

## スマートグラスを用いた医療機器操作支援のための動画視聴システムの開発

土居二人\* 木村達洋\*\* 矢原充敏\*\*\*

### Development of video viewing system to support medical device operation using smart glasses

by

Kazuto DOI, Tatsuhiro KIMURA and Mitutoshi YAHARA

(Received: October 31, 2021, Accepted: 18 November, 2021)

#### Abstract

Currently, smart glasses are getting available as one of the wearable devices used in the same way as eyeglasses, which enable us to work with our hands free while watching videos through the lens. Owing to the recent influence of the COVID-19, it is difficult for medical professionals to hold enough time to share training sessions in the hospital when new medical equipment is introduced. Thus medical staffs have less and less opportunity to receive needed instructions. Accordingly, there are concerns about insufficiency and delays in acquiring up-to-date knowledge on medical instruments and technology. The use of smart glasses can be considered as a remedy for this. In this study, we investigated and constructed a support system for medical professionals to learn how to operate medical devices/instruments by use of commercially available smart glasses.

Key Words : smart glasses, wearable devices, remote instruction, medical support system

#### 1. はじめに

医療機器は日々進歩を遂げている。新しい医療機器の導入の際は、院内の勉強会を通じて知識や技術を得るように各施設で取り組んでいる。ところが、地方の医療機関では新たな医療機器の研修を受ける機会に限られるなどにより医療技術の質に地域格差が生じている現状がある。さらに、新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) の感染症流行で医療機関はひっ迫状況である。令和3年10月時点で<sup>1)</sup> 累計感染者数は約170万人であり、死亡者数は1万8千人に上る。

本研究では、地域格差やコロナ禍での医療技術習得の遅れの改善を目的として、勉強会の遠隔化が可能で、かつそれぞれが自由な時間に動画を視聴することにより技術の安定供給が可能なICTの活用による医療機器操作支援システムの開発を行った。本システムではスマートグラスを導入し、必要な時に各種機器の操作動画を視聴しながら実際の操作が可能であると共に、遠隔からの技術支援も行うことができる。図1に本システムの構成図を示す。

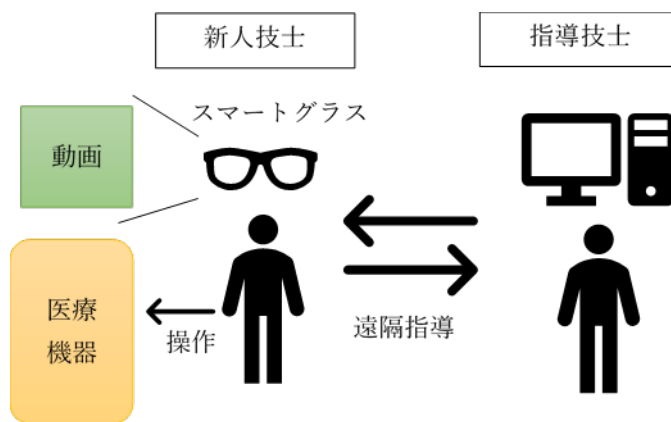


図1 本システムの構成図



図2 本システムに用いた MOVERIO BT-35E

\* 基盤工学部医療福祉工学科講師

\*\* 基盤工学部医療福祉工学科准教授

\*\*\* 基盤工学部医療福祉工学科教授

## 2. システム概要

### 2.1 スマートグラス

本システムは、医療現場において簡易に医療機器の操作を確認できる必要がある。また、その理解を深め確実な操作に結び付けるためには、実際に医療機器を操作しながら動画を視聴できることが望まれる。それ故、本システムでは動画視聴の機器システムとしてエプソン社製の MOVERIO BT-35E (図2) を用いた。このスマートグラスはシースルータイプであるため、動画を視聴しながら作業を行うことが可能である。表1に BT-35E の基本特性を示す。

表1 MOVERIO BT-35E の基本特性

表示性能	ディスプレイ方式	Si-OLED
	解像度	HD 横 (1280×縦 720)
	色数	24bit カラー (約 1677 万色)
オペレーティングシステム		Android™ 9
内蔵メモリ	メインメモリ	4GB
	ユーザメモリ	64GB
カメラ	500 万画素	
センサー	地磁気センサー/加速度センサー/ジャイロセンサー/照度センサー	

### 2.2 動画撮影

BT-35E の表示解像度は、1280×720 であるため、医療機器操作支援用の動画撮影においては、高解像度を有する高機能ビデオによる撮影の必要がない。そのため、動画撮影にはアップル社製のスマートフォンである iPhone8 を用いた。iPhone8 の解像度は 1334×720 であることから十分な機能を有する。動画撮影は、動画を視聴しながら機器操作が可能となるスマートグラスの特性を活かして目線に合わせて行い、動画と機器操作の差異が少なくなるように設定した。

### 2.3 動画編集

動画編集は、より理解しやすい動画制作において、文字の挿入、文字フォントの変更、動画内への別動画挿入の機能を必要とする。今回は、動画編集ソフトウェアとしてサイバーリンク社製の Power Director19 を使用した。また、動画のファイル形式には MP4 を用いた。



図3 バッグバルブマスクの動画画面の一部

現在までに作成したのは、バッグバルブマスク・シリンジポンプ・輸液ポンプ・人工呼吸器・喀痰吸引器の動画である。各機器に応じてポイントを抽出した動画を作成している。例として、図3にバッグバルブマスクに関する動画画面を示す。バッグバルブマスクの場合、過去に一方向弁の付け間違いによる医療事故が発生しているため、図3に示すように動画の中で正しい取り付け方と誤りを比較し、注意喚起を行っている。また、動画に音声を入力することも可能であり、視聴しながら手技の確認もできるが、聞く手にはイヤホンが必要なため実際の現場ではあまり必要性がないことを鑑みて本研究では動画撮影と編集だけに絞って作成した。

### 2.4 動画設定と視聴方法

動画視聴に当たっては、本スマートグラスのメモリに動画データを保存し、直接アクセスする方法を試みた。しかし、今回使用した BT-35E では、メモリ内のファイルに直接アクセスしての動画視聴をシステム構成上行うことができない。そのため、Web 上に動画ファイルを置き、Wi-Fi 経由でのアクセスにより視聴する構成とした。本システムは、機器ごとに複数動画ファイルを扱うため、そのアクセスを容易にするには、Web ページを作成して各動画のリンクを貼り、スマートグラス内のブラウザで開く方法がある。しかし、スマートグラスに付属のタッチパネルでは、マウスポインタの操作が難しく、動画視聴に時間を要することが問題となる。この改善に向けて、スマートグラスのカメラ機能を利用して、動画のリンクを QR コード化したものを各医療機器に貼りつけておくことで、必要な動画をすぐに選択視聴できるように設計した。図4に実際の写真を示す。

また、本システムを用いて自己学修する場合、必要とする医療機器が傍らにあるとは限らない。そのため、動画ファイルへのアクセスおよび必要動画の選択を容易にするため、目次となるトップページを作成し、学習環境にとらわれることのない構成とした。図5に動画選択 HP

のトップページを示す。



(a) QRコード前面



(b) QRコード側面

図4 動画選択用QRコード



図5 動画選択のHP

### 3. 遠隔支援

本研究のもう一つの柱となる遠隔支援であるが、現場と指導技士の接続には、オンライン会議用ツールとして利用されているマイクロソフト社のTeamsを用いた。このツールを用いることにより院内のどの場所においてもWi-Fiが届く範囲であれば指導者と新人技士とのコミュニケーションが可能となる。また、このTeams機能には、音声での会話だけでなくTeamsでグループ作成をすれば複数台とのやり取りが可能となる。また、ファイル機能を使えば、必要な時に新しい情報を新たに送ることができる。音声機能を使うときはイヤホンが別途必要となるが、ミスの許されない手技を必要とするとき、介助者の手技を確認しながらベテラン指導者が指示することができ、安心・安全な医療技術の提供に繋がる。これにより、動画だけでは補うことのできない技術提供をもたらすことが可能となった。

### 5. 今後の展望

今後は、スマートグラスを用いた医療機器操作支援の本研究を実際に院内で導入し、スマートグラスを経由しての実用性について検証する必要がある。国内の医療機関の一部でもスマートグラスを医療現場の遠隔支援操作

として導入する動きが始まっている<sup>2) 3)</sup>。国外では、タイのマヒドン大<sup>4)5)6)</sup>でSARS-CoV-2の対策として導入されており、治療効果の向上や医療スタッフの感染リスク軽減が期待されている。本研究ではWANに接続するシステム構成を主体として行われた。しかし、院内に導入する際は、セキュリティの観点から院内サーバにデータを保管し、院内専用ネットワーク回線に接続して運用することが望ましいと考えられる。さらに、遠隔での操作支援についても、その効果等に関する検証を行うと共に、これらを組み合わせることにより更なる効率化に向けた医療支援の可能性を検討したい。

#### 4. まとめ

本論文では、地域格差やコロナ禍での医療技術習得の遅れの改善を目的として、勉強会の遠隔化が可能で、かつそれぞれが自由な時間に動画を視聴することにより技術の安定供給を可能とするスマートグラスを活用した医療機器操作支援システムの開発を行った。本システムは、必要な時に各種機器の操作動画を視聴しながら実際の操作が可能であると共に、遠隔からの技術支援も行うことができるので、新人技師の教育システムとしての利用など、医療現場での幅広い活用が期待できる。

今後は、臨床現場で実際に使用し、本システムの実用性と教育効果を検証すると共に、医療現場でのスマートグラス拡張方法について検討していきたい。

#### 7 参考文献

- 1) 厚生労働省 HP <https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kokunainohasseijoukyou.html>
- 2) スマートグラスを用いた医療安全向上支援システムにおける医療機器認識精度の評価,外山怜,吉野孝,西川彰則,情報処理学会,2021.
- 3) スマートグラスによる体外循環技術の安全性向上の試み,港拓巳,一般社団法人日本医療情報学会,2018.
- 4) Smart Glasses for Caring Situations in Complex Care Environments: Scoping Review, Romare C, Skär L. JMIR Mhealth Uhealth, 20;8(4):e16055,2020.
- 5) Smart glasses display device for fluoroscopically guided minimally invasive spinal instrumentation surgery: a preliminary study,Keitaro Matsukawa,Yoshiyuki Yato,J Neurosurg Spine,10.3171,2020.
- 6) <https://dcross.impress.co.jp/docs/usecase/001427.html>