



# XR を用いた看護多重課題訓練システムの開発

## Development of a Nursing Multiple Task Training System Using XR

八下田龍樹<sup>1)</sup>, 足立吉隆<sup>1)</sup>, 村田大周<sup>1)</sup>, 金子慶輝<sup>1)</sup>, 金井 Pak 雅子<sup>2)</sup>, ウィリアムソン 彰子<sup>3)</sup>,  
Wey Guan Lem<sup>4)</sup>, 大野昂紀<sup>4)</sup>, 小山博史<sup>4)</sup>  
Tatsuki YAGETA, Yoshitaka ADACHI, Masanori MURATA, Yoshiki KANEKO, Masako KANAI-PAK,  
Akiko WILLIAMSON, Lem WEY-GUAN, Kouki ONO, Hiroshi OYAMA

- 1) 芝浦工業大学大学院 理工学研究科 (〒337-0003 埼玉県さいたま市見沼区深作 307)
- 2) 関東学院大学 看護学研究所 (〒236-8503 横浜市金沢区六浦東 1-50-1)
- 3) 神戸大学医学部附属病院 (〒650-0017 兵庫県神戸市中央区楠町 7-5-2)
- 4) 東京大学大学院 医学系研究科 (〒113-8654 東京都文京区本郷 7-3-1)

**概要:** 看護業務では複数の課題が同時に生じることがあり, 誤った判断が重大な事故に繋がる恐れがある. そのため多重課題への対応を事前に教育訓練することが必要とされている. 本研究ではクロマキー技術を用いた XR と特別に改造された医療機器の組み合わせにより, 1 床分のスペースと指導者 1 名で実施できる, 一般病棟 4 床室を対象とした多重課題訓練システムの開発を行った. さらに看護学生を対象に訓練システムの定性的な評価実験を行い, 7 段階中 6 以上の高い評価を得られた. 一方で, システムの使用感や訓練シナリオに関して改善の余地が見られた.

**キーワード:** 拡張・複合現実, 教育・訓練, HMD, 看護

## 1. はじめに

看護職の臨床現場における多重課題への訓練不足が指摘されている[1][2]. 多重課題とは同時遂行が求められる二つ以上のタスクを指す. 訓練不足の原因の一つとして, 演習の実施ハードルの高さがある. 多重課題訓練は, 患者役と看護師役に分かれ, ロールプレイ形式で行われる[3]. しかし, 実施には病室を再現した施設や, 人手の確保など, 十分な準備が必要である.

本研究では, 一般病棟の 4 床室を対象とした多重課題訓練を提供するシステムを構築する. 訓練では, まず手作業を伴う課題を与え, 一つの作業に集中させる. そこに別の課題を追加することで多重課題の状況を作り出す. より小規模で訓練を行えるよう, 1 床分の医療機器が用意された実験室を, 視覚的に 4 床室へ拡張する XR 技術を開発した. 実験室の壁や床を緑色の布で覆い, 受講者はカメラ付き HMD を装着する. HMD のカメラで撮影した受講者の視界の映像と, あらかじめ 4 床室をパノラマ撮影した動画をクロマキー合成し, 実験室の緑色の部分を病室の映像に置き換えたものを HMD で表示する. 指導者は, 受講者の状態を確認しながら, パソコンから課題の動画を切り替える. 受講者は, 動画内で発生する課題には声掛けで対応する. 本稿では, 狭い空間を視覚的に拡張する XR 技術と, 病室を再現する訓練システムの概要について報告する.

## 2. 訓練システム

### 2.1 訓練システム概要

システムは指導者が使用するパソコンと, 受講者が使用する HMD, 輸液ポンプ, 院内スマホ, ナースコールボタンの, 主に 5 つの装置で構成されている. 指導者は, 受講者が見ている HMD の映像と, 受講者を監視するカメラの映像から, 受講者の状態を確認できる. 指導者は, 受講者の対応に合わせて各装置を制御し, 訓練課題を切り替える.

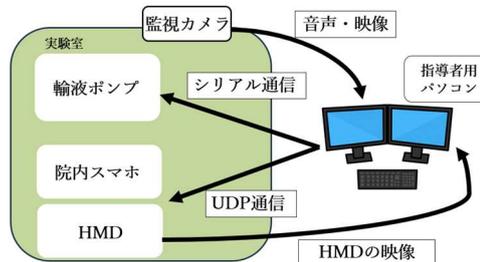


図 1: 訓練システム概要図

### 2.2 XR 技術の原理

1 床分のスペースを視覚的に 4 床室へ拡張する XR 技術には, 図 2.a に示すカメラ付き HMD と, 図 2.b に示す専用の実験室を用いる. 実験室には 1 床分の病床と輸液ポンプ, ナースコールボタンを設置し, 四方の壁と床を緑色の

布で覆う。まず、事前に本物の4床室で、患者がトラブルを起こす動画をパノラマ撮影する。訓練中は、動画とHMDのリアルタイムのカメラ映像をクロマキー合成する。これにより、実験室の緑色の部分が、4床の病室に置き換えられた映像が生成される。この映像をHMDに表示することで、実験室内の病床の患者への看護作業と、病室でのトラブル対応の多重課題状態を実現する。

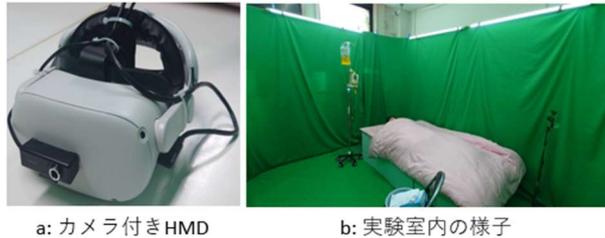


図 2: 実験用 HMD と実験室内の様子



図 3: HMD での合成処理

### 2.3 改造された輸液ポンプ

訓練課題の一つとして、輸液ポンプのアラートが発報するトラブルを発生させる。受講者は輸液ポンプの異常を確認し、問題の解決、輸液ポンプの再始動が求められる。図 4.a に示す輸液ポンプの LED とスイッチは Arduino によって制御されている。これにより、任意のタイミングでのアラート発報や、ボタン操作による対応を実現する。

### 2.4 改造された院内スマホ

この院内スマホはナースコールの受信や、担当医師、看護師からの業務連絡を再現する。受講者は、応答の必要性の判断や通話内容への対応を訓練する。院内スマホは、事前に録音された全 16 種類の音声を再生することで通話を再現する。指導者は任意のタイミングで院内スマホを鳴動させ、受講者と通話することができる。



図 4: 改造された医療機器

## 3. システム評価実験

### 3.1 実験内容

システムの定性的評価を行うため、3,4 年次の看護学生 15 名を対象に実験を行った。評価には学習効果やシステムの使用感を問う 7 段階評価アンケートを用いた。実験の様子を図 6 に示す。

実験では、患者 A を模した、実験室内のマネキンに対する清拭作業中に、以下の 5 つの課題を与えた。

課題 1: 患者 A の輸液ポンプのアラートが鳴る。

課題 2: 院内スマホに着信。

(発信元: 医師, ナースリーダ, 担当患者, 担当外患者)

課題 3: 患者 A の家族がお見舞いに来る。

課題 4: 同室の尿道カテーテル留置中の患者 B がトイレに行きたいという。

課題 5: 同室の認知症患者 C が離床しようとする。

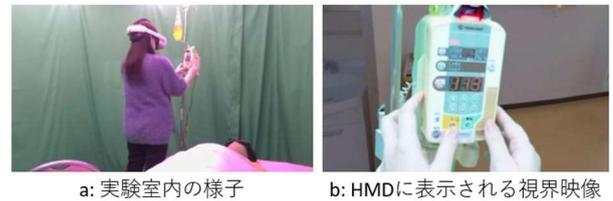


図 5: 実験の様子

### 3.2 実験結果

アンケートの結果では、学習効率の項目に関して 7 段階中平均 6.6、システムの使用感の項目に関して 7 段階中平均 6.2 と、どちらも高い評価が得られた。一方、HMD を装着した際に視覚的な誤差が生じることや、声掛けによる対応では最適な対処ができない状況があったなどの意見が得られた。

## 4. おわりに

本研究では、一般病棟 4 床室での多重課題訓練を実現する XR 訓練システムの開発と、その評価実験を行った。本システムでは、クロマキー技術を用いた XR と特別に改造された医療機器を組み合わせることで、少人数、省スペースでの実践的な訓練を実現した。実験参加者へのアンケート結果では、システムに対する高い評価を得られた。その一方で、システムの使用感や訓練シナリオについて、改善の余地があることが示唆された。

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP20H00558 の助成を受けた。

### 参考文献

- [1] 厚生労働省, 新人看護職員研修の現状について。
- [2] 那須淳子, 第 28 回東京医科大学研究集録, 72-77。
- [3] 厚生労働省, 新人看護職員研修ガイドライン【改訂版】。