

1. CT技術のCutting edge — Photon-counting CTと dual energy CTを中心に

1) 循環器領域におけるディープラーニングを応用した最新技術の可能性

中島 沙記 キヤノンメディカルシステムズ(株)国内営業本部CT営業部

心臓CT検査は、64列CT装置が登場して以降、虚血性心疾患の診断ツールとして広く臨床現場に普及しており、冠動脈疾患の存在と重症度診断における有用性が示されている¹⁾。当社は2007年、当時最多列であった64列CT装置の5倍の撮影幅を有する320列Area Detector CT (ADCT)「Aquilion ONE」を開発した。Aquilion ONEにより、寝台移動することなく「1心拍」「1回転」で心臓全体の撮影が可能となった。本稿では、Aquilion ONEの最新モデルである「Aquilion ONE / PRISM Edition」に搭載されているディープラーニングを応用した最新CTの循環器領域における有用性について述べる。

■ 新たな dual energy 技術「Spectral Imaging System」

Spectral Imaging Systemは、「Spectral Scan」と「Spectral Reconstruction」から構成される。また、医用画像処理ワークステーション「Vitrea」のソフトウェアである「Spectral Analysis」にて、さま

ざまな解析が可能である。

1. 1回転で心臓全体の dual energy 撮影が可能な Spectral Scan

Spectral Scanは、rapid kV switchingと自動照射制御 (auto exposure control : AEC) の連動が可能であり、高低2種類の管電圧 (dual energy) で撮影したデータを、ほぼ同時相かつ対象部位に適した線量で収集できる。「Spectral Volume Scan」は、1回転で160mmの幅を dual energy 撮影することができ、心電図同期撮影にも対応している。図1は、心電図同期下で冠動脈を1心拍で撮影した画像である。CTDI_{vol} 6.0mGyの線量で、冠動脈内腔がブレなく明瞭に描出できている。

2. 金属アーチファクト低減技術とも併用可能な Spectral Reconstruction

Spectral Reconstructionは、ディープラーニングを用いて設計された画像再構成法である。Spectral Scanによって得られたすべての投影データを活用し、物質情報に基づく基準物質画像を作成

することができる。また、金属アーチファクト低減技術の「Single Energy Metal Artifact Reduction (SEMAR)」との併用も可能である。

図2は、心室頻拍の患者において、不整脈発生活起源の評価目的で遅延造影撮影した画像である。SEMARを併用することにより、リードからのアーチファクトが低減され、右室接合部に近接する遅延造影を確認することができている (図2 →)。

3. 高速ワークフローと診断への付加情報を提供する Spectral Analysis

Spectral Analysisは、Spectral Reconstructionから得られた基準物質画像を用いて解析するソフトウェアで、医用画像処理ワークステーションVitreaに搭載されている。仮想単色X線画像などの作成や物質弁別など、検査目的に応じた画像作成、解析、測定が可能である。スキャンと連動してVitreaへ画像を転送し、プリセットしたレイアウトで解析結果を表示することができ、高速ワークフローと併せて従来の診断画像にさらなる付加情報を提供する。

仮想単色X線画像は、35～200keVまでの画像を作成することができる。低

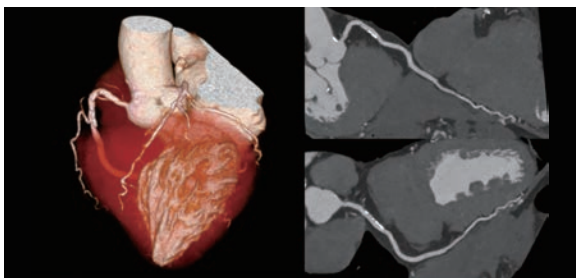


図1 Spectral Volume Scanで撮影した冠動脈CT画像
(画像ご提供: 藤田医科大学病院様)

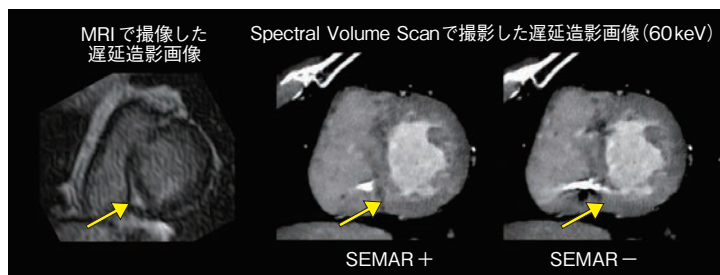


図2 Spectral Volume Scanで撮影した遅延造影画像 (SEMAR併用例)
(画像ご提供: 杏林大学病院様)

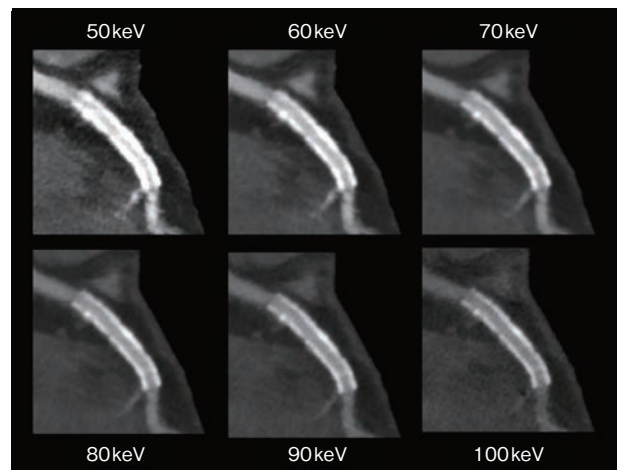


図3 仮想単色X線画像例
(画像ご提供: 華岡青洲記念病院様)