

## 平成18年度 修士課程学位論文要旨

学位論文題名（注：学位論文題名が欧文の場合は和訳をつけること）

適応型フィルタによるエッジの保持を考慮した CT 画像の雑音低減処理

学位の種類： 修士（放射線学）

保健科学研究科 放射線学専攻 学修番号 05856605

氏名： 栗山 潤

（指導教員名： 篠原 廣行）

注：1,000 字程度（欧文の場合 300 ワード程度）で、本様式 1 枚（A4 版）に収めること

近年、MDCT の普及が進み CT 画像の体軸方向（z 軸）への分解能が飛躍的に向上し様々な面で期待されている。しかし、その反面 MDCT はスキャン時間の高速化、薄いコリメーションでの撮影の為、1 検出素子あたりの信号量が低下しノイズが多くコントラストの低下を招きやすい。また、従来医療被ばくの問題が取りざたされているが、MDCT の普及によりその増加が懸念される場所である。本研究は、信号のエッジ部分を強調または保持しながら雑音を抑制する適応型フィルタを独自の設計で試み、CT 像の雑音を抑制し分解能を向上させることによって診断能の向上及び医療被ばく量の低減を目的とする。

本研究で開発した適応型フィルタは 1 画素ごとに平滑化フィルタと鮮鋭化フィルタの重みを変えるのが特徴である。これによってエッジの大きいところは鮮鋭化フィルタの重みが大きくなりエッジが保持され、エッジの小さいところは平滑化フィルタの重みが大きくなり SD 値が改善される。設計に使用する空間フィルタとして平滑化処理に移動平均フィルタ、鮮鋭化処理にはラプラシアンフィルタを使用した。設計上平滑化処理画像と鮮鋭化処理画像の重みを決める方法が大きなポイントとなるが、本研究においては Sobel フィルタによって抽出した微分値を低域通過フィルタの Butterworth フィルタで処理する方法をとった。Butterworth フィルタは cutoff 値を境として値を滑らかに減衰させることができ、減衰の程度は order (n) 値を変えることによって調整することができる。以上のフィルタを組み合わせ C 言語を使用しオリジナルの適応型フィルタを作成した。

作成した適応型フィルタを使用して、Butterworth フィルタの cutoff 値と order 値について、mAs 値をパラメータとして取得した均一性測定用ファントムのデータを用いてノイズ低減の評価として SD 値を検討した。次にランドファントムと胸部検診用ファントムを低線量で撮影した画像に適応型フィルタで処理を加え、高線量で撮影した画像との差分画像を構築し、エッジ部分の評価とノイズ低減部分との視覚評価を行った。

開発した適応型フィルタは、cutoff 値を変化させることによって低い撮影条件で撮影した画像の SD 値を高線量で撮影した画像の SD 値に近づけることができた。また、低線量で撮影した画像の適応型フィルタ処理画像と高線量で撮影した画像との差分画像を検討すると、cutoff 値の設定による SD 値の変化にかかわらずエッジ部分は保存されており、軟部組織に該当する部分の SD 値は明らかに改善された画像を得ることができた。

本研究で開発した適応型フィルタはエッジ部分を保存したままその他の部分のノイズを低減させる効果があることがわかった。その結果、同一撮影条件の画像では診断能の向上、低線量での撮影による SD 値の画像では被ばく線量の低減が期待できると考える。また、Butterworth フィルタを組み合わせることによって画像を検査目的に合わせて微調整することが可能であることも確認できた。