

令和元年7月8日現在

機関番号：25406

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2018

課題番号：26285212

研究課題名(和文) 実践現場に即した集団における発達障害の定量的行動評価システムを構築する

研究課題名(英文) Construct a system for quantitative behavioral assessment of developmental disorders used in the field

研究代表者

島谷 康司 (Shimatani, Koji)

県立広島大学・保健福祉学部(三原キャンパス)・教授

研究者番号：00433384

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 6,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、注意欠陥多動性障害児をはじめとする発達障害児の行動を定量的にとらえ、行動評価システムを構築することである。提案システムでは、複数の児が活動している部屋の全体をカバーするように複数のカメラを設置して児の行動を計測した。計測した動画像から、児の位置が各遊びの領域に存在するかを求め、児の遊びの状態を推定した。提案モデルから遊びの移り変わり等を評価し、基準となる被験児群の結果を用いて標準化を行った。健常幼児42名に対して遊びの自由行動を計測した結果、保育士が「気になる」児と健常児群の行動の違いを確認することができ、システムによって発達障害児の行動を定量的に評価できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、複数のネットワークカメラを用いて、集団内で自由に自然に遊ぶ児の行動を計測し、計測した画像から行動の特徴や発達障がいの評価指標を算出することによって、客観的かつ定量的にその行動を把握できると考えられる。解析した児の行動を保育士等の養育者や保護者がお互いに確認することができ、保育と家庭での支援方法が検討できると考える。また、必要に応じて、児の行動状態を医師に提示することによって、発達障がい児とその家族の支援も可能であり、保育施設や医療従事者にとっても非常に有意義であると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to construct a system for quantitatively evaluating the behavior of children with developmental disorders such as attention deficit hyperactivity disorder children (ADHD).

In the proposed system, the behavior of the children was measured by arranging multiple network cameras to measure the whole play room in which the children in the group are active. And the image processing and calibration were performed using the measured moving image, and the three-dimensional position was restored. Then, the behavior of the child was quantified by evaluating the variance from the standard normal distribution.

As a result of verifying the free play behavior of the children using the proposed system, it was possible to clarify the difference between the behavioral state of the child who feels development disorders by the child care worker and the behavioral state of the healthy child.

研究分野：子どもの発育発達支援

キーワード：乳幼児 集団 行動評価システム

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

実践現場に即した集団における発達障害の定量的行動評価システムを構築する

1. 研究開始当初の背景

近年、発達障がい診断あるいはその疑いのある児の数が増加傾向にある。発達障がいの一つに注意欠陥・多動性障がい（以下 ADHD）が挙げられる。ADHD を有する児には「落ち着きがない」、「注意力が散漫でひとつの遊びに集中できない」などの症状が観察される。このような症状の発見には、児に普段から長時間接する保育士等の養育者や保護者の観察が必要になる。しかしながら、発達障がいの十分な知識を有さない場合には、児の特異的な行動が個性なのか障がいであるのかを判別するのは難しい。

児の行動を定量的に評価する従来研究は散見されるものの、実践現場に即した集団における児の行動を定量的に評価する方法は見当たらない（図 1）。複数台のネットワークカメラを用いて自然な乳幼児の行動を常に計測し、計測した画像より行動の特徴や発達障がいの評価指標を算出することができれば、客観的かつ定量的に行動を把握できると考えられる。評価結果を保護者や保育士等の養育者、または医師に提示することで、発達障がい児とその家族の支援ができる可能性があり、保育施設や医療従事者にとっても非常に有意義であると考えられる。



図 1 研究背景

2. 研究の目的

そこで本研究では、ADHD をはじめとする発達障がい児の行動を定量的にとらえ、異常行動に基づく行動評価システムを構築することを目的とした。

3. 研究の方法

提案した行動モニタリングシステムは、行動計測部、特徴抽出部、評価部、結果表示部の 4 つの構成からなる。提案システムでは、複数の児が活動している部屋の全面をカバーするように複数のネットワークカメラを設置して乳幼児の行動を計測した（行動計測部）。そして計測した動画画像から、画像処理とキャリブレーションを用いて 3 次元位置を復元した。復元した児の位置が各遊びの領域に存在するかを求め、児の遊びの状態を推定した（特徴抽出部）。本来、ADHD をはじめとする発達障がいの評価にはスクリーニングテストなど、医師による長時間の行動観察が必要である。提案法では、確率的ペトリネットモデルに基づいて児の行動の状態をモデル化した。このモデルから遊びの移り変わり等を評価し、基準となる被験児群の結果を用いて標準化を行った。標準正規分布からのばらつきを評価することで児の行動を定量化できると考えた（評価部）。この結果をレーダーチャートによる比較で表示した（結果表示部）。

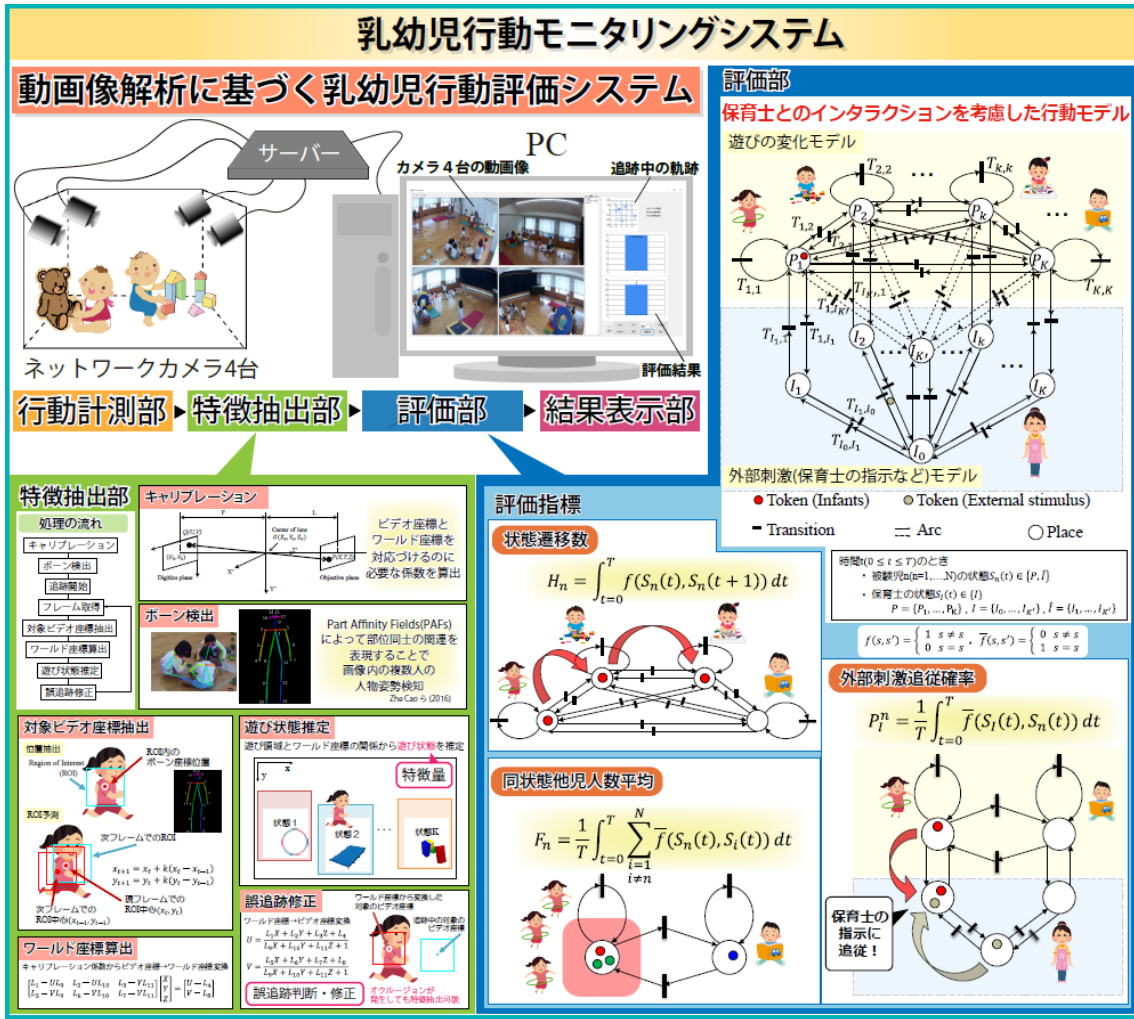


図2 児の行動モニタリングシステムの概要

4. 研究成果

提案した行動評価システムを用いて、実践現場において集団における児の定量的行動評価を行った。児童福祉施設の健全年中児の合計 42 名（4-5 歳）に対して遊びの自由行動の計測実験を行った。図 3 実験では、普段から 4 歳児クラスが楽しく行えているパズル遊び、フラフープ遊び、マット遊び、トランポリン遊びを遊戯室にセッティングし、4 歳児クラス 13 名を対象として、10 分間の自由遊びを行わせた。次に、保育士の指示に従って自由遊びを終了し、絵本の読み聞かせを 10 分行った。動画像から 13 名の児の遊びの状態を推定し、確率的ペトリネットモデルに基づいて児の行動の状態をモデル化、標準正規分布からのばらつきを評価することで児の行動を定量化した結果、状態遷移数、同状態・他児との関係性、外部刺激追従確率において 3 名の児の行動が標準データからの逸脱を示した。抽出された 3 名の児は、実は保育士や療法士が「気になる」と判断した児であり、健全児群の行動の違いの一端を確認することができた（図 3）。

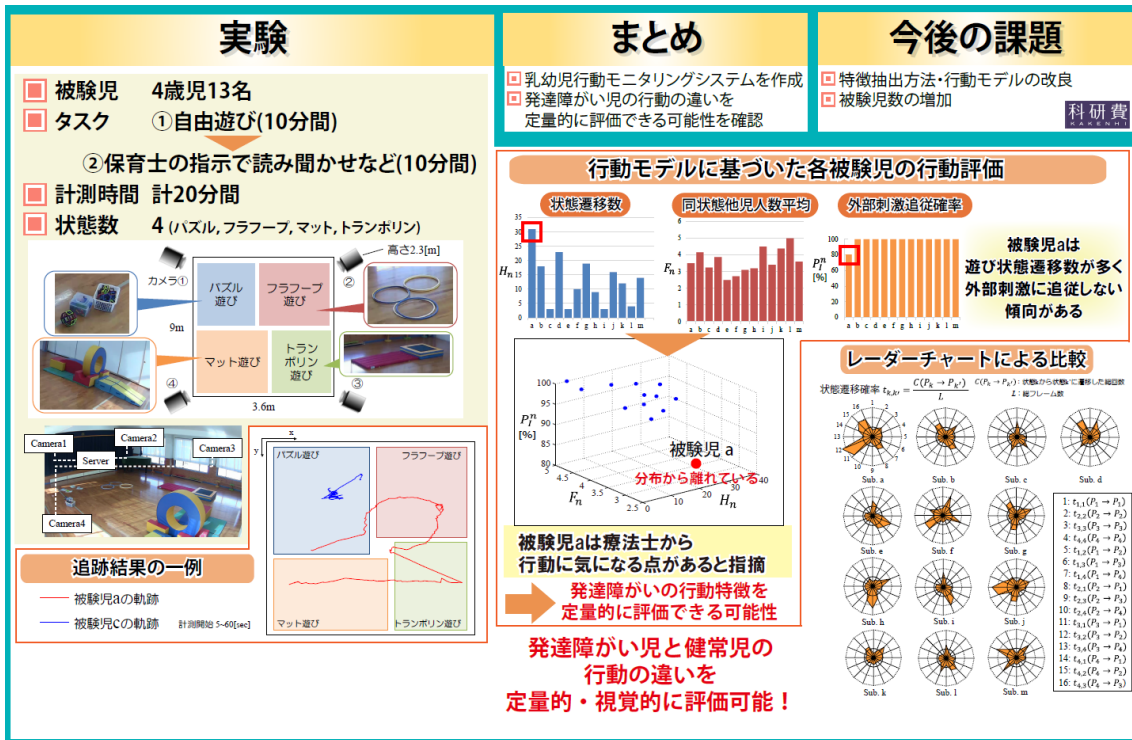


図3 提案システムによる児の行動評価の例

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 2 件)

- ・右田涼, 島谷康司, 芝軒太郎, 栗田雄一, 島圭介, 辻敏夫: 動画像解析に基づく乳幼児行動マーカーレスモニタリングシステム. 発達発達研究 65, pp. 1-7, 2014.
- ・島谷 康司, 島 圭介: 先端ロボット技術とリハビリテーション -子どもの理学療法的観点から-. 日本ロボット学会誌 Vol. 32, No. 10, pp. 874-877, 2014

[招待講演] (計 1 件)

- ・島谷康司: 発達障害児への情報技術を使ったスポーツの有用性と期待. 報処理学会アクセシビリティ研究会, 国立情報学研究所, 2016. 2. 13

[学会発表] (計 3 件)

- ・24. Prasetia Utama Putra, Keisuke Shima and Koji Shimatani: Markerless Human Activity Recognition Method Based on Deep Neural Network Model Using Multiple Cameras. Proceedings of the 2018 5th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT), pp. 13-18, Thessaloniki, Greece, April 10-13, 2018
 - ・発智さやか, Prasetia Utama Purtra, 坂田菜実, 島圭介, 島谷康司: 発達障がい児スクリーニングを目的とした乳幼児行動モニタリングシステム. 日本発達発達学会第 16 回大会, p. 88, 2018 年
 - ・右田 涼, 島谷 康司, 曾 智, 芝軒 太郎, 栗田 雄一, 島 圭介, 辻 敏夫: 動画像解析に基づく乳幼児行動マーカーレスモニタリングシステム. 日本発達神経科学会第3回大会, p. 16, 2014.
- [図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他] 該当なし

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名: 島 圭介

ローマ字氏名: Keisuke Shima

所属研究機関名: 横浜国立大学大学院

部局名：工学研究院

職名：准教授

研究者番号（8桁）：50649754

(2)研究協力者

研究協力者氏名：発智 さやか

ローマ字氏名：Sayaka Hotchi

研究協力者氏名：プラスティア

ローマ字氏名：Prasetia Utama Putra

研究協力者氏名：坂田 茉実

ローマ字氏名：Mami Sakata

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。