
一般口演A

[OA2] 一般口演 A

IoTと位置情報を利用した手指衛生管理システムの構築

2022年7月2日(土) 09:10 ~ 09:50 第1会場 (3F コンベンションホール)

[OA2] IoTと位置情報を利用した手指衛生管理システムの構築

Development of Hand hygiene management system using IoT and location information.

*山下 芳範¹、岩崎 博道²、重見 博子²、室井 洋子²、飛田 征男²、出野 義則³ (1. 福井大学医学部附属病院 医療情報部、2. 福井大学医学部附属病院 感染制御部、3. 株式会社ケアコム)

*Yoshinori Yamashita¹, Hiromichi Iwasaki¹, Hiroko Shigemi¹, Yoko Muroi¹, Masao Hida¹, Yoshinori Ideno² (1. University of FUKUI Hospital, 2. Carecom Co.Ltd.)

IoT と位置情報を利用した手指衛生管理システムの構築

山下 芳範^{*1}、岩崎 博道^{*2}、重見 博子^{*2}、室井 洋子^{*2}、
飛田 征男^{*2}、出野 義則^{*3}

*1 福井大学 医学部附属病院 医療情報部、*2 福井大学 医学部附属病院 感染制御部、
*3 ケアコム(株)

Development of Hand hygiene management system using IoT and location information

Yoshinori Yamashita^{*1}, Hiromichi Iwasaki^{*2}, Hiroko Shigemi^{*2}, Yoko Muroi^{*2}, Masao Hida^{*2},
Yoshinori Ideno^{*3}

*1 Department of Medical Informatics, University of Fukui,

*2 Center for Patient Safety and Infection Control, University of Fukui, *3 Carecom co.,ltd

抄録:

これまでに WHO からのガイドラインである 5 つのタイミングに手指衛生の遵守のための仕組みとして、位置情報と IoT を組み合わせによる人の動線管理と消毒液ポンプの操作情報を取得する方法を用いて、手指衛生管理手法の試行を行ってきた。

もともとは、薬剤耐性菌への対応として、手指衛生の徹底の観点から手指衛生の状況測定と可視化を目的として試行を行ってきたが、新型コロナウイルス感染症の拡大もあって手指衛生による感染防御の重要性が求められることから、定常運用に向けてのシステムの確立を進めてきた。

実際の運用に向けて、手指衛生管理としてのシステム化を進めており、病院内のナースコールなどのシステムや内線電話機器との連携による定常的な運用方法も検討してきた。

これまでの試行を踏まえて、現実的な手指衛生のセンシングと可視化連携として、院内の機材との連携を行い、一般的な運用を目指したシステム化を行えるようなシステム化も模索してきた。

キーワード : IoT, Infection Control, hand hygiene, Safety Management

1. はじめに

本院では、WHO からのガイドラインである 5 つのタイミングに手指衛生の遵守のための手指衛生状況の把握と可視化及び手洗いの支援を行うためのシステム開発と試行を行ってきた。^{[1][2]}

試行によって、手指衛生状況の可視化により、手洗いの状況が把握できるとともに、各個人にも状況を把握させることが可能で有効な方法であることも裏づけられた。実際の試行では、状況取得の精度が問題となったが、手指衛生の状況からは手洗いが不要な場合でも検知されることへの改善要望が大きく、実際の手指衛生の遵守率向上という面からは機能できる方法であることから、コスト面からも実際の病棟等で広く運用可能な範囲でのシステム化が重要であると判断した。

実際の現場でのセンサー環境についても一般的な方法により実現することを優先し、運用可能なシステム化としての構成を考慮して構築をした。

2. 目的

院内での薬剤耐性菌への対応として、薬剤使用の低減が求められていることから、院内感染の防止を行うことが重要な要素となっている。

この対応としては、感染制御の基本としての手指衛生の徹底が有効な手段であるが、国内での手指衛生の遵守率は高くないのが現状である。

このため、手指衛生の管理システムとして医療者の位置情報の把握と消毒液ポンプの操作情報の IoT 化から、WHO の手指衛生遵守のガイドラインである 5 モーメントでの実施の向上と手指衛生の注意喚起を行うシステム化が必要となる。

医療者が、自身の手指衛生の状況を把握することにより、手指衛生の遵守率向上につなげるとともに、実用的かつ可能な範囲での手指衛生の必要場面でのアシスト機能を実現することを目標とした。

3. 方法

1) 医療者位置測定の方法

位置測定としては、医療者が保持するスマートフォンでの利用を想定し BLE ビーコンでの測位を基本としている。

試験では、地磁気測位、加速度補正、GPS 補正などを検討したが、簡易性の観点から BLE ビーコンでの測位とした。BLE ビーコンにおいても、電波の強度からの測位とビーコンのゲートウェイでの電波の入射角の測定からの測位があるが、現時点での簡易性から電波強度での測位を基本としている。

2) 消毒液ポンプの操作確認の方法

消毒液ポンプの操作確認方法として、ポンプ上にスイッチを設けて、ポンプ押し下げ時に BLE ビーコンを発信し、押し下げ状態を通知する方法とした。BLE では、1 回の送信では取りこぼしが多いことから 1 操作で 10 回の送信により取りこぼしをカバーしている。

3) 情報集約の方法

1) の位置情報については、電波強度からの位置情報に変換を行うためサーバ上での計算により位置を求める必要がある。この情報に加えて 2) の操作情報ともに操作情報のマッチングを行い位置とともに情報の紐づけ操作を行う。

また、手指衛生のイベント情報として管理を行い状態及び警告情報については、表示および通知を担当する機器へインターフェースする。

4) 状態表示および通知の方法

状態表示については、個別に表示装置を新設することも可能であるが、診療現場に対して表示装置の追加を行うことはスペース的にも限られていることから、もともとイベント情報を取り扱っている病院内で運用しているナースコールを利用することで対応を行うこととした。ナースコール機器に対して、イベント情報として引き渡しを行い、各部署別のナースコール内で統計情報として表示する機能を追加することで実現を行っている。

また、アシスト目的の個別通知や警告については、ナースコール経由での端末通知や IP 交換機経由でのメッセージ通知も可能であるが、鳴動の

問題もあることから SMS 相当のスマートフォン向け通知での対応を行っている。

4. 結果

システム化として、ナースコールとの連携システムとして構成している。位置情報等の処理は専用サーバでの運用となるが、実際の運用状況については、ナースコールの統計情報の拡張として運用を行うことが可能となった。(図1)

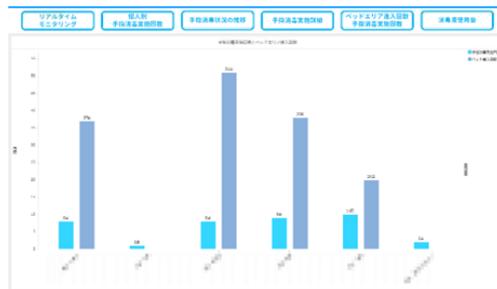


図 1. ナースコール上での手指衛生状況表示
ユーザーインターフェースの汎用化により、状況を表示するという面では、実際の現場での運用が容易となった。

しかしながら、位置精度やフィードバックの精度の要求も多く課題となっている。

5. 考察

位置情報としては、BLE 電波を用いているが、低コストなものを多数配置(概ね病床の 1.5 倍程度)が必要となることが課題である。BLE の電波角度の方式も Bluetooth の最新規格では標準化されているので、低コスト化やビーコンゲートウェイの実用的な機器が出現すれば、効率的な運用に繋がると期待できるが、位置計算等もクラウドサービス等での効率化も必要となっている。

参考文献

[1] 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.
[2] 山下芳範,岩崎博道他. IoT 手指衛生管理における手洗いモニタリングのリアルタイムフィードバック手法の検討.第 40 回日本医療情報学会連合大会論文集,202