

# CT 画像再構成法の技術革新と深層学習への期待

工藤博幸  
筑波大学システム情報系

投影データの測定方向数を通常の 1/10 以下に削減して画像生成を行う CT を「スパーズビューCT」、投影データを物体内部の見たに関心領域 (Region of interest, ROI) のみに照射して画像生成を行う CT を「インテリア CT」と呼ぶ。これらの新方式 CT は 2000 年までは実現不可能な夢の技術と考えられてきたが、「圧縮センシング」や「スパーズモデリング」など最新の数理的手法を用いた画像再構成法の研究、CT 画像再構成理論の革新的な進歩などが重なり、現在実用化される段階に到達している。また、2017 年以降「深層学習」を用いた画像再構成法の研究が開始され、将来大きなブレークスルーになると期待されている。本発表では、これらの最近の CT 画像再構成法の技術革新の中から、以下の 3 つのトピックを取りあげ、当該分野に馴染みのない研究者向けに平易に解説する。

## (1) スパーズビューCT の画像再構成

スパーズビューCT のキーである「圧縮センシング」を用いた画像再構成法の原理と発表者の研究を解説し、再構成画像の実例を紹介する。

## (2) インテリア CT の画像再構成

インテリア CT のキーである物体に関する先験情報を利用して数学的に厳密な画像再構成を行う幾つかの画像再構成法を解説して、再構成画像の実例を紹介する。

## (3) 深層学習を用いた CT 画像再構成

深層学習を用いた CT 画像再構成法の原理を解説して再構成画像の例を紹介し、最後に (私見を含むが) 期待と批判を述べる。

右図は、スパーズビューCT 及びインテリア CT の最新の画像再構成法を用いて生成した画像の典型的な例である。上段はスパーズビューCT (48 方向投影データ)、下段はインテリア CT (赤点線の円が ROI) の例であり、いずれも通常の FBP 法と比較すると劇的に画質が改善されている様子が見て取れる。発表者らは、医療用 CT 以外にも電子線トモグラフィ・放射光 CT・位相 CT への応用に関する研究を行っており、発表ではこれらの応用分野での再構成例も紹介する。

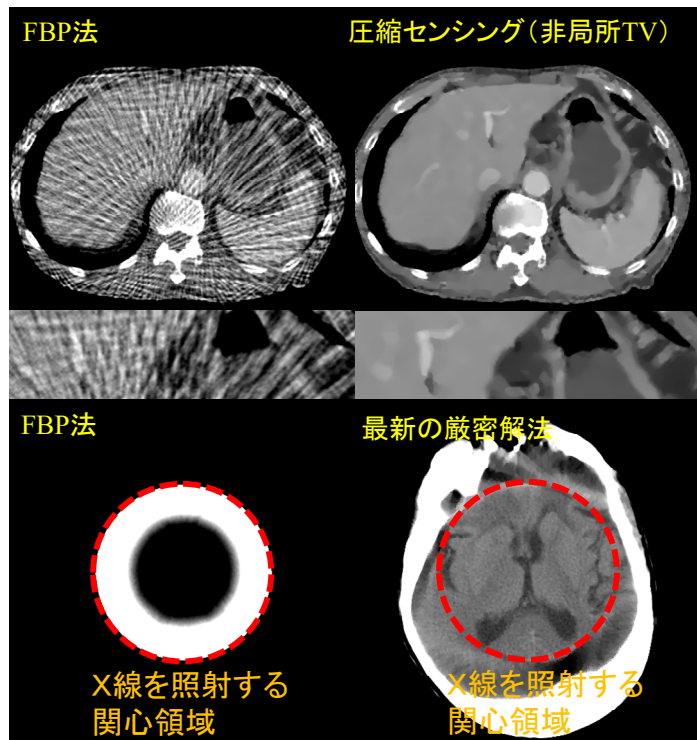


図 スパーズビューCT (上段) 及びインテリア CT (下段) の再構成例