

# Spatial resolution compensation by adjusting the reconstruction kernels for iterative reconstruction images of computed tomography

著者	杉澤 浩一
著者別表示	SUGISAWA Koichi
journal or publication title	博士論文要旨Abstract
学位授与番号	13301甲第5188号
学位名	博士（保健学）
学位授与年月日	2020-09-28
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/00061292">http://hdl.handle.net/2297/00061292</a>

doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2020.05.002>



## 博士論文審査結果報告書

学籍番号 1329022012

氏名 杉澤 浩一

論文審査員

主査(職名) 宮地 利明 (教授) 印

副査(職名) 市川 勝弘 (教授) 印

副査(職名) 松原 孝祐 (准教授) 印

論文題名 Spatial resolution compensation by adjusting the reconstruction kernels for iterative reconstruction images of computed tomography

(X線 CT 逐次近似再構成画像における高解像度カーネルを用いた空間分解能補償)

論文審査結果

【論文内容の要旨】

Computed tomography (CT)において、被ばく低減を目的に、逐次近似再構成法 (iterative reconstruction: IR) が開発され、臨床では処理速度に優れる hybrid IR が広く用いられる。しかし hybrid IR の空間分解能は、従来から用いられる filtered back projection (FBP)に対して低線量・低コントラスト条件下で低下する傾向を示し、画質を担保した被ばく低減とはなっていない。本研究では、hybrid IR の空間分解能を高解像度カーネル (harder kernel) により補正する手法について、どのような hybrid IR と harder kernel の組み合わせが、適するか (空間分解能を損なうことなく画像ノイズを低減できるか) を検証した。楕円柱水ファントム内に、ポリオキシメチレン (POM) (CT 値: 330 Hounsfield Unit (HU)) とアクリル (CT 値: 130 HU) のロッドを挿入し、腹部大動脈模擬ファントムを作成した。2機種 (64列マルチスライス CT (CT-A と CT-B)) にて、volume CT dose index (CTDIvol) = 20 および 10 mGy の線量にてスキャンし、ロッド画像から解像度の指標である task transfer function (TTF) を、水部分からノイズ評価指標である noise power spectrum (NPS) を算出した。また大動脈解離の臨床症例における解離部 (flap) のプロファイルカーブを測定し、選択された最適な組み合わせと FBP について比較した。測定結果より、2機種とも、20 mGy の線量では、harder kernel により空間分解能の低下を補正しつつ、ノイズ低減が可能であった。CT-A では、10 mGy においては、空間分解能補正が不十分であった。最適な hybrid IR と harder kernel の組み合わせにおける 10 mGy の指標値と、20 mGy の FBP のそれを比較した結果、10 mGy の hybrid IR は、20 mGy の FBP のノイズを下回ることができず、本研究で対象とする空間分解能を補正した条件下では、hybrid IR による 50%線量低減が不可能であることが示された。大動脈解離の flap 部のプロファイルにおいては、TTF 評価結果と一致して、flap 部の CT 値上昇 (空間分解能低下) を harder kernel によって補正できることが示された。

【審査結果の要旨】

本研究の成果より、hybrid IR と高解像度カーネル (harder kernel) の組み合わせによって、空間分解能を損なうことなく画像ノイズを低減できることが証明され、hybrid IR の臨床におけるより適切な使用法が示された。審査会での質疑応答も的確であった。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。