

II メーカー技術解説

2. Dual energy CTの
ルーチン使用を支える技術
【GEヘルスケア・ジャパン】

江藤 剛 GEヘルスケア・ジャパン(株)CTアプリケーション

dual energy CTは、異なるX線エネルギーにおいて物質の線減弱係数が変化する現象を利用した撮影法で、CT値をベースとした各エネルギーの画像を作成する仮想単色X線画像(monochromatic画像: Mono画像)や、ヨードや水、脂肪などの各種密度値を画像化した物質弁別画像(material density画像: MD画像)、また、実効原子番号画像などが作成可能となり、従来のsingle energy CTと比較し、さまざまな臨床的アウトカムを出せる撮影法として、臨床応用が進んでいる。具体的な用途としては、低keVのMono画像やヨード密度画像を利用した造影効果の向上、確認画像をはじめ、MD画像を利用した頭部術後における出血と造影剤の弁別や、実効原子番号画像を利用した結石の種類弁別、また、脂肪密度画像や各keVにおけるCT値解析を利用したプラークの性状評価など、全身に渡ってその臨床応用領域が広がってきている^{1), 2)}。

GE社では、2009年にfast kV switching方式によるdual energy撮影、

「Gemstone Spectral Imaging (GSI)」をリリースして以来、ハードウェア、ソフトウェアの進化を続けており、現在では全国の250を超える施設に導入されている。

本稿では、このように使用が広がってきているGE社のdual energy撮影について、ルーチンでの臨床使用を支えるハードウェアやソフトウェア、また、ワークフローについて概説する。

GE社のdual energy撮影

前述のように、GE社のdual energy撮影はfast kV switching法を用いており、80kVpと140kVpのエネルギー切り替えを超高速(0.25ms差)を行うことにより、2つのエネルギーデータをFOV50cmにて取得することが可能である。

このためGSIでは、時間的・空間的ズレが少なく、エネルギー分解能の良い全身領域でのdual energy撮影を可能としている。

Gemstone シンチレータ

dual energy撮影を行うに当たり、時間的・空間的ズレの少なさ、エネルギー分解能の高さが求められる。GSIでは、その2つの要素を高いレベルでバランス良く満たすためにfast kV switching方式を採用しているが、それを支える根幹の技術として検出器の開発が必要であった。GE社では、Gemstoneを素材とした検出器を開発しdual energy撮影に用いている。Gemstoneの特徴は以下のとおりとなる。

- ・従来に比べ圧倒的に高速応答性を持つこと
- ・非常に安定した物質であること
- ・放射線によるダメージに強いこと

Gemstoneは、従来のGOSシンチレータと比べ100倍速い応答速度と1/4のアフターグロー特性を持ち、CTにとってさまざまなメリットを生み出すことが可能である。特に、異なる2つのエネルギーを同時に収集することが求められるfast kV switching方式で行うdual energy撮影においては、必要不可欠な技術である(図1)。

X線管球

GSIでは、超高速に80kVp/140kVpを切り替え、それぞれのエネルギー別投影データを収集するため、従来CTで使用されていたハードウェアと異なるものが必要となる。GE社ではfast kV

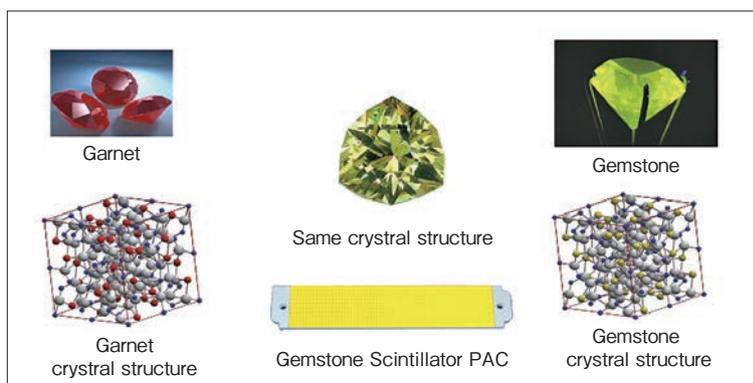


図1 Gemstone シンチレータ