ポスター

[PO-9～16、P-17～33] ポスター立会

2019年6月8日(土) 14:30 ～ 15:30 ポスター会場 (熊本市民会館　2F　ホワイエ)

[P-23] IoTにより手指衛生使用量モニタリング法は代替可能か

大山 慎太郎 （名古屋大学医学部附属病院　メディカルITセンター）

©一般社団法人 日本医療情報学会

IoT により手指衛生剤使用量モニタリング法は代替可能か

大山 慎太郎[*1], 坂本 祐二[*2], 舩田 千秋[*1], 山下 佳子[*1], 山下 暁士[*1], 佐藤 菊枝[*1], 菅野 亜紀[*1], 古川 大記[*1], 小林 大介[*1*3], 白鳥 義宗[*1]

[*1] 名古屋大学医学部附属病院 メディカル IT センター, [*2] 株式会社ケアコム SMILE ユニット, [*3] 神戸大学大学院医学研究科 地域社会医学・健康科学講座

Can IoT Technology Change the Way of Hand Hygiene Monitoring?

Shintaro Oyama[*1], Yuji Sakamoto[*2], Chiaki Funada[*1], Keiko Yamashita[*1], Satoshi Yamashita[*1], Kikue Sato[*1], Aki Sugano[*1], Taiki Furukawa[*1], Daisuke Kobayashi[*1], Yoshimune Shiratori[*1]

[*1] Medical IT Center, Nagoya University Hospital, [*2] SMILE unit, Carecom, Ltd, Inc., [*3] Medical System Field of Study, Kobe University Graduate School of Medicine.

抄録：手指衛生は医療現場における院内感染低減のための KBI(Key Behavior Indicator)であり多くの病院で直接観察法と手指衛生剤使用量モニタリング（調査）法が実施されているが、現在その完全なモニタリングは実現できておらず使用の徹底はスタッフの教育とコンプライアンス意識に任される部分が多い。我々は Bluetooth Low Energy を利用した手指衛生剤使用モニタリングシステムを導入し、実際の業務中におけるモニタリングを実施、手指衛生剤使用量モニタリング法との比較検証を行い、代替可能性についての検討を行った。

キーワード：手指衛生モニタリング,消毒,感染対策,Internet Of Things (IoT),Bluetooth Low Energy (BLE)

1. はじめに

医療現場での病原体の伝播は大きな問題となっており、その重要な経路である医療従事者の手指を介した接触伝播を防ぐため、手指衛生が強く推奨され医療従事者としての基礎的な教育にも取り入れられている。2009 年には世界保健機関（WHO）が示した「医療における手指衛生についてのガイドライン」において、手指衛生を行うことのエビデンスと共に、その経済的有効性も示された、にもかかわらず医療機関における手指衛生遵守率は 20~38%と低く、その徹底のため職員の KBI(Key Behavior Indicator) に含める医療機関も多い。

手指衛生は主にアルコール手指衛生剤を用いる方法が基本とされ [1]、遵守状況の管理は日毎の手指衛生剤使用量を測定する手指衛生使用量モニタリング（調査）法や手指衛生剤の押下位置・回数を目視で記録する直接観察法にて行われるのが一般的であるが守状況を正確に反映しているとはいえず、また直接観察法はマンパワーが必要で、かつ観察者間差やホーソン効果 [2] などのバイアスが排除できず、人手のかからない調査法が望まれてきた。

我々は病棟内に Bluetooth Low Energy (BLE)によるビーコンタグの位置測位・情報収集が可能なアンテナ（受信機）を設置し、スタッフが所持する手指消毒用携帯ポンプに BLE 発信機（ポンプタグ）を装着。信号をアンテナが受信することでスタッフの位置情報および手指衛生剤のプッシュ状況を継続的に収集可能とする IoT 手指衛生モニタリングシステムを構築した（以下本システム）。通常の業務を行って頂く中、従来の手指衛生剤使用量モニタリング法と比較を行った。

2. 対象と方法

本検証に先立ち名古屋大学医学部附属病院 8階西病棟(8W 病棟)において Angle of arrival (AoA)方式 BLE 位置情報システム Quuppa Intelligent Locating System™ (Quuppa Oy 社,フィンランド)を導入した。本システムは BLE 信号の発信源の高精度位置測位を行うことが可能であり、各病室内天井に 26 台のアンテナを設置した。

株式会社ケアコムの協力の下、真空注型造形法で手指衛生剤ポンプのヘッド部に着脱可能な BLE 発信機アタッチメントを作成。これを用い手

指衛生剤押下時に接触する事で BLE 信号を発振するボタンを有する発信機を装着した(以下ポンプタグ)。本検証においては病棟で使用される看護師向け持ち運び型手指衛生剤全てに装着した。各ポンプタグの ID は看護師 ID と対応させ、参照可能とした。対象者には通常の業務と同様に手指衛生剤を使うことを指示した。本システム概要図は Fig.1 に示す。

データ取得は 2018 年 11 月 26 日から 12 月 3 日までの1週間、8W 病棟に所属する看護師 30 名全員を対象に行った。検証期間中、各対象者は業務マニュアルに定められている通り、毎日手指衛生剤の使用量記録を行なってもらった。ポンプタグはアンテナを通じ 0.25 秒ごとに位置情報及びプッシュの有無を自動記録した。位置情報を基に、患者エリアと公共エリアを設定し、各患者エリアへの各対象者の出入り状況も記録した。

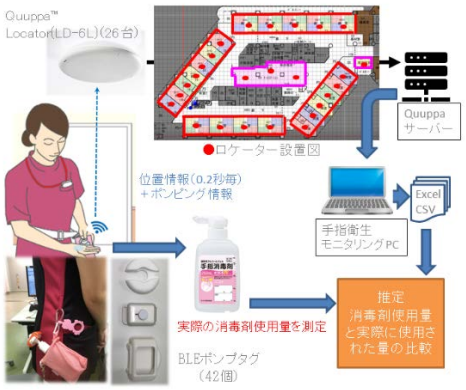

Fig.1 IoT 手指衛生モニタリングシステム

3. 結果

1) 日毎測定の代替可能性

検証に参加した 30 名の看護師全員より本システムを通じ期間中データを取得することが可能であった。ポンプタグ押下総数 6536 に対して総受信信号数 6399 であり、カウント漏れは 3%であった。検証期間中、手指衛生剤使用量を1日でも業務マニュアル通り記録していた看護師は 14 名(37/133 区間(人日):27%)であり、押下回数と使用量との相関性検証が可能な区間は 14 区間であった。単回帰分析により押下回数と実際の使用量(g)の間には相関係数 0.875 の高い相関性が認められた。($p<0.005$,Fisher-*t*)

2) 位置情報を利用した衛生遵守率測定

本システムでは BLE ビーコンの位置情報、カウント番号もトレース可能であり、付加的な情報を得ることが可能であった。WHO では患者エリア間移動時、10 秒以内に手指衛生を行うことを規定しており、この遵守率は 15.6%であった。

4. 考察

本検証における BLE-IoT を利用した手指衛生剤モニタリングは使用量モニタリング法よりサンプリング効率(97%vs27%)、粒度(0.25 秒毎 vs 毎日)で優れ、システム測定値と使用量実測値の間に高い線形性を認め、使用量実測値を高い確度で推測でき、十分代替できると考えられた。加えて、位置情報を利用したエリア設定を行うことでエリア間移動における手指衛生状況といった複雑な条件への対応可能性を示した。現在携帯型 Bluetooth ゲートウェイを使った手指衛生剤モニタリングシステムが商用化しているが、位置情報を同時に記録するシステムは上市していなかった。位置情報を利用することで定量的な業務改善方法の立案や水平感染ルートの推測など幅広い感染制御利用に展開する事が可能となると考える。

5. 結語

BLE-IoT を利用した手指衛生モニタリングは従来の手指衛生剤使用量測定法を代替可能のみならず、感染制御行動モニタリングとしての発展可能性を示した。

参 考 文 献

[1] SAKAMOTO F. Handhygiene Adherence Monitoring: How to Capture and Improve the “True” Rates. Japanese J Infect Prev Control. 32(1):1-5,2017.
[2] Srigley Dr JA, Furness C, Baker GR, et al: Quantification of the hawthorne effect in hand hygiene compliance monitoring using an electronic monitoring system: A retrospective cohort study. BMJ Qual Saf., 23(12),974-980,2014.