

令和 6 年 6 月 19 日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K17262

研究課題名（和文）医療従事者の手指衛生モニタリング方法の新規開発とその精度に関する研究

研究課題名（英文）Research on the Novel Development and Accuracy of Hand Hygiene Monitoring Methods for Healthcare Workers

研究代表者

田頭 保彰 (Tagashira, Yasuaki)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・講師

研究者番号：70799668

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：手指衛生をアプリケーションを用いてモニタリングするためのロジックとして、関節の動きをみて手指衛生の有無を評価することを想定していたが、関節を認識する感度の調整、角度の調整が難航した。結果として、人がデバイスに合わせないと判定が困難であることが判明した。また、より精度を高めるための技術開発は現状の研究費内では困難であることが判明した。本来想定していた手指衛生モニタリングと判定のロジックを断念することとした。

代替として、アルコール製剤を押し動作を画面で認識し、手指衛生の有無を判定をするアプリケーションの開発を検討したが、現場での設置環境の制限から開発は困難であると判断した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ipadを使用した手指衛生モニタリング及び手指衛生を促進に関するアプリケーションは、制度検証の前に断念せざるおえなかった。しかしながら、今回の経験から、画像認識における課題、デバイスの設置条件に関する知見、アルコール手指衛生剤の遵守率評価の自動化の難しさが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：As a logic for monitoring hand hygiene using an application, we had originally envisioned evaluating the presence or absence of hand hygiene by observing joint movements. However, adjusting the sensitivity and angles for recognizing joints proved to be a challenge. Consequently, it became evident that determination would be difficult unless a person aligns themselves with the device. Furthermore, it was found that technological development to improve accuracy would be difficult within the current research budget. We decided to abandon the originally envisioned logic for monitoring and determining hand hygiene.

研究分野：感染対策

キーワード：手指衛生 感染対策

1. 研究開始当初の背景

手指衛生は、医療現場における基本的かつ最も効果的な感染対策の手法であるが、その遵守は、医療従事者でさえも十分ではない。そのため、「世界手洗いの日」など毎年手指衛生を促進するためのキャンペーンが世界的に行われている。また、医療機関では、手指衛生遵守率をモニタリングすることが、世界保健機関等から推奨されている。しかしながら、医療現場で手指衛生遵守率をモニタリングすることは決して簡単ではないため、その遵守率測定の方法も様々な方法が提唱されている。

正確性の観点から世界保健機関から推奨されている方法は、直接観察法(病室の入室前後で手指衛生をしているかを観察者が直接評価する方法)であるが、病院のマンパワーに依存しており、十分なマンパワーがない医療機関では実行が困難であり、この方法自体も、ホーソン効果(観察されているという心理によって結果が変わってくる現象)というデメリットが存在する。また、人が評価するためその評価の質を一定に保つ必要がある。

その代替となる手法は様々なものがあるが、日本では、一定期間の手指衛生剤使用量をモニタリングすることで間接的に手指衛生の状況の評価する方法が多くの医療機関で行われている。消費量を測定するだけのため、データ入手は簡便であるが、患者の訪室回数に対して適切に手指衛生がされているかは評価できないこと、また、適切なタイミングで手指衛生がされているかは評価が困難である。そのため、そのデータを用いて、医療従事者の手指衛生遵守率を向上させるための行動変容につなげることが困難であるのが実情である。

欧米では、ネットワークカメラや電子機器を使ったモニタリング法を導入している施設がある。種類は少ないものの同様のシステムは国内でも販売されているが、導入及び維持費用が非常に高く、他の使用への汎用性もないため、日本の医療機関では導入が進んでいない実情がある。当院では、国の加算事業である感染対策防止加算の取り組みとして近隣医療機関と経年的に手指衛生遵守率向上の取り組みを行っているが、キャンペーン活動などの影響力は限定的であり、手指衛生遵守率のデータをより頻回にモニタリングしたいが、人的問題と時間的問題から困難な現状が存在する。

一方、テクノロジーの分野では、近年の急激な AI 技術の進歩により、人の動きや画像認識に関して深層学習を含めたツールが利用可能となってきており、各分野において応用が進んでいるところであるが、医療は依然として労働集約的な業態であり AI の応用レベルにまで至っていない。医療現場における AI の存在は、診断等にも検討されているがいつも課題となる倫理性・責任の所在という課題がある。しかしながら、本件のような病院の質管理改善に寄与する AI 技術は倫理的な問題の敷居が低く、応用範囲が広い可能性がある。

その中で無料公開されているプログラミングの中で画像認識系のフレームワーク、機械学習モデルをグラフィカルユーザインターフェースを用いて作成できるツール、人物がどのような動作をしているか推定できる機械学習フレームを応用して人間が手指衛生をしているか判別可能になれば、それを手指衛生遵守率モニタリングシステムに応用できるのではないかと考えた。無料公開されているプログラミングで開発する理由としては、開発費用が抑えられるメリットがある。最終的にはスマートフォンのアプリケーションとして実装することを検討しており、スマートフォンがあればすぐに使用できるため、各現場での導入初期費用が安価で済むため、導入の障壁が改善されることを見込んでいる。さらに、スマートフォンのアプリケーションは現代の日常生活のツールとして定着しており、使用者のシステムを使いこなすハードルも低いことを見込んでいる。

2. 研究の目的

無料公開プログラムを応用して、医療現場での手指衛生遵守を評価するアプリケーションの開発及び、そのアプリケーションがゴールドスタンダードの評価方法である直接観察法と比較して遜色がない精度であるかの検証とそのための課題の探索することである。

3. 研究の方法

iPad OS の無料公開プログラムを応用して、医療現場での手指衛生遵守を評価するアプリケーションの開発をアプリケーションベンダーと行った。以前のトライアルでは、関節の動きを元に判定を試みたが、医療従事者の動きに追いつくことが困難であり、今回は、顔を認識して手指衛生を判断するロジックとした。さらに、手指衛生を促す医療従事者へのナッジを画面に盛り込む設定とした。

4. 研究成果

顔を認識する点において、複数の顔、顔の角度などの条件があり、画像認識が不安定であることが判明した。また、複数の顔が画面に映った時の判断が必要であったため、画面の一部に顔が入った場合に認識する設定とした。テスト段階では、一般のオフィス環境に設置をしたが、認識の感度が不安定であった。また、iPad の設置角度なども適切にしないと認識がされないことが

判明した。

手指衛生を促すナッジについても動きが速いと反応しないなど、無料公開プログラムでの限界が判明した。

最終的に病院での設置は設置環境の課題もあり断念した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔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
---------	---------