

J-054

# パンデミック対策を支援する手指消毒支援システムの開発

山内 慶<sup>†</sup> 名塚 優子<sup>‡</sup> 皆月 昭則<sup>††</sup>

釧路公立大学<sup>†</sup> 市立釧路総合病院<sup>‡</sup> 釧路公立大学情報センター<sup>††</sup>

## 1. はじめに

季節性インフルエンザは、毎年流行を繰り返し、国民の健康に対して大きな影響を与えている我が国最大の感染症の一つであり、今後とも、感染予防や医療の確保が重要である[2]。インフルエンザウイルスの感染経路は咳やくしゃみで出た飛沫を直接吸込むことや、飛沫で汚染された手指や物、周囲環境の表面から手を介する接触感染がある。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かけおり、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]。

そこで、手指消毒インタラクティブを付加した、感染症に対する個人の予防意識を改善するシステム ICASS(Infection Control Arduino Support System)を開発した[1]。そのシステムは病院や大学で検証を実施しており、手指消毒の啓発行為に多大な効果があった。

システム構成は Arduino や Wii ボードに加え、パソコンモニター、並びにノート PC など、機材にかかるコストや、適用する場において課題が抽出された。

本研究では、PIC マイコンや自作モニターなど、従来のシステムに代わる機器を用いることで、ダウンサイジングとコストダウンに成功し、従来システムに比較して容易に、低コストでシステムの導入が図れた。システムの検証については、大学構内、病院内、映画館などで実施し、予防医学の知見をもとに利用者の行動を分析、評価した。

## 2. 先行研究概要(ICASS version. 1.0)

先の研究で開発した ICASS の構成はモバイル PC、ディスプレイ、報知スピーカー、圧力センサーFSR406、光センサー、マイコンコントローラーと Arduino Uno などのモジュールを使用した。ユーザーインタラクション・心理学・行動理論の動機付けの概念を考慮に入れ、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としており、病院において検証を行った。

システムの流れは病院の自動ドア(正面入口)に光センサーを設置、光の抵抗値が変化することで「消毒してください」の音声とともにモニター上にテロップや動画で手指消毒を促す。その後、消毒行為に至るとポンプ容器下部に

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、「ご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。

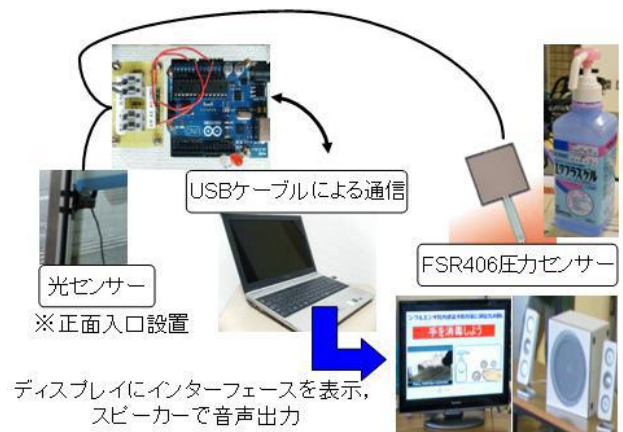


図1 先行研究構成(ICASS version1.0)



図2 ICASS version1.0 設置・消毒行為の様子



図3 消毒前画面 ⇒ 図4 消毒後画面

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。対象者は、正面

Development of a finger sterilization support system supporting Pandemic measures

<sup>†</sup>KeiYAMAUCHI・Kushiro Public University.

<sup>††</sup>Akinori MINADUKI・Center for ITS, Kushiro Public Univ..

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、検証に当たっては、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。

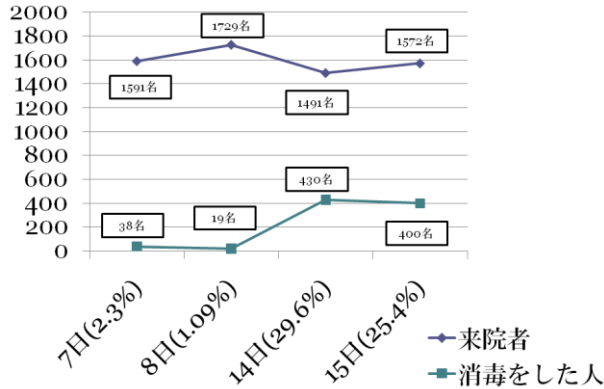


図2 ICASSの検証結果のグラフ

図2の検証結果のグラフのように、システム導入によって消毒率が飛躍的に向上した。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。

### 3. 新システム概要(ICASS version2.0)

本研究では、ICASSの課題である機材にかかるコスト、適用する場の改善を行うため、コストダウンとダウンサイジングを行った。開発したシステムは13.3インチの液晶にdsPIC30F3012を用いて映像を出力する装置、光を感知し音声出力をする装置、圧力を感知し音声出力をする装置の3つの装置で構成した。

大幅なダウンサイジングに加え、液晶への電源供給のみで(他二つのモジュールは電池を電源とする)コンセントが一箇所あればシステムは稼働するので場の院内における病棟などでの汎用性も向上した。ICASSversion2.0の製作コストは15000円以内で製作できた。

詳しい内容は学会登壇時に発表する。

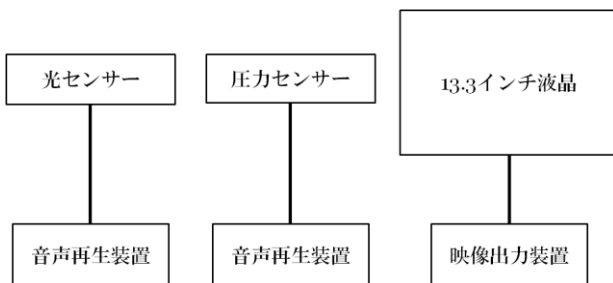


図3 システム(ICASSversion2.0)構成図

### 4. システムの評価

学会登壇時に発表する。

### 5. まとめ

2003年に起きたSARS(Severe Acute Respiratory Syndrome)をきっかけとして各国では感染症危機管理体制の再構築が図られてきている。しかし、SARSの流行も起こらず、この10数年危機管理上問題になるような大きな感染症の流行が起きてこなかった日本では感染症危機管理のあり方が見直されることもなく今日に至っている。特に日本においては感染症対策に専門家の意見がきちんと反映されるようなスキームが構築されていないという大きな問題がある。今回のパンデミックに対してもアメリカではCDCがその対応の中心となっており、CDCから次々に指針が提示されている。他の国でもアメリカのCDCをモデルとして感染症危機管理を担う機関の強化を図ってきており、これらの機関が中心になってパンデミック対策を実施してきている。これに対し日本の感染症研究所はそのような権限を付与されていない。各国はCDCもしくはそれに対応する機関がガイドラインや基本方針を提示しているのに対し、日本は厚生労働省が自治体や医療機関への「通知」として提示している。通知はあくまでも通知であり、今回厚生労働省から出された多くの通知を読んでも決定された対応をどうやって実行するかという具体的な部分についての記載は十分ではなく、またその決定がどうして行われたのかという背景の説明も不十分である場合が多く見られた[8]。

このように日本の感染症対策は他の国に比べ遅れをとっている。パンデミックに対する被害軽減の基本戦略として、公衆衛生対応、ワクチン、医療体制、個人防御があり、これらいくつかの対策を組み合わせる必要がある。ICASSは公衆衛生対応の一助になると考える。今後の展望としては、今回は3つに分けた装置をまとめて一つにし、バッテリー内蔵とすることなどで、場のアドホックな汎用性、コストパフォーマンスを高め、より多くの公共施設で利用できるよう改善を目指す。

### 謝辞

ICASS version1.0 製作者の菊池慎也様、板倉佑典様と製作にご協力していただいた釧路工業高校の本間隆徳様に心から深謝致します。

### 参考文献

- [1] 菊池慎也ら, 釧路公立大学, 「院内における感染予防支援システムの開発」, 2011
- [2] 厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/>
- [3] 清水文七, 「感染症とどう闘うか」, 東京化学同人, 2004
- [4] 「医療現場における手指衛生のためのCDCガイドライン」(Centers of 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. 25No. 2, 2010
- [6] 国立感染症研究所 感染症情報センター <http://idsc.nih.go.jp/index-j.html>
- [7] 押谷仁ら, 「パンデミックとたたかう」, 岩波書店, 2009
- [8] 押谷仁, 東北大学医学系研究科微生物学分野, 「パンデミック(H1N1)2009を考える」, 2009