

令和 3 年 6 月 14 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K11584

研究課題名（和文）神経科学の知見による教授戦略モデルに基づく学習支援エージェントの設計基盤の開発

研究課題名（英文）Development of a Design Framework for Learning Support Agents based on a Teaching Strategy Model using Insights from Neuroscience

研究代表者

松居 辰則（Matsui, Tatstunori）

早稲田大学・人間科学学術院・教授

研究者番号：20247232

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：コンピュータによる学習支援システムにおいて優れた学習効果をあげるためにはシステムと学習者との適切なインタラクションの実現は重要な課題である。このインタラクションはコンピュータ上のエージェントを介して行うことが多いため、このエージェントの設計方法が重要な課題となる。特に、エージェントに学習者の知識理解状態のみならず心的状態も把握して最適なインタラクションを実現させることが必要である。本研究では、学習者の心的状態を把握するためのモデルを神経科学の知見に基づいて構築することを試みている。結果、限定的な範囲ではあるが、エージェントの設計指針につながるような知見を成果として得ることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、優れた人間教師の教授活動をシステムによって実現することを重要なコンセプトとしている。特に、教授行為による学習者の知識理解状態のみならず心的状態変化への影響を予測・評価するプロセスの足掛かりとなるモデルを構築することを目指してきている。これらの課題に対して、認知心理、生体計測と機械学習、神経科学の知見に基づき学際的手法によってモデル構築を実現した点は学術的意義が大きいものと考えられる。また、生体計測によって学習者の心的状態の推定を、比較的少ないサンプル数でも高精度に推定可能な手法を実現できた点は、今後の学習支援システムの新しい方向性を示すという点で社会的意義も大きいものと考えられる。

研究成果の概要（英文）：In order to achieve a better learning effect in a computer-assisted learning system, it is important to realize an appropriate interaction between the system and the learner. Since this interaction is often carried out through computer agents, the design method of these agents is an important issue. In particular, it is necessary for the agent to understand not only the learner's state of knowledge comprehension but also the learner's mental state in order to realize the optimal interaction. In this study, we attempted to construct a model for understanding the learner's mental state based on the findings of neuroscience. As a result, , although it is limited in scope, we were able to obtain some knowledge that can be used as a guideline for designing agents.

研究分野：感性情報科学，知識情報科学，学習支援システム

キーワード：学習者の心的状態の推定 学習支援エージェント 神経科学的知見 生体計測と機械学習 脳機能モデリング 感情制御 マインドフルネス状態 インタラクション

1. 研究開始当初の背景

本研究では、優れた人間教師の教授活動をシステムによって実現することを目指している。本研究課題では、教授行為による学習者の心的状態変化への影響を予測・評価するプロセスの足掛かりとなるモデルをつくることを目指す。優れた人間教師は、次の二点において熟達している。一点目は、学習者の心的状態をモニタリングしているという点である。二点目は、教授方略を立てるにあたり、選択した教授方略・教授行為が学習者の心的状態変化にどのような影響を与えるかを常に予測し、最適な教授方略を構築している。これらはいずれも重要な課題であるが、特に二点目にあたる「学習者の心的状態変化の予測」は、申請者らの知る限り、学習科学の分野において未着手である。システムが有する学習者の心的状態変化に関する予測機構は、学習者の生体信号の予測(本研究課題)と学習者の学習感情状態の予測の二点から構成される。これまで構築されてきた学習感情の予測は、生体信号と学習者の心的状態の関連に関する知識記述体系であり、二点目の「学習者の学習感情状態の予測」機構と対応する。したがって、本研究課題における、選択される学習課題に対する生体信号の予測が極めて重要な位置づけにある。すなわち、本研究の核心をなす学術的「問い」は以下の三点にある。

- ・ 人間教師の教授活動を如何にしてシステムによって実現するかは学習科学や学習支援システム研究において重要な課題である。人間教師は学習者にある教授行為を行う際には、学習者の学習内容に対する知識理解の程度の把握のみならず、「自身の行う教授行為によって学習者の心的状態がどのように「変化」するかを予測する」ということを日常的に行っている。人間教師は、この予測をもとに自身が行うべき教授行為の評価を行い、最適な教授行為の選択とそのタイミングを決定している。従来までの人工知能の教育応用や知的学習支援システム研究においては、学習者の知識理解の状態把握とそれに基づく学習支援が中心的課題であったが、本研究の課題を達成するためには、学習者の心的状態の「変化」を表現するための学習者モデルが必要不可欠である。そこで、この学習者モデルを構築し、システムに実現することはこの分野の大きな課題となる。しかしながら、このような学習者モデルの構築は、これまでのこの分野の研究においては、申請者らの知る限り未着手の課題である。
- ・ 一方で、最適な教授行為を立てたとしても、システム、特にヒト型教師エージェントの行為は必ずしも学習者に人間教師の行為と同じ様に受け取られるとは限らない。この背後には、人間の他者認知機構が、自身がこれまで構築してきた内部モデルによって解釈されることにある。教育の文脈において具体的に述べると、教師エージェントが学習行為として選択した笑顔は、人間の笑顔と比較すると物理的な表出過程やタイミングなどがわずかに異なる。このわずかな違いが、学習者に対して否定的な感情を生起させる可能性を有する。したがって、学習者の学習行為に対する情報処理プロセスをモデル化する必要がある。このモデルは先の課題解決とも合致する。
- ・ そして、これらの二つの課題を同時に解決することを目的として、神経科学的知見に基づいた学習者モデルを構築することである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、次の二点を解決することにある。一点目は、人間教師が行う学習時における学習者の心的状態の「変化」の予測モデルの構築である。二点目は、学習者のモチベーションを高める(維持する)ことが可能なヒト型教師エージェント(Pedagogical Agent: PA)による教授行為の適切なタイミングと適切な様態の把握である。これらを同時に解決する方法として、神経科学的知見に基づいた、学習者の心的状態変化を表現するモデルを構築することを目指す。そして、これらの成果として、学習環境に適したPAの設計基盤と実装指針を示すことを目的とする。

3. 研究の方法

本研究は3年間の計画で、モデル構築、モデルの検証、エージェントの設計指針の検討を重層的に行った。研究の方法の詳細については「4. 研究成果」の中で示す。

4. 研究成果

本研究の目的は、神経科学的知見に基づいた、学習者の心的状態、およびその変化を表現するモデルを構築することであった。そして、これらの成果として、学習環境に適した教育エージェントの設計指針を示すことにあった。3年間の研究を通して以下のような研究成果を得ることが

できた。

- ・ 学習環境における表情認知過程を表現する神経科学の知見に基づく脳機能モデルの構築を目的に、ヒト型エージェントの表情動作速度の非典型性が表情認知に与える影響に関して各種実験を通して検討を行った。その成果を受けて、対応する脳機能の定性的モデルの構築を行った。シミュレーションを通して特定の条件下ではあるが、その妥当性を示すことができた(田和辻可昌, 松居辰則: ヒト型エージェントの表情動作速度の非典型性が表情認知に与える影響に関する実験的検討, 教育システム情報学会論文誌, Vol.36, No.4, pp.233-242 (2019))。
- ・ 学習中の学習者の心的状態を推定するモデルの構築を行った。具体的には、学習中の学習者から多様な生体情報を取得し機械学習を用いて、喜びや退屈感等の9種類の感情を推定するモデルの構築と、より少ないデータで精度の高い学習が可能となるモデルの精錬化を行った。その結果、60%を超える心的状態の推定精度と、80%程度のラベル付き学習データの削減を実現した(下記(1))。
- ・ マインドフルネス状態時の感情制御に関する脳機能モデルの構築を行った。学習時のより良い環境の構築に関する研究の一環としてマインドフルネス状態を取り上げ、マインドフルネス状態への推移過程に関するモデルを構築し、シミュレーションを通してその妥当性を示した(Haruka Nakamura, Yoshimasa Tawatsuji, Siyuan Fang, Tatsunori Matsui: Explanation of emotion regulation mechanism of mindfulness using a brain function model, Neural Networks, Vol.138, pp.198-214, DOI:https://doi.org/10.1016/j.neunet.2021.01.029)。
- ・ 本研究に関連した研究として「神経活動同期性に基づく教授学習過程における道徳観の伝達感評価尺度の構築」をテーマに研究を進めた、この研究ではNIRSを用いて神経活動の同期性に基づき、教授学習過程における「伝達感」を新たな評価指標とする評価方法の開発を試みている(下記(2))。

以上の研究により、学習者の心的状態、および状態の変化を表現するモデルを構築するための基盤を検討することができた。今後は、これらの成果を教育エージェントの内的モデルとして実装することにより学習環境に適した教育エージェントの実現が可能であると考えている。ただし、いずれの研究成果もモデル構築のための制約条件等、一般性を主張するまでには至っておらず、学習エージェントの設計指針としての整理は今後の課題である。

以下、論文として未公開分の研究成果の概要を示す。

(1) 生体情報による学習者個人の心的状態推定モデルの精度評価/解釈とラベリングコスト低減に関する実験的検討

人間教師は学習者の知識理解状態のみならず、心的状態をも考慮して教授行為を行っており、学習支援システム研究においても、学習者の心的状態の推定を行うことは、教育・学習効果の観点から重要である[1]。既往研究[1]では、すでに深層学習を用いて学習者の生体情報からAEQ[2]をもとに設定した心的状態ラベルを推定するモデルを作成している。しかし、システムの構成レベルの根本的な課題、モデルの汎化性の課題、システムの普及のための課題の3つの課題が残されている。また、生体情報と心的状態との関係の分析は、他の研究への応用の観点から有用であるが、未だなされていない。そこで、本研究では、3つの課題の解決案を検討しつつ、モデルの入出力の関係から、生体情報と心的状態との関係についても分析した。

システムの構成レベルの根本的な課題に対する検討

課題として、「時系列性の考慮したモデルの作成/評価」などに着目した。これらの課題を踏まえつつ、次節以降で述べるモデルの作成・評価を行うことで、この課題に対処した。

モデルの汎化性の課題に対する検討

より汎用的なモデルを作成するために、汎化性に関わる課題の中から優先すべき課題として、サンプル数の減少、データセットの特性、クラスアンバランス、ノイジーラベルの4つを選択した。それぞれの課題を緩和するための手法を用いて、被験者ごとに生体情報と心的状態ラベルを繋ぐモデルを作成し、精度による手法の比較を行なった。結果として、データセットの特性を考慮した手法である感情の減衰モデルとサンプル数の減少を緩和するために使用したMoCo[3]が、他の手法と比較してより有効に働くことを確認した。

生体情報と心的状態との関係の検討

心的状態の推定に寄与する生体情報を調査するために、Shapley valueを用いて分析した。結果として、心的状態の中でも特にEnjoyとAngerはそれぞれNIRSと頭部以外に装着した生体機器から取得される生体情報と関係している傾向にあった。

システムの普及のための課題に対する検討

システムの普及のための課題として、ラベリングコストの削減に着目した。最初は完全にラベリングコストがなくなる場合として、教師なしドメイン適応の手法を利用して、新規被験者に対

応したモデルを作成した。具体的には、モデルの汎化性の課題で特に有効に働いた課題に対する手法をもとに、図1のように「既存の一人一人に生体情報と心的状態が対応したデータセット」と「新規被験者の生体情報のみ」を使用してモデル作成を行った。次に、徐々に新規被験者の心的状態が付与されたサンプルを追加した場合の精度の推移を見ることで、何%のラベリングコストを削減できるか調査した。結果として、Kappa 係数では、20%のラベルの追加で既往研究[1]の教師あり学習と同等の性能に達し、80%のラベリングコストを削減できる可能性を確認した。

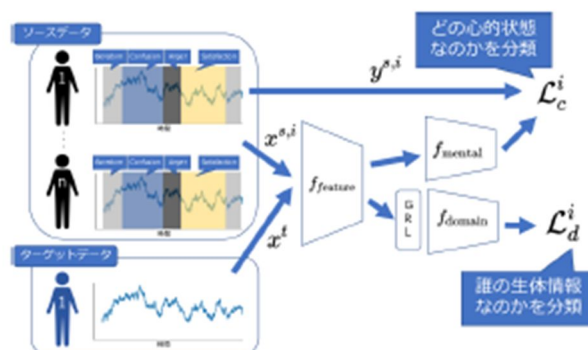


図1: 教師なしドメイン適応によるモデル作成

まとめと今後の展望

生体情報による学習者の心的状態推定モデルを作成する上で、汎化性の面で特に有効に働く課題と手法を調査した。特に有効に働いた手法と教師なしドメイン適応の手法を用いることで、ラベリングコストを80%抑える可能性があることを確認した。一方で、精度的には、より時系列に対応させたモデルには及ばないことから、更なるモデル・データ収集場面での工夫が必要である。

参考文献

- [1] 松居 辰則. 生体情報を用いた学習者の心的状態推定と学習支援の試み. 教育システム情報学会誌 36:76-83 (2019)
- [2] Pekrun, Reinhard et al. Measuring emotions in students' learning and performance: The achievement emotions questionnaire (aeq). Contemporary educational psychology 36:36-48 (2011)
- [3] He, Kaiming, et al. Momentum contrast for unsupervised visual representation learning. pp. 9729-9738, CVPR (2020)

(2) 神経活動同期性に基づく教授学習過程における道徳観の伝達感評価尺度の構築

道徳教育では、生徒教師間での対話の形式化が問題視されている。対話の形式化とは、道徳の授業において、生徒が一般的に道徳的であるとされる意見を述べ、自分の意見を開示しない傾向を指す。対話の形式化は生徒の道徳観の変容を阻害し、道徳教育の効果を弱める現象であると考えられている。対話の形式化が問題視されていながら解決に至っていない原因として、道徳教育の一環として行われる、道徳的な内容を含む対話において、学習者をリアルタイムに評価する尺度が存在しないことが考えられる。また、話者の感情情報開示場面では、伝達感(対話相手に対し伝達内容が伝わったと主観的に感じる程度)が高くなると考えられている[4]。生徒の感情情報開示の有無が、対話の形式化を判断する指標になると考えられるため、道徳教育場面で行われる対話では伝達感が高く保持されることが重要であると考えられる。本研究では、道徳的対話を行う話者の伝達感評価について、道徳観の変容との関連の検討、および生体計測を用いた伝達感の測定を実施することで、道徳教育における対話の効果の検討手法を新たに提案することを目的とした。

道徳観の変容と伝達感評価の関連の検討(実験1)

道徳観の変容と伝達感評価の関連を検討するため、文部科学省ホームページで公開されている物語型道徳教材を用いた、2者対話実験を行った。実験参加者の対話課題前後での道徳観の変容は、宮地[5]によって提案されたAHPを用いた道徳的意識の定量化手法を用いて評価した。また、伝達感評価については9点満点による評価を採用した[4]。実験参加者のうち、有効な回答が得られたのは16組32名であった。使用した道徳教材の指導目標に関連する道徳項目に対する意識が、対話の前後に話者双方で増加していた実験ペア(意識変容成功群)と、それ以外のペア(意識変容失敗群)の伝達感評価を使用し比較した。実験の結果、意識変容成功群では互いの伝達感評価の合計点が高くなる傾向が明らかになった。このことから、教材の指導目標に沿った道徳観の変容は、伝達感の高さによって評価できる可能性が示唆された。

NIRS を用いた伝達感の測定 (実験2)

近年、学習者と教師の心理的距離の評価方法として、NIRS を用いた脳同期現象の測定が提案されている。そこで、本研究では、NIRS を用いた脳同期計測実験を行うことで伝達感と神経活動同期性の関連を検討した。脳同期性の評価は対話を行う実験参加者同士の NIRS による計測データのウェーブレットコヒーレンスによって行った[6]。実験参加者は10組20名であった。実験形式および対話課題は実験1と同様であった。実験参加者10組のうち伝達感評価の合計値が高い実験5組を伝達感高群、低い5組を伝達感低群として比較した。実験の結果、BA46(前頭前野背外側部)付近のチャンネルでの、神経活動の同期に関連するとされる0.01から1Hzにおけるウェーブレットコヒーレンスについて、0.2Hz付近では伝達感低群(赤線)が、0.7Hz付近では伝達感高群(青線)が高くなる特徴が明らかになった(図1)。このことから、伝達感の高さはBA46付近の脳同期性と関連することが示唆された。

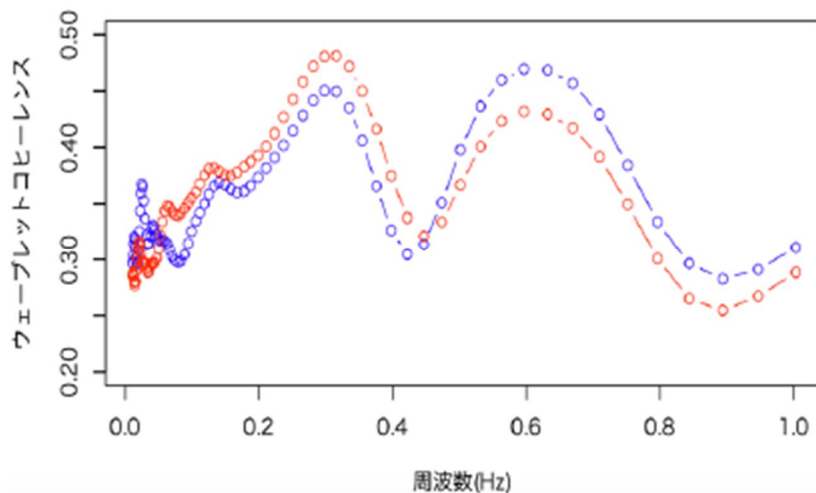


図2: BA46 付近のチャンネルの脳同期性の比較

まとめと今後の課題

実験1の結果、教材の指導目標に沿った道徳観の変容は、伝達感の高さによって評価できる可能性が示唆された。また、実験2の結果、伝達感の高さはBA46付近の脳同期性と関連することが明らかになった。このことから、道徳的な対話を行う話者に対して、生体計測を用いた伝達感評価尺度を構築し、道徳教育における対話の効果の検討することが有効であることが示唆された。今後は、教師・生徒といった社会的役割を割り当てた状態での実験を行い、実際の学校教育場面での、伝達感を利用した道徳の授業評価について、実現性の検討を行う必要がある。

参考文献

- [4] 杉谷陽子:インターネット・コミュニケーションと対面コミュニケーションにおける情報の伝わり方の差異についての意見書, 内閣府, (2010)
- [5] 宮地功: 道徳授業における道徳意識変化の定量的測定とその分析, 教育情報研究, Vol.12, No. 4, pp.15-22 (1997)
- [6] Takayuki Nozawa, Yukako Sasaki, Kohei Sakaki, Ryoichi Yokoyama, Ryuta Kawashima: Interpersonal frontopolar neural synchronization in group communication: An exploration toward fNIRS hyperscanning of natural interactions, NeuroImage, Vol.133, pp.484-497, (2016)

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 田和辻可昌, 松居辰則	4. 巻 36-4
2. 論文標題 ヒト型エージェントの表情動作速度の非典型性が表情認知に与える影響に関する実験的検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育システム情報学会論文誌	6. 最初と最後の頁 233-242
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 松居辰則	4. 巻 36-2
2. 論文標題 生体情報を用いた学習者の心的状態推定と学習支援の試み	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育システム情報学会論文誌	6. 最初と最後の頁 76-83
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 Haruka Nakamura, Yoshimasa Tawatsuji, Siyuan Fang, Tatsunori Matsui	4. 巻 138
2. 論文標題 Explanation of emotion regulation mechanism of mindfulness using a brain function model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neural Networks	6. 最初と最後の頁 198-214
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neunet.2021.01.029	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29件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Tatsunori MATSUI, Yoshimasa TAWATSUJI, Siyuan Fang, Tatsuro UNO
2. 発表標題 Conceptualization of IMS that Estimates Learners' Mental States from Learners' Physiological Information Using Deep Neural Network Algorithm
3. 学会等名 15th International Conference on Intelligent Tutoring System(ITS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年 ~ 2020年

1. 発表者名 マインドフルネス時の感情制御メカニズムに関する脳機能モデルの構築
2. 発表標題 中村遥佳, 田和辻可昌, 松居辰則
3. 学会等名 第15回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 下田香織, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 脳同期性に基づく道徳的対話における伝達感評価尺度の構築
3. 学会等名 第15回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 志村友, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 非言語情報を伴う学習支援ロボットが創発する安心感と学習意欲に関する実験的検討
3. 学会等名 第15回日本感性工学会春季大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 志村友, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 学習支援ロボットの表情と身体動作が学習者に付与する「安心感」に関する実験的検討
3. 学会等名 人工知能学会第87回先進的学習科学と工学研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 古澤嘉久, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 時系列情報を考慮したオンデマンド授業視聴時の学習者の心的状態推定モデルの提案,
3. 学会等名 人工知能学会第87回先進的学習科学と工学研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 田和辻可昌, 中村遥佳, 松居辰則
2. 発表標題 拡張デバイスオンテクノロジーに基づいた定性的脳機能モデルの記述体系の構築の試み
3. 学会等名 人工知能学会第13回汎用人工知能研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 古澤嘉久, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 学習者の心的状態を推定する機械学習器の解釈可能性を志向した分析的アプローチの提案
3. 学会等名 第44回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 中村遥佳, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 脳機能モデルによるマインドフルネス時の感情制御メカニズムの説明
3. 学会等名 第29回日本神経回路学会全国大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 表情認知において神経細胞群が果たすロール概念の整理と構造的知見に基づいた帰納推論方法の検討
3. 学会等名 人工知能学会第12回汎用人工知能研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 古澤嘉久, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 学習者の心的状態推定モデルが獲得した潜在的分類観点と判断根拠抽出の試み
3. 学会等名 人工知能学会第86回先進的学習科学と工学研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 中村遥佳, 方思源, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 評価理論に基づくマインドフルネス瞑想を起点とするポジティブ再評価誘発メカニズムに関する脳機能モデルの構築
3. 学会等名 第33回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 古澤嘉久, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 解釈可能性をもたらすヒートマップの変化に着目した過剰学習がCNNにもたらす影響の検討
3. 学会等名 第33回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 田和辻可昌, 古澤嘉久, 松居辰則
2. 発表標題 多因子モデルに基づく学習者の心的状態推定モデルの性能評価の試み
3. 学会等名 2019年度教育システム情報学会研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 志村 友, 田和辻 可昌, 松居 辰則
2. 発表標題 安心感のある学習支援ロボットの振る舞いについての実験的検討
3. 学会等名 HAIシンポジウム2018
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 定性ニューロンを用いた衝動性眼球運動を支える神経基盤の構造記述と挙動解析
3. 学会等名 第32回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 宇野達朗, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 機械学習を用いた生体情報からの学習者の心的状態のリアルタイム推定と学習支援の試み
3. 学会等名 第43回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 佐藤透真, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 身体性を伴う直観的行動選択に関する脳の構造モデルの構築
3. 学会等名 第20回日本感性工学会全国大会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 ヒト型エージェントの表情動作速度の非典型性が表情認知に与える影響に関する実験的検討
3. 学会等名 第43回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 松居辰則, 田和辻可昌
2. 発表標題 深層ニューラルネットワークを用いた学習者の生体情報からの心的状態推定モデルにおける中間層の可視化の試み
3. 学会等名 電子情報通信学会教育工学研究会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 Yoshimasa TAWATSUJI, Tatsuro UNO, Siyuan Fang, Tatsunori MATSUI
2. 発表標題 Real-time estimation of learners' mental states from learners' physiological information using deep learning
3. 学会等名 The 26th International Conference on Computers in Education (国際学会)
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 古澤嘉久, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 オンデマンド授業視聴時の学習者個人の心的状態推定モデルの構築とその解釈の試み
3. 学会等名 第34回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 中村遥佳, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 脳機能モデルによる訓練の段階を考慮したマインドフルネス時の感情制御メカニズムの説明
3. 学会等名 第34回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 デバイスオントロジーに基づいた人型エージェントに対する予測誤差形成過程を説明する脳機能モデルの提案
3. 学会等名 第34回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 古澤嘉久, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 生体情報による個人に対応した機械学習モデルを作成するにあたって注意すべきこと
3. 学会等名 第22回日本感性工学会全国大会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 中村遥佳, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 脳機能モデルに基づくマインドフルネスの移行訓練の効果の説明
3. 学会等名 第22回日本感性工学会全国大会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 古澤嘉久, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 生体情報を用いた学習者の心的状態推定モデル作成に対する教師なしドメイン適応によるラベリングコスト低減の試み
3. 学会等名 子情報通信学会研究会(教育工学(ET))
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 古澤嘉久, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 生体情報による学習者個人の心的状態推定モデルの精度評価/解釈とラベリングコスト低減に関する実験的検討
3. 学会等名 人工知能学会第91回先進的学習科学と工学研究会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 下田香織, 田和辻可昌, 松居辰則
2. 発表標題 神経活動同期性に基づく道徳的対話における伝達感評価尺度の構築
3. 学会等名 第45回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2020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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------