

MR 技術を駆使した核医学特別病室導入 支援ツールの試作開発

SATテクノロジー・ショーケース2025

■ はじめに

核医学分野において、体内から放出される放射線で治療を行う核医学治療が発展している。核医学治療を行うためには大量の放射性医薬品を患者へ投与する必要がある。周囲の医療従事者や他の患者の被ばく防護の観点から、放射線治療病室に入院して治療を行うことと規定されている。しかし、放射線治療病室は設置のための初期費用が高額であることや維持費が極めて高いため、病床数は不足しており、今後ますます核医学治療への対処方法を検討する必要がある。

現状では核医学治療用の特別処置病室の設置で対応している。放射線を遮蔽する衝立や仮設のトイレ、防水シーツによる養生等の放射線防護処置を行うことにより、一般の病室を核医学治療用として入院が可能とされている。しかし、特別処置病室の設置についても、運用開始までの準備の煩雑さや、多職種連携の難しさが指摘されている。

■ 活動内容

特別処置病室の設置にあたり、実物の放射線源の配置や鉛の衝立を用いたレイアウトの設計、患者導線を検討することは医療従事者の負担となるが、ホログラフィックであれば自由に場所を変更して、レイアウトや導線の検討を行うことが可能ではないかと考えた。

1. 開発環境

現実空間にホログラフィックを配置するために、スマートグラス「Microsoft HoloLens2(HoloLens2)」(図1)を用いた。支援ツールのソフトウェア開発には、Unity、Mixed Reality Tool Kit (MRTK)、Visual Studioを用いた。



図1.スマートグラス外観

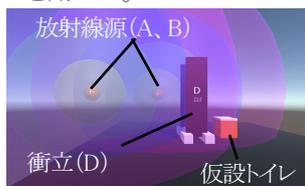


図2.Unity/MRTKによる開発

ホログラフィックで表現するのは、放射線源、放射線を遮蔽する衝立、仮設トイレとした。ホログラフィックで表現した3Dオブジェクトを用いた支援ツールを作成した。(図2)

2. 基本機能

2-1. 放射線源からの距離を視覚的に捉えられる

放射線は放射線源を中心に360度方向へ放射される性質をイメージし、放射線源として球形の3Dオブジェクトを用いた。次に、放射線源からの距離を視覚的に捉えられるように、半径と色の異なる半透明の球形の3Dオブジェクトを、放射線源を中心として複数重ね合わせることで、色で放射線源からの距離を色として視覚的に捉えられるようにした。(図3)

2-2. 3Dオブジェクトを手で掴んで位置を変更できる

Hololens2のハンドトラッキング機能を有効化、およびホログラフィックで表現した3DオブジェクトにBoxCollider、ObjectManipulator、NearInteractionGrabbableのスクリプトコンポーネントを追加することで、3Dオブジェクトを手で掴んで位置を変更できるようにした。(図3)

2-3. 各ホログラフィック間距離の測定

ホログラフィック間の距離測定用のC#スクリプトを作成した。スクリプトでは、UnityのVector3.Distance関数を用い、任意の3Dオブジェクト間の距離をメートル単位で算出した。(図3)

放射線源からの距離の可視化

オブジェクトを掴み位置変更



図3.支援ツール動作画面(作業者が見ている風景)

3. 今後の展開

今後の展開として、

- 3-1. 放射線源からの放射線の広がり、本来の無限の広がりとして表現する
- 3-2. 衝立の厚さを変更したものを複数枚用意する
- 3-3. 複数種類の放射線源を用意する

ことで、最適な患者ベッド位置(放射線源)や遮蔽体の配置を、より現実に即した形で検討できるようにする。

核医学治療のための特別処置病室導入時に、室内のレイアウト変更に関わる医療従事者の負担軽減だけでなく、患者家族等の放射線安全教育に、本支援ツールを有効活用できる可能性がある。

代表発表者 **西本 圭志(にしもと けいし)**
 所属 **茨城県産業技術イノベーションセンター
 イノベーション戦略部 研究推進グループ**
 問合せ先 **〒311-3195 茨城県東茨城郡茨城町長岡 3781-1
 TEL: 029-293-7492(直) FAX: 029-293-8029**

■キーワード: (1) 核医学
 (2) 生活インフラ
 (3) スマートグラス

■共同研究者:
 安達 卓也(茨城県産業技術イノベーションセンター)
 野坂 広樹(茨城県立医療大学)
 須田 匡也(茨城県立医療大学)