

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：32411

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K02647

研究課題名（和文）保育士の安心と質を高める情報基盤技術の開発

研究課題名（英文）Development of Information Infrastructure Technology to Enhance the Safety and Quality of Childcare Workers

研究代表者

館 秀典（Tachi, Hidenori）

駿河台大学・メディア情報学部・講師

研究者番号：90402148

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）：本研究では、当初目標に掲げた幼児の行動に特化した動画分析システムの構築を目標とし、園における子どもの動態へのタグ付け、保育士と子どもの識別、シーン検知システムの検討、構築を行った。動画再生中に気づきの点を指摘するアノテーションシステムの改良と評価を行うとともに、保育士、養成課程の教員に依頼し、保育士が介入または声かけをすべき状況・レベルの分類を試みた。また、日本保育学会の過去42年分の大会論文集をデータ化するため、紙媒体からのデジタル化、テキストを行い、保育現場における危険やヒヤリハットに関する用語を抽出、その頻度と他の語との関係性の分析を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

保育経験者が暗黙知をもとに行ってきた潜在的な知見や判断を分析し、システムに取り入れ、日々の活動において、幼児の危険を部屋のカメラからリアルタイムに察知し保育士に知らせ事故を未然に防ぐサポートを行う。また、撮影後の定点カメラ等から研修・教育用の動画教材としての場面の抽出を容易にすることで、教材不足を解決する。ただし、あくまでもシステムは保育士をサポートするための補助ツールであり、最終的に判断するのは保育士自身である。また、子どもの動態に特化したデータセットを作成することで、様々な研究やシステムへの応用が可能となる。

研究成果の概要（英文）：In this study, we aimed to develop a video analysis system specifically focused on the behavior of young children. Our objectives included tagging children's movements in a daycare setting, distinguishing between caregivers and children, and developing a scene detection system. We also improved and evaluated an annotation system that allows users to highlight noteworthy points during video playback. Additionally, we collaborated with daycare staff and educators in training programs to classify situations and levels where caregiver intervention or verbal interaction was necessary. Furthermore, to digitize 42 years of conference proceedings from the Japan Society of Child Science, we converted paper-based documents into digital text and extracted terms related to risks and near-miss incidents in daycare settings. We analyzed the frequency and relationships of these terms with other words.

研究分野：教育工学

キーワード：安全管理 保育 アノテーション 気づき 保育士 暗黙知

## 1. 研究開始当初の背景

保育所に通う子供たちも多様化し、さまざまな対応が求められる時代となり、保育士は臨機応変に対応する能力が求められている。また事故を未然に防ぐために、保育士は常に子供たちに目を配り、事前に気づく能力が必要である。しかし、これらは経験に大きく左右されるものであり、多くは現場に出てから学ぶ。現場実習を終えた学生へのヒアリングにおいては、「子供たちのさまざまな行動に対し、いつどのタイミングで声をかけてよいのか迷うことが多かった」などが挙がっており、保育実習から学んだことに関しては、けんかの扱い、援助、安全面に関して気づきがあったと報告されている(太田ら, 2007)。このような気づきは、現場をイメージできる学習機会を増やす事が大切であるが、教材が少ないのが現状である。

また、昨今の待機児童の要因の一つとして保育士不足が上げられているが、厚生労働省「主な人手不足職種に関するハローワーク求職者の免許・資格の保有状況(2015)」によれば、保育士資格を持ちながら、保育士職種の就業を希望する割合は 51.5%であり、希望しない理由として、「責任の重さ・事故への不安」が挙げられている。内閣府による「教育・保育施設等における事故報告集計」では、施設内での事故が 89%であり、事故防止のためのガイドラインの策定や、園における職員研修を行うなど、事故防止に努めてはいるものの事故は起きてしまっている。特に人材に余裕のない保育の現場では、経験の浅い保育士でも一人でクラスを任せられ、自らの判断を元に経験を積んで成長していく必要がある。

これらの課題に対し、本研究では、情報通信技術 ( ICT, Information and Communication Technology ) を活用し、経験者が無意識のうちに行ってきた潜在的な知見や判断を分析し、システムに取り入れる事で、保育の現場における保育士が介入すべき事例の動画からの自動的な抽出や、映像を元に園児の特定の行動を抽出し、保育士の日々の振り返りに役立てたり、保育士の安全教育における教材を作成したりするための基盤技術の開発を行う。また、これらを活用することで、経験の浅い保育士の教育や、現場の事故防止への活用を可能とする。

## 2. 研究の目的

本研究では、保育の現場における安全管理をサポートするための ICT を活用した基盤技術の開発を行う。具体的には、設置が進んでいる防犯カメラや室内定点カメラの動画を活用し、行動分析に人工知能 ( AI, Artificial Intelligence ) を活用、幼児の行動に特化した動画分析システムを構築する。保育の現場における保育士が介入すべき事例を動画から自動的に抽出することや、映像を元に園児の特定の行動を抽出し日々の振り返りに役立てたり、保育士の安全教育における教材を作成するための基盤技術の整理と開発を行う。

行動分析に AI を活用したシステムは既にいくつか存在する。例えば、駅で鞆を置いたまま移動してしまう事や、突然しゃがみ込むような行動を検知するものである。これらは、周囲の人間との行動の違いを自動的に検出することが可能であり、検出されたデータを人が AI に Yes/No で学習させれば済む。しかし、幼児の行動は成人の行動とは異なり、突然向きを変えて走り出したり、急に大声を上げたとしても特異な行動として判断することはできないが、行為に至るまでの事前行動には意味があることが多く、その点に至った経緯を理解することが必要である。そのため本研究では、事前の兆候を経験者に抽出してもらい、特徴データとして AI に学習させる事を繰り返す事で、幼児の行動に特化した精度を高める。

## 3. 研究の方法

保育現場における幼児の日常の行動を記録した動画から、AI を用いて保育士が介入すべき場面の特徴を抽出するシステムの開発には、以下 4 つの手順で行う。

1. 保育士が介入または声かけをすべき状況・レベルを動画から抽出。
2. 抽出された動画からの特徴分析を行い、AI 用教師データを作成。
3. 教師データを用いた AI の学習。
4. 学習後のシステムに、テスト用動画を識別させ、事前に準備した保育士が声掛けすべき点と比較し評価する。

これらを実現するために、各手順において活用可能な技術の整理と設計、開発を行う。

- (1) 保育士や養成校の教員に依頼し、子どもたちの園室における活動を記録した動画から保育士が介入すべき場面を指摘してもらいシーンの特徴抽出を行う。

動画は次の 3 点を利用する。インターネット上に存在する動画、DVD 等で購入可能なもの、協力園にて撮影したものの 3 点を元に事故やトラブルの発生時点を動画から抽出し、特徴分析を行う。と に関しては、情報解析を目的とする場合には複製することが著作権法第四七条の七により利用が可能であるため、の協力園等からの動画を準備している間の学習データとして利用する。

- (2) システムの構築

( 1 ) にて抽出されたシーンを AI に学習させ、システムによる抽出点が保育士の抽出点

に近づけるよう調整を行い、精度の向上を図る。

- (3) 種々の学習モデルを比較し今回の目的に適したモデルを検討する。

#### 4. 研究成果

本研究では、当初目標に掲げた幼児の行動に特化した動画分析システムの構築を目標とし、園における子どもの動態へのタグ付け、保育士と子どもの識別、シーン検知システムの構築を行った。

2020年からコロナ禍となり、休園や子どもたちの活動も制限されてしまい、当初予定していた園室での動画の撮影が困難となってしまった。その後も保育士と園児、園児同士の距離を確保しての活動だけでなく発話なども制限され、マスクの着用による子供の表情の取得など、通常とは違った保育の形態が行われ、本研究の中心となる映像データが全く取得できない状況となった。これは2022年後半まで続き、研究の遂行に大きな支障を来すこととなった。それに代わる資料の取得として市販の動画教材やテレビ等の放送メディアからも利用可能な映像の取得を行い、データとして量を増やすべく収集を行なった。これらに対し、動画再生中に気づきの点を指摘するアノテーションシステムの改良と評価を行うとともに、保育士、養成課程の教員に依頼し、保育士が介入または声かけをすべき状況・レベルの分類を試みた。

これらのデータから、人により気づきは様々だが、共通して指摘されるシーンなども存在することから、暗黙知として何らかの共通した気づきがあることが分かってきた。暗黙知の文章化、表出は難しいことから、経験者のデータをもとに機械学習を用いて抽出された種々の保育現場のシーンを、経験の浅い保育士に対する教材や、振り返りの資料とし、知識を得ることで不安を少しでも減らし、保育士の質向上、保育士を目指す学生の養成につなげることが本研究の最終的な目標である。

また、上記と並行し、保育現場での危険（事故・ヒヤリハット）について、関係する国内の文献・資料を収集し、保育の危険性について述べられている用語の抽出および他の用語との関係性を分析した。日本保育学会の過去42年分の大会論文集をデータ化するため、紙媒体からのデジタル化、テキストを行い、保育現場における危険やヒヤリハットに関する用語を抽出、その頻度と他の語との関係性の分析を行った。これらは、事故のみならずヒヤリハットが起きる状況にはどのような環境要因があるのかを用語間の関係性を元に分析を行うことで、見出された環境を含む動画を抽出し、子どもたちの危険を予測する方法へと繋げるためである。

動画やシーンに対してアノテーションを付与するためのシステムを開発し、研究会や研修会の場にて、入力インターフェースについての要望や表示方法について議論を行った。資料となる動画をアップロード型だけであったものを、ストリーミング形式にも対応を行い利便性を高め、アノテーションを付与するシステムのインターフェース、表示形式の改善を行い評価した。入力インターフェースについては、画面上のシーンに気づいてから、画面上のボタンをタップするまでの反応速度を測定する実験を行い、普段利用するスマートフォンやタブレットとの関係性、利用しているアプリケーションとの関係性を分析した。これらの結果をもとにシステムの改善を行い、講習会や振り返りのための学習システムとしても利用できるよう改良するとともに、インターネット上で一般公開すべく対応を行った。

子どもの動体特定を行うための動画の分類については、公開されている様々なアルゴリズムを試行したが、学習データが少なく、介入すべきと判断する状況を学習させる方法には限界があった。そのため、最終年度において学習の方法を変更し、子供たちの頻度の高い通常の行動に紐付けされるものを学習させ、それ以外を異常として検出する方法をとった。こちらはデータの量が多いため引き続き継続して作業を行っている。公開されている動作認識データセットの活用も検討したが、動画ソースが海外のシーンを主としたものであることや、動画投稿サイトのデータをもとにしたものであり、今回の園室における子どもの活動には適するものが存在しなかった。幼児の行動は成人の行動とは異なり、突然向きを変えて走り出したり、急に大声を上げたとしても特異な行動として判断することはできない。そのため、子ども同士の関わりについてのデータセットを新たに作成する必要があるという結論に至った。

今回利用可能であった動画では、保育士は子どもたちが危険な行為に至る前に介入し、危険回避を行うため、実際に子どもの危険行動そのものを動画として得られていない。これらの予測に際しては、子どもの事前行動における経験者の暗黙知を集合知としてデータ化する必要がある。子どもの行動に特化したデータセットの構築を引き続き行い、学習データとしての公開を進める。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 館秀典
2. 発表標題 過去の大会発表原稿から見る話題の変遷について 要旨集の原稿からの特徴抽出
3. 学会等名 日本保育学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 館秀典, 立野貴之, 加藤由樹
2. 発表標題 タブレットによる動画視聴時の気づきの取得に関する考察
3. 学会等名 教育システム情報学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 館秀典
2. 発表標題 気づきを共有する動画視聴システムの開発
3. 学会等名 日本保育学会
4. 発表年 2020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
---------	---------