

着衣下の体表面画像誘導放射線治療 における位置照合精度の基礎的検討

○河合佑太 鐵原滋 榎本裕文 後藤優治

武本春菜 藤田佑菜 藤原傑

川崎医科大学総合医療センター 中央放射線部

利益相反

この研究発表の内容に関する利益相反事項は,

☒ ありません

研究背景

体表面画像誘導放射線治療（SGRT）は、光学カメラに体表面を正確に認識させる必要があり、多くの施設で脱衣での治療が実施されている。しかし、当院の乳房照射は、羞恥心への配慮からマンモウェアを着て治療を実施している。

目的

本報告では、着衣の有無におけるSGRTの位置照合精度を評価し、マンモウェアが与える影響について検討および考察を行った。

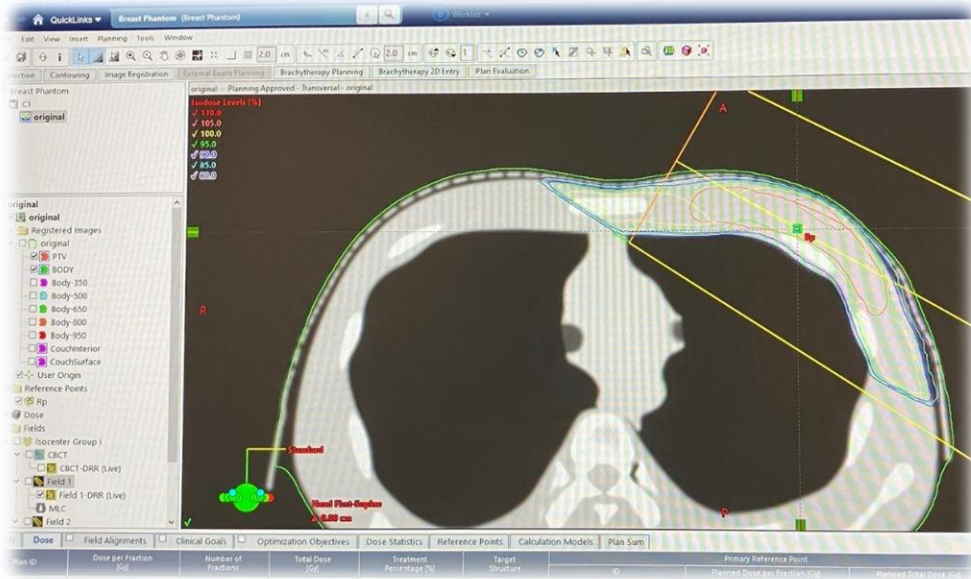
使用機器

- リニアック：TrueBeam (Varian社製)
- 治療計画装置：Eclipse (Varian社製)
- SGRT装置：ExacTrac Dynamic Ver 2.0 (BrainLab社製)
- CT装置：Aquilion LB (キャノンメディカルシステムズ社製)
- ファントム：PBU-30型 可動人体ファントム (京都科学社製)
- マンモウェア



方法

■ 治療計画



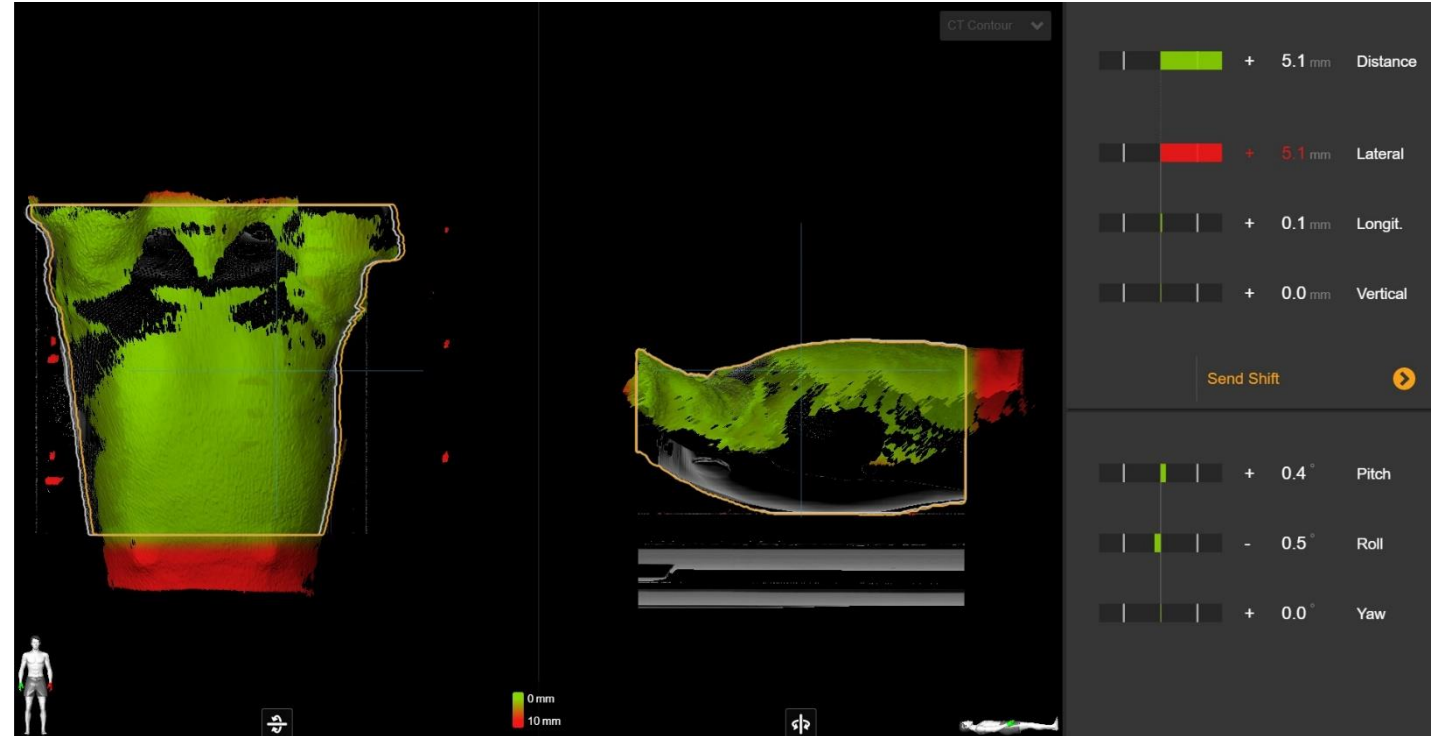
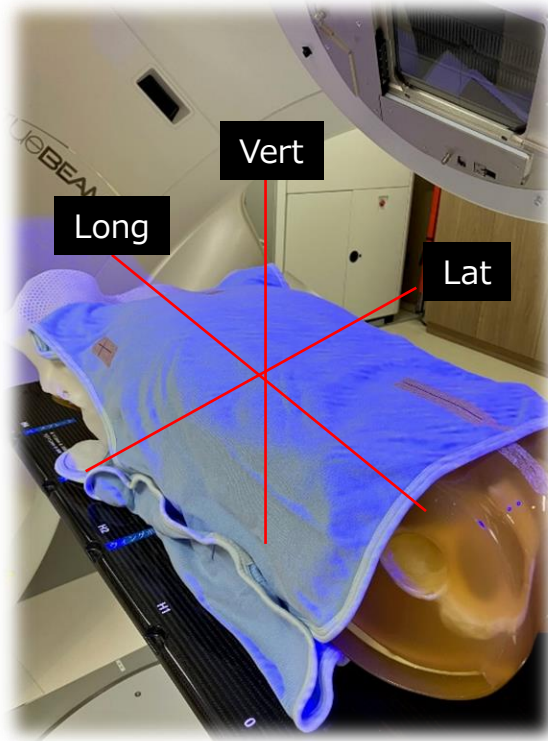
- 50Gy/25frの治療計画を作成
- 体輪郭の閾値：-950HU

■ SGRTセットアップ



- SGRT補正軸：並進 3 軸
- 回転残余誤差：0.5°以内

方法：光学カメラの検出精度の検討



- 寝台を既知量動作させた場合に，光学カメラが検出する移動量を計測
- 移動距離(mm)：各軸1 ,3 ,5
- 移動距離と認識位置について決定係数（R2乗）を用いて評価

方法：位置照合精度の検討

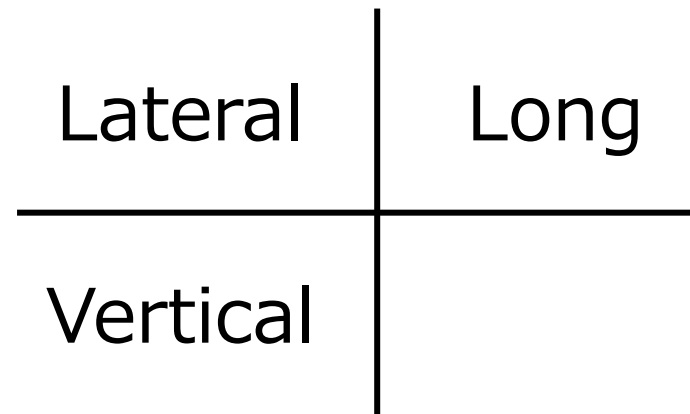
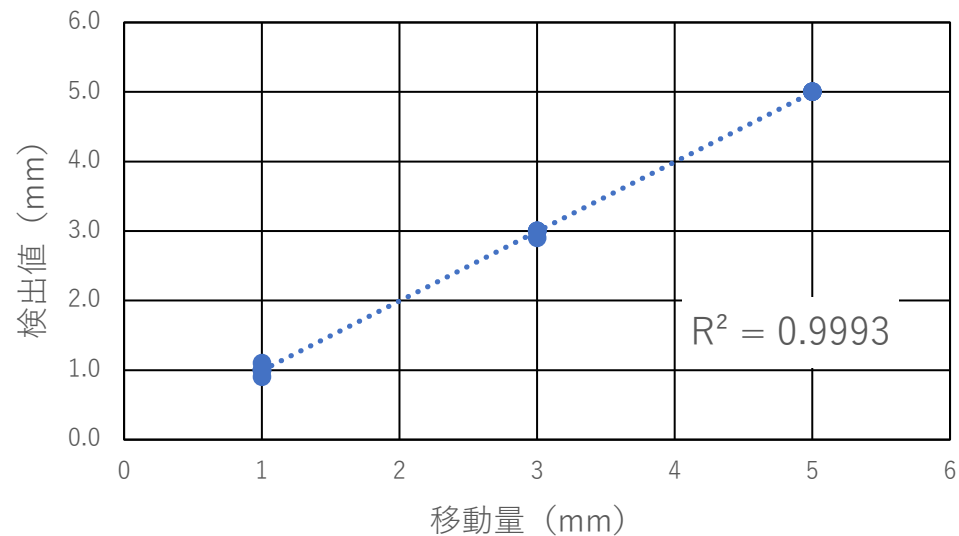
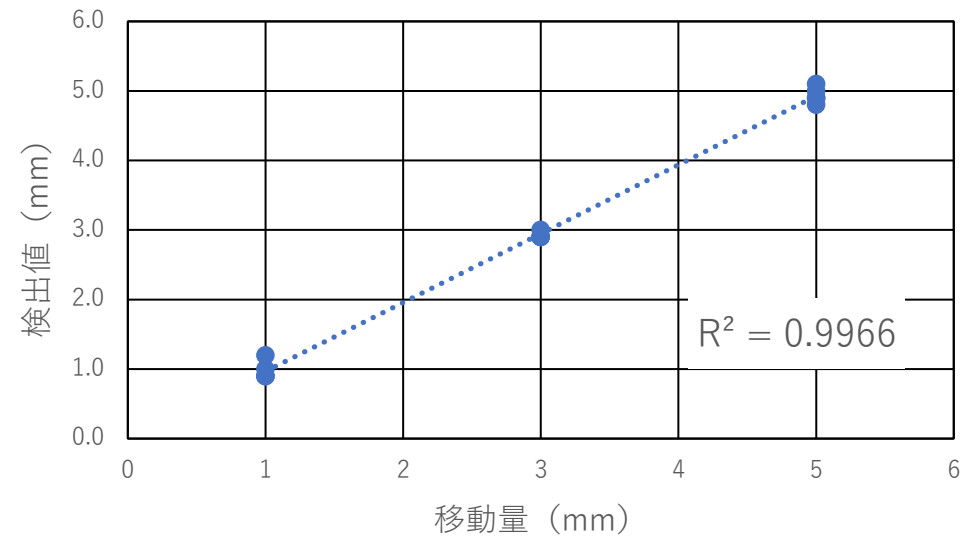
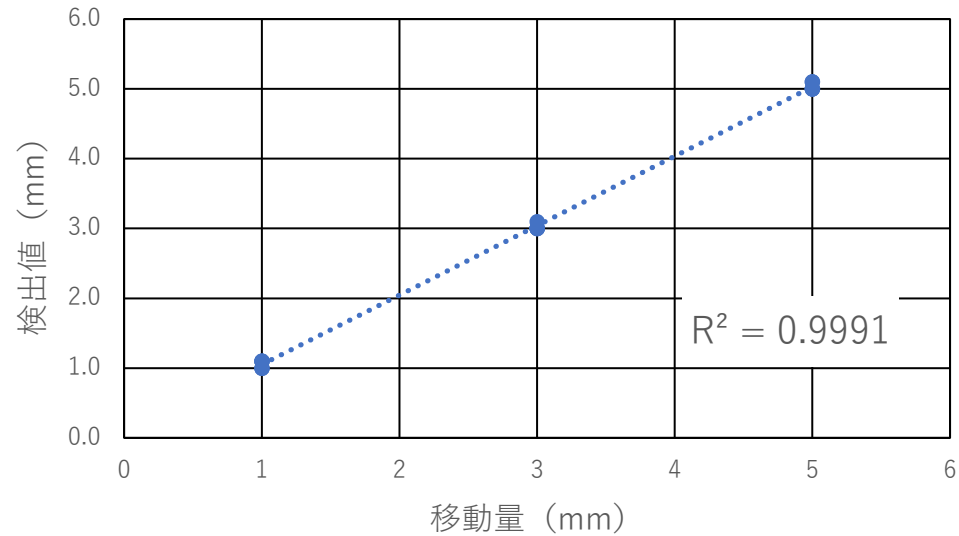
- 以下の3条件において、各25回のSGRTセットアップを実施
- CBCT撮像による残余誤差を位置照合精度として定義
- 平均値±標準偏差，Mann-Whitney U testを用いて評価

検討条件（基準体表面）

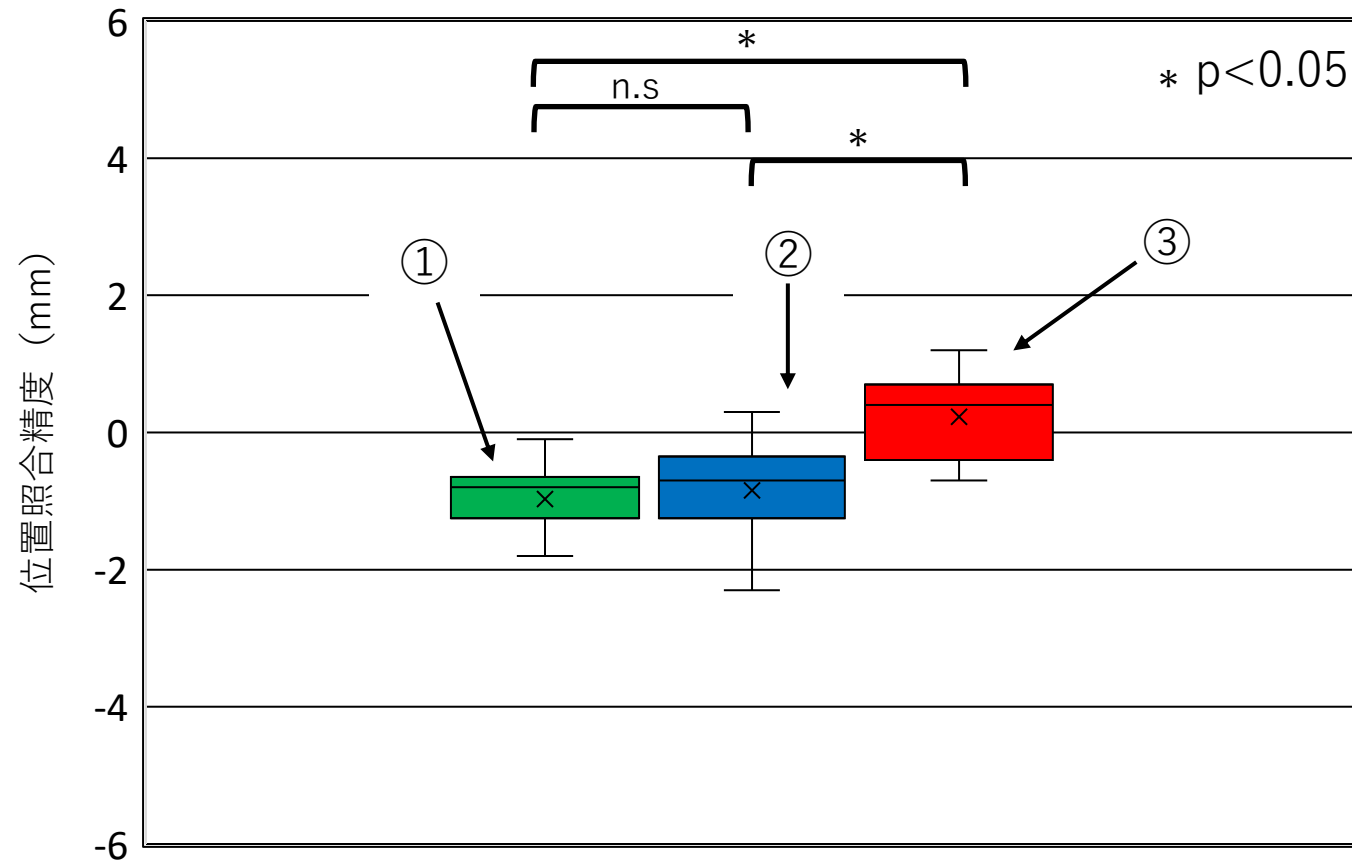
- ① マンモウェアなし（計画CT）
- ② マンモウェアあり（計画CT）
- ③ マンモウェアあり（初回治療）



結果：光学カメラの検出精度

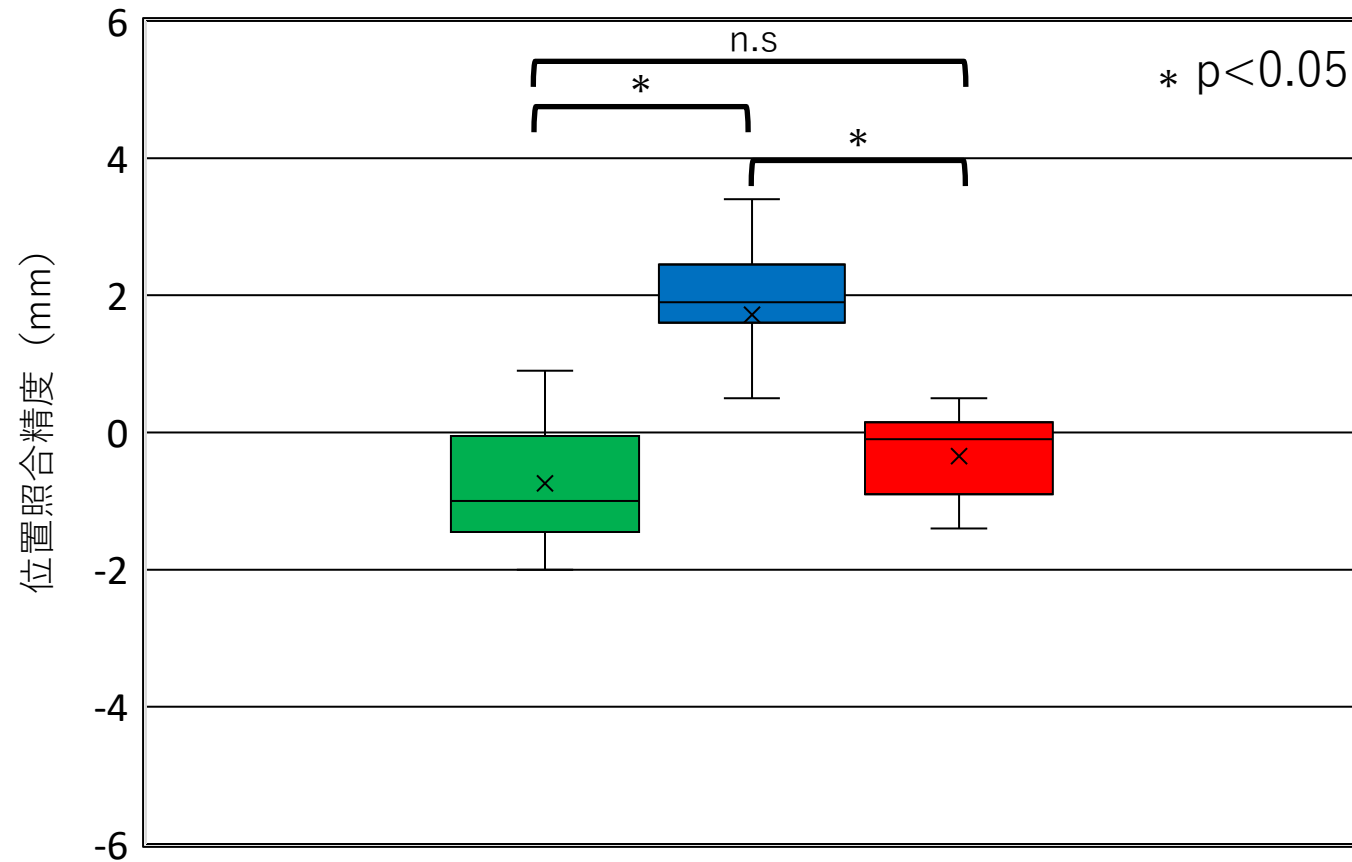


結果：位置照合精度 Lateral



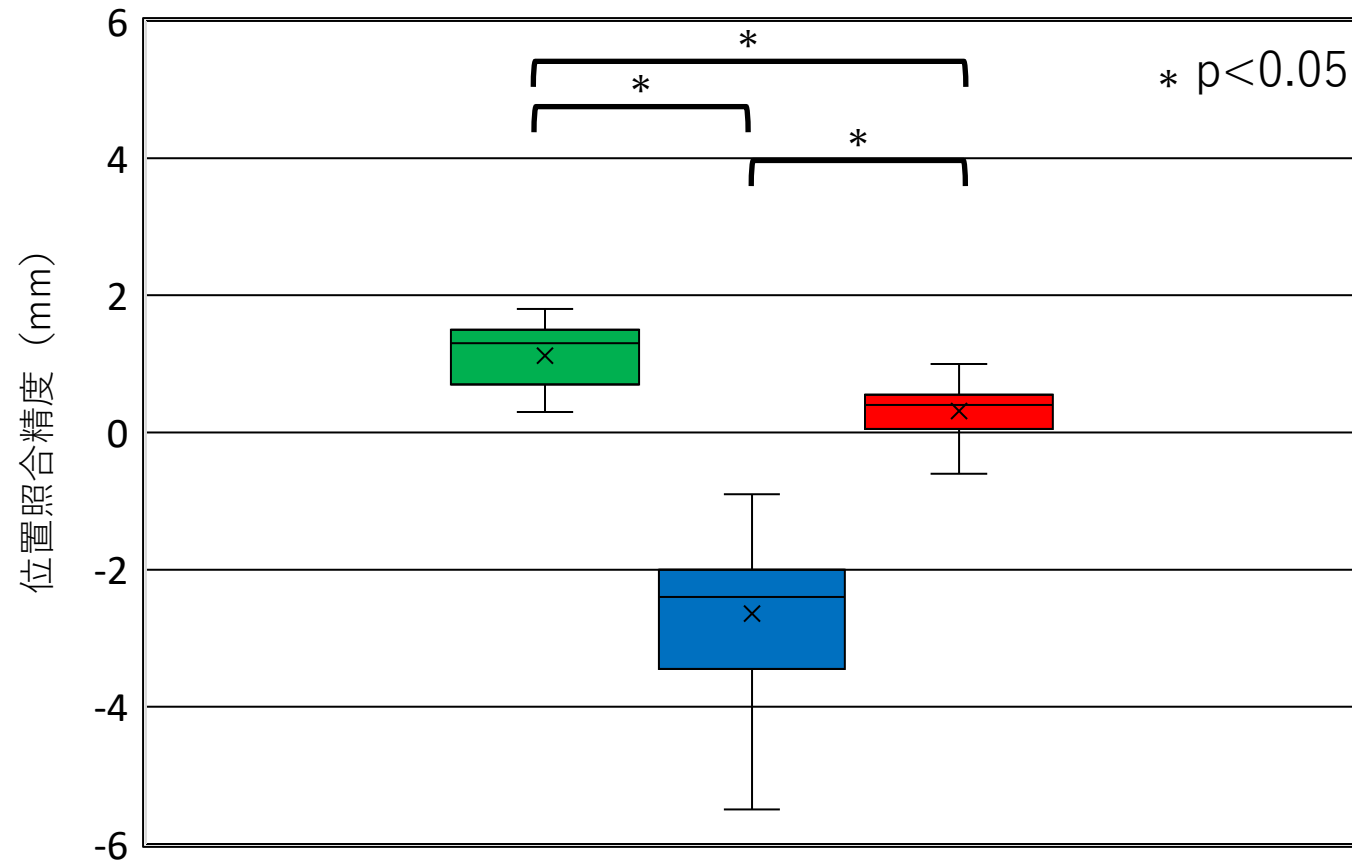
	① 着衣 (-)	② 着衣 (+)	③ 基準体表面変更
平均值 ± 標準偏差	-1.0 ± 0.5 mm	-0.8 ± 0.8 mm	0.2 ± 0.6 mm

結果：位置照合精度 Long



	① 着衣 (-)	② 着衣 (+)	③ 基準体表面変更
平均值 ± 標準偏差	-0.7 ± 0.9 mm	1.7 ± 1.2 mm	-0.3 ± 0.6 mm

結果：位置照合精度 Vertical



	① 着衣 (-)	② 着衣 (+)	③ 基準体表面変更
平均值 ± 標準偏差	1.1 ± 0.5 mm	-2.6 ± 1.0 mm	0.3 ± 0.4 mm

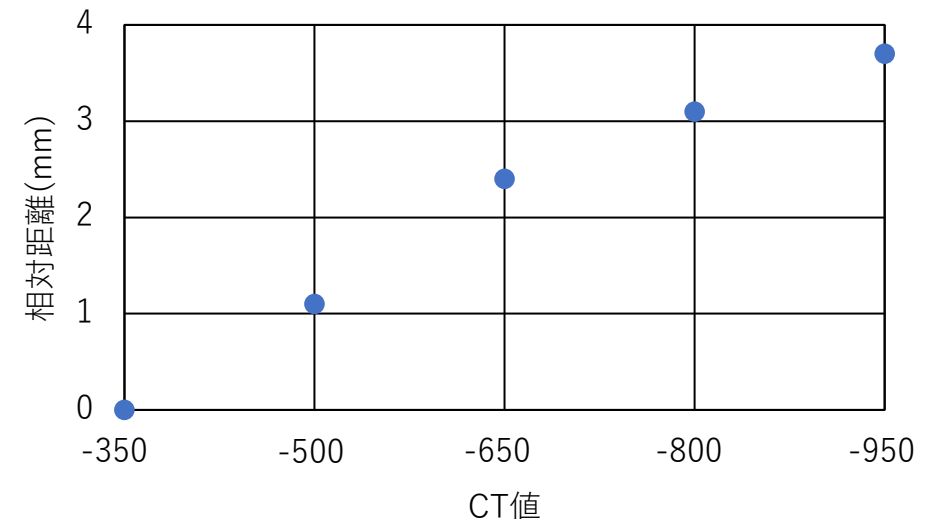
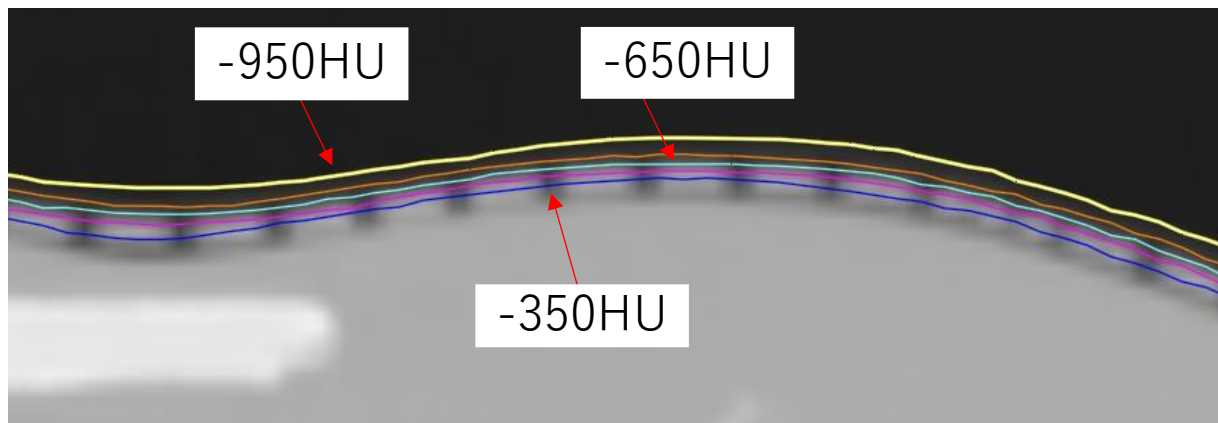
考察

■ 基準体表面となる治療計画の体輪郭について

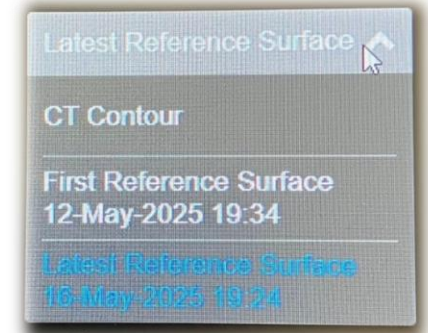
- 異なる治療計画装置で体輪郭を作成した場合，CT値の閾値に起因する1mm程度の照合精度の誤差が発生

(Saito M. Radiological Physics and Technology Vol.18,p929-936 2025)

- ✓ 治療計画装置で体輪郭を描出するCT値の閾値を変更



考察



■ 基準体表面の変更について

- 治療計画の体輪郭にマンモウェアが含まれていないため，位置照合精度の誤差が増大

➡ 初回治療において治療位置決定後に，基準体表面を取得

- - ✓ 治療計画の体輪郭に含まれていないマンモウェアを考慮
 - ✓ セットアップエラーの補正
- ×
 - ✓ 光学カメラで可視可能な全ての領域が基準体表面に含まれる
 - ✓ 初回の緊張によるセットアップエラーの出現

結語

本報告では、着衣によるSGRTの位置照合誤差の増大およびリファレンス画像変更による改善を確認した。臨床使用においては、体輪郭の描出閾値や基準体表面の選択など運用フローの確立が重要となる。