

一般口演 | 病院情報システム

一般口演8 病院情報システム

2019年11月22日(金) 14:50 ～ 16:50 F会場 (国際会議場 3階中会議室302)

[2-F-2-03] IoTによる手指衛生管理と手洗いフィードバックの試行

○山下 芳範¹、岩崎 博道¹、重見 博子¹、室井 洋子¹、飛田 征男¹、出野 義則²（1. 福井大学, 2. 株式会社ケアコム）

キーワード：IoT, Infection Control, Realtime Monitoring, Smart Device

【目的】薬剤耐性対策の中で、抗菌薬の適正利用が強く求められるているが、これらの対策としては手指衛生の徹底が必須となっている。

IoTを活用して確実な観測を行うとともに、医療者の手指衛生をモニタリングを確立し、WHOの手指衛生ガイドライン（5モーメント）に基づいた手指衛生の実施を高めるためのフィードバックが必要となっている。

【方法】これまでに、消毒液ポンプと人の動きをIoTを活用し、医療者の手洗いの状況把握を行い、手洗いの状況を可視化の研究を行ってきた。

手指衛生の実施率を高めるためには、実際の作業の中でのフィードバックが必要と考えている。

本院では、院内スマートフォンなどのインフラを活用するとともに院内のユビキタス通信環境を活用することで、医療者の行動の中での手洗いのフィードバックをリアルタイムに表示及びスマートフォンへの伝達を行うこととした。

今回は本院の位置情報測定環境による医療者の動線を把握しながら、病室やベッドへの侵入等を基準に、手指衛生の有無を基に、1人1台のスマートフォンのアプリに情報を送信し、医療者に気付かせるアラームを実装した。

【結果】IoTによる手指衛生の管理により連続的な観察が可能となったが、手指衛生実施率向上のためにはフィードバックの実施が必要である。

しかし、単にデータ集計を提示するだけでは、実施率向上に繋がらない。

医療者の行動に合わせてのリアルタイムフィードバックによる警告情報の伝達により実施率の向上が図れた。

【考察】現時点では、本院が進めてきた位置情報測定のシステム環境の上で利用しているため、移動にともなう位置を基にしたフィードバックの実施となる。

入退室前後等の基準位置に対する情報だけであるため、感染管理という観点からは行動内容の把握も重要と考えている。

より精度の高い感染管理手法としては、行動把握とともに、行動予測などの方法についても検討が必要と考えている。

IoT による手指衛生管理と手洗いフィードバックの試行

山下芳範^{*1}、岩崎博道^{*1}、重見博子^{*1}、
室井洋子^{*1}、飛田征男^{*1}、出野義則^{*2}

^{*1} 福井大学 医学部附属病院、^{*2} 株式会社ケアコム

Trial of in-hospital infection management with alert based on IoT

Yoshinori Yamashita^{*1}, Hiromichi Iwasaki^{*1}, Hiroko Shigemi^{*16}

Yoko Muroi^{*1}, Yukio Hida^{*1}, Yoshinori Ideno^{*2}

^{*1} University of FUKUI hospital, ^{*2} Carecom Co.Ltd.,

Abstract

As a challenge for infection control, hand hygiene based on WHO hand hygiene guidelines is required. We have made reliable observations using IoT and have established monitoring of hand hygiene of medical personnel.

As a result, it was found that the hand hygiene implementation rate was very low. For this reason, feedback was given to improve the implementation of hand hygiene using IoT.

Therefore, we judged the presence or absence of hand hygiene from real-time measurement data, and tried to give feedback by giving a warning on the smartphone.

Keywords: IoT, Infection Control, wireless device.

1. 背景

手指衛生については、WHO がガイドラインを作成しており、5 つのタイミングに手指衛生の遵守が求められている。

しかしながら、日本における手指衛生遵守率は世界に比べて低く、耐性菌の出現率も高い傾向にある。

患者と接触機会が多い看護職は、院内感染予防に積極的に取り組み、常に消毒剤を携帯し手指の清潔度を保っているが、日本環境感染学会の発表でも十分な状況とはいえない。

そういった中で、手指衛生の遵守率の向上を目指したモニタリングの試みも行われてきている。[1] また、IoT を利用した手指衛生管理の試行も行われているが、継続的な運用に至っていない。

本院では、医療機関における電波利用の規制は緩和に伴い、スマートフォンの活用や IoT に向けての Bluetooth 等の環境整備を行ってきており[2]、これらの環境を活用することで、手指衛生のモニタリングを行うことが可能となったため、IoT としてのセンサーを活用することで、院内感染管理の課題解決を試みてきた。

2. 目的

薬剤耐性対策の中で、抗菌薬の適正利用が強く求められているが、これらの対策としては手指衛生の徹底が必須となっている。

これまでに、実際の病棟において IoT を活用して確実な観測を行うとともに、医療者の手指衛生のモニタリングを確立し、WHO の手指衛生ガイドライン(5モーメント)に基づいた手指衛生の実施に関する観測を行ってきた。[3]

しかしながら、手指衛生の実施率を高めるためには、観測データのフィードバックだけでは、意識面での効果があっても、実質的な実施支援という面では不十分であると考えている。

IoT の低価格化等で今後の普及も期待できることから、感

染管理への応用としての感染対策としてのモニタリングだけでなく、感染対策に向けての意識向上の手段としての方法も必要と考えてきた。

そのためには、単なるモニタリング測定だけでなく、日常作業のなかでの気づきの支援という方法を考慮すべきものであると考えた。

そこで、モニタリングしている情報を用いて、これらからリアルタイムの支援を行うことによって、手指衛生の遵守率向上に役立てることとした。

手指衛生の実施率を高めるためには、実際の作業の中でのフィードバックにより効果を高めることを目的とした。

3. 方法

これまでに、消毒液ポンプと人の動きについて IoT を活用し、医療者の手洗いの状況把握を行い、手洗いの状況を可視化の研究を行ってきた。

本院では、IoT ゲートウェイとして BLE の受発信、職員 1 人 1 台のスマートフォンの配布を行っているので、BLE による電波測定による位置検知とともに、オートディスペンサーには操作時に BLE 電波を発信する仕組みを実装している。

リアルタイム測定のベースとしては、IoT としてのセンサーだけでなく、個人の動作観測として利用しているスマートフォンも 1 人 1 台携帯しているものを利用している。(図1)

今回は、病棟 1 か所で行うこととし、27 台の配置された手指衛生剤、4 台の包交カートの搭載された手指衛生剤、9 台の PC カートに搭載された手指衛生剤、23 台の液体石鹸ディスペンサーに IoT を装着し手指消毒剤及び液体石鹸の使用データを採取している。

また、47 台の BLE (Bluetooth Low Energy) による位置情報の機器を各病室及び通路とスタッフステーションの天井に設置したものを用いている。



図1. 手指衛生モニタリングのIoT 機器

BLE では、測位に必要なデータとポンプ操作のデータの両方を取り扱えるようにしている。これにより、配置された手指衛生剤の配置場所が変更されても、手指衛生剤を使用した場所を補正することにも活用している。また、BLE の電波受信から強度や高さ等を解析し、携帯されていない手指衛生剤や液体石鹸の使用者は、該当容器に装着した IoT の近傍にいた職員が操作したものとして扱い、近傍の職員が特定できない時は、患者又は見舞客などの医療者以外が使用したとして判断している。

これらのリアルタイムデータを処理しながら、手指衛生状況をリアルタイムにデータとして反映することで実施率の向上が行われるかを確認することを試行した。

3.1 第1段階

実際のリアルタイムに取得している位置及びポンプのセンサーデータを即時処理して、状況のモニタリングとして反映する方法とした。

モニタリングとしては、ナースステーション内にモニターを設置し、取得データから個人別病室入室回数と手指衛生回数を表示するようにした。(図2)

また、手指衛生実施場所での個別集計、手指衛生割合等の統計も表示できるようにしている。

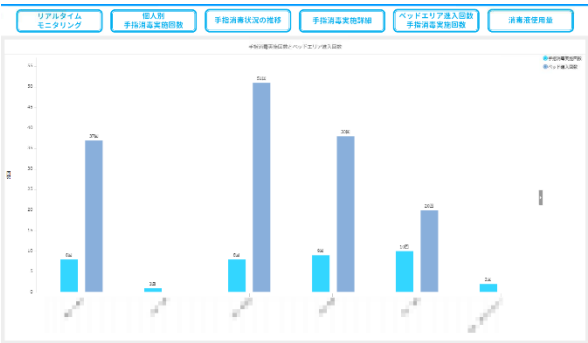


図2. リアルタイム集計表示の例

3.2 第2段階

手指衛生の実施率を高めるためには、実際の作業の中でのフィードバックが必要と考えている。

本院では、院内スマートフォンなどのインフラを活用するとともに院内のユビキタス通信環境を活用することで、医療者の行動の中での手洗いのフィードバックをリアルタイムに表示及びスマートフォンへの伝達を行うこととした。

今回は本院の位置情報測定環境による医療者の動線を把握しながら、病室やベッドへの侵入・離脱の動線等を基準に、手指衛生の有無を基に、1人1台のスマートフォンのアプリに

情報を送信し、医療者に気付かせるアラームを実装した。アラートについては、スマートフォンのバイブレーション機能を利用し、ベッドへの進入・離脱の判定を元に、手指衛生状況とマッチングして手指衛生未実施時にバイブレーションを行うようにした。

4. 結果

IoTによる手指衛生の管理により連続的な観察から、2段階での手指衛生実施率向上のためにはフィードバックによる変化を測定した。

表 1. フィードバックによる手指衛生実施率の変化

フェーズ	実施率平均値%
実施前	16.5
第1段階	50.8
第2段階	153.9

ベットエリアへの進入・離脱に関して、フィードバックがないモニタリングのみと、フィードバックとしてナースステーションに集計表示を行う第1段階、個別にスマートフォンへバイブでお知らせする第2段階の期間の中のそれぞれでの1週間での手指衛生実施率の平均値を求めた。(表1)

本来5モーメントであるので、ベットエリアへの進入・離脱だけでなく、作業上の手指衛生もあるが、位置情報からは作業情報は判定できないので、場所のみの判定となっているため、フィードバック後は100%を超えてしまっている。今回は実施率の向上に着目しているので、ベットエリアでの運用ということで評価しているが、フィードバックを行うことで実施率の向上が図れている。

5. 考察

現時点では、本院が進めてきた位置情報測定システムの環境の上で利用しているため、移動にともなう位置を基にしたフィードバックの実施となる。

このため、入退室前後等の基準位置に対する情報だけであるため、本当に必要な場面の判断を行うことはできていないこともあり、感染管理という観点からは行動内容の把握が難しいと正確な評価が難しい。

このため、実際の運用の中では、不要なアラートとなっていることも指摘されており、改善が必要な部分である。

より精度の高い感染管理手法としては、行動把握とともに、行動予測などの方法についても検討が必要と考えている。

謝辞

本研究は、平成30年度総務省の戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)・重点領域型として採択されたものである。

参考文献

1) 林三千雄, 藤原広子, 幸福知己, 中井依砂子. 手指衛生自動モニタリングシステムの遵守率測定精度とその導入がもたらす効果. 感染症学会誌 2016 ; 90 :803-808.
2) 山下芳範, 大垣内多徳他. 病院内での位置情報の提供と活用. 第36回日本医療情報学会連合大会論文集, 2016.
3) 山下芳範, 岩崎博道他. IoTを活用した院内感染管理の試み. 第38回日本医療情報学会連合大会論文集, 2018.