

令和 3 年度 【 学園研究費助成金 < A > 】 研究成果報告書

学部名 教育学部

フリガナ イハシ ナオ
氏名 石橋 尚子

研究期間 令和 3 年度

研究課題名 ウェアラブルセンサを用いた保育業務のモニタリング

研究組織

	氏名	学部	職位
研究代表者	石橋 尚子	教育学部	教授
研究分担者	大村 廉	豊橋技術科学大学	准教授
研究分担者	山崎 晃	広島文化学園大学	教授

1. 本研究開始の背景や目的等 (200 字～300 字程度で記述)

今日の保育現場では、労働量の増加だけでなく高度な専門性への要求や重い社会的責任が人手不足を深刻化させており、保育技能や経験知の継承(保育者育成)を困難にしている。これを打開するためには、保育業務の可視化を行なう先端 ICT 技術を開発・導入し、業務支援や負担軽減の根本的な方策を探ることが急務である。そこで、「ウェアラブルセンサを用いた行動認識」技術を保育現場へ導入し、保育者行動の自動記録と定量分析を可能とすることで、保育業務の可視化を試みる。その端緒として今回の研究では、ウェアラブルセンサによるデータ入力・分析のためのアプリを開発し、実際の保育場面での保育者行動の記録と分析を試験的に行い、深層学習のための保育者行動ラベルを抽出する。抽出した行動ラベルを検討することで、ウェアラブルセンサを用いた行動認識による保育業務のモニタリングの可能性を実証したい。

2. 研究の推進方策 (300 字程度で記述)

新型コロナウイルス感染拡大による行動制限を受け、保育現場での調査実験を伴う本研究は大幅な研究計画の変更を余儀なくされた。加えて物品購入にも支障が生じた。そのような状況下で、今回は以下に示す手順で研究を行った。

①センサデータの入力・分析を可能とするアプリの開発。②センサデータにラベル付けするための保育場面の選定と参考ラベルの作成。③ウェアラブルセンサを用いた実際の保育場面での保育者行動記録実験：S 大附属こども園 5 歳児クラスにおいて、2021 年 10 月 26 日の午前・午後 4 時間ほどの自由遊び場面(保育室・屋外グラウンド)における保育者の行動を、保育者装着のウェアラブルセンサと室内固定のビデオカメラ 3 台・可動ビデオカメラ 1 台で記録した。④行動ラベルのアノテーションツール ELAN を使って、センサデータへのラベル付けを行った。

3. 研究成果の概要 (600字～800字程度で記述)

(1) 保育者行動ラベルの抽出：複数のメディアファイルを同時に再生でき、注釈をつけることが可能であるアノテーションツール ELAN を使用して、保育経験者 2 名とアプリ開発者 3 名で、5 歳児クラスの自由遊び場面における保育者行動にラベル付けを行い、39 種類の保育行動を定義した。その内、複数の行動が組み合わさっていて認識に曖昧性がある行動と、総時間が少ない行動(20 秒以下)を除いた以下の 27 種類の行動(登場回数の多い順)を認識対象とした。

立って話している(117 回;14.1%)、物を持って歩いている(112 回;13.5%)、歩いている(102 回;12.3%)、物を出し入れしている(86 回;10.3%)、前かがみで話している(64 回;7.7%)、物を受け渡ししている、座って話している、物を持っている、棚を開け閉めしている、歩いて話している、ドアを開け閉めしている、立っている、手をたたいている、片づけている、書いている、子どもに触れている、座っている、しゃがんで話している、子どもを数えている、拾っている、見回している、連絡帳を読んでいる、紙を折っている、物を数えている、足で線を引いている、電話をしている、紙を切っている

(2) 行動ラベルの登場回数からみた保育者行動：全登場回数 829 回の内、枠内上位 5 つのラベル(合計 481 回;58.0%)でほぼ 6 割が占められている。「立つ」「歩く」「話す」「物を扱う」など、忙しく動き回る保育者の姿を、定量的に描き出すことの可能性が示された。

(3) 行動ラベルの登場総時間からみた保育者行動：「立って話している(約 42 分)」と「座って話している(約 18 分)」の上位 2 ラベルで、全体の 48.3%。保育者は子どもに積極的に話しかけているが、「誰と(に)」「何を」を話しているかはウェアラブルセンサのみでは捉え難い。

(4) 子どもへのかかわり率：子どもに直接かかわっている 11 ラベル(直接保育)とそれ以外の 16 ラベル(間接保育)の総登場時間の比率(直間比)は、6:4 であった。この比率の評価については今後の課題であるが、保育業務改善に繋がる指標の一つと成り得るのではないだろうか。

4. キーワード (本研究のキーワードを 1 項目以上 8 項目以内で記載)

①ウェアラブルセンサ	②保育業務の定量化	③保育者行動	④自動記録
⑤ラベル付け	⑥深層学習	⑦5 歳児クラス	⑧自由遊び場面

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著書名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他〇名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもののみ数件を記載。)

本研究には、今回ラベル付けしたデータをラベル付きセンサデータとしてコンピューターに学習(教師あり学習)させ、同様の保育場面での保育者行動を自動推定させるとともに、推定できなかった行動にラベル付けを試みるという手続きが残されている。そのため現時点では研究の公表を控えているが、終了次第、関連各学会等での発表を予定している。

本研究では、センサデータへのラベル付けと自動推定を繰り返し行うことで、保育者行動の認識精度を高めることが必須である。また、研究対象である保育業務には、遊び場面だけでなく数多くの生活場面での指導・援助が含まれている。担当児の年齢や発達状況・障害の有無などによっても、保育者行動には大きな違いが見られることから、膨大なセンサデータの記録・分析が必要である。そのための機器購入費や人件費も高額になることから、科研費等への申請を予定している。