

平成 22 年 2 月 17 日


博士論文審査結果報告書

報告番号 医博甲第2107号

学籍番号 0727022018

氏 名 西丸 英治

論文審査員

主 査 (職名) 真田 茂 (教授) 

副 査 (職名) 市川勝弘 (教授) 

副 査 (職名) 鈴木正行 (教授) 

論文題名 Development of a Noise Reduction Filter Algorithm for Pediatric Body Images in Multidetector CT

本論文は、マルチスライス CT の画像ノイズの低減による画質の向上を目指したものであり、特に未熟児や乳児の画像を対象にして検討を行っている。マルチスライス CT の登場により、CT 検査の診断能は向上しているが、その反面、多時相撮影や良質なボリュームデータの取得のために被検者の被ばく線量は増加する傾向であり、現在問題視されている。近年、この問題の解決策として空間フィルタを用いた様々なノイズ低減技術が報告されている。しかし、それらは主に成人を対象として開発されており、未熟児や乳児で使用されるような極端に小さな display field of view (DFOV) では有効ではない。この裏づけとして、過去に報告のあった 2 種類の空間フィルタを使用して、DFOV とノイズ低減効果の関係を本文中で示しており、DFOV が 20 cm 以下になるとノイズ低減効果が急激に低下する傾向が認められた。よって、本論文では、DFOV に依存せずノイズ低減効果を発揮する新しいノイズ低減フィルタアルゴリズムを考案し、また臨床応用への可能性を検証している。

新たな空間フィルタは、 $3 \times 3 \times 3$ マトリクスカーネルを用いた一次元のメディアン処理を基本とする三次元処理のアルゴリズムである。ファントム画像を用いた検討の結果、フィルタ処理画像は X-Y, Z 方向の空間分解能にほぼ影響せず、DFOV が 10 cm の極端に小さい場合においても standard deviation (SD) 値が約 30%改善し、contrast-to-noise ratio は約 30%向上した。本手法は、DFOV のサイズに大きく依存せず、小さい DFOV でもノイズ低減効果を維持できる点で、他の報告されている手法よりも優位であると考えられる。臨床画像を用いた視覚的、定量的な検討結果から、被検者の被ばく線量が約 30%低減できる可能性が示され、ファントム画像の検討結果との整合性も確認されている。画像診断専門医による腹部造影 CT 画像 (5 症例) の門脈分枝の描出能は、元画像よりもフィルタ処理画像が有意に向上し ($P=0.042$)、本手法が臨床に応用できる可能性が示唆される。

以上のように、現在の CT 検査における被検者の被ばくに関する問題点を解決するため、新しい空間フィルタアルゴリズムを考案し、さらにこれまでの報告にある空間フィルタの問題点を改善した本論文は、博士 (保健学) の学位を授与するに値すると評価する。