

CT装置・収集法の違いが仮想単色画像へ及ぼす影響

済生会山形済生病院 放射線部 ○青山 和弘(Aoyama Kazuhiro)
庄司 貴則 小松 由布子 大内 智彰

【背景・目的】

ガントリー回転中、管電圧をLow/High高速に切り替えながら収集する kV switching (Gemstone Spectrum Image:GSI) (Fig.1) と、Single120 kVp のX線をAu/Snのsplitフィルターに透過させLow/High分離したX線スペクトラムを体軸方向に分割された検出器で収集するTwin Beam Dual Energy (TBDE) (Fig.2)、異なる Dual energy 収集法を有した CT 二機種を有している。両者の特性をTableにまとめる。今回、装置・収集法の違いが、仮想単色画像 (Virtual Monoenergetic Image: VMI) に及ぼす影響を評価したので報告する。

【使用機器】

- X線CT装置: Revolution Frontier (GE)、SOMATOM Definition Edge (SIEMENS)
- CTテストファントム: Pro-CT mk II 04-410型 (アクロバイオ)
- CT measure ver. 098f (JSCT)

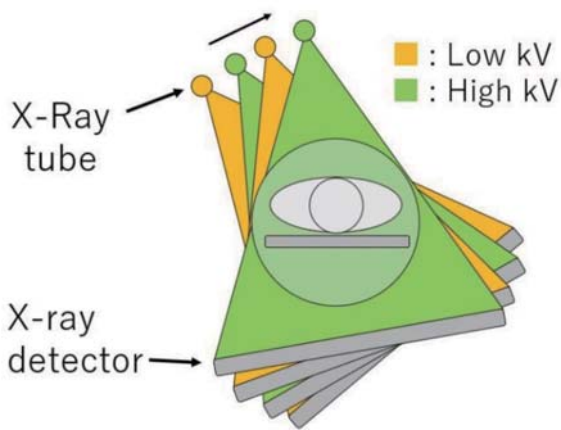


Fig.1 Schematic diagram of GSI

【方法】

CTテストファントムより Contrast : C・解像度 : MTFtusk・ノイズ特性 : NPSを測定し、総合的な画像評価指標であるSDNRを算出する。比較項目は VMI: 40~140 keV (GSI)、40~190 keV (TBDE)、Composite image、両装置のSingle120 kVpとし、全て同程度の条件で収集した。

【結果】

- TBDEと比較し、GSIはSDNRが高値を示したが80 keVで特異的に低下した (Fig.3)。
- Composite imageの方がGSI: 65 keVよりもSingle 120 kVpに近いSDNRを示した (Fig.4)。

【考察】

- GSIがTBDEよりも高画質となったのは、Low/Highのエネルギー差が大きくCT値推測の誤差が少なくノイズが低減したからと考える。
- GSI: 80 keVでSDNRが低下したのは、70~80 keVにおける低周波数領域でNPS値が特異的に上

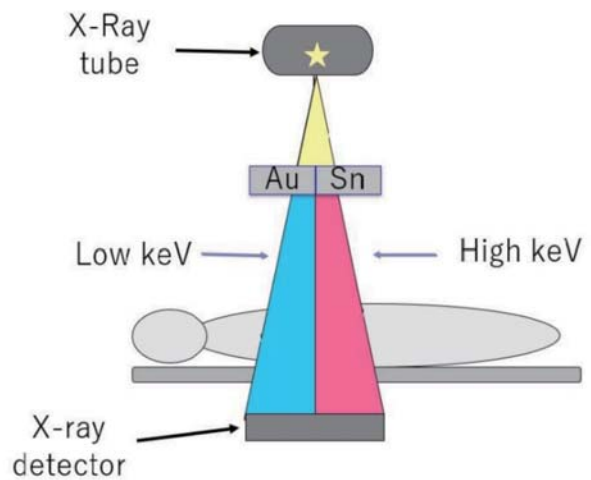


Fig.2 Schematic diagram of TBDE

Table 1 Characteristics of GSI and TBDE

	GSI	TBDE
collection method	rapid kV switching	filter sprit
PF	≤ 1.53	≤ 0.45
Low / High (actual value)	40 / 57 (keV)	58 / 65 (keV)
VMI energy	40 ~ 140 (keV)	40 ~ 190 (keV)
Single 120 kVp equivalent image	VMI: 65 keV	Composite image

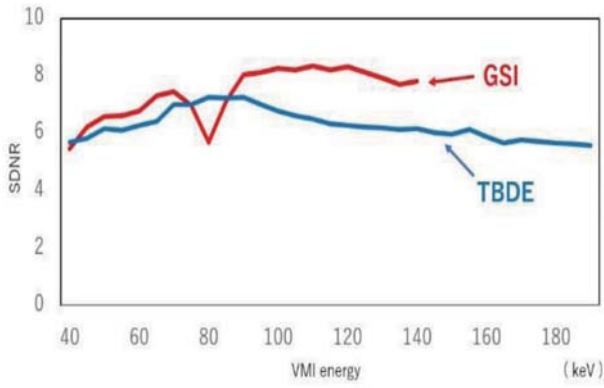


Fig.3 Results of SDNR each VMI energy (0.2 mm/cycles)

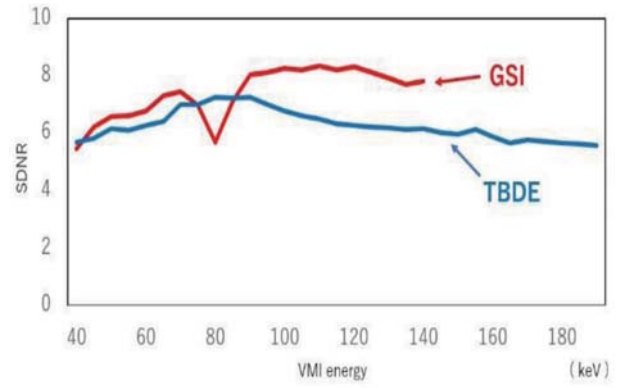


Fig.4 SDNR results for 65 keV (GSI), Composite image and Single 120 kVp

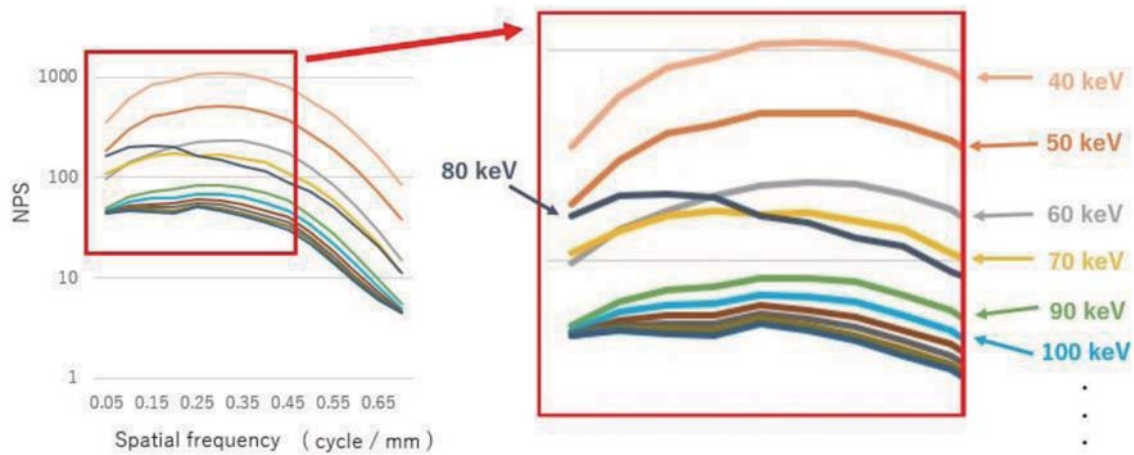


Fig.5 NPS per VMI energy in GSI

昇したことに起因し、ノイズ低減処理のチューニングによる影響と推測する (Fig.5)。

●Composite imageがSingle120 kVpに近いSDNRとなったのはRaw data上でCNRを高める処理を行っているからと考察する。

【結語】

GSIは高画質だが80 keV付近で特異的に低下、TBDEはより高keV画像とComposite imageが作成可能である。これらの特性を理解した使い分けが

必要となる。今後も、臨床評価を含め更に質の高い画像提供に努める、

【参考文献】

- 1) Yu L et al: Dual-energy CT-Based monochromatic imaging AJR AmJRoentgenol. 199 (5 suppl) : S 9-515. 2012
- 2) 栗井和夫 他: Dual-energy CT ～原理を理解し臨床で応用する～ メディカルビュー社 2019