

Object shape dependency of in-plane resolution for iterative reconstruction of computed tomography

著者	高田 忠徳
著者別表示	Takata Tadanori
journal or publication title	博士論文要旨Abstract
学位授与番号	13301甲第4537号
学位名	博士（保健学）
学位授与年月日	2017-03-22
URL	http://hdl.handle.net/2297/48260

doi: 10.1016/j.ejmp.2017.01.001



平成 29 年 2 月 17 日

博士論文審査結果報告書

報告番号

学籍番号 0927022015

氏名 高田 忠徳

論文審査員

主査(職名) 宮地 利明(教授)

副査(職名) 武村 哲浩(教授)

副査(職名) 市川 勝弘(教授)

論文題名 Object shape dependency of in-plane resolution for iterative reconstruction of computed tomography

論文審査結果

【論文内容の要旨】

コンピュータ断層撮影(CT)における逐次近似再構成(IR)の面内解像度特性が画像ノイズおよびコントラストに依存することは既に知られているが、これまでの解析手法では高ノイズ、低コントラストの状況下での評価は困難であった。さらに臓器のサイズや形状といった人体構造を考慮した評価はなされておらず、実臨床での状況を想定した解像度評価(task based MTF : MTF_{task})が必要である。そこで、本研究では実臓器を想定し、大きさや形状が異なるオブジェクトによるIRの解像特性への影響を評価した。使用したファントムは直径(3,7,10cm)の円柱状オブジェクトをアクリル(CT値≒120のコントラスト)および軟部組織等価物質(CT値≒50)で作成した。さらに1辺が5cmの立方体オブジェクトも同じ材質で作成した。解析方法はRichardらが報告した円柱オブジェクトの円周上からエッジ広がり関数(ESP)を得て、それをフーリエ変換し変調伝達関数(MTF)を求める手法(radial edge法)を用いた。一方、立方体オブジェクトに対しては1辺の直線上からESFを得てMTFを求める手法(linear edge法)を用いた。さらに、従来法である金属ワイヤを用いた手法(wire法)による評価を加えることで、本手法の妥当性を確認した。データ収集において、2台のIR搭載CT装置を使用し、5および10mGyの撮像線量ですべてのオブジェクトを撮像し、IRおよびフィルタ逆投影法(FBP)のMTFを測定した。ここで、低コントラストの状況下では画像ノイズによるMTFへの影響が懸念されたため、本研究では画像加算の手法を取り入れて、十分なコントラストノイズ比(CNR)が担保されるよう100-600スライス程度の画像を加算平均することで正確なMTFを求めた。結果では、まずFBPによって再構成されたすべてのオブジェクト画像において、各エッジ法とワイヤ法のMTFはほぼ一致したことで、本解析技術の妥当性を示した。IR画像において、MTFの結果は各オブジェクト形状に依存せずほぼ一致した。よって、2機種種のCTのIRの解像度特性においてオブジェクト形状依存性は示されなかった。ただし、機種によりコントラストおよび線量依存性は異なることを確認した。これらの結果より、オブジェクトサイズや形状がIRの解像特性に影響を与えることはなく、線量とコントラストによる影響のみを考慮すべきと考える。さらに、radial edge法とlinear edge法がIRの解像度特性を評価することにおいて等しく役立つと結論づけた。

【審査結果の要旨】

以上、学位請求者は本論文の論文審査及び最終試験の状況に基づき、博士(保健学)の学位を授与するに値すると評価する。