

乳児人形型看護技術演習システムの開発

寺田果央^{†1} 鳥山朋二^{†1} 浦島智^{†1} 若瀬淳子^{†2}

概要: 小児看護学教育では、学生が子どもの発達の特徴を理解できることを重要と考えている。しかし昨今の学生は、子どもと接する機会が減少している。この状況に対応するため、看護基礎教育ではモデル人形を用いたシミュレーションが取り入れられている。我々は乳児の特徴をリアルに再現した人形に、抱き方に対する乳児側からの見え方や感じ方を客観的に評価する機能を搭載したシステムを作成した。本学の看護教員3名に作成した乳児人形を評価してもらったところ、シミュレーションに対する複数の適合性や改善点が示された。

1. はじめに

看護教育の一環として学生に対して実施される小児看護学教育では、子どもをイメージでき子どもの成長発達の特徴を発達段階ごとに理解しておくことが重要であるとされる[1]。しかしながら、近年、少子化や核家族化の影響で、学生は日常生活において成長発達途上にある乳児やその家族をイメージすることが難しい現状がある[2]。この状況に対応するため、小児看護学の基礎教育では乳児のイメージ化を図るうえで有効な教授方法とされるモデル人形を使用したシミュレーション演習を行っている。しかし、この演習で使うモデル人形と実際の乳児と特徴が異なると、基礎教育で修得する看護技術と臨床現場での実際の看護技術とのギャップが生じるという問題がある[1]。また、現状のシミュレーション演習における看護技術の評価は学生や教員の主観に頼らざるを得ない場合が多く、主観の評価を裏付ける客観的なデータが望まれている[3]。本研究は、乳児の抱き方の適正を客観的に評価できる機能を実際の乳児の特徴を備えた人形に搭載することで、学生が乳児の抱き方の留意点を体験的に学ぶことができる看護技術演習システムを作成し、評価を行った結果について述べる。

2 システムの構成

2.1 システムに要求される条件

上記の問題を解決するために本システムは、市販の乳児人形(T-Tooyful社製)を利用して、乳児の身体的特徴を持ちながら主にデータを収集する人形部と、得られたデータを表示する表示部からなる構成とした。人形部が持つべき機能・特徴は以下のものとした。(1)乳児の抱き方を測定する機能。(2)乳児の発声に対する応答を測定する機能。(3)乳児に対する正対度を測定する機能。(4)実際の乳児と類似した特徴。(4-1)不安定な関節を再現。(4-2)乳児の体重を再現。(4-3)体表面の感触を再現。(4-4)違和感のない目を再現。また、表示部が持つべき機能は、自身の乳児ケアを確認し

ながら実施するために、(1)~(3)のデータをリアルタイムに表示するリアルタイム表示機能と、ケアの様子を後から振り返って詳しく分析するためのリフレクション機能である。また、人形部で得たデータは無線で表示部に転送し、時間同期を取ったうえでリアルタイム表示し保存される。

2.2 人形部の構成

(1)の要求を実現する機能の実装

乳児人形の抱き方の評価を行うために有効な体表面部位を24ヶ所選定し、圧力センサ(FSR402, FSR406)を配置した。また、センサ周辺部のデータも取り込めるようにするためにセンサの上に発砲ポリエチレンシートとゴム板を置く構造とした(図1)。圧力センサの出力電圧はPIC18F14K50を使用した小型マイコンボードを用いてA/D変換し、Raspberry Pi 4 Model B(以下Raspberry Pi)に転送する。また、頭部と体部の角度を測定するために、その両部位に加速度センサ(BMX055使用9軸センサモジュール)を取り付け、得られたデータはRaspberry PiのI2Cインタフェースを用いて転送する(図2, 3)。

(2)の要求を実現する機能の実装

乳児の発声を実現するために、実際の乳児の声を録音した再生用ファイルを数種類用意し、操作者によってRaspberry Pi内蔵オーディオと接続したスピーカーから発声できる構造とした。発声に対する応答を録音するために、両耳のマイクで音声を取得した音声データをRaspberry PiのI2Sインタフェースを用いて転送する(図3)。

(3)の要求を実現する機能の実装

正対度を測定するために、目に広角カメラを取り付けて乳児目線の映像を撮影した映像データをRaspberry PiのCSI-2インタフェースを用いて転送する(図3)。

(4)の要求を実現する機能の実装

(4-1)を実現するために頸部と股関節は伸縮包帯を用いて接続し、肩関節は包帯を用いて接続した。(4-2)を実現するために鉛を用いた重りを使用して、約4kgの体重を精密に再現した。このとき、頭部と体部の重さの比率が実際の乳児と同じく3:7になるようにした。(4-3)を実現するために発砲ポリエチレンシートで全身を覆い、体表面にある

^{†1} 富山県立大学工学部情報システム工学科

^{†2} 富山県立大学看護学部看護学科

センサやコードの凹凸を緩和した。(4-4)を実現するためにカメラレンズに紙粘土を張り付けて違和感のない目を再現し、視線がずれないように石膏で固定した(図2, 3)。

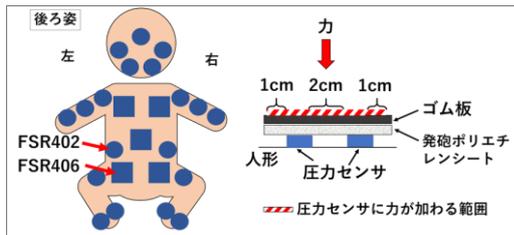


図1 センサ位置と体表面の構造

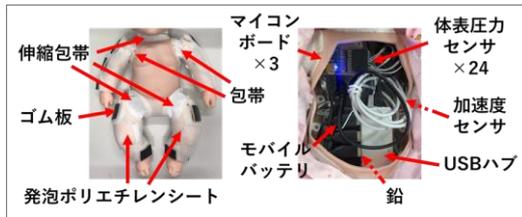


図2 乳児人形の関節と体部

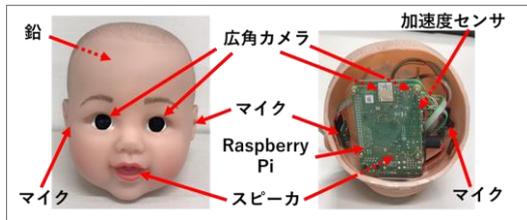


図3 乳児人形の頭部

2.3 表示部の構成

人形部から伝送された(1)~(3)のデータを表示する機能を持つソフトウェアを作成した。リアルタイム表示機能は、乳児目線の映像、声の大きさ、抱いている姿勢、触れている部分がリアルタイムで確認できるものとした。リフレクション機能は、センサデータに生じた変化からそのときの動作を確認できるように、センサデータと映像、音声を同期して表示できるものとした(図4)。

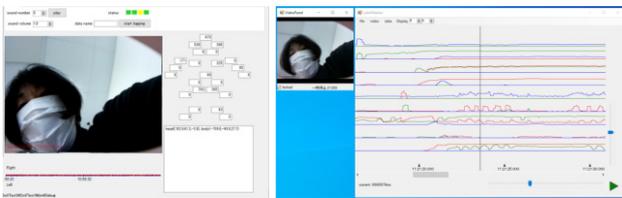


図4 表示部の画面

3. 実験

本システムの看護実習への適合性を評価するために、以下の実験を行った。本学の看護教員3名に1名あたり3分程度、ケア練習を想定して本システムの人形部を使用してもらった。取得内容は、仰向けに寝かせた状態から抱き上げる動作、抱いている途中で人形部が泣き声を発した場合の動作である。実験終了後に2.1で挙げた(1)~(4)の機能評価のアンケート調査を実施した。乳児人形の抱き方に関する印象などを「とてもそう思う、そう思う、どちらでもな

い、思わない、全く思わない」の5段階定量評価で取得し、またそれ以外に自由記述によって定性的な意見を取得した。実験の様子を図5に示す。



図5 実験の様子

4. 結果

完成した乳児人形の重さは、頭部 1.17kg、体部 3.00kg、全体で 4.17kg となり、頭部と体部の重さの比率は約 2.8:7.2 となった。2.1 で(1)~(4)に挙げた機能の評価に関わる設問数と定量評価で得た平均値、標準偏差を表1に示す。定性的評価では、①乳児人形の頸部の不安定さが指摘された。(体感的には実際の乳児に近いものがあり、学生に乳児の頸部を持つ重要性を意識させるためよいという肯定意見もあった。)②ケア行為とセンサ情報を結びつけるための映像が不足している、③圧力センサに圧力が加わった部分や圧力の大きさが直感的にわかりにくい、という意見が得られた。

表1 アンケート調査結果

	設問数	平均値	標準偏差
(1)	7	3.81	0.85
(2)	6	4.56	0.50
(3)	5	4.67	0.47
(4)	5	4.53	0.81

5. 考察

アンケート調査結果および実現した物理的諸元から、(2)~(4)の機能については概ね実現できたと考えている。①に関して、伸縮包帯より弾性が高い素材に換える必要があると考えるが、スタイを用いて頸部を隠すなどの解決策が考えられる。②に関して、手元を映すカメラを乳児目線の映像と同期して表示させることで改善できると考えられる。③に関してはアンケート分析の結果、(1)の評価を下げている要因になっていると考えられた。また、人型のイラスト上に色の濃さでセンサ値を表示するなどの機能を追加する必要があると考えられる。

参考文献

- [1] 松井由美子, 小児看護学教育における技術演習の効果, 新潟医療福祉学会誌 9, pp. 31-38, 2009.
- [2] 小泉麗, 伊藤和子, 青木雅子, 小児看護学領域におけるロールプレイを用いたシミュレーション教育の評価, 武蔵野大学看護学研究所紀要 13, pp. 1-9, 2019.
- [3] 江尻晴美, 荒川尚子, 松田麗子, 他, 看護基礎教育における中/高忠実度シミュレータを使用した教育に関する研究の動向, 看護科学研究 17, pp. 37-44, 2019.