

平成 24 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名

単純 X 線撮影のポジショニング技術学習支援システムの構築と検討

学位の種類： 修士（放射線学）

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学域

学修番号：11897614

氏名：松木 直也

（指導教員名：関根 紀夫）

単純 X 線撮影において、描出される X 線画像は撮影者のポジショニング技術に影響される。特に整形外科領域における四肢の関節では、目的とする関節腔の描出やアライメントの計測、経過観察に至るまで、角度の微調整によるポジショニングが必要とされる。診療放射線技師養成機関における X 線撮影技術学の学習方法として、書籍による学習やファントムを用いた実習形式での学習方法が挙げられるが、学習時間や X 線撮影装置等の実習環境の設備等の制限により十分な学習を行うことは難しい。

近年の ICT 技術の発達により、仮想化技術やクラウドコンピューティングが医療や教育現場に広く普及し、時間や費用等のコストの削減や、設備や場所の制限を緩和することが可能となった。

本研究では、整形外科領域における単純 X 線撮影のポジショニングの学習支援として、仮想化技術やクラウドコンピューティングの利用によってコストや物理的な制限を軽減し、グラフィカルユーザインターフェース (graphical user interface : GUI) の操作によって 3 次元的人体の位置関係を直感的に理解することで、任意のポジショニングにおける X 線画像の見え方の違いを疑似体験させるシステムの構築および有用性の検証を目的とした。

シミュレーション処理は、コンピュータ断層撮影装置 (Computed Tomography : CT) によって取得した 3 次元ボリュームデータに対して、透視投影法を用いた RaySum 法を、プログラミングによって計算した。システム構築は、Linux のハイパーバイザである kernel-based virtual machine (KVM) を使用して Simulation Server および Application Server を仮想マシンとして構築し、クラウドコンピューティングによって従来の学習における制限を受けずに直感的に学習が行える環境とした。

シミュレーション画像の客観的な評価方法として、正規化相互相関係数を用いて実際に撮影した X 線画像とシミュレーション画像との類似度評価を行った。また、システムの有用性を評価するために、学習効果確認問題およびアンケート調査を実施した。

評価結果より、シミュレーション画像の類似度はすべての角度において 0.9 以上であり、学習支援システムとして十分な画像を得ることが可能となった。また、学習効果確認問題を 5 件法によってカテゴライズして解析した結果、システム使用前後に有意差がみられたため、本システムによって任意のポジショニングにおける X 線画像の理解に効果があったと考える。アンケート調査より、本研究の目的およびシステム利用の満足度を満たしており、ポジショニング技術の学習支援システムとして有用性があったと考える。