

氏名	竹内 和宏
授与した学位	博士
専攻分野の名称	保健学
学位授与番号	博甲第6868号
学位授与の日付	令和5年 3月24日
学位授与の要件	保健学研究科 保健学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Image Quality Assessment of Deep Learning Image Reconstruction in Torso Computed Tomography Using Tube Current Modulation (自動露出機構を使用した体幹部 CT における深層学習画像再構成法の画質評価)
論文審査委員	教授 中村 隆夫 教授 黒田 昌宏 准教授 片岡 隆浩

学位論文内容の要旨

Computed Tomography (CT) 装置に新しく搭載された深層学習画像再構成法 (DLIR) は、被写体コントラストと画像ノイズに基づいて画質を改善する。通常、臨床使用における CTの画像ノイズは、被写体サイズの変化に対応するため、自動露出機構 (TCM) により制御されている。本研究では、TCM 使用下における異なる被写体サイズによって変動する DLIRの画質特性を評価することを目的とした。DLIR の特性を評価するため、CT システムにおける標準的な再構成法である Filterd back projection (FBP) および逐次近似応用画像再構成法 (Hybrid-IR) と比較した。ファントムを用いた画質評価および、臨床例を用いた視覚評価を行った。DLIR は、再構成強度に依存するものの、画質評価、視覚評価のいずれにおいても FBP や Hybrid-IR よりも高いノイズ低減性能を示し、臨床で安定した画質を提供できることが証明された。

論文審査結果の要旨

Computed Tomography (CT) 検査における被ばく線量の最適化は必須である。本研究では、基本的な画像再構成法 (FBP)、逐次近似反復画像再構成法 (IR) と新規に開発された深層学習画像再構成法 (DLIR) で得られた画像についてその特性を評価した。5つのセクションおよび5つのコントラストを有するファントムを用いた画質評価において、ノイズパワースペクトル (NPS)の最大値はDLIRが最も低く良好であった。NPSとタスクベースのMTF(TTF) を使用して算出した腫瘍の仮想的検出能力 (detectability Index) は、FBPが最も低く、DLIRがすべての条件で高かった。頸部・腹部の臨床症例を用いた視覚評価は、臨床放射線技師5名が参加した。ノイズ、コントラスト、テクスチャなど総合的に評価し、各試料の平均心理尺度値の差についてヤードスティックを用いて検定した。その結果、部位に関係なくDLIRが高い評価となった。以上より、DLIRは高いノイズ軽減を可能とし、高い検出能を示した。本研究は、臨床において安定した医療画像提供について大いに貢献する研究と評価できる。よって、本論文は博士 (保健学)の学位に値すると認める。