

看護教育のための VR 口腔ケアシステムの提案

神部 優希^{†1} 山端 瑠花^{†1} 吉岡 里紗^{†1} 南 レイラ^{†2} 村松 真澄^{†1}
石井 綾子^{†2} 内田 莊平^{†3} 松永 康佑^{†1} 秋永 和之^{†3} 晴佐久 悟^{†3}

概要：看護師の口腔ケア技術向上のための教育ツールである VR 口腔ケアシステムは、従来の教育方法では困難であった口腔内の奥行きや狭さ、複数人での観察の難しさを克服し、VR 空間で患者に口腔ケアを実施できるシステムを制作した。3D スキャンした口腔モデルと VR 患者モデルを使用し、現実の口腔ケアに近い感覚を再現した。

1. はじめに

本研究では、「Virtual Reality(以下 VR)」を用いた口腔ケア技術の改善システムを提案する。口腔ケアは、誤嚥性肺炎や人工呼吸器関連肺炎(VAP)の予防に不可欠な行為である。また、増加傾向にある癌患者の化学療法や、放射線療法での口内炎の軽減などにも有効であることから、看護師の口腔ケア技術の向上は重要である。口腔ケア技術の習得には、口腔の「狭い」、「奥行きがある(3D)」、「数人で一人の患者の口腔内を見ることは難しい」という特徴のために、従来の教育方法では効果的な教育が困難であった。それに対し、近年、VR を用いた教育方法として、360 度動画を用いた教育開発がある。

口腔ケアにおける360度動画を用いた教育では、映像を見るだけの学習にとどまっており、現状では看護師が患者に介入できないという欠点がある。そこで、本研究では、口腔ケアを VR 空間で、VR 患者に実施できるようにすることで、さらなる学習効果を得られるプログラムを提案する。

2. 目的

秋永らは、口腔ケア技術学習用の 360 度実写映像による VR 教材をもちいて、看護学生を対象に技術向上の確認ができた^[1]。しかし、360 度実写映像では、視点が固定されることと、介助者の見たい部分が見られない問題があった。そこで、VR 患者をもちいた表現とすることでこの問題の解決に取り組む。本研究は、口腔ケア用の VR 患者を作成することで、看護技術習得のための学習効果の向上を目指す。

3. 関連研究

看護分野において VR 技術を教育にいかした佐藤らの研究がある。模擬患者役の人物と VR 患者を比較し、それぞれのメリット・デメリットについて言及している^[2]。また、医療分野においては宮野らが、高所恐怖症に対する療法の提案している^[3]。

4. VR 口腔ケアシステムの制作

VR 患者を制作にあたり、実装する要素の確認・必要な手技の種類と精度・実装に際し問題となりそうな技術的課題について検討した。まず、口腔ケア用の VR 患者の制作にあたり、口腔ケアの学習に使われる動画や、専用のマネキン、また、実際の患者への口腔ケアの様子を動画で参照した。

VR 患者モデルを ChatAvatar^[4]を用いて制作した。AI 生成によるモデルであるため、実在しない人物であること。アニメーションのための全身のモデルを含むこと、表情の調整が可能であることを条件とした。

口腔モデルとして、教育現場で用いられているマナボット^[5]を 3D スキャンし(図 1)、VR 患者の口に配置した。この際、口腔モデルが VR 患者モデルからはみ出ないように、口が大きめの VR 患者モデルを用いた(図 2)。

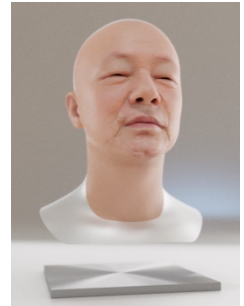
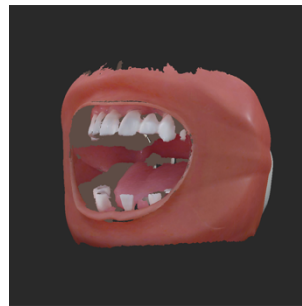


図 1 口腔モデルの 3D スキャンデータ

図 2 ChatAvatar で作成した患者の頭部データ

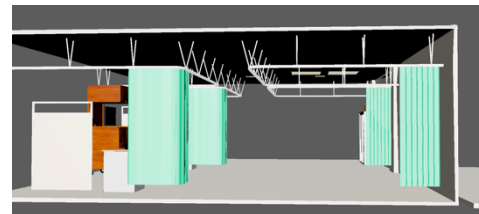


図 3 口腔モデルの 3D スキャンデータ

口腔ケア用の歯ブラシをもとにモデリングし、HMD デバイスに付属のコントローラに固定し使用した。

口腔ケアスポンジブラシについても、同様にモデリング

^{†1} 札幌市立大学

^{†2} 福岡医療短期大学

^{†3} 福岡看護大学

し、使用した。歯ブラシは歯に当てる向きがあるのに対し、スポンジブラシは、向きが関係ない。このことは、VR システムに表示させる際に、手の角度と、用具の角度の精度をどこまで求めるかに関わってくる。

症例動画を参考に、病室用のベッドを備えた部屋の設計を行った(図3)。

4.1 プロトタイプ制作

「プロトタイプ1」では Unity 内に VR 患者モデルと病室を用意し、そこにモーションキャプチャーによって取得した使用者の位置、使用する歯ブラシ、VR 患者の口内を再現する口腔モデルの3つの位置情報を表す数値を当てはめて VR 口腔ケアシステムの制作を進めた。しかし、使用者の手のモデルとモーションキャプチャーによって取得する使用者の位置情報にズレが生じ、使用者の体験を阻害する結果となった。(図4)

「プロトタイプ2」では、HMD 機能による位置の取得に切り替え制作した。歯ブラシの位置はコントローラに歯ブラシ固定することで、VR と現実の位置合わせを行った(図5,6)。口腔モデルの位置合わせについては、VR 空間でおおまかな VR 患者の位置を合わせたのち、現実の口腔モデルの位置を微調整して位置を合わせた。

研究メンバーとの意見交換では、手指を表示する必要性が指摘され、以下の改善が必要であることがわかった。

- ・指で頬を内側から引っ張る表現
- ・歯ブラシを持っていない手の手指表示

「プロトタイプ3」では、左手で VR 患者の頬を広げる動作を表現するために、HMD ハンドトラッキングの機能を用いて、右手に歯ブラシを固定し使用した。そして、左手の人差し指の位置を元に、モデルの頬を変形し、奥の歯まで見られるようにシステムの修正を行った(図7)。

この変更により、自身の手指が表示され、より現実的な体験に近づくことができた。一方で、歯ブラシの持ち替えによる角度調整ができなくなる問題が残っている。

5. まとめ

口腔ケア技術学習用の体験可能な VR コンテンツを制作した。VR 患者の口内と、現実の歯の模型の位置を合わせたことで、感触を伴う実際の患者の口腔ケアに近い感覚を VR 内で再現した。360 度動画と比較し、立体感や細部の表現が可能になり、自由な視点移動も可能となった。

6. 今後の展開

プロトタイプ2では HMD コントローラに歯ブラシを固定しているため、ブラッシングする際の重量の違いの問題がある。手の表示がないプロトタイプでは、口腔ケア時の空間把握に違和感がある。VR 内の患者の口と、現実の歯の模型の座標がずれるは大きな問題で、口腔のような狭い空間においては、数センチメートルの誤差が体験に大きな影



図4 モーションキャプチャを用いたシステム



図5 現実での口腔ケアの様子



図6 VR上で患者の口腔ケアを行っている様子

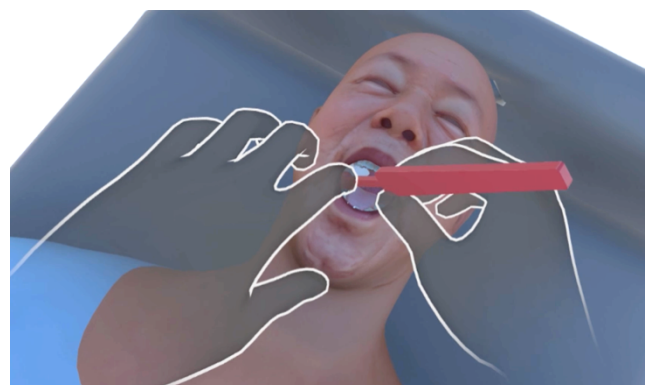


図7 手指表示をした VR 口腔ケアの様子

響を及ぼすことがわかり，より正確な現実と VR との位置合わせが必要である．

本システムでは，患者モデルの口の開きを固定した．しかし，実際の口腔ケアの場面では，口の開け具合を調整することや頬を引っ張ることも必要となる．今後は，患者モデルの口の開け方や，柔軟に頬の変形に対応できる機能を追加し，より実用的なシミュレーションを実現したい．

現時点での提案では，口腔ケアという細やかな動作をどのように VR で再現するかという問題解決に取り組んだ．今後は VR 表現の有効性をいかにするため「磨き残しの有無」などを視覚的に見せる表現も加えたい．

参考文献

- [1] 秋永和之, 石井綾子, 南レイラ, 高野佳範, 永野英美, 吉田あや, 内田荘平, 中島富有子, 青木久恵, 晴佐久悟, VR を用いた口腔ケアの有効性～2D 動画と VR 動画の比較～, 第 49 回福岡歯科大学学会, 2022
- [2] 佐藤咲樹, Lem Wey Guan, 永代友理, 斎藤季, 香山綾子, 柏木公一, 金井 Pak 雅子, 小山博史, 看護の多重課題に関するシミュレーション教育としてのバーチャルリアリティ演習の効果, VR 医学, Vol.17 No.1, pp15-22, 2020
- [3] 宮野秀市, 全周囲パノラマ動画を利用した VR エクスポージャー療法, VR 医学, Vol.13 No.1, pp1-10, 2015
- [4] “ChatAvatar”. <https://hyper3d.ai/chatavatar>, (参照 2024-12-12).
- [5] NISSIN, 学び創出システム マナボット [MANABOT®-F]