



Title	低線量撮影したX線CTの画質向上を達成するための画像処理フィルタ設計法
Author(s)	久保, 直樹; Kubo, Naoki
Citation	Innervision, 14(8), 62
Issue Date	1999-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/651
Type	journal article
File Information	innervision_14(8)_p62.pdf



メディカルトレンド `99

科研費研究課題の成果

**低線量撮影したX線CTの画質向上を達成するための
画像処理フィルタ設計法**

久保直樹

[目的・意義]

X線CTにおいて低線量撮影が可能となった場合、多くの利点がある。例えば被検者の被曝線量の軽減、管球冷却時間の減少による検査スループットの向上などである。しかし低線量撮影では、雑音の増加やコントラスト分解能の劣化を招いてしまう。そこで低線量撮影したX線CT画像の画質を改善する画像処理フィルタ設計法を開発した。

また同じ目的を達成するために別の手法として、スムージングを施してもエッジを保存する新しい関数系を開発した。

[方法・成果]

処理は東芝社製医用画像処理装置 GMS-550U で行った。

画像処理フィルタ設計法

空間フィルタの特性はウィナーフィルタに類似した形とした¹⁾²⁾。

・逆フィルタの決定

MTFを測定し、その逆数とした。

・逆フィルタを施す最大周波数の決定

アクリルの均一部分の振幅スペクトルを測定し、その極大値の存在する空間周波数とした。

・逆フィルタを掛けない周波数に対する係数

この係数は次のようにして求めた。管電流 300 mAと 100 mA画像の振幅スペクトル強度を測定した。これらのナイキスト周波数上での比を求めた。今回の結果では 0.676 であった。

管電流 100 mA画像にこのフィルタを施し、管電流 200 mA画像と比較した。対象は高コントラスト分解能用ファントムにおける 1.0 mm径の孔の部分とした。コントラストとして孔とアクリル部分のCT値の差を測定した。管電流 200 mA画像のCT値の差は 498.6 HUであったが、フィルタ処理後の管電流 100 mA画像は 575.1 HUであり、コントラストが改善していた。雑音はアクリル部分の変動から測定した。管電流 200 mA画像の雑音の大きさは 1.65%であった。対してフィルタ処理後の管電流 100 mA画像は 1.59%であり雑音を抑制していた。

エッジを保存する関数系の開発

新しい関数系は、符号がオリジナルの三角関数と等しく、振幅が三角関数の平方根となっている。

この関数系の周波数空間でスムージング処理（遮断周波数 0.19 cycles/pixel）を行い、逆変換した。対照画像としてフーリエ空間上で同一のスムージング処理（遮断周波数 0.19 cycles/pixel）を行い、逆変換した。これらの画像における 1.0 mm 径の孔のプロファイルカーブを比較した。両方の関数系ともスムージング処理で雑音は抑制された。しかしアクリル部分と孔のCT値の差は、フーリエ変換で 405.0 HU だったが、新しい関数系では 472.8

HU でありコントラストを保っていた。また新しい関数系の方がエッジを保存していた。

[まとめ (展望)]

低線量撮影したCT画像を、本手法のフィルタを施すことでコントラストを保ちつつ、雑音を抑制できることがわかった。

また関数系を変えた場合、今回開発した関数系は、フーリエ変換よりエッジを保存してスムージングできることが確認できた。これにより低線量撮影した画像の雑音を抑えるためスムージングをしても質の高い画像を提供することができる。

●参考文献

- 1) Kubo N, Kanegae K, Katoh C, Itoh K, Furudate M: Improvement of the partial volume effect using a filter based on a projection power spectrum. *European Journal of Nuclear Medicine*. Suppl21(10) ,133,1994.
- 2) 久保直樹: 投影データのパワースペクトルから設計したSPECT画像復元フィルタについて. *核医学*, 32・4, 395~403, 1995.