

令和 4 年 6 月 3 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)（特設分野研究）

研究期間：2019～2021

課題番号：19KT0027

研究課題名（和文）外来診療における慢性疼痛とオラリティ

研究課題名（英文）Orality and Narrative Technique in Pain Clinic

研究代表者

大山 慎太郎 (OYAMA, Shintaro)

名古屋大学・医学部附属病院・特任助教

研究者番号：80768797

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）：本研究において、慢性疼痛患者の診療現場における医師のオラリティ・テクニックの体系化を行うための診療学習ツールを開発することを目標に遂行した。サーモカメラによる表情クラス分類と体温・脈抽出に関しては、後者は既存のライブラリを利用し実装可能であったが、表情に関しては診察現場におけるマスク装着が原則となったため精度が上がらず、手法からは最終的に除外した。B2Bスマートスピーカーを用い既存の機械学習モデルをベースに、対話（臨床）試験を実施し、そのデータで強化学習し、5クラスの感情パラメータ出力にSoftmax関数を適応したモデルを構築した。成果を国内学会で報告した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

疼痛（痛み）は極めて複雑な神経活動のアウトプットであり、一般に侵害受容性疼痛・神経障害性疼痛・心因性疼痛に大別されるが、その境界は明瞭なものではなく複雑にオーバーラップする。特に慢性痛では中枢神経系での修飾が極めて複雑に生じており、情動や自律神経制御にも変調を伴うため、その症状を医師に伝えることに非常に困難が伴い、医師にとってもその分析は困難で経験、そして高度なオラリティ・テクニックを要する。この問題の解決のため本研究において熟練医師のオラリティ・テクニックの体系化を行うため、医師の診察における慢性疼痛患者の診療現場でのストレス応答を定量化し評価可能とする診療学習ツール開発した。

研究成果の概要（英文）：The goal of this study was to develop a medical care learning tool to systematize orality techniques for physicians in the treatment of chronic pain patients. The latter was possible to implement using existing libraries, but the accuracy of facial expressions could not be improved due to the principle of wearing a mask in the examination room. Based on the existing machine learning model, we conducted a dialogue (clinical) test, conducted reinforcement learning with the data, and constructed a model that adapted the Softmax function to the five classes of emotional parameter outputs. The results were reported at a conference.

研究分野：医療情報

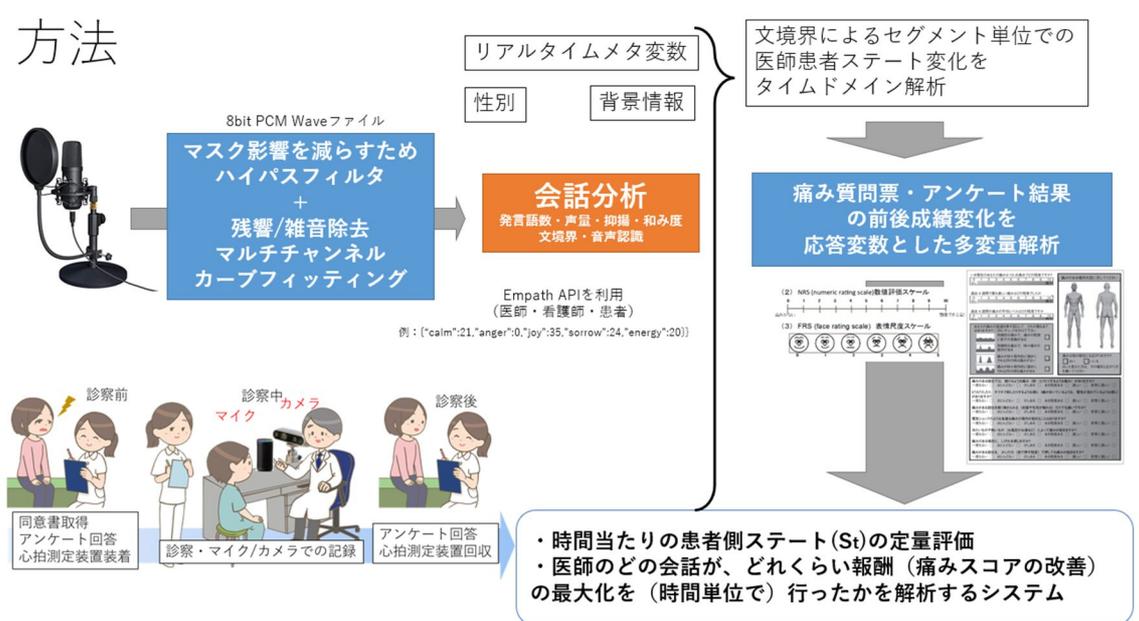
キーワード：オラリティ 整形外科 慢性疼痛 医療情報 機械学習 画像認識 感情分析

者会話を録音、話者識別と文境界の抽出に成功した。この時点では抑揚となごみ度は数値として抽出可能であったが、実感と合わなかったため、数人で評価したスコアを教師として tuning を行った。抽出パラメータ候補は多く、多重共線性などを評価して特徴量選択を行った。また、サーモカメラを利用した顔面・表情識別は、処理可能な解像度で取得することによる画像データの個人情報識別可能性など倫理的な問題を排除するため低解像度での画像取得での体温、脈、表情クラスの抽出の実験を行ったが、表情クラスの精度向上が困難であった。

また初年度後半より新型コロナウイルス感染症のために研究計画を大きく変更することが余儀なくされた。大きな研究変更点として、研究検証の場としての外来診察室はマスクの装着が必須となり、顔面および表情が観察できず、また加えて患者、医療従事者ともにアクリル板バイザーを装着するため音声がかくもってしまう、サーモグラフィなどによる顔面温度も検出が困難となるなど、研究に予定していた必要な特徴量を取得する技術的手法が困難となり、大きな計画変更が必要となった。また感染症対策のため院内で行う臨床研究のプロトコルに大幅な変更を要したため大幅なプロトコル変更処理を実施した。それら状況を鑑みて映像情報から表情クラス・体温・脈の取得は取りやめ、音声感情分析を中心としたシステムの開発にピボットした。

2年目は前述の計画の下、スマートスピーカーによる開発を継続。話者識別と文境界の抽出に成功したものの、抑揚となごみ度は数値として抽出可能であったが、実感と合わなかったため、調整を実施。結果としてマスクの素材やデバイスの設置状況で低音ノイズを強く拾うため、ハイパスフィルタなどの前処理を行い、認識率の向上を行った。

方法

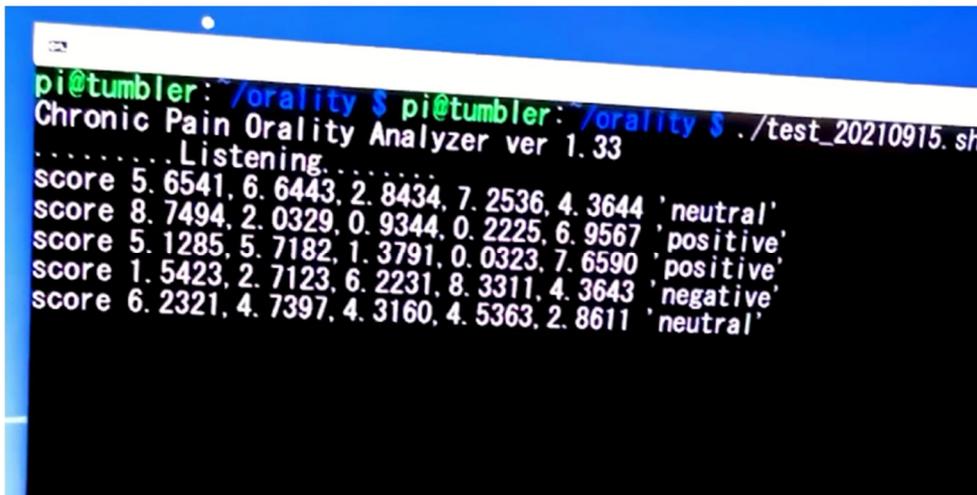


Modify された検証開発プロトコルの概要

臨床試験プロトコルに基づきインクルージョン下 15 名のデモ患者に診察デモを実施。取得したデータによる強化学習を行い、calm (平常心)・anger (怒り)・joy (喜び)・sorrow (悲しみ)・energy (元気さ) を文節毎に評価可能として対話臨床試験を実施し認識の精度向上を実施した。本結果は 11 月 20 日に開催された第 14 回運動器疼痛学会で発表を行った。



実際のスマートスピーカーによる認識デモの様子



認識結果の例

左から calm (平常心)・anger (怒り)・joy (喜び)・sorrow (悲しみ)・energy (元気さ) と総合的な印象結果

今後、本デバイスを使ったデータ取得を症例数を増やして実施していく予定であり、痛みスコアの改善に貢献するオラリティ特徴に関して相関解析を実施し、本デバイスの性能評価や、本デバイスを利用したトレーニングカリキュラムの開発につなげたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大山 慎太郎, 岩月 克之, 平田 仁
2. 発表標題 オラリティ情報のうち疼痛に関連するパラメータを抽出するシステム
3. 学会等名 第14回運動器疼痛学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔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	白鳥 義宗 (SHIRATORI YOSHIMUNE) (20313877)	名古屋大学・医学部附属病院・病院教授 (13901)	
研究分担者	菅野 亜紀 (SUGANO AKI) (20457039)	富山大学・学術研究部医学系・特命助教 (13201)	
研究分担者	佐藤 菊枝 (SATO KIKUE) (30731468)	名古屋大学・医学部附属病院・病院助教 (13901)	
研究分担者	山下 暁士 (YAMASHITA SATOSHI) (50750501)	名古屋大学・医学部附属病院・病院助教 (13901)	

6. 研究組織（つづき）

	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	平田 仁 (HIRATA HITOSHI) (80173243)	名古屋大学・予防早期医療創成センター（医）・教授 (13901)	
研究分担者	船田 千秋 (FUNADA CHIAKI) (90599515)	名古屋大学・医学部附属病院・助教 (13901)	
研究分担者	岩月 克之 (IWATSUKI KATSUYUKI) (90635567)	名古屋大学・医学部附属病院・講師 (13901)	
研究分担者	古川 大記 (FURUKAWA TAIKI) (30837654)	名古屋大学・医学部附属病院・特任助教 (13901)	

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