

Development of a cone angle weighted three-dimensional image reconstruction algorithm to reduce cone-beam artifacts

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2017-10-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Gomi, Tsutomu メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/19481

平成 18 年 8 月 21 日

博士論文審査結果報告書

学位授与番号 医博甲第 1813 号

学籍番号

氏 名 五味 勉

論文審査員

主 査 (職名) 越田吉郎 (教授) 

副 査 (職名) 高山輝彦 (教授) 

副 査 (職名) 真田 茂 (教授) 

論文題名 Development of a cone angle weighted three-dimensional image reconstruction algorithm to reduce cone-beam artifacts

提出された本論文について主査および副査が個別に審査するとともに、平成 18 年 8 月 4 日の最終論文審査会の結果をふまえ、主査および副査が協議した結果、以下のように判定した。

本論文は、シングルスキャン方式のコンビーム CT において コンビームアーチファクトを低減させることを目的とし、体軸方向の異なる位置に複数の微小球体数値ファントムを配置してコンピュータシミュレーションを行い、その微小球体数値ファントムから発生するコンビームアーチファクトと回転角および投影データの因果関係の解析から、実用可能な新しい画像再構成アルゴリズムの開発を行ったものである。

コンビームアーチファクトの発生要因を調べるために、複数の微小球体数値ファントムによるシミュレーション解析と、それから発生するコンビームアーチファクトと回転角および投影データとを解析した結果、投影データは一定の周期関数に従った軌道を描きながら、複数の検出器チャンネルに投影され、その軌道は体軸方向に向かって離れた位置またはコン角が広がるほど大きくなることを明確にした。この投影データの軌跡が大きければ、コンビームアーチファクトが大きくなることから、これがコンビームアーチファクトのおもな発生要因と考え、以下に示す方法による再構成アルゴリズムを考案した。1) 回転角によって異なる重み付け係数を作成し、その重み付け係数を乗算することによって各投影データを補正した。2) 補正に使用する重み付け係数は、体軸方向に離れた位置での再構成に関しては小さく、逆に回転中心面に近い位置での再構成では大きくするようにした。3) 算出した重み付け係数は、二次元検出器の各々の検出器チャンネルに対して、検出器中心では大きく検出器の辺縁では小さくするように分配した。4) 補正された投影データを三次元逆投影して再構成画像を得た。

この新しい画像再構成アルゴリズムによるコンビームアーチファクトの低減効果を確認するために、数値ファントムを用いたコンピュータシミュレーションおよび試作機(検出器にフラットパネルディテクタを使用したコンビーム CT)を使った臨床評価を行った。その結果、体軸方向に離れた位置での再構成において、特に field of view (FOV) 辺縁のコンビームアーチファクトの低減効果が大きかった。また、コン角を広げてシミュレーションを行った結果でも、コンビームアーチファクトの低減効果は大きかった。この新しい画像再構成アルゴリズムは、コンビームアーチファクトを低減させ、かつ、高画質な再構成画像を生成することが証明された。

臨床的には、この新しい画像再構成アルゴリズムを使用することによって検出器サイズが 300mm から 400mm 程度のフラット型検出器でスキャンを行っても、コンビームアーチファクトの低減された高画質な再構成画像を生成することが可能になる。胸部や腹部などの撮影範囲の長いスキャンにおいて短時間かつ高画質な再構成画像を提供可能な再構成アルゴリズムとして実用可能な方法と考える。よって、本論文は博士(保健学)の学位に十分値すると判定した。