

## 4. Spectral Detectorによる Dual Energy CT

本田 恵一 国家公務員共済組合連合会熊本中央病院放射線部

Dual Energy CTは、2005年の登場より研究分野では大きな関心を集めている一方で、日常の検査においては広く普及しているとは言い難い。これは検査前にDual Energy撮影を行うという意思決定が必要であり、通常のCT検査を同時に行えないことが理由の一つと思われる。さらに、通常のCT検査で得られていた管電圧の画像が得られないため、これまでの診断基準やフォローアップという面においても検査の施行を妨げる要因となっている。

本稿では、上記の問題を解決しうるSpectral Detector(二層検出器)が搭載されたフィリップス社製「IQon Spectral CT」について、各種生成画像の基礎的検討、臨床における有用性について概説する。なお、二層検出器CTによるDual Energy CTと同等機能をSpectral CT、この機能を利用した画像をSpectral imagingと表記する。

### IQon Spectral CT

これまで臨床に使用されてきたDual Energy CTは、被写体に対して2つの異なるX線エネルギーを用いて撮影するCT撮影法の総称であり、使用する2つのX線スペクトルのエネルギー差が可能なかぎり大きく、逆に収集データの時差は可能なかぎり小さくできるようなスキャナデザインが望ましいとされている<sup>1)</sup>。多くのシステムは、2つの異なる管電圧のX線をX線管球側のメカニズムで発生させることで減弱係数の違いを利用し、さまざまな定量画像や解析画像を得ることを可能としている。対して、2016年にフィリップス社よりリリースされたIQon

Spectral CTは、発生するX線は従来と同様に単一の管電圧を用いた連続X線であるが、検出器が二層構造になっており、上層のイットリウム検出器でエネルギーの低いX線を、下層のガドリニウム系材料を使用した検出器でエネルギーの高いX線を検出する。それぞれの層で検出したX線からスペクトラルデータを得ることで、従来の画像再構成はもとより、仮想単色X線画像や物質弁別などの解析を可能としている(図1)。

表1にSpectral Detectorの特徴を示す。FOV、CT-AEC(CT-auto exposure control)などにおいて、ほかのDual Energy CTシステムとは異なり、撮影における制限を受けない。また、最大のアドバンテージであるretrospectiveに運用できるという特徴が、「すべての

検査がSpectral imaging」という新たな展開を可能としている。

### Spectral imagingの基礎評価

IQon Spectral CTにおいて再構成されるSpectral imagingは、表2のように多岐にわたる。今回われわれは、仮想単色X線画像(MonoE)、実効原子番号画像(Z Effective)、ヨード密度値の定量について検討評価を行った。ファントムは、Catphan700(Phantom Laboratory社製)およびMulti Energy CT Phantom(GAMMEX社製)を使用した。また、IQon Spectral CTは管電圧120kVp、および140kVpのみSpectral imagingが可能であることから、使用管

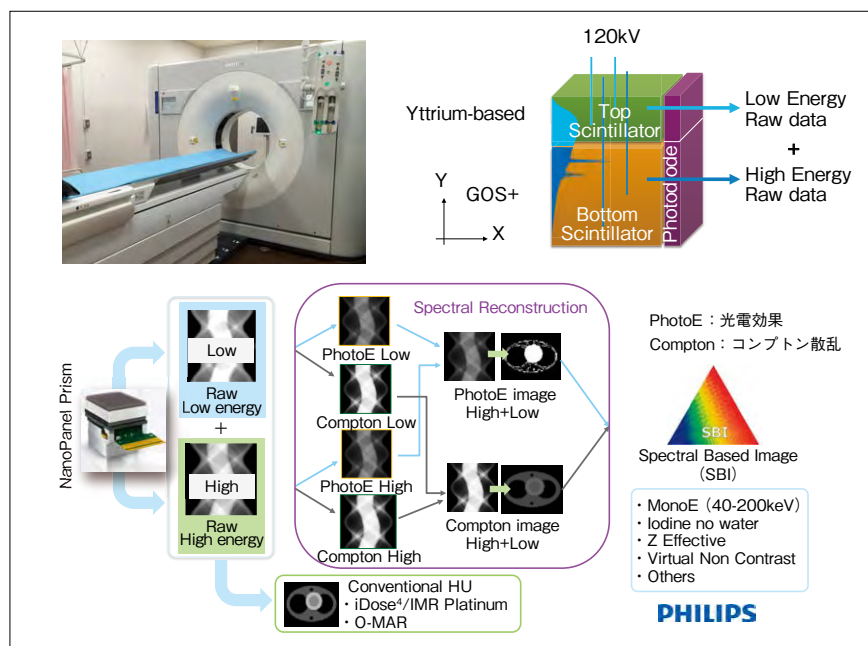


図1 IQon Spectral CTにおける二層検出器機構