

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：17104

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K11975

研究課題名(和文) 幼児の行動モデリングによる社会情緒的コンピテンス獲得のモチベーション推定

研究課題名(英文) Motivation Estimation of Socio-Emotional Competence Acquisition by Behavioral Modeling of Infants

研究代表者

堀尾 恵一 (HORIO, Keiichi)

九州工業大学・大学院生命体工学研究科・教授

研究者番号：70363413

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：幼児期の社会情緒的コンピテンスの発達に関し、そのメカニズムを情報工学的なアプローチで追及することで、(1)撮影した動画から各幼児の行動、発言などを自動で定量化する技術の開発、(2)幼児の行動モデルを構築し成長に伴う行動変容の抽出、(3)逆強化学習の考え方を適用し行動変容に資する幼児のモチベーションの推定、を行った。強化学習をモデルとして測定した幼児の行動とすり合わせることで、各幼児の発話頻度の変化などの行動の変化に関して、周囲の幼児の視線や発話などが影響を及ぼすことを明らかにし、幼児毎に影響を及ぼす周囲環境やそれらの程度が異なることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

幼児教育において、非認知能力の重要性が注目されているが、本研究では、ディスカッションという限定的ではあるが社会性に関係した状況において、各幼児の行動変容にどのような環境および周囲の幼児の行動が影響を及ぼすかを検証するものである。今後、幼児の日常の行動を計測する技術、保育士や保護者による幼児の非認知能力の定量的評価と合わせて、本研究の方法論を発展させることができれば、非認知能力およびその発達の定量的な評価につながり、社会的意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：Regarding the development of socio-emotional competence in early childhood, by pursuing the mechanism using an information engineering approach, (1) development of technology to automatically quantify the actions and remarks of each infant from the captured video, (2) building a behavioral model of infants and extracting behavioral changes accompanying growth, (3) estimation of infant motivation that contributes to behavioral change by applying the concept of reverse reinforcement learning, were performed. By matching the behavior of infants measured using reinforcement learning as a model, it was clarified that the gaze and utterances of surrounding infants had an effect on changes in the behavior of each infant, such as changes in the frequency of utterances. It was shown that the surrounding prefectural boundaries and their degree of influence are different.

研究分野：知的情報処理

キーワード：行動解析 行動モデリング 強化学習 モチベーション推定 自動アノテーション

### 1. 研究開始当初の背景

行動解析に基づく対象人物の行動予測や興味の推定などの内的状態推定に関する研究は、例えば、マーケティング分野では商品推薦や広告選択に関するもの、また、教育分野ではeラーニングにおける適切な設問選択に関するものなど、幅広く行われている。これらは、ある程度成長した生徒、学生および成人を主たる対象としている。幼児を対象とした研究もあるが、それらの多くは発達障害をもつ幼児の検出や行動の危険性推定など表面的な行動を検出、予測するものである。一方で、“社会情緒的コンピテンス”という考え方が注目されて久しい。これは、古典的な学力、IQなどで評価される認知能力の対になるもので、非認知能力とも呼ばれる。社会情緒的コンピテンスは、「忍耐力」、「感情の制御力」、「社会性」など定量的な評価が困難なものであるが、生きていく上で重要な能力である。これらの能力は、主に幼児期に獲得されると考えており、これらの能力を育む幼児教育は非常に注目を集めている。

社会情緒的コンピテンスを育むことを考えるとき、周囲の大人である親や保育士の介入も重要であるが、「幼児自身の内発的なモチベーションの源泉は何か」という問いが重要であると考えられる。幼児は日々様々な経験を通し成長を続けるが、幼児がどのような行動を、なぜ起こし、その結果が幼児自身に与える影響をどのように受入れているのか、について考察する必要がある。発達心理学においては、このようなアプローチも散見されるが、それらの研究は比較的少数の事例に基づく仮説生成がほとんどであり、質的研究と称されるアプローチである。一方で、近年の機械学習に基づいた画像処理、音声処理、データ解析などの技術は急速に発展しており、大量の動画から自動アノテーションを行い、収集した大規模データを解析することも可能になりつつある。これらの技術を改善し、幼児の行動解析に適用することで、これまで質的研究の対象であったものが、大量の定量的データに基づいて検証可能になる。これら一連が本研究の核心であり、これを実現するために、幼児の行動観察システムおよび行動モデルの構築を行う。行動モデルとして強化学習をベースとしたものを考え、モデル内の報酬と幼児の内発的モチベーションとの関連性を検討する。

### 2. 研究の目的

本研究は、幼児の行動を継続的に観察し、その行動モデルを構築し、モデルの検証を通して幼児の社会情緒的コンピテンスの発達に資する内発的なモチベーションを推定することを目的とする。社会情緒的コンピテンスの発達を評価、検証する研究において、介入の方法を検討するものはあるが、行動の変容に基づいた評価を行うことが一般的で、行動変容を引き起こす幼児の内的状態にまで言及する研究は申請者が知る範囲では行われておらず、その意味で本研究の目的は非常に独自性が強い。幼児の行動解析を行うという研究自体が比較的少ないが、動画像からの自動アノテーション技術の開発も含め、大量のデータを収集して行動モデリングを行うということはこれまでに例を見ない。しかも、幼児という対象も0歳児から6歳児まで年齢層も幅広く、また成長するに従い行動の種類、質も変化する。どの年齢のどのような行動を対象とするかが重要な課題である。本研究は、成長の壁と呼ばれる、それまでできなかったことができるようになる過程の詳細な解析を試みる。挑戦を始め、試行錯誤を経てその壁を超える。この一連の成長に社会情緒的コンピテンス発達のヒントが隠れていると考えている。

まず社会情緒的コンピテンスの能力の中で何を評価の対象とするかを絞り込まなければならない。申請者はこれまでの研究で、5、6歳児を対象として、話し合いにおける幼児らのコミュニケーション特性の評価に取り組んできたこともあり、「社会性」の評価を目指す。これまでの研究とは異なり、社会性が芽生え始める時期の行動を継続的に収集することで、他人とのかかわりを持つようとするモチベーションを推定し、関わることによる行動の変化を観察して、結果の検証を行う。行動モデルとして、逆強化学習の考え方を援用する。つまり、幼児を撮影した動画像をアノテーションにより行動の時系列に落とし込む。これらの行動データから逆強化学習により報酬の推定を行う。得られた報酬を発達心理学におけるモチベーションと捉え、その考察を行う。

### 3. 研究の方法

#### (1) 評価対象の選定と実験のデザイン

社会性を評価するために、具体的に幼児のどのような状況、行動を記録すべきかを選定する。現段階では、協力関係にある北九州市内の保育園でこれまでも定期的にも実施している、遊戯室での体育遊びを想定している。申請者のこれまでの観察では、2、3歳児は、初め滑り台やジャンプ台などで一人で遊びがちだが、徐々に友達と一緒に遊ぶようになる。対象とする幼児や時期について保育園と協議を進める。また、その際に、発達心理学などの知見に基づき、代表的な行動などを慎重に候補を挙げ、保育園と協力して実験デザインを行う。各年度初めに実験デザインを行い、その年度のデータ収集に備える。

#### (2) データ収集

決定した実験デザインに基づき、記録するための機器を設置し、データの収集を行う。週2回の

頻度で6週間を一つの単位として、3か月に一度実施する。本申請研究からは、音声を積極的に活用していくので、マイクロフォンアレイの設置方法も重要であり、音源分離、認識に適した方法を決定する。

### (3) 自動アノテーションの確立

撮影した動画像から幼児の行動を定量データに落とし込む。幼児の位置、顔の向き、視線方向、姿勢、動作分類を実現する。幼児の位置、顔の向きおよび姿勢はこれまでの研究である程度の精度が得られており、2020年度で更なる改善を行う。また、動作分類については、現在、開発に着手したところで、2021年度までには解析に十分な精度の実現を目指す。

### (4) 行動による幼児の行動パターン分類

幼児の行動モデリングに際し、類似した行動パターンを示す幼児に分類することが重要である。これまでの研究で、話し合い中の幼児の行動に関して分類可能であることを示しているが、話し合いと異なる行動パターンを分類するに当たり、特徴的な行動などを選定し、分類の検証を行う。

### (5) 逆強化学習の予備的実験

幼児の行動モデリングの予備的な実験として、行動と報酬の関係性が比較的明らかにされている魚の群れ行動のモデリングを通して予備的な実験を行う。実際の魚の群れにおける各魚の追跡は既にてきており、現在、行動モデリングを試みている段階である。

### (6) 逆強化学習による幼児行動のモデリング

本研究の最も重要な部分である。自動アノテーションにより生成された動画像内の幼児の定量的な行動時系列データに基づいて、幼児の行動の行動の変化を逆強化学習の枠組みを利用して学習する。その際、幼児の周辺状況をいかにして逆強化学習の状態空間に落とし込むのかなど様々な課題が生じるが、それらを随時解決していく。現段階では、強化学習でよく用いられる深層学習を取り入れたものを参考とする。

### (7) 実験計画および結果を見直し、検証、追実験

前年度までの実験計画および結果を検証し、必要に応じ実験計画の再考および対実験を実施する。最終的に上述の目的を達成するための考察を行う。

## 4. 研究成果

研究期間開始早々からのコロナ禍により予定していた保育園や幼稚園でのデータ収集が困難になり、新規データの取得および新規データを用いた解析を実行できない状況となった。よって、研究の方法に記載の(1),(2)は実施できていない。以前に収集したデータを活用して(3)以降の技術の開発を主として実施した。以下、各項目の成果について述べる。

各研究で利用したデータは、下記(3)の基礎的検討を除き、保育園における幼児のディスカッションを収めた動画である。動画は2017年12月に撮影したものである。12人の幼児(5,6歳)を2グループに分け指定したテーマに沿った話し合いを行って行ってもらった。連続する4日間で、グループ分けとテーマを変え、8本(2グループ×4日観)の動画を取得した。各動画は約10分間で、0.5秒毎に手動で発話や視線などを数値化した。

### (3) 自動アノテーションの確立

動画像からの自動アノテーションの確立を目指し、動画像中の「歩行」や「立上り動作」などの動作の分類、マイクロホンアレイを用いた音声の分離および音源推定の基礎検討を行った。

#### ・動作分類に関して

動画像の各フレームに対しOpenposeを適用して対象人物の各関節位置を抽出し、関節位置の時間変化からリカレントニューラルネットワークを用いて行動の分類を行った。実験において、分類する動作として「歩く」、「立つ」、「座る」、「拍手する」という4動作の動画像を作成した。動画数は、歩く動作を100本、立つ、座る動作はそれぞれ50本ずつ、拍手する動作を25本撮影した。学習データは動きが複雑なほど判断が難しくなるので、動きの大きい歩く動作のデータ数を増やし、動きの少ない拍手する動作のデータ数を少なくした。Openposeでは、25点の特徴点を取得し、1点を基準としてその他の点は基準点からの相対位置とした。リカレントニューラルは、入力次元数は48(2次元×24点)、出力は4種類の行動、中間層ユニット数は100、時系列長は30とした。学習データ、テスト用データについては、半ずつに分けて作成した。98/7%の精度を実現した。

#### ・音声分離および音源推定について

音声を録音するに際し、システムインフロンティア社製のたまご型マイクロアレイ(TAMAGO-03)を使用した。このマイクロホンアレイはUSB接続の8チャンネルで音声データを取り込むことができ、オープンソースのロボット聴覚ソフトウェアHARKが利用可能である。同時に会話中の様子を全方位カメラで撮影している。無響室で被験者4人に話してもらい、その会話を中心に配置したマイクロホンアレイで録音した。また、マイクロホンアレイの上部に全方位カメラを取り付け、その様子を動画で撮影した。図1に機材と被験者の配置および会話中の様子を示す。録音した音声データの1分間を取り出し、HARKを用いた音源定位を行い、1秒ごとに話者の音声方向を推

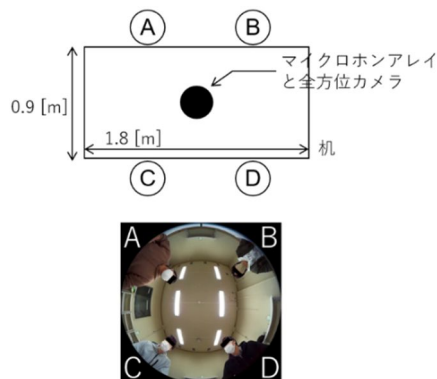


図1：機材と被験者の配置、および会話中の様子。

定した。実験はこれを重複なしで3回行った。結果は、正解率が86.6%であり、高精度で推定できたことが分かる。しかしながら、無響室ではない部屋での実験では、反射による影響が大きく、精度の低下がみられた。現在は、動画像中の口の動きを付加情報として、発話者推定の精度向上を試みている。

(4) 行動による幼児の行動パターン分類

行動による幼児の行動パターン分類に関して、「発話内容」および「発話と視線」の2つの視点に着目した。

・発話内容の視点から

経験や考えを言葉で相手に伝える能力を「話す力」、相手の話を理解したり、それに反応する能力を「聞く力」として、これら2つの能力を各幼児の発言に基づく発話分類と話題推定から推定することで、言語コミュニケーション能力を評価する。発話分類では表1のカテゴリーを基に、タグ付与済みコーパスとの類似度計算によって幼児の発話を分類する。話題推定ではトピックモデルを用いて推定結果がテーマに関連した話題の含有率が高ければ、その幼児は何を話さないといけないかを理解しているとし、含有率が低ければ、その幼児は何を話さないといけないかを理解していないとすることで理解度を評価する。言語コミュニケーション能力は「話す力」を「主張」、「聞く力」を「反応」および「理解」として発話分類と話題推定の結果から「話す力」のスコアと「聞く力」のスコアを算出する。幼児12人が2グループに分かれて与えられたテーマで話し合いを行っている動画から、各回での発話内容を幼児ごとに手で文字起こしをした。次に発話分類を行った。各発話を「主張」、「反応」、「その他」の3つのカテゴリーに主観で分類した。話題推定では、事前に各テーマにおける幼児の発話内容がテーマに関連ある話が多いか、またはテーマに関係ない話が多いかを主観で評価した。PLSA(確率的潜在意味解析)で学習を行い、算出された各トピックの単語分布を基にトピックの解釈を行った。各テキストのトピック分布と主観による評価を比較して一致しているか確認を行い、幼児の理解度を評価した。結果は、一部の幼児の話題を除いて概ね推定することができた。最後に各幼児の言語コミュニケーション能力を評価した。「話す力」と「聞く力」のスコア結果を図2に示す。主観評価とある程度類似した結果となっているのが分かる。

・発話と視線の視点から

上記と同じディスカッションのデータを用いた。その際に発話内容を話し合いのテーマに関連する質問、その質問に対する返事、その他発言、テーマに関連しない質問、返事、その他発言の6項目に種別を行った。各話し合いの各個人を主観的に評価し、各日の幼児とグループ自体にラベリングを行った。また、保育士が常日ごろの観察から判断した幼児特性の主観的評価から積極的、消極的の評価の幼児だけを抜粋したものを準備した。本研究では、この評価をそれぞれ「一般的な主観」、「保育士の主観」と定義し、主観を基に解析データを積極的、消極的の2つに分け比較を行った。データの正規性とデータ群間の有意差を確認するために検定を利用した。また各種発話量と被視線量の関係については相関を取ることで調べた。今回は(i)「一般的な主観」に基づいた解析、(ii)「保育士の主観」に基づいた解析、(iii)幼児の各種発話量と被視線量の関係性の解析の3種類を行った。その結果、(i)では、テーマに関係のある発言内容全般に有意差が認められた。(ii)では、テーマに関係のある質問や発言かどうか有意差が認められた。(iii)では、相関を取った結果、一概にテーマに関係のある発言をしている幼児に視線が集中しやすいとは言えないという結果となった。結果として、幼児の積極性・消極性によって発話内容と被視線量にどのような傾向が現れるかを簡便な方法で解析を行った。(i)ではテーマに関係のある発言全般が多い子供に積極性が見られ、(ii)では質問や返答を除いたテーマに関係がある発言が多い子供、もしくは平均的に発言量の多い子供に積極性が見られた。また、(iii)では、予想に反し、テーマに関係のある発言をしている幼児に視線が集中する訳ではないことが分かった。

(5) 逆強化学習の予備的実験

グループディスカッションに参加している幼児が周囲のどの幼児またどのような行動に影響を受けているかを解析することで、周囲の幼児との人間関係や性格などを考察する。解析では、敵対的模倣学習によって解析対象の幼児の行動を再現する方策を学習する。方策は周囲の各幼児の行動(状態)を入力として、その入力から取り得る行動の確率を出力する。周囲のある幼児が特定の行動をしたときとそうでないときの出力値の差を、その幼児の行動が解析対象の幼児の行動に及ぼす影響度と定義する。その影響度に基づき、解析対象の幼児の行動に大きく影響を与える要因を調査し、考察する。用いたデータは上記のものと同じである。発話内容は

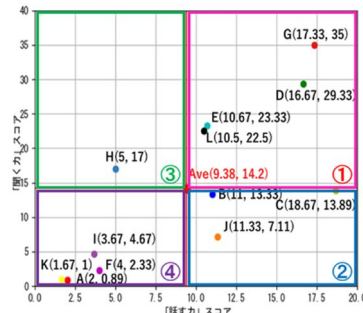


図2: 「話す力」と「聞く力」のスコア

表1: 「発話なし」に対する周囲の幼児からの影響度

解析対象	周囲の幼児											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	-	0.015	0.025	0.020	0.028	0.019	0.011	-	0.013	0.021	0.032	-
B	0.017	-	0.020	0.029	0.024	0.017	0.023	-	0.015	-	0.032	0.013
C	0.027	0.021	-	0.018	0.021	0.017	-	-	-	0.016	0.027	0.020
D	0.018	0.019	0.016	-	0.017	0.012	0.023	-	0.019	0.016	0.022	0.038
E	0.018	0.026	0.027	0.019	-	0.020	-	-	-	0.018	0.015	0.030
F	0.019	0.021	0.022	0.031	0.020	-	0.020	-	0.018	-	0.017	0.025
G	0.021	0.024	-	0.021	-	0.028	-	0.015	0.023	0.016	0.015	0.016
H	-	-	-	-	-	-	0.027	-	0.024	0.019	0.026	-
I	0.017	0.020	-	0.017	-	0.014	0.012	0.026	-	0.030	0.025	0.019
J	0.017	-	0.019	0.021	0.023	-	0.015	0.015	0.012	-	0.022	0.021
K	0.016	0.037	0.015	0.022	0.029	0.014	0.016	0.033	0.023	0.021	-	0.019
L	-	0.025	0.017	0.032	0.022	0.020	0.019	-	0.010	0.033	0.019	-

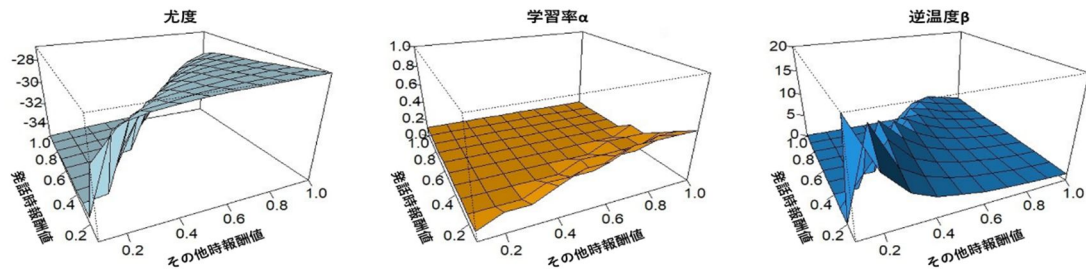


図3：幼児Aの「誰も発話していない」状態における結果（テーマ：クリスマス）

「発話なし」、「関係ある話」、「関係ない話」の3種類とした。解析対象の幼児の方策に関する入力データは、周囲の各幼児の0.5秒前の行動、1.0秒前の周囲の各幼児の行動、解析対象の幼児の0.5秒前の行動を組み合わせたものを使用した。解析対象の「発話なし」、「関係ある話」、「関係ない話」の行動それぞれに対し、解析対象と同一グループとなった周囲の幼児の各行動の影響度を推定した。解析対象の幼児の「発話なし」の行動に対する周囲の幼児毎に各行動の影響度を平均した結果を表1に示す。幼児Eが「発話なし」の行動をとるに際して、幼児Lからの影響が一番大きいことが分かる。保育士の先生方の主観による仲の良い幼児の組み合わせは「AとD」、「BとK」、「EとHとL」であった。仲が良い幼児に最も影響を受けている幼児は、幼児B、E、Kであった。他の幼児に対して考察をした結果、幼児BとKはお互いに影響を受けやすいことが分かった。幼児AとDは仲の良さが行動に影響を与えないと考えられる。

#### (6) 逆強化学習による幼児行動のモデリング

本研究では、強化学習の代表的な手法の1つであるQ学習を用いた。Q学習では、ある状態における選択可能な各行動に対して行動価値を定義し、ある行動を選択した際に報酬が与えられた際にその行動に対応する行動価値を更新する。その際、更新量を決定するパラメータを学習率とする。また、行動選択では、逆温度 というパラメータを採用する。が大きい場合、行動決定する際に行動価値の差が強く反映され、小さい場合は行動価値の差によらずランダム性が高くなる。観測した幼児の行動履歴を強化学習モデルで再現する。その際、強化学習モデル内のパラメータ および の値によってモデルの振る舞いが変わってくるが、幼児の行動履歴を最もよく再現するパラメータを最尤推定により求める。これらのパラメータは幼児固有のものとして捉え、求めたパラメータに基づいて幼児の特性を考察する。用いたデータは上記と同様である。本実験での強化学習モデルでは、対象となる幼児が発話しているかどうか、周りの幼児が発話しているかどうかの組み合わせにより4つ、つまり「誰も発話していない」、「周りが発話している」、「対象のみが発話している」、「対象も周りも発話している」の状態を定義し、それぞれに独立した強化学習モデルを採用した。行動は、「発話する」と「発話しない(その他)」の2択とし、報酬は発話した際に視線を向けてくれた周囲の幼児の数とした。幼児毎に上記4状態において強化学習モデルの発話時、その他時の報酬値を0から1倍まで0.1ずつ変化させた時の観測された行動履歴とモデルで生成された行動の尤度を算出した。図3の左のグラフは、クリスマスをいうテーマでディスカッションを行った際の幼児Aが「誰も発話していない」状態で報酬の倍率を変化させた際の尤度を表している。また、図3の真ん中および右のグラフは、左のグラフの各倍率において最も尤度の高かった学習率 と逆温度 をそれぞれ示している。図より学習率 が大きく逆温度 が小さくなるほど尤度が高くなる傾向がわかる。これは、幼児Aは学習率 が大きいことから事前に学習した内容をしっかりと行動選択に反映させていること、逆温度 が小さいことから行動選択にあまり偏りはなく様々な行動を試しながら学習を行っている傾向があることが分かる。同様の考察をすべてのテーマ、すべての幼児、またすべての状態に関して行った結果、個人毎に学習係数および逆温度の傾向が異なり、行動の変容に影響を与えているものが異なることが分かった。ただし、今回は、10分間という短い時間であったので、短期的な行動の変化のみの考察しかできなかったが、今後、継続的なデータを取得することで、行動の変容から各幼児の発達を推察できることが期待される。

#### (7) 実験計画および結果を見直し、検証、追実験

今回は、コロナ禍という状況で新規データが取得できず、新しい実験デザインを試すことができなかった。その中で、過去に取得していた幼児12人のディスカッション動画をより深く解析、検討できたことは収穫でもあった。逆強化学習による報酬推定および強化学習モデリングによる幼児の特性解析などの基本的な枠組みは検討できたので、今後の大規模データ収集に向けて着実な一歩を踏み出すことができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計13件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件）

1. 発表者名 Yusuke Hoji and Keiichi Horio
2. 発表標題 Analysis of Children's Behavior in Group Discussions Using Inverse Reinforcement Learning
3. 学会等名 9 th International Symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroki Yamaguchi and Keiichi Horio
2. 発表標題 Topic Estimation and Utterance Analysis in Children ' s Group Discussion
3. 学会等名 9 th International Symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 財前虹稀, 堀尾恵一
2. 発表標題 幼児の行動解析に向けた強化学習のパラメータ推定に関する基礎的な検討
3. 学会等名 第23回日本知能情報ファジィ学会九州支部学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山口 大貴, 堀尾 恵一
2. 発表標題 マイクロホンアレイを用いた会話中の音声方向の推定
3. 学会等名 第22回日本知能情報ファジィ学会九州支部学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小川 森護, 堀尾 恵一
2. 発表標題 発話内容と頻度から見る幼児の積極性と消極性に関する考察
3. 学会等名 第22回日本知能情報ファジィ学会九州支部学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 法地 勇輔, 堀尾 恵一
2. 発表標題 相対エントロピー逆強化学習による報酬関数を用いた幼児行動の分析
3. 学会等名 第22回日本知能情報ファジィ学会九州支部学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林 楓太, 堀尾 恵一
2. 発表標題 強化学習による行動モデリングを利用した幼児の発話行動の変容を促す報酬推定の試み
3. 学会等名 第22回日本知能情報ファジィ学会九州支部学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山田 啓介, 堀尾 恵一
2. 発表標題 OpenPose とリカレントニューラルネットワークを用いた人物行動識別
3. 学会等名 第22回日本知能情報ファジィ学会九州支部学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Keiichi HORIO and Yusuke HOJI
2. 発表標題 Analysis of Children Behavior in Group Discussions based on Generative Adversarial Imitation Learning
3. 学会等名 International Conference on Innovative Computing, Information and Control (ICICIC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dimas HERJUNO and Keiichi HORIO
2. 発表標題 Gaze Behaviour Estimation in Omnidirectional Children's Group Discussion Video
3. 学会等名 10 th International Symposium on Applied Engineering and Sciences (SAES2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroki YAMAGUCHI and Keiichi HORIO
2. 発表標題 Proposed Method for Estimating Preschool Children's Verbal Communication Skills in Group Discussions
3. 学会等名 2022 Joint 12th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 23rd International Symposium on Advanced Intelligent Systems (SCIS&ISIS2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 財前虹稀, 堀尾恵一
2. 発表標題 強化学習に基づく幼児の行動モデリングとパラメータ推定による特徴解析
3. 学会等名 第38回 ファジィ システム シンポジウム
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 山口大貴, 堀尾恵一
2. 発表標題 ループディスカッションにおける幼児の言語コミュニケーション能力評価とその自動化に関する研究
3. 学会等名 第38回 ファジィ システム シンポジウム
4. 発表年 2022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