91. X線CT装置におけるメタルアーチファクト補正の検討

Study of Metal Artifacts Reduction Algorithms for X-ray CT System

(株) 日立メディコ 技術研究所 ○ 中澤哲夫 ・ 右田晋一 ・ 宮崎 靖

(Tetsuo Nakazawa) (Shinich Migita) (Osamu Miyazaki)

【目的】 X線CT装置において、被検体内部に止血クリップや歯冠補綴材等の金属成分が混入している場合、再構成画像にメタルアーチファクトと呼ばれるストリークアーチファクトが生じ臨床診断の大きな妨げになっている。本研究はメタルアーチファクトが発生している評価用ファントム、臨床データ等の投影データを解析しメタルアーチファクト補正の検討を行なった。

【方法】 ストリークアーチファクトを評価するためにアクリル製楕円ファントムを試作した。この評価用ファントムに直径0.9～4.0mmの円柱金属体を挿入し、アーチファクトの発生程度と投影データにおける金属体領域のピーク値やピーク面積等の特徴量を調べた。また同様の調査を臨床例等でも調べた。

評価ファントムでは画像上のメタルアーチファクトは金属体直径2.0mmから強いアーチファクトが増え始め、投影データの特徴量の内ピーク面積は同様の増加傾向を示した。臨床データではファントムの様な相関はなかった。

臨床データの場合、骨など高吸収体等が多く含まれ投影データから金属体の存在をとらえにくい。本研究では再構成画像上で金属体の位置を設定し投影データを補正する2通りの手法を検討した。

第1の手法は最終画像上で処理対象領域と金属体中心の位置を設定し図1. に示す様な処理対象領域の軌跡内をch方向に移動平均し金属体によるピークを抑制する方法である。

第2の手法は図2. に示す様に金属体によるプロフィール上に現われるピークを圧縮する方法でメタル成分のピークの立ち上がりchと立ち下がりchを検出し、この両端のchから金属体領域を内挿して金属体成分を抽出する。この成分にある倍率Gをかけてもとの投影データから減算することでピークを小さくする方法である。

【結果及び考察】 図3. 図4. に結果を示す。図3. が評価用ファントム、図4. が臨床例での補正結果である。評価用ファントムの場合移動平均法では、被写体周辺部のモアレ低減に効果が高かった。プロフィールピーク圧縮法では、移動平均法で補正しきれない強いストリークアーチファクトをほぼ完全に除去することができた。臨床例の場合、移動平均法ではアーチファクトが若干ほける程度であり、またプロフィールピーク圧縮法では若干アーチファクトは低減しているが補正効果は充分ではなかった。これは臨床例の場合高吸収体等が複雑に入り組んでいるためピーク成分の抽出がうまく行かず補正効果が充分でないと考ええる。

図1. 移動平均法の概念図

図2. プロファイルピーク圧縮法の概念図

図3. 評価用ファントムの補正結果

図4. 腹部臨床例の補正結果