名 電子情報通信学会 2019年10月福祉情報工学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 顔合成読唇装置及び顔合成読唇方法	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2021-045840	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

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〕

<p>クチヨミ  <a href="https://kuchiyomi.saitoh-lab.com/">https://kuchiyomi.saitoh-lab.com/</a></p>
--

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	伊藤 和幸  (Itoh Kazuyuki)  (80370873)	国立障害者リハビリテーションセンター(研究所)・研究所 福祉機器開発部・研究室長    (82404)	

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