

XRの医療放射線教育への活用

藤淵 俊王

九州大学大学院医学研究院保健学部門
医用量子線科学分野



KYUSHU UNIVERSITY

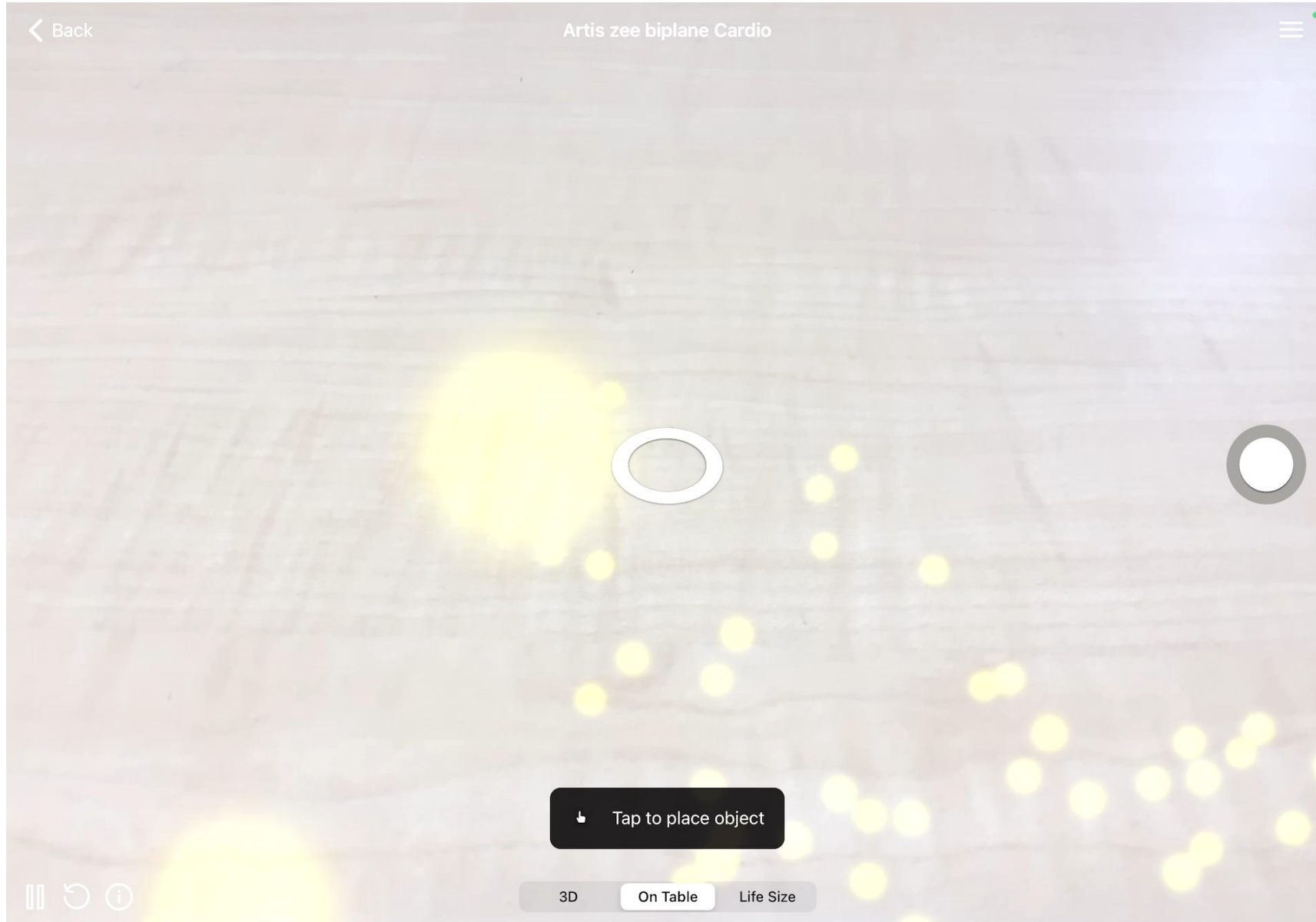
医療における放射線利用と教育

- 現在の医療において放射線を使用した診断や治療は欠かせない存在であり、新しい装置や技術開発や進んでいる。
- 医療系学生は、複雑な装置の構造や取り扱いについて理解を深める必要があるが、
 - 装置は非常に高額で教育用機器の導入は困難
 - 附属病院を有する大学でも、臨床機は日中診療に使用
 - また実習などで使用する場合は故障のリスクがあることから、学生が直接触れる機会は限られる。
 - さらに放射線の利用は被ばくによるリスクがあること、目に見えないことから直感的な理解が難しい。

XR(VR/AR/MR)を医療放射線教育に活用

血管造影室のAR表示

SiteViewer (Siemens)



VRを利用した放射線治療装置の構造と患者セットアップ実習

対象:保健学科放射線技術科学専攻

3年生

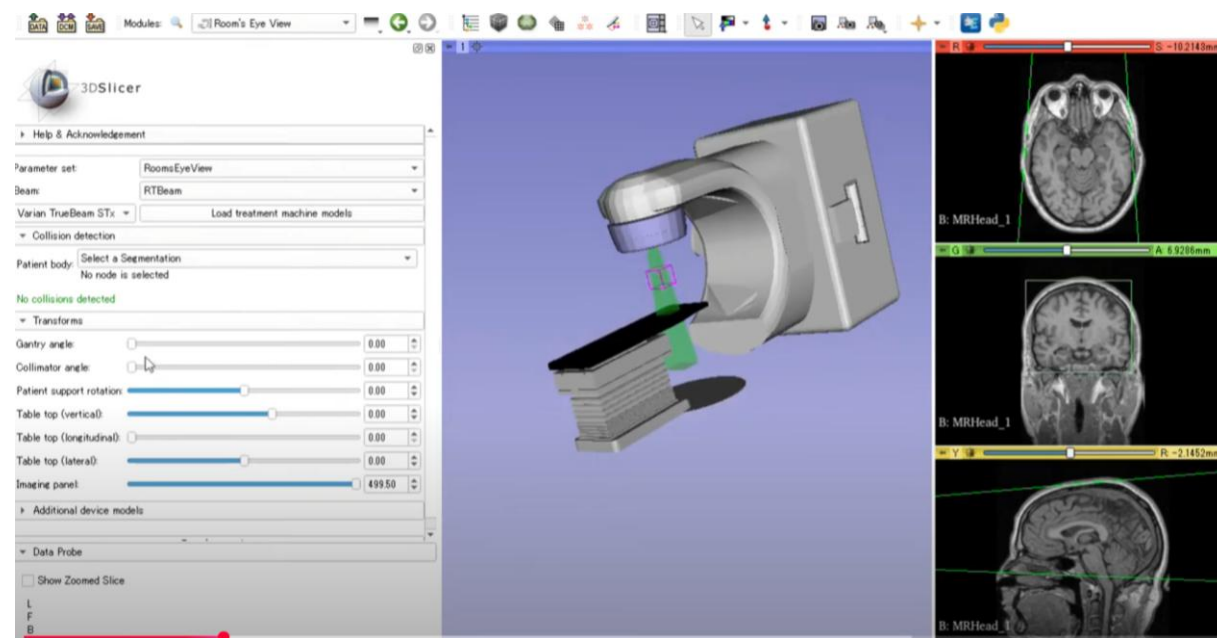
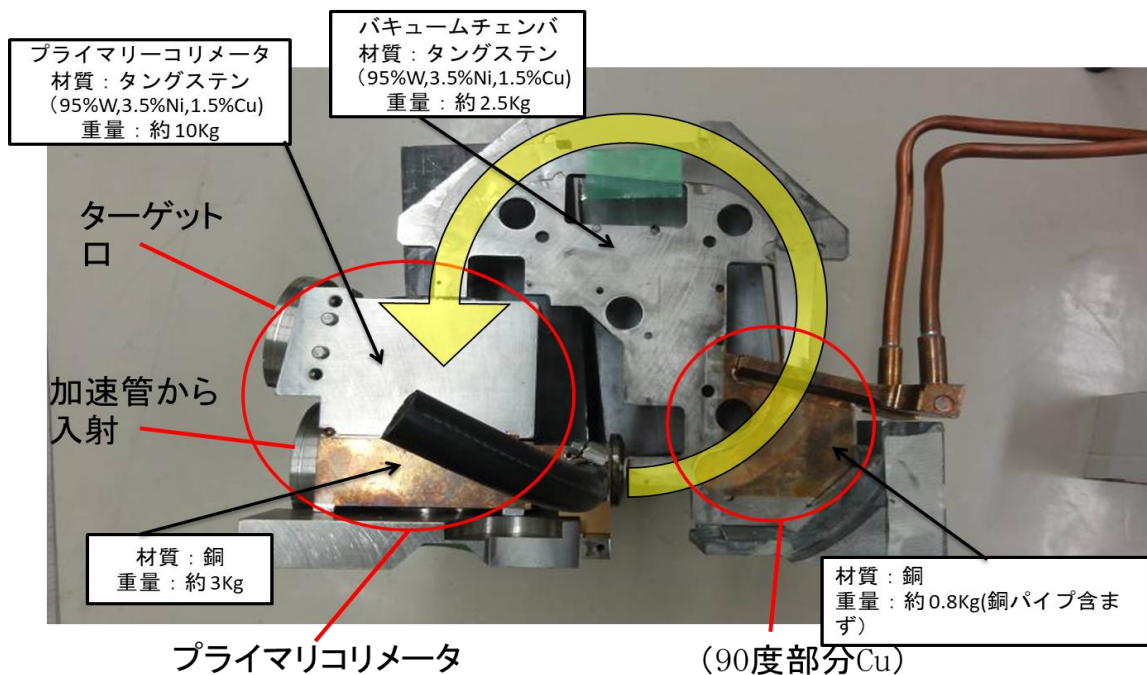
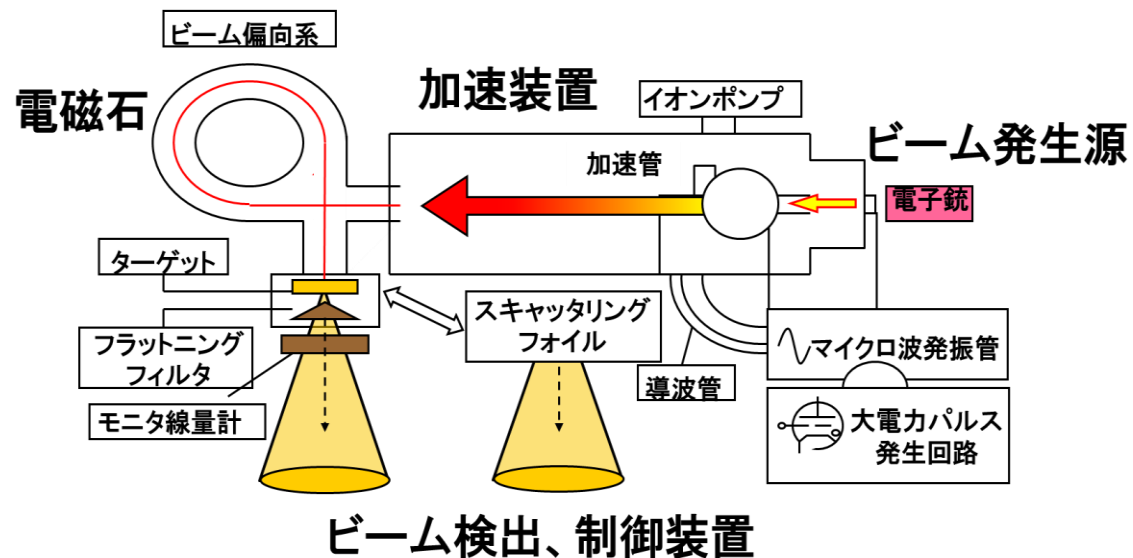
実習目的

放射線治療装置部品を実際に確認しながら各部品の役割や線量への影響を理解する。

VR環境を使って患者の治療室入室から退室までの一連の流れを疑似体験するとともに、患者セットアップ方法や室内の特徴について理解する。



1. 放射線治療での放射線照射の原理の放射線治療装置の構成品と理解



4. VRを使用した患者の模擬体験(動画6分)

- 放射線治療を受ける模擬患者の頭部に360度カメラをつけて放射線治療の一連の様子を録画。
- VRゴーグルで視聴することで、患者の模擬体験。
- 放射線治療室の特殊性も観察



VR放射線治療患者体験による学生の感想と課題

- 患者の不安な気持ちの疑似体験

- ✓ 治療寝台が予想以上に高く狭い、装置が患者の顔直前に近づくことから圧迫感があり、不安になる。治療中服を脱ぐことの羞恥。
- ✓ 診療放射線技師の接遇について、患者を不安にさせないためにどう声を掛けるか。スムーズな手技が求められる。

- 放射線治療室の特殊性

- ✓ 治療室内に迷路壁がある、窓がない、様々なモニタやセンサが天井からぶら下がっている。壁に絵画など患者の配慮

- 治療の流れ、手技の理解

- (教員より) VR酔い 長時間は難しい。操作方法の説明。衛生面の問題

仮想環境を利用した放射線治療のトレーニング

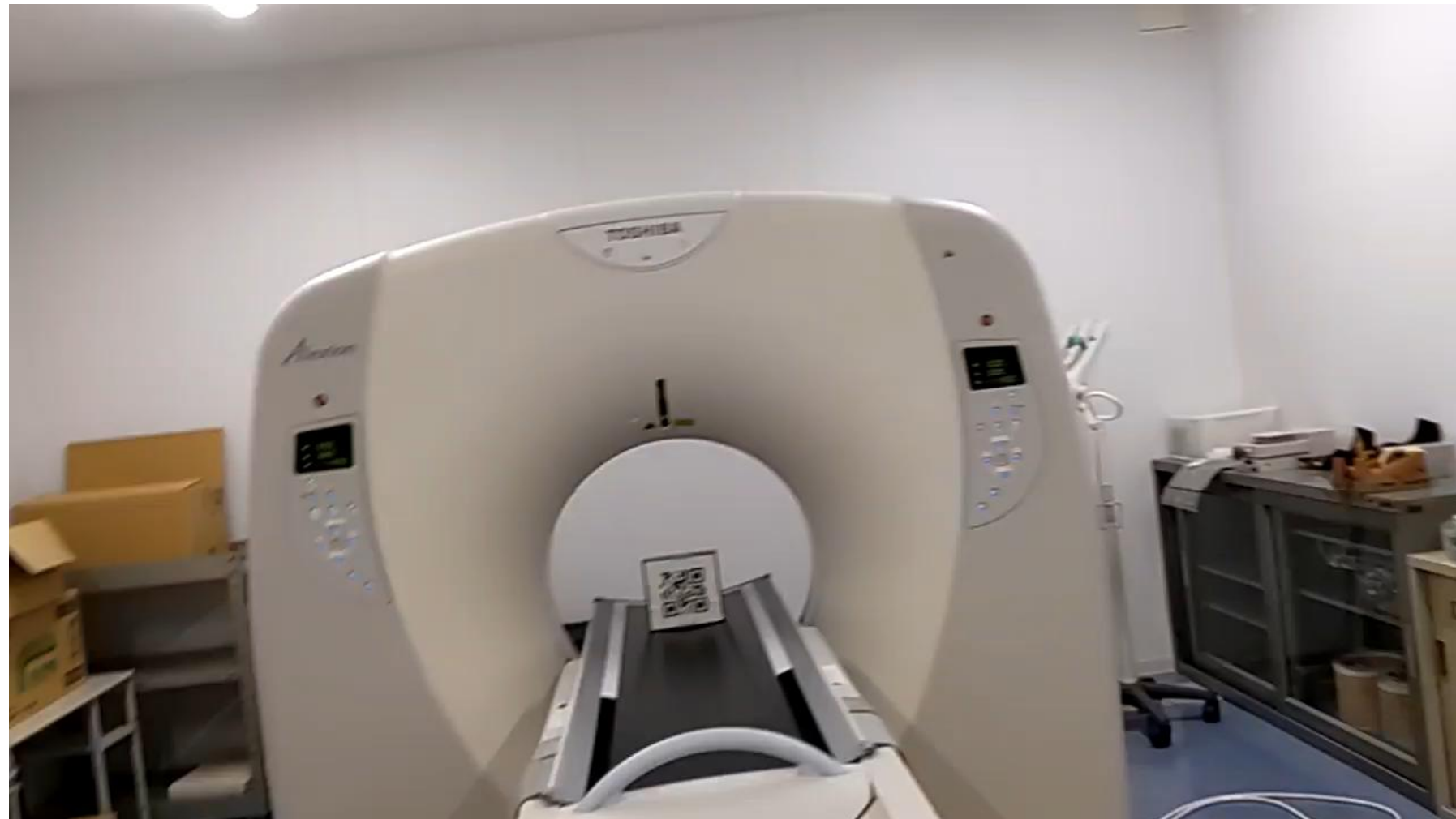
放射線技術科学専攻

放射線治療のセットアップトレーニング



MRデバイスによる CT 検査中の散乱放射線分布の可視化

Microsoft Hololens2

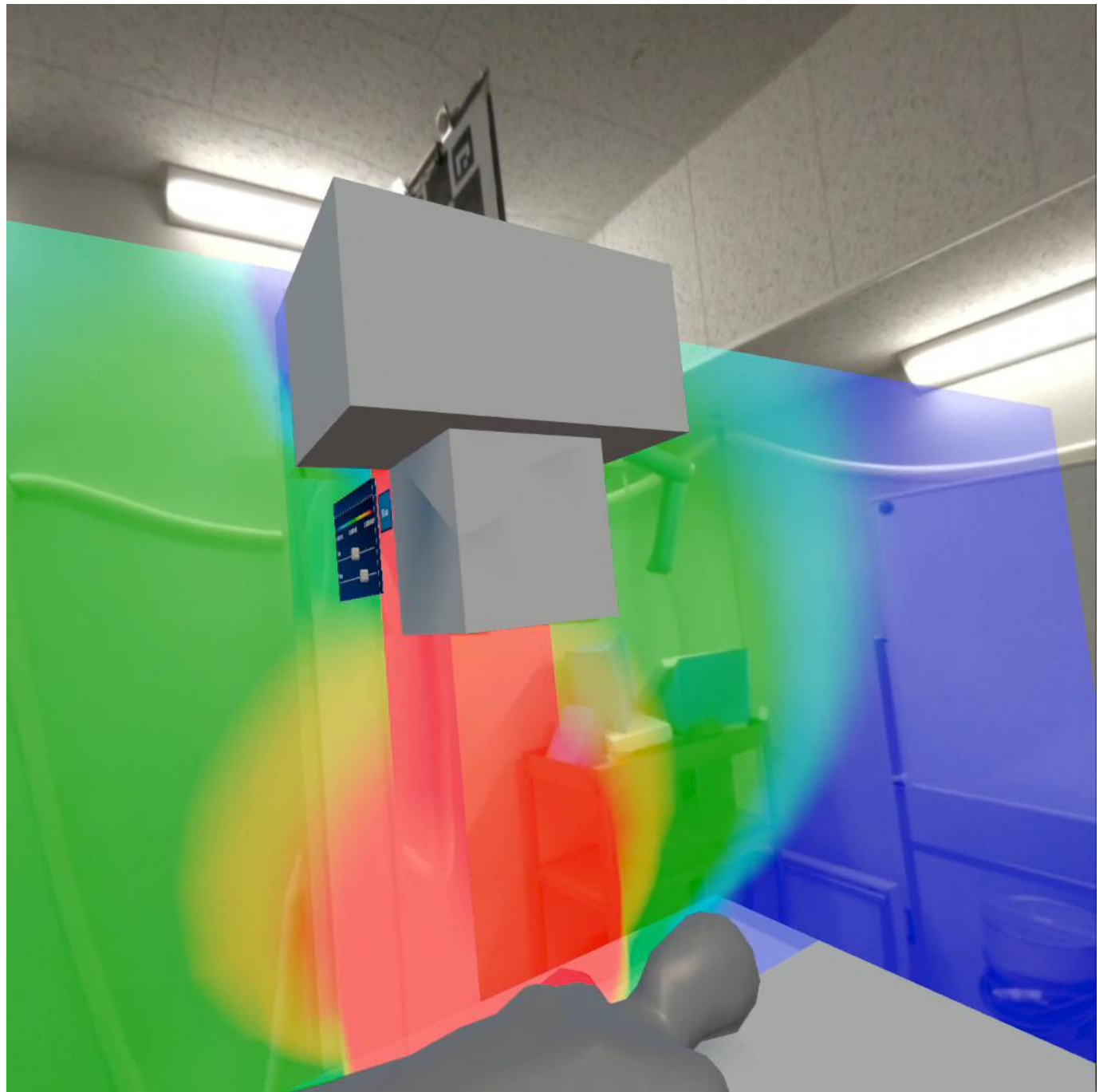


Head-mounted display によるX線検査室内のAR 散乱線表示

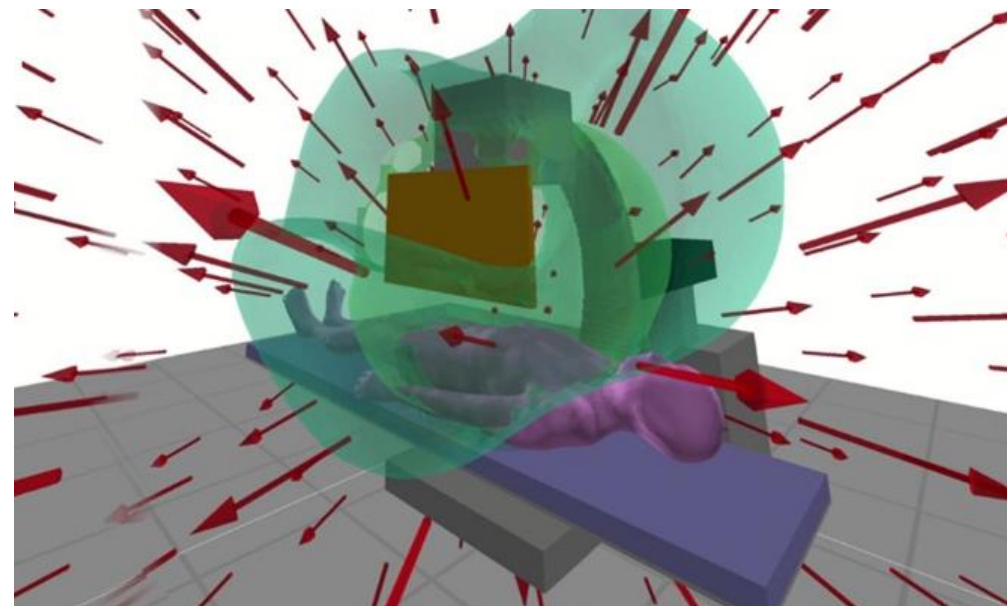
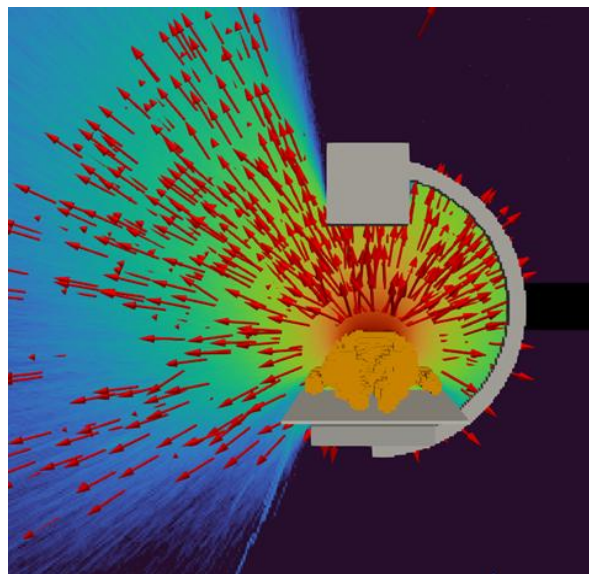
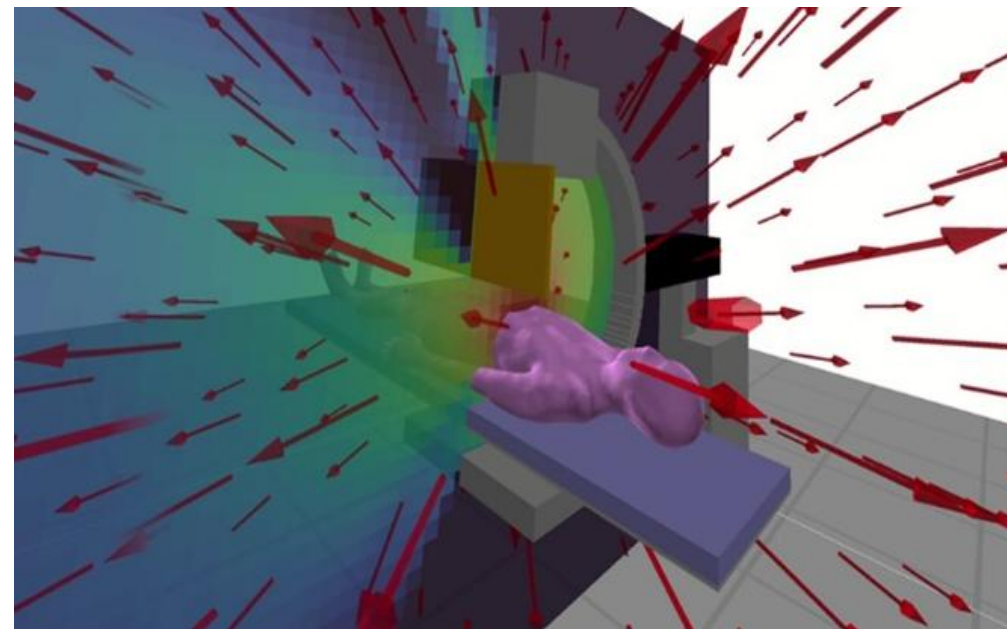
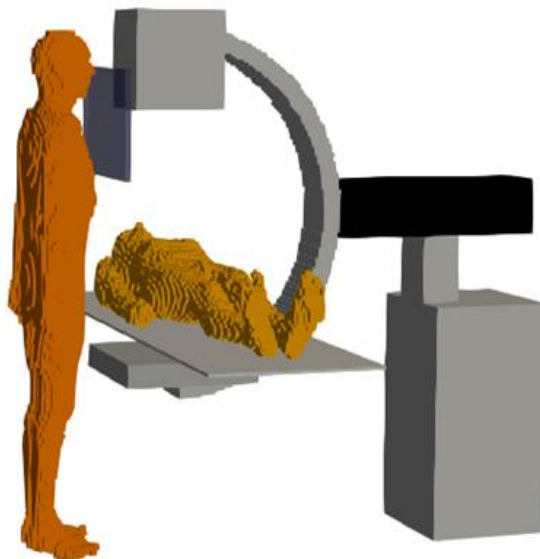
- 没入感のある体験が可能
- Meta Quest3



Fujibuchi, JSST Proceedings, 2023



手術室：モバイルCアーム装置での散乱線方向の可視化と防護板の位置による遮蔽効果の違いの評価

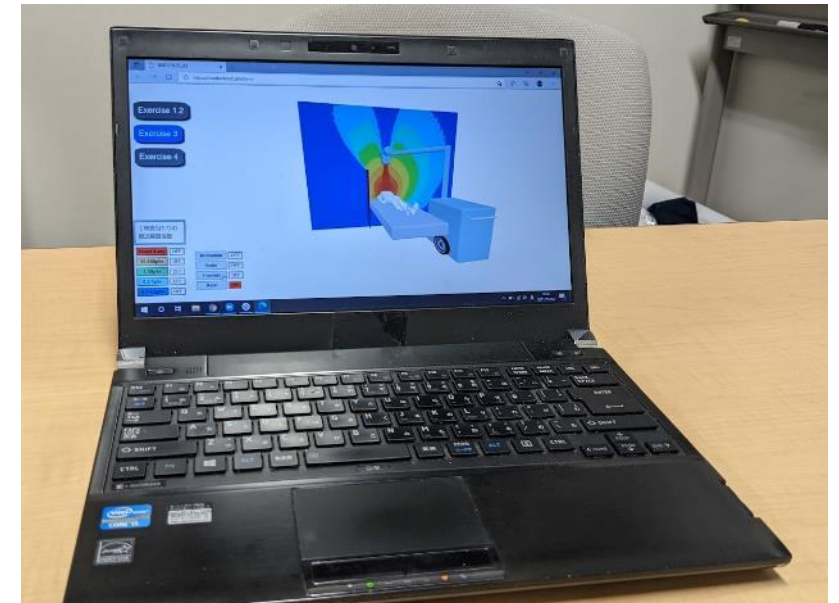


WebVR/ARを使った放射線防護教育教材

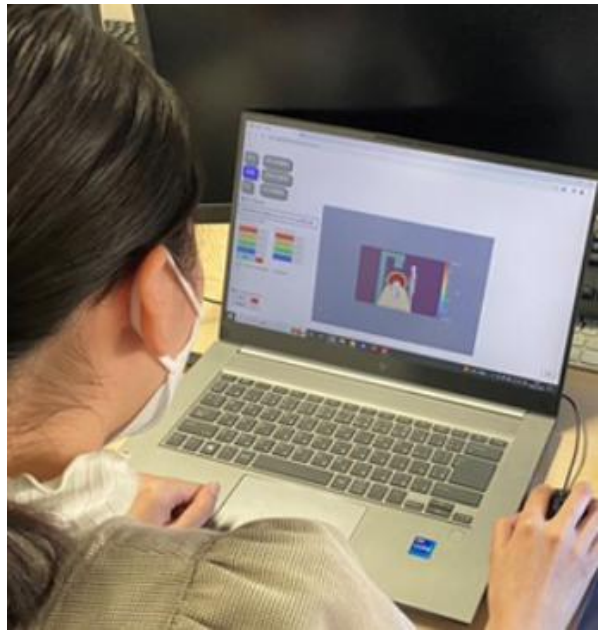
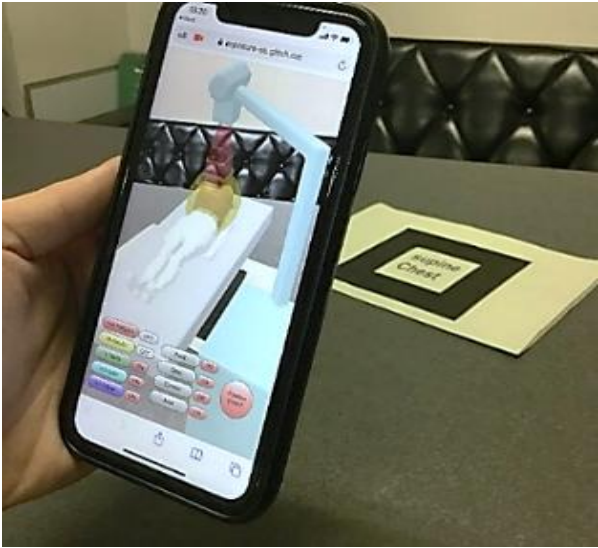
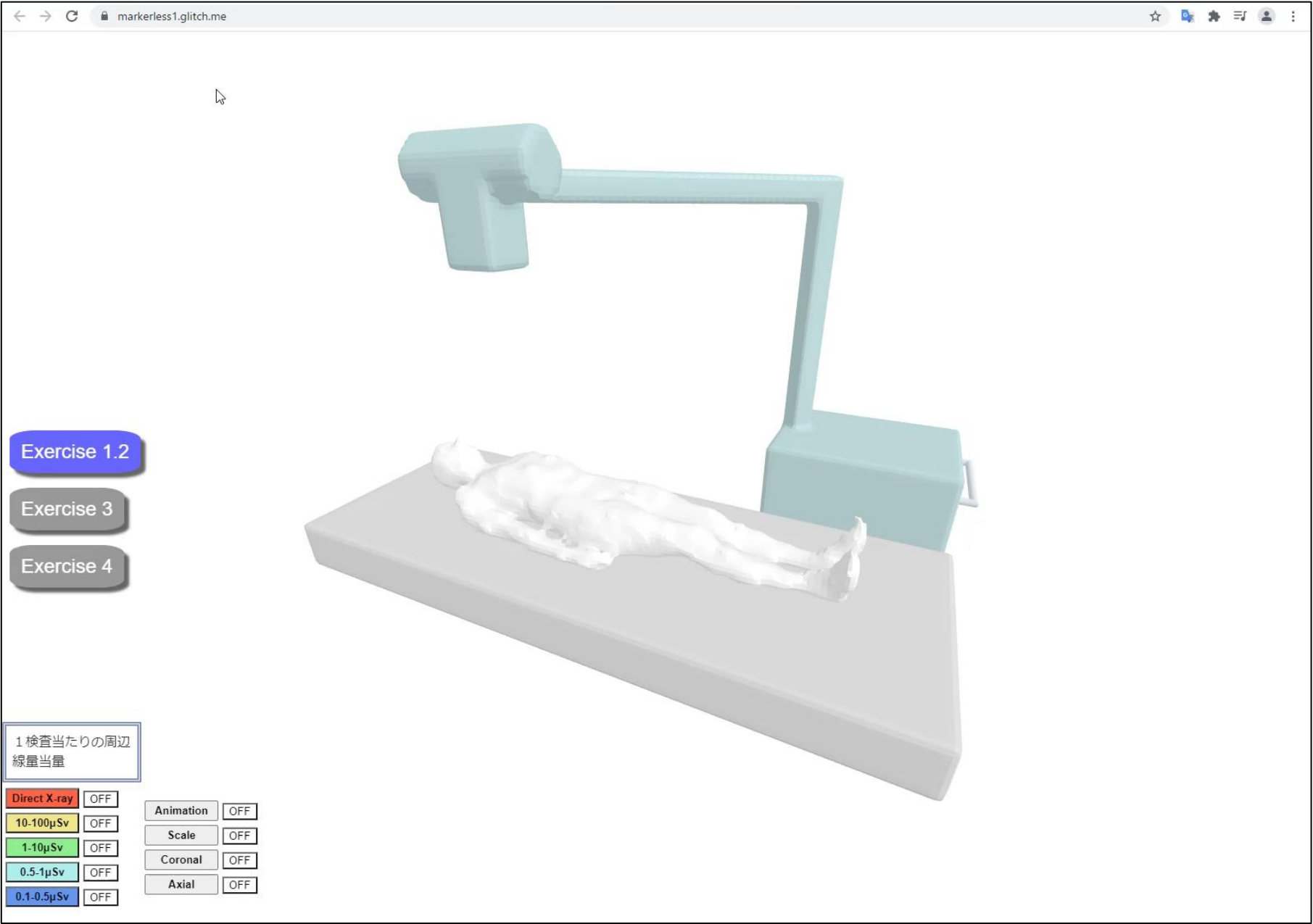
- VR教材はVRゴーグルの使用が没入感が高く有効だが、高価で複数の受講者が同時に利用することはできない。

WebVR/AR

- インターネット環境があれば、PCやスマホでどこでも多人数が同時に受講できる
- 端末を動かすだけで直感的にどの方向からも観察できるため、使いやすい。



WebVR 放射線防護教育教材

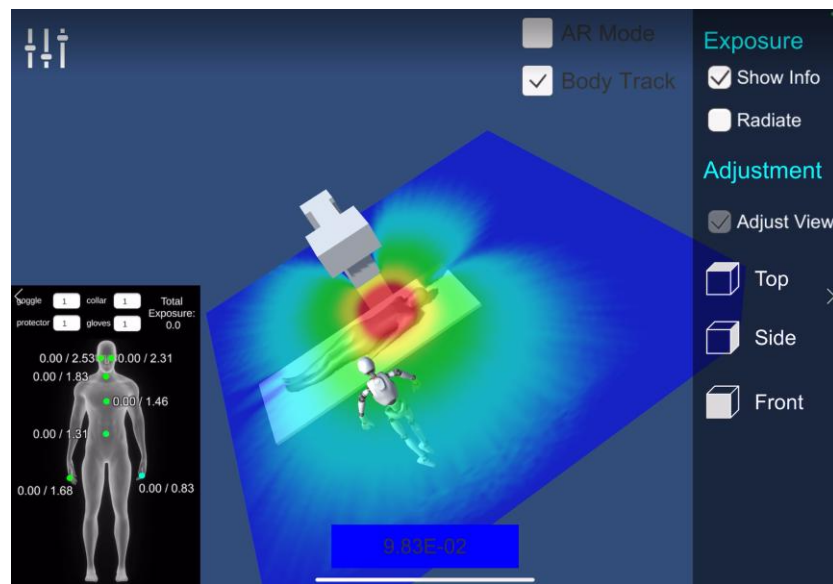
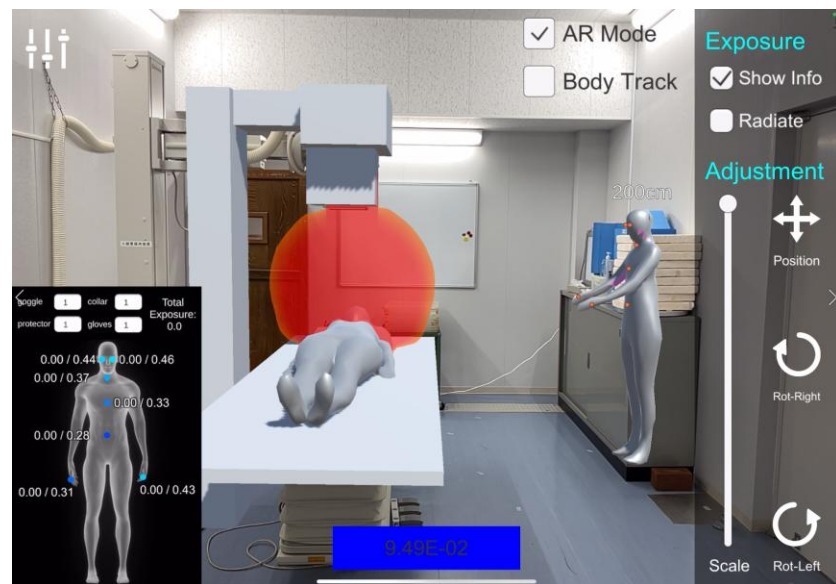
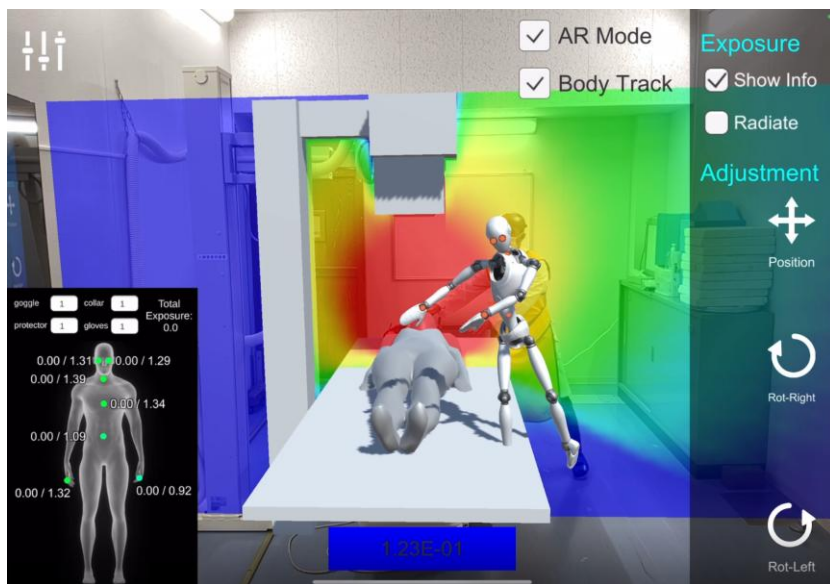


散乱線可視化ARアプリ (iPad、iPhoneに対応)

(X-SERVE: X-ray examination ScatterEd Radiation VisualizE application)

Fujibuchi, ICRP Proceedings, 2023

- 任意の位置の散乱線分布、仮想医療従事者の複数の部位の線量を表示
- AR/point cloud viewの切り替え
- Body trackingにより画面上の医療従事者の線量を推定





☐ AR Mode

☐ Body Track

Exposure

☒ Show Info

☐ Radiate

Adjustment

☐ Adjust View

☐ Top

☐ Side

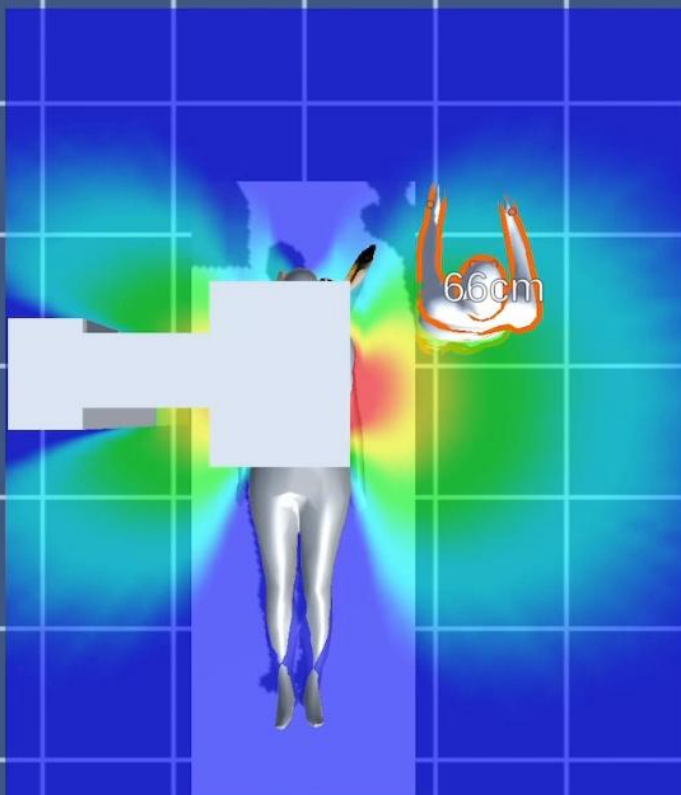
☐ Front

X-SERVE VD
App store



AR mode demo
<https://www.youtube.com/watch?v=pPT0RLVDzZA>

Point cloud mode demo
<https://www.youtube.com/watch?v=vvnaXpHme1k>



7.39E+02

goggle ☐ 1 collar ☐ 1 Total Exposure: 0.0
protector ☐ 1 gloves ☐ 1

0.00 / 3.42 0.00 / 3.81

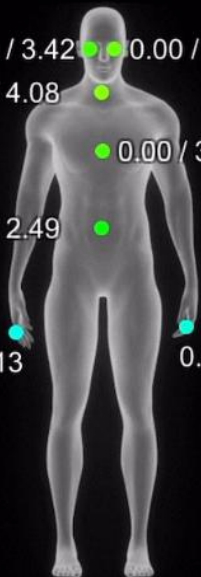
0.00 / 4.08

0.00 / 3.51

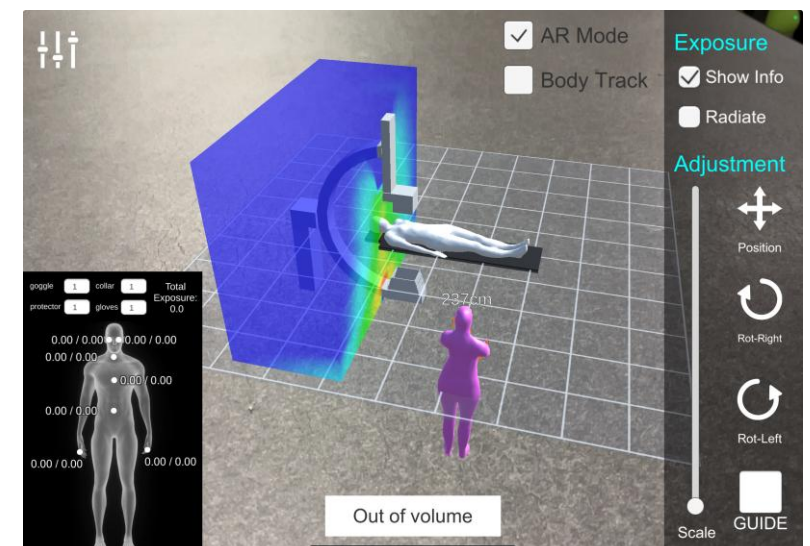
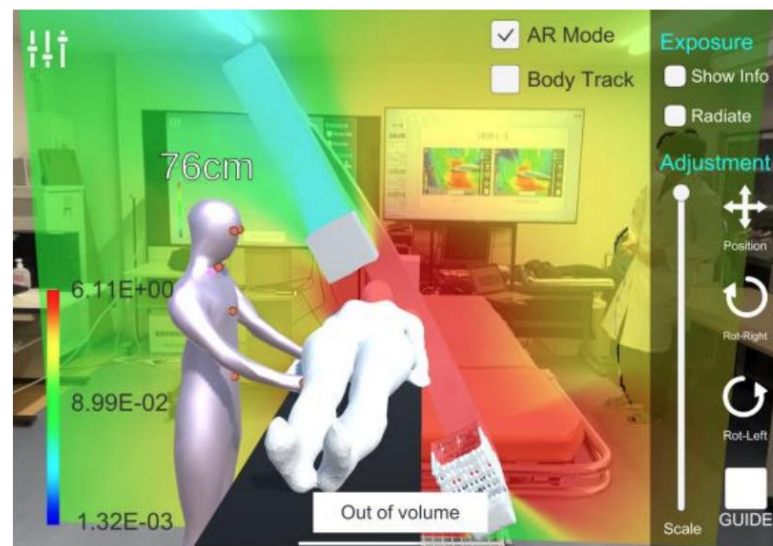
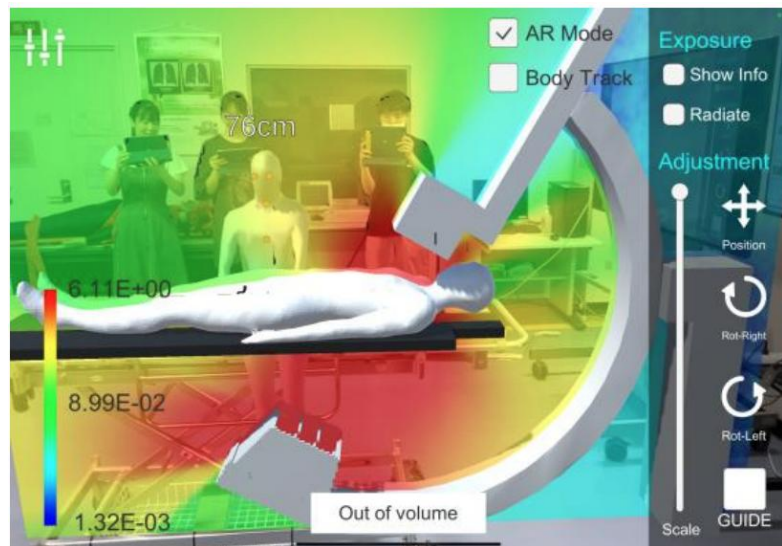
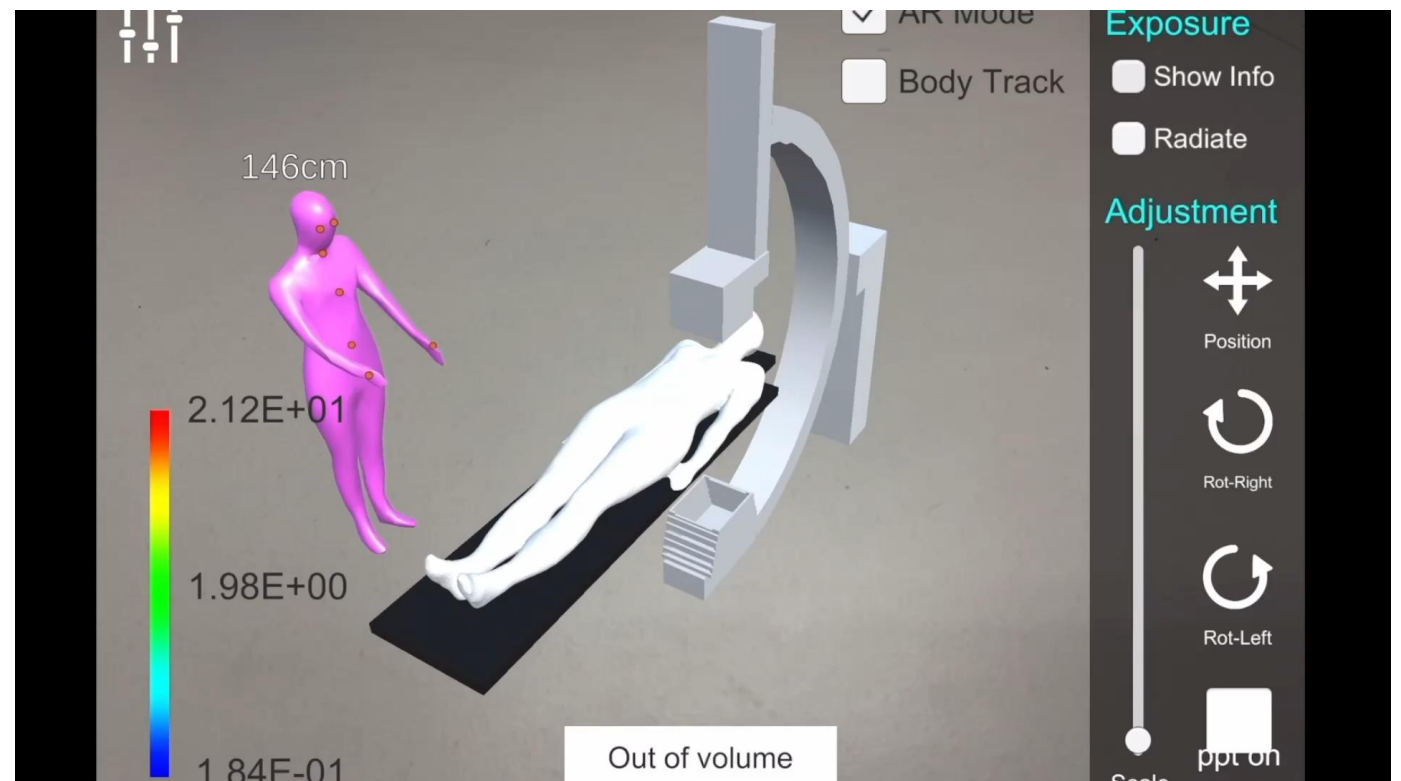
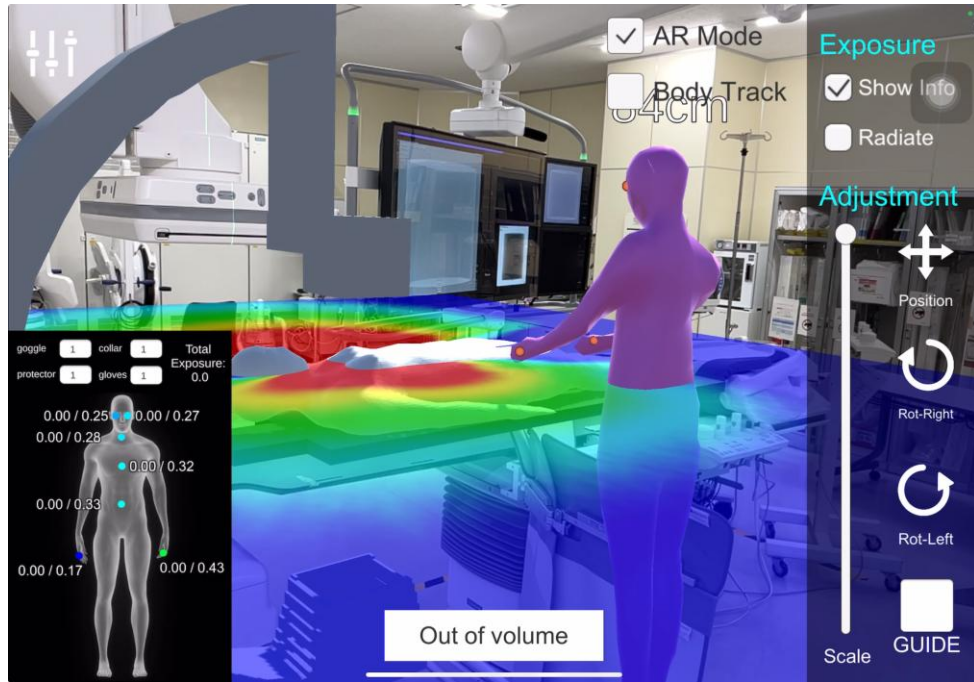
0.00 / 2.49

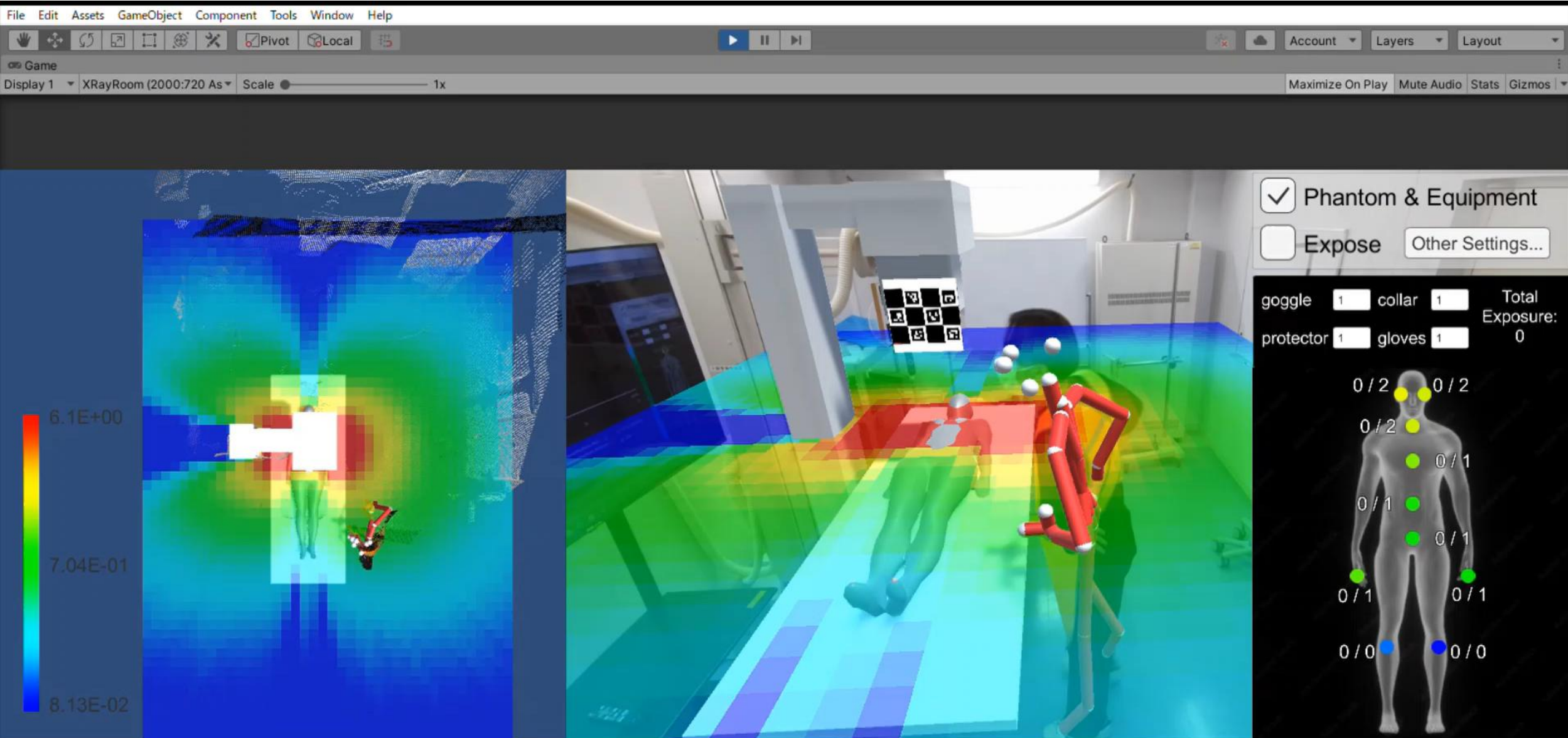
0.00 / 1.13

0.00 / 1.24



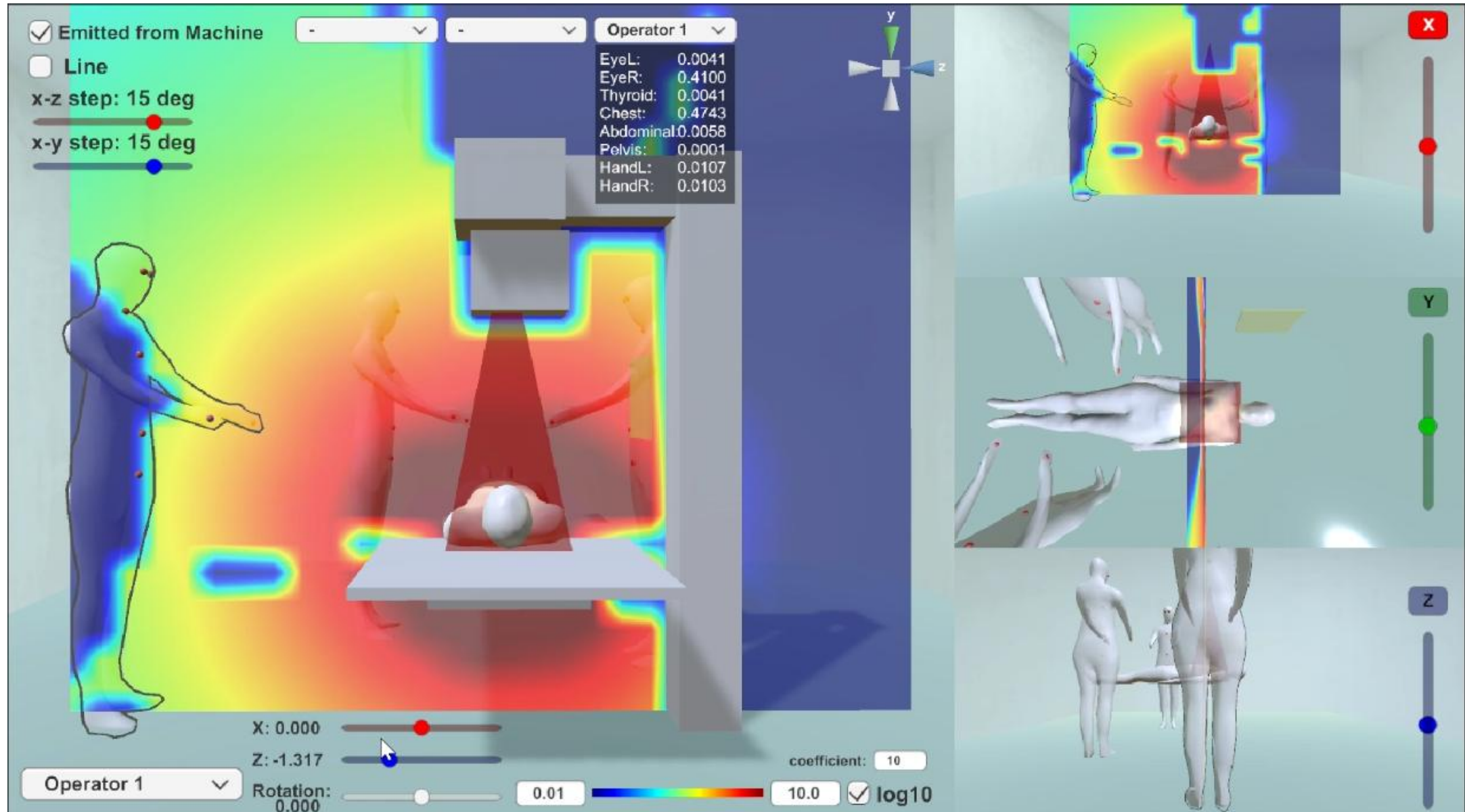
X-SERVE VD IVR版





医療従事者や防護板の移動によるインタラクティブな散乱線分布の変化

Fujibuchi, Information, 2025



まとめ

- 高額で複雑な装置の取扱いや患者の疑似体験へのVRの活用はインタラクティブな教材として学生の興味や関心、理解を深め効果的である。
- 目に見えない放射線とXRは相性が良く、装置の特殊性や危険性から、放射線教育にマッチする。
- 放射線防護教育に3次元散乱線分布を用いることで、放射線の専門知識を持たない医療従事者が、放射線の広がりや適切な介助方法を直感的に理解することができる。

ご清聴ありがとうございました。

ご質問・お問い合わせ

fujibuchi.toshioh.294@m.kyushu-u.ac.jp

