

## 院内における感染予防支援システムの開発

菊池 慎也<sup>†</sup> 本間 隆徳<sup>‡</sup> 板倉 佑典<sup>†</sup> 藤岡 直矢<sup>†</sup> 加藤 亮祐<sup>†</sup> 銀田 圭吾<sup>†</sup> 西村 拓也<sup>†</sup>

白取 加代子<sup>3</sup> 酒井 敬子<sup>3</sup> 三宮 乙恵<sup>3</sup> 真鍋 千恵子<sup>3</sup> 名塚 優子<sup>3</sup> 皆月 昭則<sup>4</sup>

釧路公立大学<sup>†</sup> 釧路工業高校<sup>‡</sup> 市立釧路総合病院<sup>3</sup> 釧路公立大学 情報センター<sup>4</sup>

### 1. はじめに

例年, 11月下旬から4月にかけてインフルエンザが流行し, 国民の15~20%が感染する. 特に, 季節性インフルエンザは, 短期間に集中して発症するために, 社会・経済的な影響は大きい[1]. 国や各自治体では, 外出自粛, マスク着用, うがい・手洗いの励行といった対策をポスター等で呼び掛けている. 個人レベルでの予防法としては, アルコールベースの消毒薬を用いた手指消毒が有効である[4]. これらの消毒薬は, 主に季節性インフルエンザや, 各種細菌の伝播を防ぐ強い殺菌力を有する. さらに, 速乾性・ウォーターレスなどの簡便性を有しており, 手指衛生の手段として重要な役割を担っている[5].

2002年に米国で公表された「医療現場における手指衛生のためのCDCガイドライン」は, 医療施設における感染管理にアルコール消毒薬の使用が推奨されている. 同ガイドラインには, 交差感染の危険性を減少させることは, 院内感染を防ぐ上で重要であると示唆している. つまり, 保菌者を含む不特定多数の人が出入りする病院施設では特に感染対策を考慮する必要がある. しかし, 多くの人々は過去にこのウイルスに感染した経験があるため, 予防を軽視する傾向が強い. そして, 手指衛生遵守率が低い理由としては, 施設管理サイドによる制裁措置が難しいことや, 個々の予防意識の希薄さからか従来のポスター等の注意喚起では消毒行為に結びつきづらい点等も挙げられる[4].

そこで本研究では, より動的で注意を引きやすいユーザインタラクションの仕組みを付加することで, 消毒行為が促進されるという仮説を立て, 院内へのウイルス侵入防止を目的とした予防意識の向上を図る感染予防支援システム ICASS( Infection Control Arduino Support System)を開発した. 尚, 検証では実際の病院施設に本システムを設置し, その有用性を検証・考察した.

#### 1.1. 手指の細菌伝播経路

院内における対人間での細菌伝播経路として

Development of Infection Arduino Support System in Hospital

<sup>†</sup>Shinya Kikuchi <sup>‡</sup>Takanori Honma <sup>†</sup>Yusuke Itakura

<sup>†</sup>Kushiro Public University of Economics

<sup>‡</sup>Kushiro technical high school

は, 患者の周辺や皮膚上に存在する細菌が医療従事者の手指を介してあらゆる箇所に伝播する経路が考えられる. また, 手洗いや消毒が不十分であることが伝播エリアを拡大する.

### 2. システム開発概要

図1に示す本システムは, モバイル PC, ディスプレイ, 報知スピーカー, コントローラーとなる各ハードウェアには汎用性を考慮し, 圧力センサー FSR406, 光センサー, マイコンローラーに Arduino Uno など小型のモジュールを使用した. システムの開発環境には Microsoft Visual Studio .NET C# を用いて, ユーザインタラクション・心理学・行動理論の動機付けの概念を考慮に入れた. そして, ユーザーへの消毒喚起と消毒人数の把握, インタラクションの制御を可能にした.

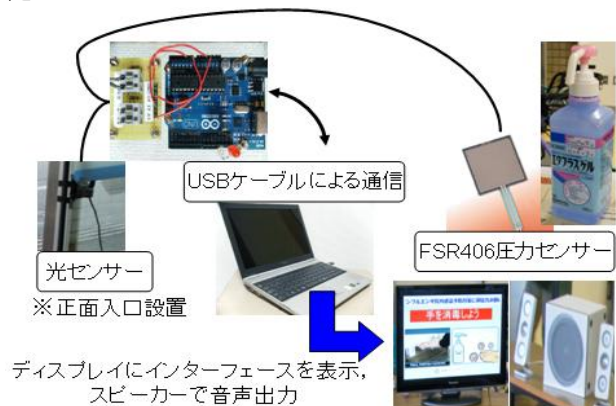


図1 ICASS 構成

#### 2.1. ユーザインタラクション, 行動体系の考察

CDC ガイドラインの中でも述べられているように, システムの開発・導入するにおいてユーザーへの行動介入を行う場合, 個人的要因・施設的要因の相互作用を重要視した. 院内にウイルスを持ち込ませない為の手指衛生を促進させるためには, 手指衛生の意図や考え方・感染リスク・手本・知識, そして動機付けの概念を考慮に入れた. 現状認識を変化させる為には, 病気に患ってから薬剤等に依存するのではなく, 予防に対する基本的思考体系に疑問を投げかけること. また, 消毒予防の必要性・有用性を認知させ, 適切な変化のプロセスを通じて, 個人・施設レベルで変わる必要がある[4]. そこで本システムでは, 単なる「手」の消毒プロセスではなく, ヒューマンイン

ターフェースの概念を取り入れた。具体的には、認知的側面として、病院の自動ドア(正面入口)に光センサーを設置した。光の抵抗値が変化することで「消毒してください」の音声とモニター上に映し出されるテロップや動画で消毒を促す(図2, 図3)ことで、行動制御や消毒への動機付けを行う。その後、消毒行為に至ると、ポンプ容器の下に設置した圧力センサーが押されたことで値をPCに出力する。値をPCにフィードバックすることで、「御協力ありがとうございました」の音声とアニメーション反応を起こすことで、消毒行為の実感と楽しさを与えることができる。(図4)



図2 システムの設置・消毒行為の様子



図3 消毒前画面 ⇒ 図4 消毒後画面

### 3. 調査方法・検証期間・対象者

2010年12月7日、8日にシステムを導入しない事前調査を行い、14日、15日にシステム導入とし、検証時間はいずれも正午の8時～12時の4時間とした。この検証期間の設定理由としては、一週間の診察のうち、外来患者数が多い火曜日と水曜日、時間帯も最も多い正午に設定した。対象者は、正面玄関に設置することから、訪問者全員が対象者であり、カウント数・来院者数に重複はあるが、一度外出した時点で保菌者として考える。検証にあたっては、システムにカウント機能を開発し、正確な人数の把握を実施した。

#### 3.1. 使用薬剤及び評価方法

検証薬はEPG:76.9～81.4v/v%エタノール含有ゲル剤(エタプラス®ゲル):健栄製薬(株)でポンプ吐出量が2mL/pushのポンプ容器製剤を使用した。アルコールベースの消毒剤は各種細菌

の伝播を防ぐ強い殺菌力・速乾性・ウォーターレスなどの簡便性を有していることから、手指衛生の手段として重要な役割を担っている。評価方法としては、システム導入の有無による消毒者数の比較を行った。

### 4. 結果・考察

今回の検証においては、仮説よりも多くの使用が観察され、想定していた以上の結果が現れた。仮説として、1)インフルエンザの流行期が冬季であり、手袋着用の方が多いこと、2)受付に急ぐ人が多い時間帯のため数が伸び悩むのではないかと懸念された。

表1 検証結果のグラフ

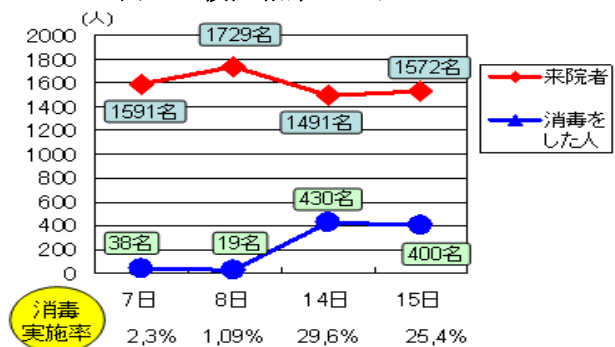


表1の検証結果のグラフのように、本システムの導入によって消毒率が飛躍的に向上した。システムを導入し、「消毒してください」の音声の流れると、待ち行列を形成し、手袋を取って消毒に臨む人が多かった。また、事前調査では観察できなかったが、ユーザーの中には、システムに喚起され、自ら「消毒をしよう」と呼びかけを行い実践していた。ポスター等による注意喚起では消毒ポンプ自体がユーザーに認知されづらかったが、システムに音声による呼びかけを導入したことでユーザーに認知されやすくなり、このような結果に繋がったと考える。

#### 謝辞

本研究に御協力頂いた釧路工業高校と市立釧路総合病院の看護局の皆様、感染症認定看護師の皆様に関心から深謝致します。

#### 参考文献

- [1]清水文七,「感染症とどう闘うか」,東京化学同人,2004
- [2]田代真人,岡田晴恵,「新型インフルエンザの企業対策～事業継続と社会的責任～」,日本経済新聞出版社,2009
- [3]薬剤師の最重要<http://www.listawildsteina.com/>
- [4]「医療現場における手指衛生のため CDC ガイドライン」(Centers for Disease Control and Prevention),2002
- [5]岡本一毅ら,丸石製薬(株)中央研究所,「アルコール消毒薬のノンエンベロープウイルスに対する有効性改善策」,環境感染誌,Vol. 25 No. 2, 2010
- [6]石渡渚ら,「速乾性擦式消毒剤の消毒効果及び日常的な使用法に関する検討」,環境感染誌,Vol. 24 No. 5, 2009