第2回九州CT研究会
平成21年5月23日

『ユーザーから見た最新CTの実力とは』

Brilliance iCTの使用経験

久留米大学病院 画像診断センター
黒木　英郁

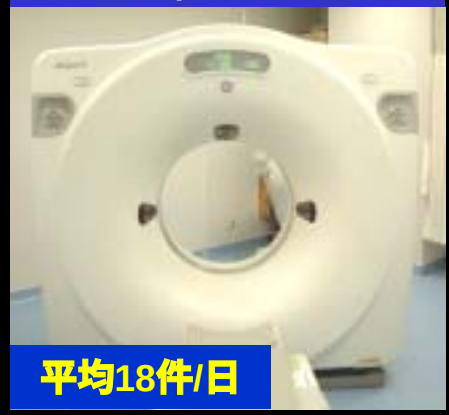
当院のCT装置および稼働状況

- 年間CT総件数　：　22077件 (治療計画用CT・PET-CTを除く5台)
  造影検査　：　9966件

Proseed (シングル)

平均15件/日

Hi-speed (2列)



平均18件/日

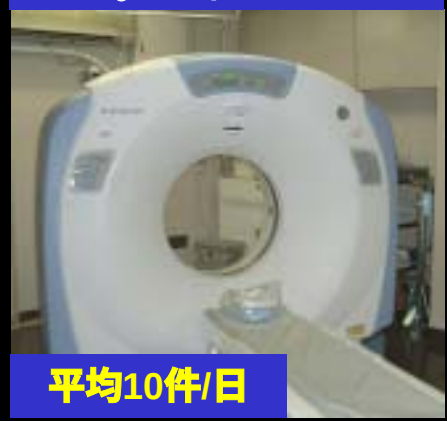
LightSpeed Ultra (16列)

平均20件/日

Lumage (シングル)

平均30件/日

Blight Speed (8列)



平均10件/日

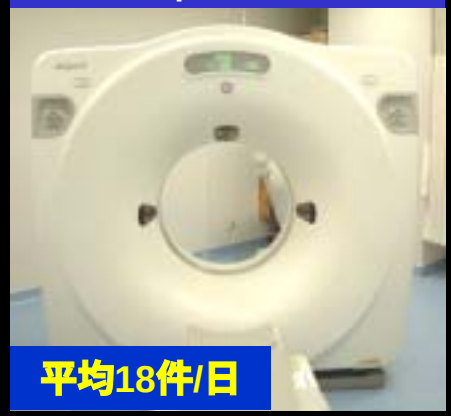
当院のCT装置および稼働状況

- 年間CT総件数　：　22077件（治療計画用CT・PET-CTを除く5台）
  造影検査　：　9966件

Brilliance iCT（128列256ｽﾗｲｽ）

平均18件/日

Hi-speed（2列）

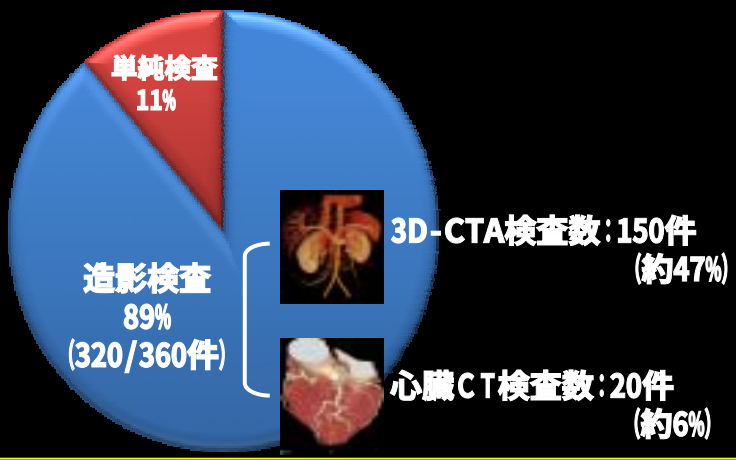


平均18件/日

LightSpeed Ultra（16列）

平均20件/日

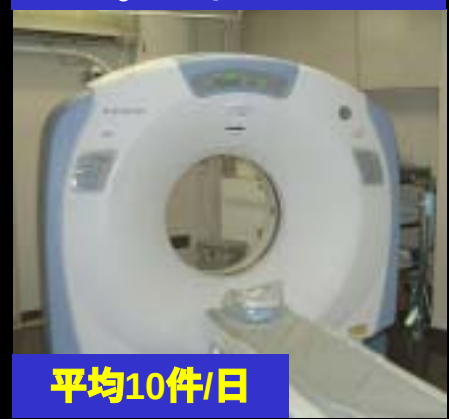
4月の総件数：360件



Lumage（ｼﾝｸﾞﾙ）

平均30件/日

Blight Speed（8列）



平均10件/日

Brilliance iCT設置当時の様子

平成21年3月：新病棟一部完成
15階建て：907床

CT・MRIセンター
（旧病棟地下→新病棟3階）
iCT設置期間　：　約3日間
iCT調整期間　：　約4日間

Brilliance iCTの特徴

Essence Technology

- iMRC tube

  120kW：1000mAの高出力
  高速スキャン0.27秒にも270mAsを確保
  管球陽極盤(ターゲット)には12本の
  スリットを入れ、熱膨張による応力を吸収し
  金属疲労によるターゲットの劣化を軽減

- Tiled Detector

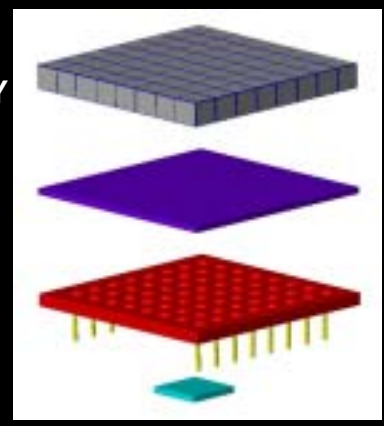
  16×16のナノパネル、TACH2といった先進技術
  86%もの電子ノイズの低減
  ワイドエリアにおけるX線検出強度の均一化
  30Gを超える回転負荷にも耐える耐久性

- Processing Architecture

  画像再構成からPost Processまでを効率化
  最新のQuad CoreCPUを採用
  再構成時間が従来と比べ35%も高速化

iMRC

Nano Panel



Brilliance iCTの特徴

New Technology

Smart Focal Spot(Zfs)

0.27sec/rot Scan

256Slice/Helical scan

1000mA(iMRC tube)

2D Anti Scatter Grid

Air Bearing Gantry

Eclipse Dose Right Collimator

操作室

Smart Focal Spot(Zfs)

0.27sec/rot

1000mA

2D-ASG

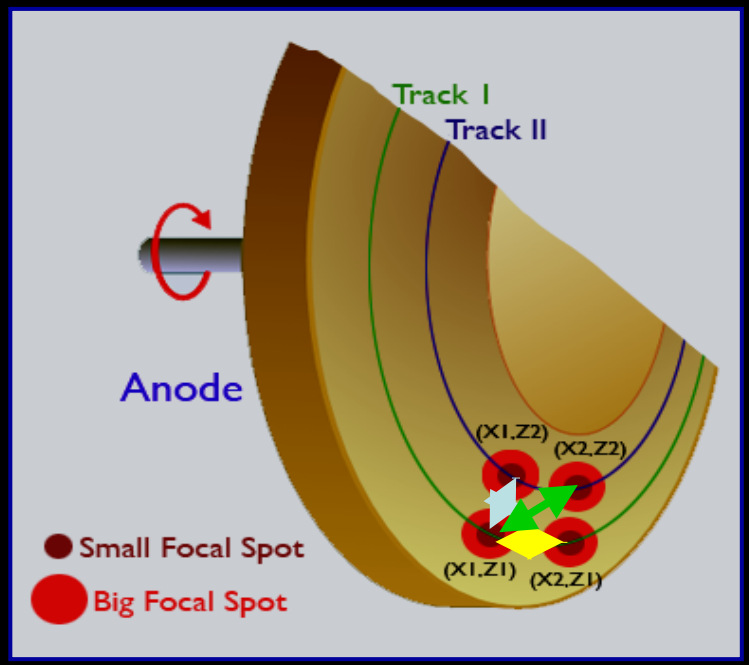
Smart Focal Spot(Zfs)

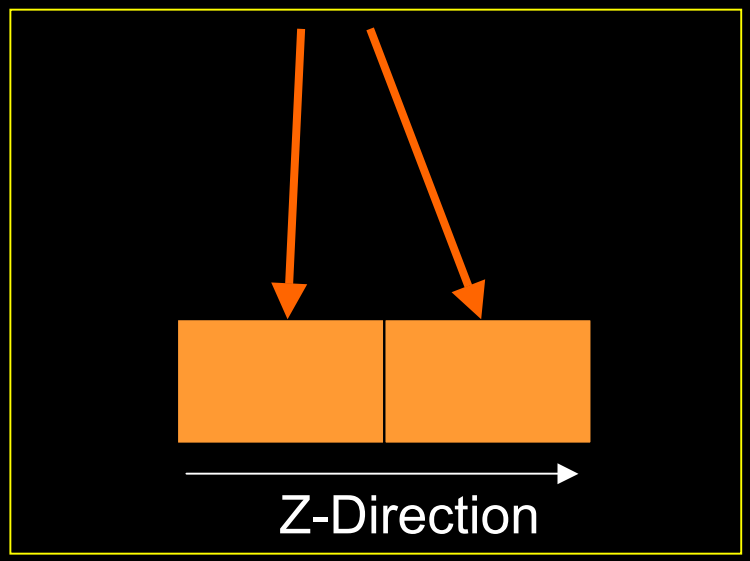
0.27sec/rot

1000mA

2D-ASG

Smart Focal Spot ：Zfs



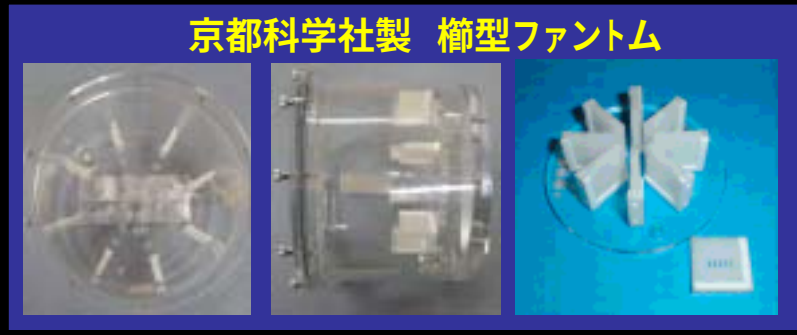


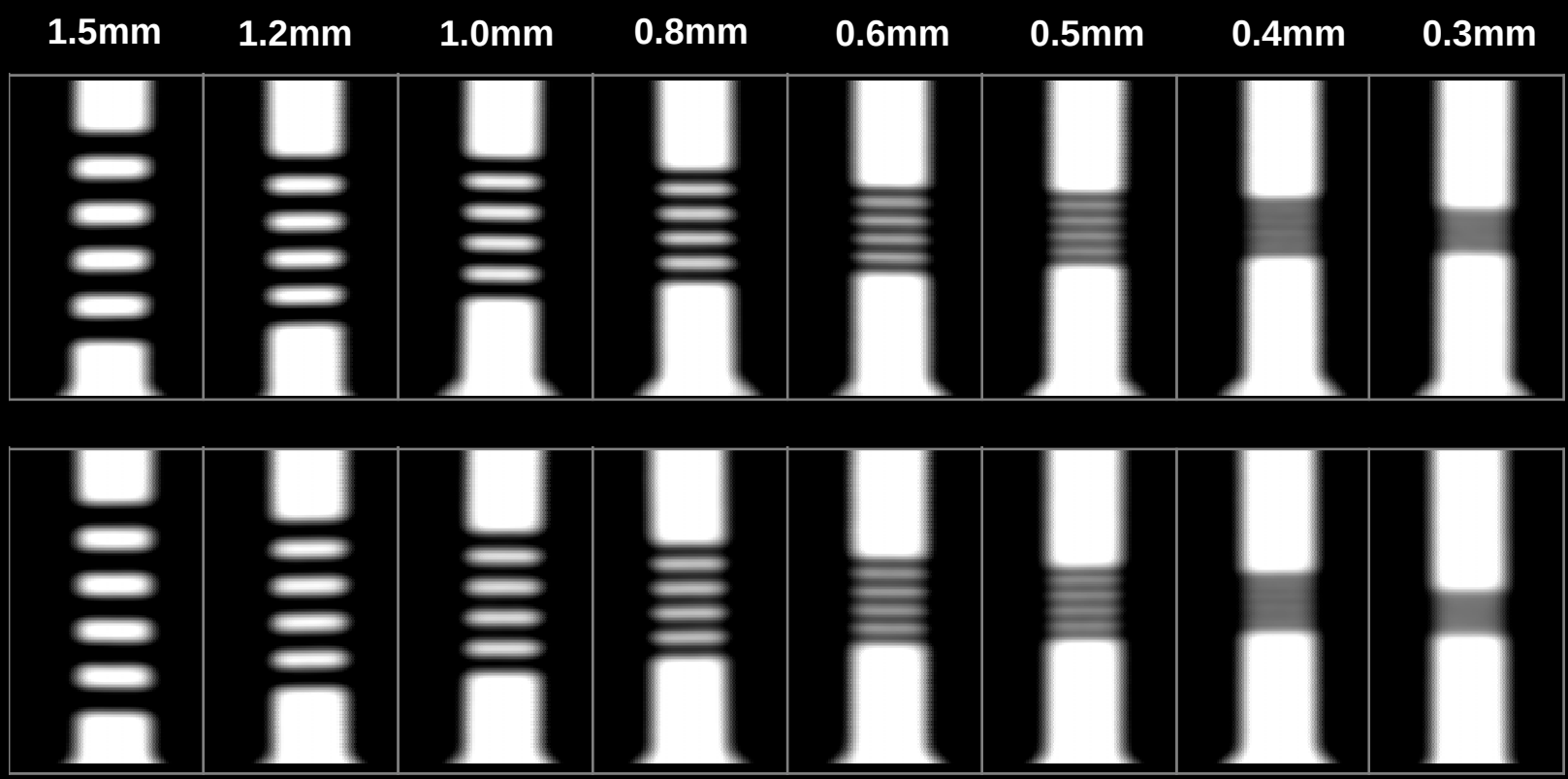
- **DFS　X方向に焦点偏向**
  - スライス面のサンプリング増加
    面内分解能の向上
- **Z方向に焦点偏向**
  - Z方向のサンプリング増加
    ヘリカルアーチファクトの低減
- **ZFS　X-Z方向に焦点偏向**
  - スライス面のサンプリング増加
  - Z方向のサンプリング増加

倍密データをサンプリング可能

Z軸方向空間分解能の比較

Helical Scan



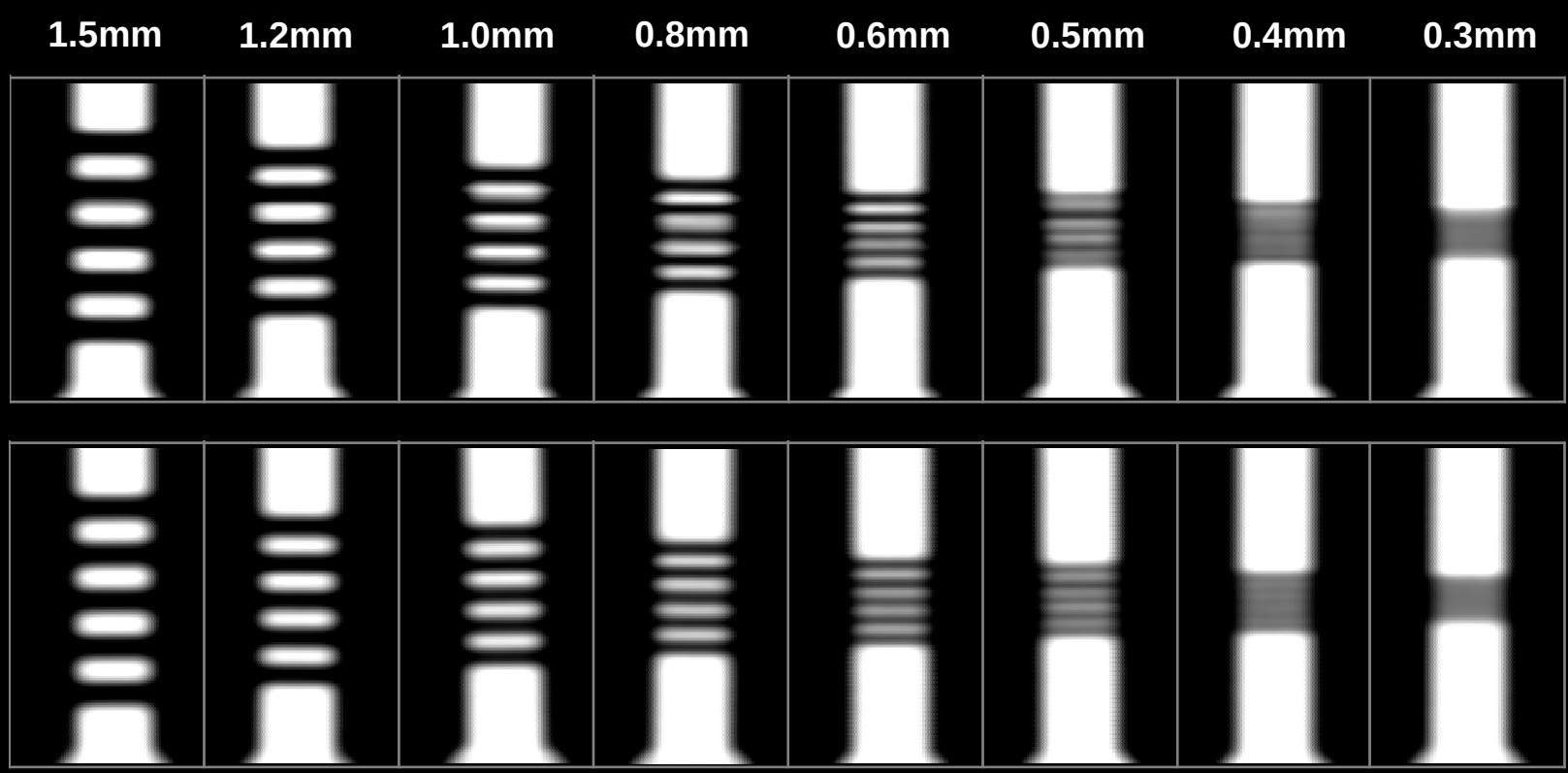


0.625mm×128ch, 120kV, 50mAs, 0.33sec/rot, pitch 0.78, 0.67mmThik, Filter: B

Z軸方向空間分解能の比較

京都科学社製　櫛型ファントム

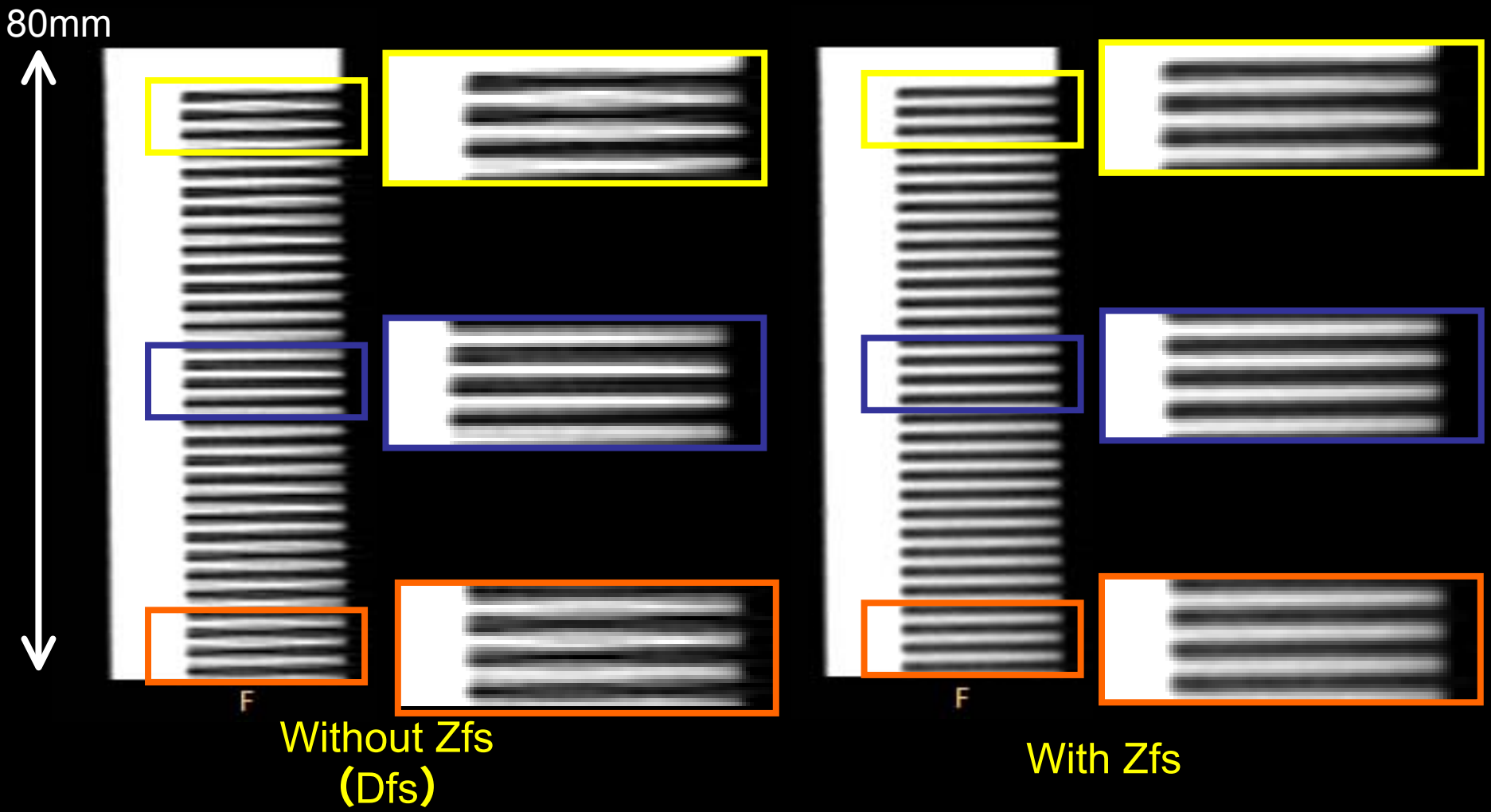
Axial Scan



0.625mm×128ch, 120kV, 50mAs, 0.33sec/rot, 0.67mmThik, Filter: B　3DBP

Z軸方向空間分解能の比較

Axial Scan (80mm)



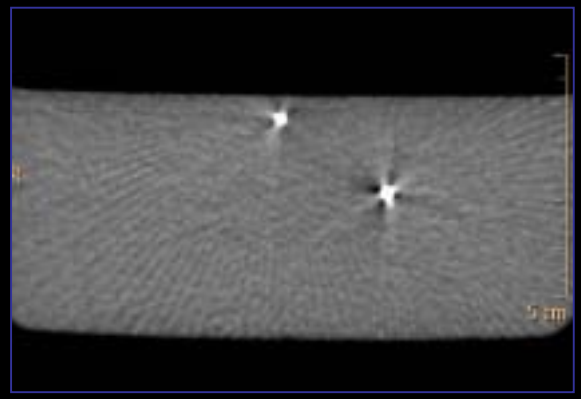
0.625mm×128ch, 120kV, 50mAs, 0.33sec/rot, 0.67mmThik, Filter: B　3DBP

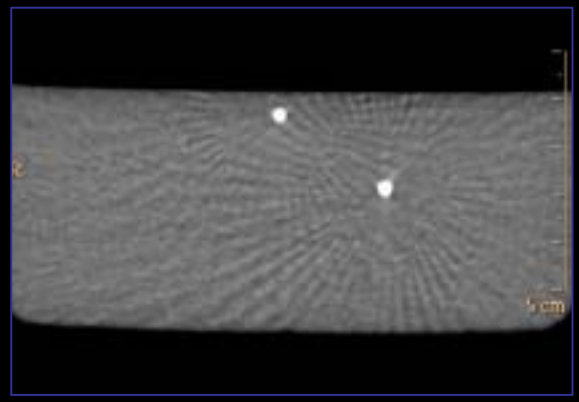
ヘリカルアーチファクトの軽減

金属球ファントム（φ1.0mm）

頭部ファントム

Without Zfs
（Dfs）

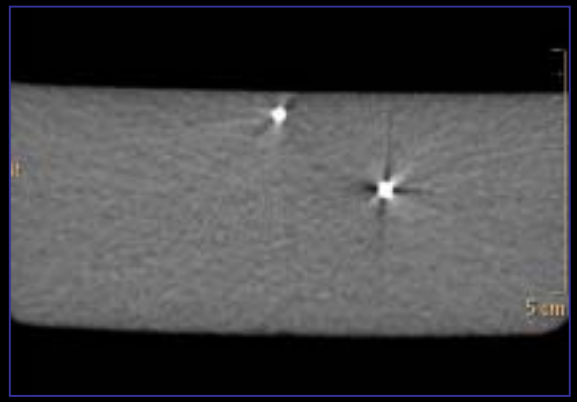


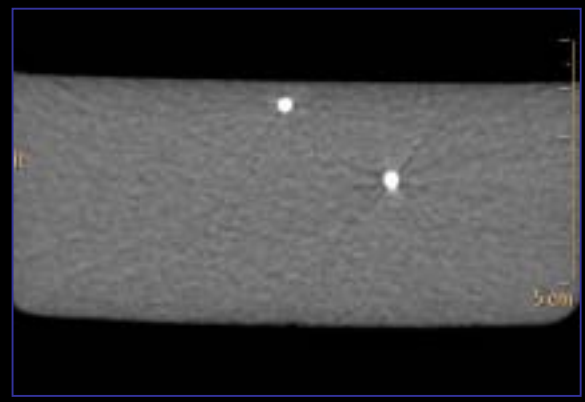


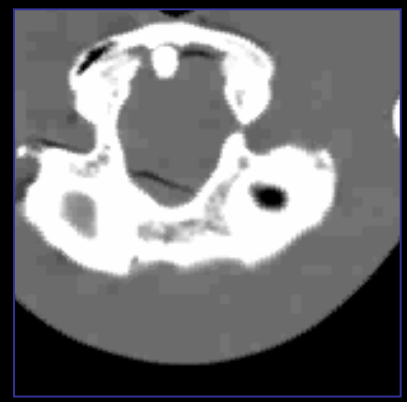
Pitch:0.8

Pitch:0.4

With Zfs







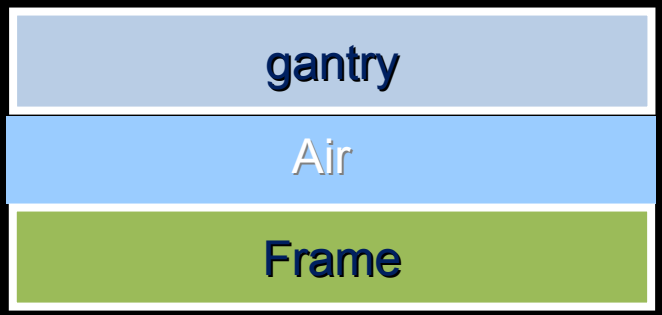
128*0.625mm, Rotation:0.5sec, Thickness:0.67mm　Phantom: Steel　ball φ1.0mm

Smart Focal Spot(Zfs)
0.27sec/rot
1000mA
2D-ASG

Floating Drive System

Air Bearing

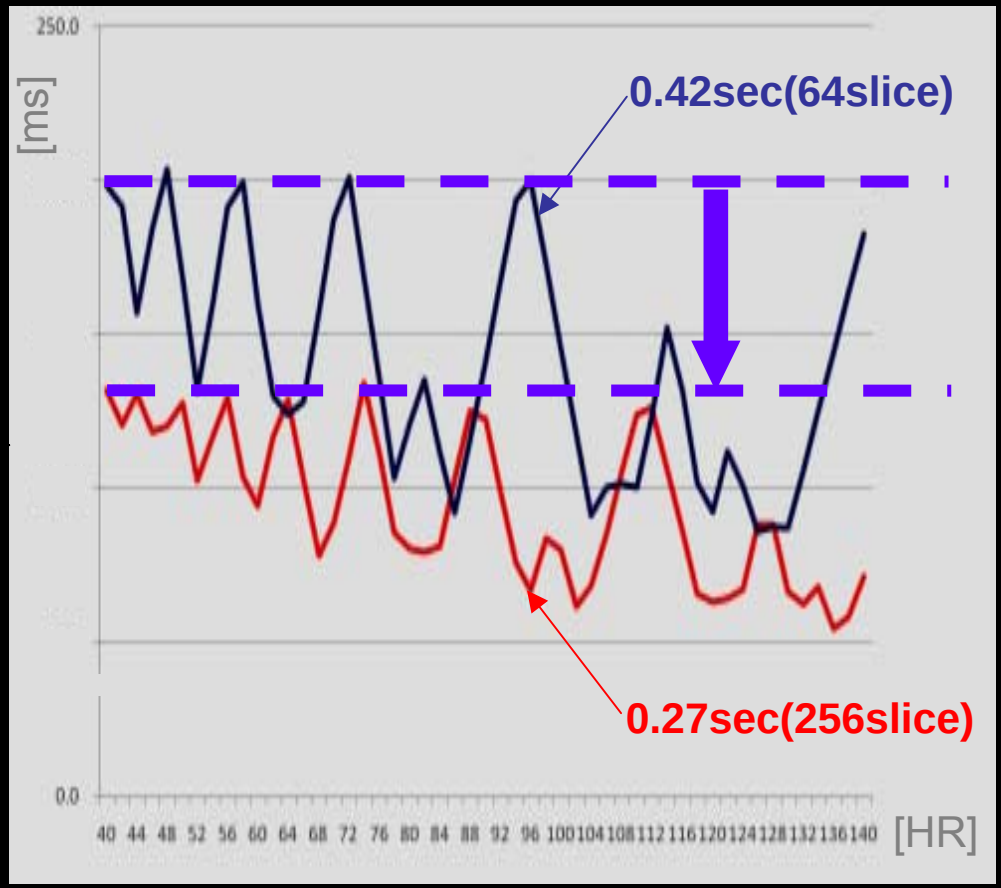
compressor



エアフォイルよる非接触方式
⇒　低摩擦による高い回転速度/精度

1. 非接触回転系
2. 回転荷重耐久性に優れている(30G)
3. 更なる高速化の可能性を含んでいる
4. 高い静音性
5. 高いメンテナンス性

時間分解能の比較



マルチセグメント再構成における時間分解能曲線

0.27秒回転において、時間分解能は明らかに改善されている。

↓

高心拍に対応可能であり検査適応心拍数が大幅に広がる。

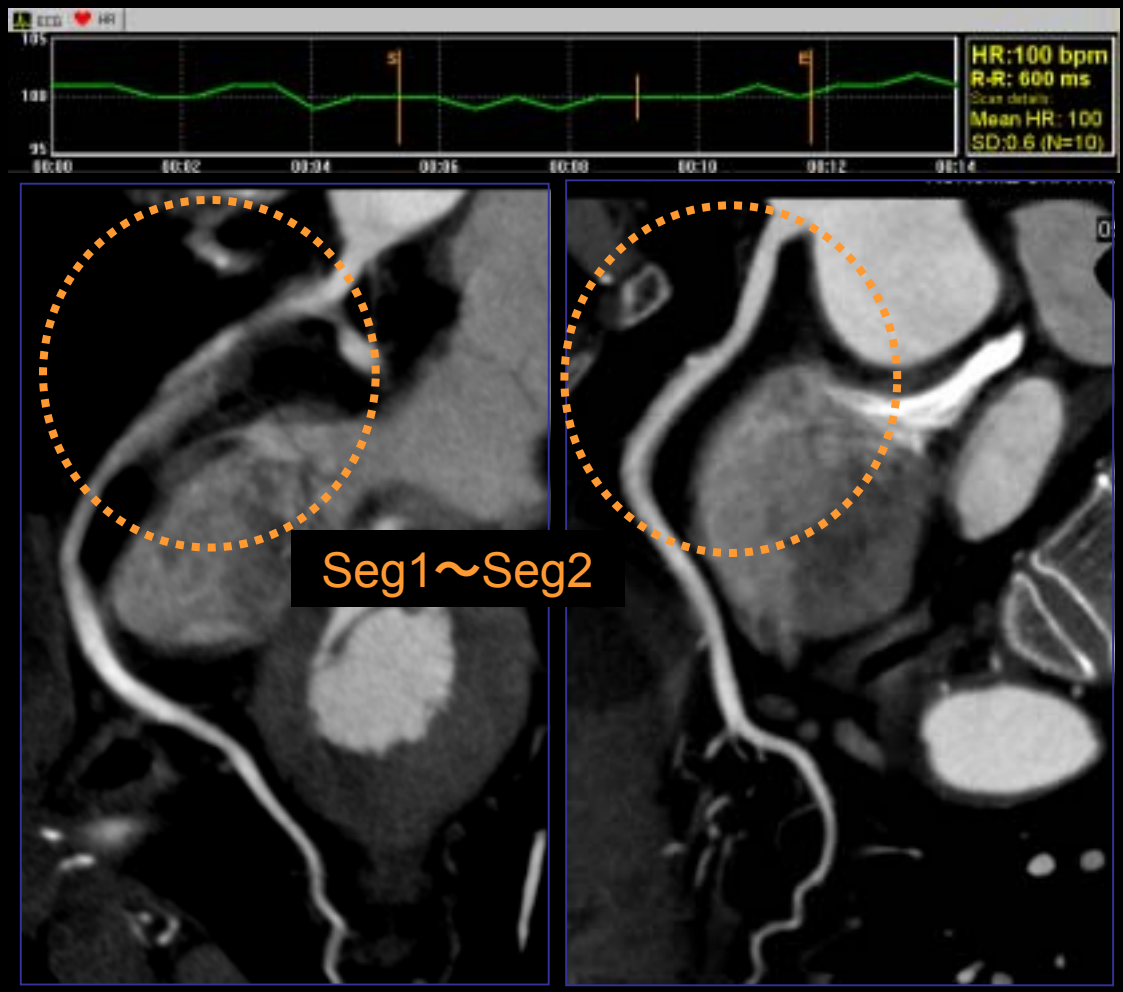
↓

βブロッカー不要での検査適応範囲が広がる？

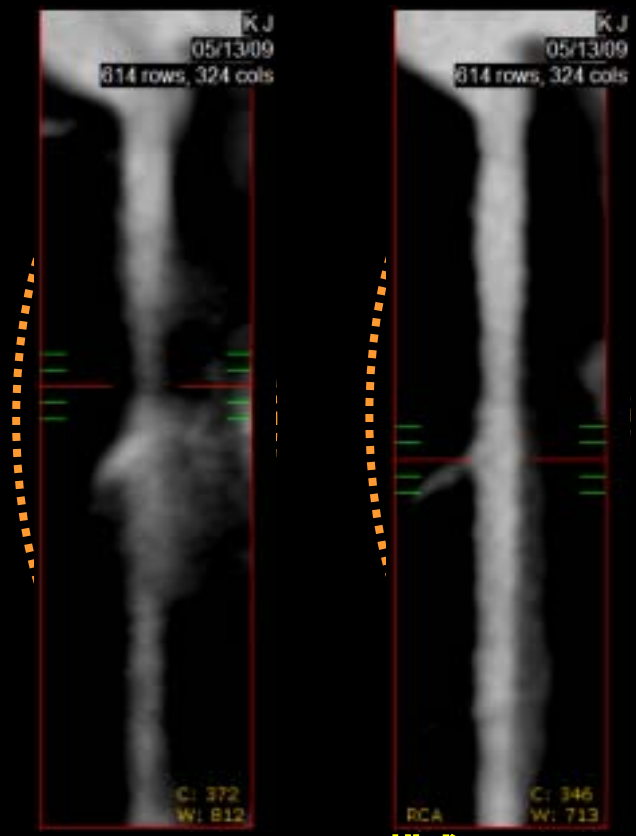
臨床例：冠動脈CTA

120kV　180mAs　HR:100　pich0.18　0.27sec/rot
Scan time 6sec　CTDI.vol 60mGy

βブロッカー未使用
造影剤量50mL
注入速度4.5ml/sec



再構成phase75%　再構成phase40%



再構成phase75%　再構成phase40%

臨床例：冠動脈CTA

Post PCI : RCA ,seg2, 2.5mm STENT

120kV 180mAs

HR:86　128×0.625mm

Pitch 0.17　0.27sec/rot

Length 160mm　Scan time 6.4sec

4.2ml/sec　48ml

βブロッカー（−）

120kV 200mAs

HR:72　128×0.625mm

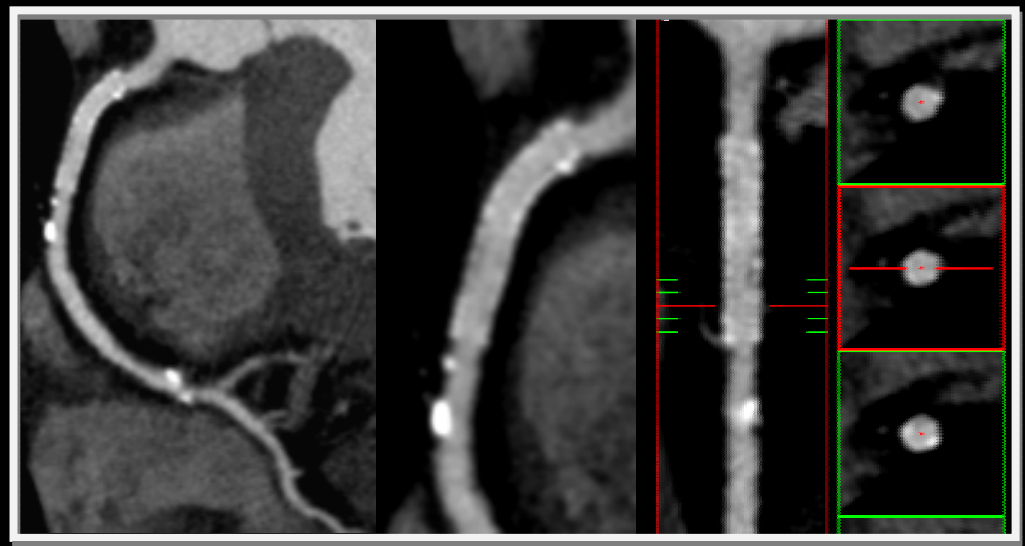
Pitch 0.18　0.33sec/rot

Length 166mm　Scan time 5.1sec

4.5ml/sec　50ml

βブロッカー（−）

Post PCI : RCA ,seg1, 3.0mm STENT



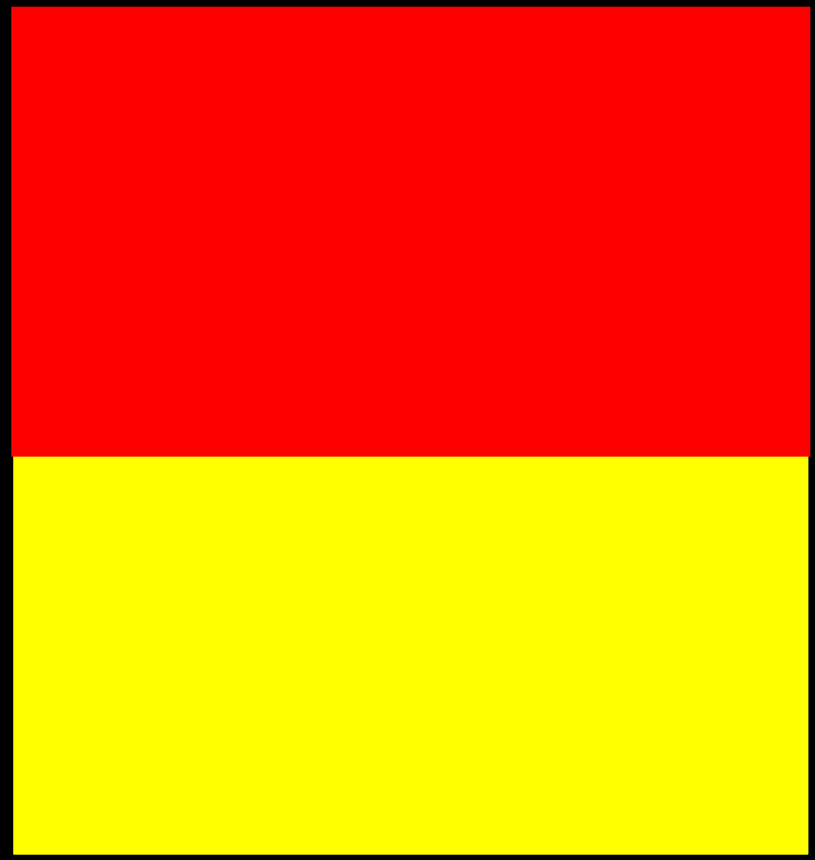
Adaptive Collimation Step & Shoot Cardiac

Step&Shoot　Cardiac は80mm
Collimationを使用して心臓を2shotScan

心臓の大きさがステップに合わない場合は、Adaptive　Collimationにてスキャン範囲に合うようにCollimation

128×0.625	80mm
112×0.625	70mm
96×0.625	60mm

被曝低減効果



各解析（左心室や右心室、弁等）を行うため、
拡張期から収縮期までのデータが必要

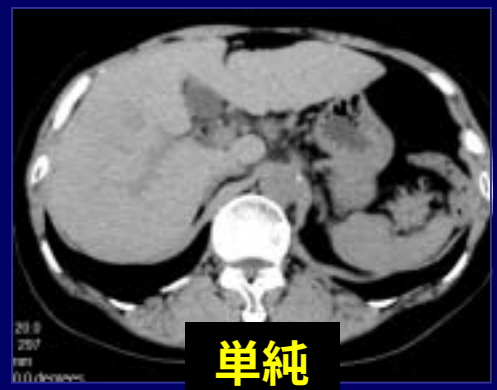
↓

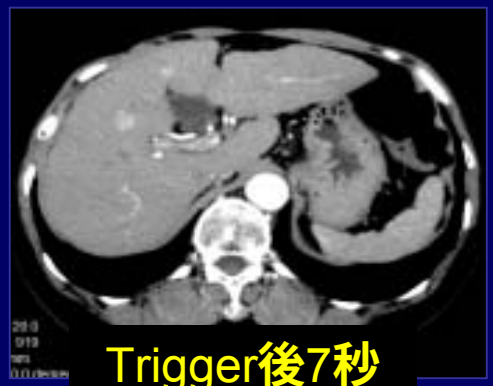
ヘリカルスキャンで撮影

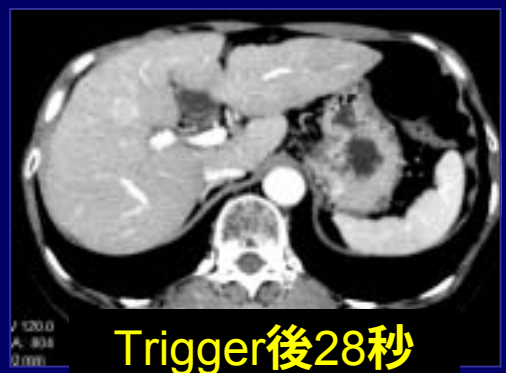
Step&Shoot　：　再構成phaseが限られている
（設定phaseと前後5%の3phase）
例：phase70%　75%　80%

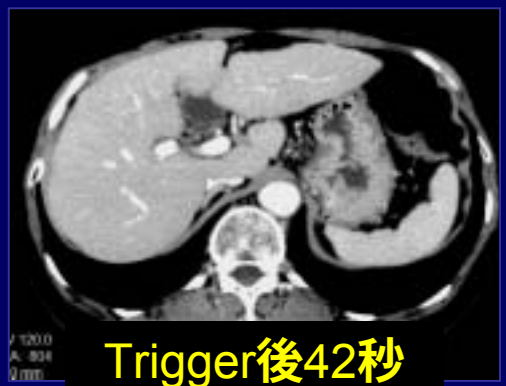
臨床例：肝臓・膵臓プロトコール

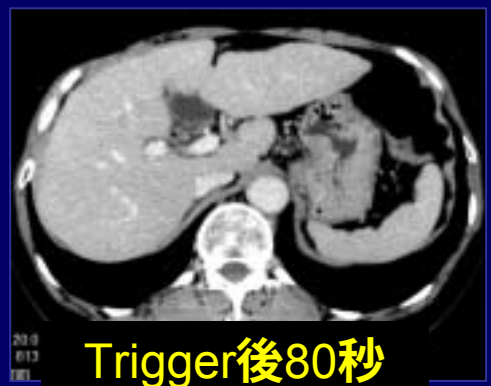
120kV 300mAs pitch0.76
0.33sec/rot
0.625mm×128(256)
80mm Helical scan
Scan time : 2.15sec/phase
CTDIvol 平均18mGy/phase


単純


Trigger後7秒


Trigger後28秒


Trigger後42秒


Trigger後80秒

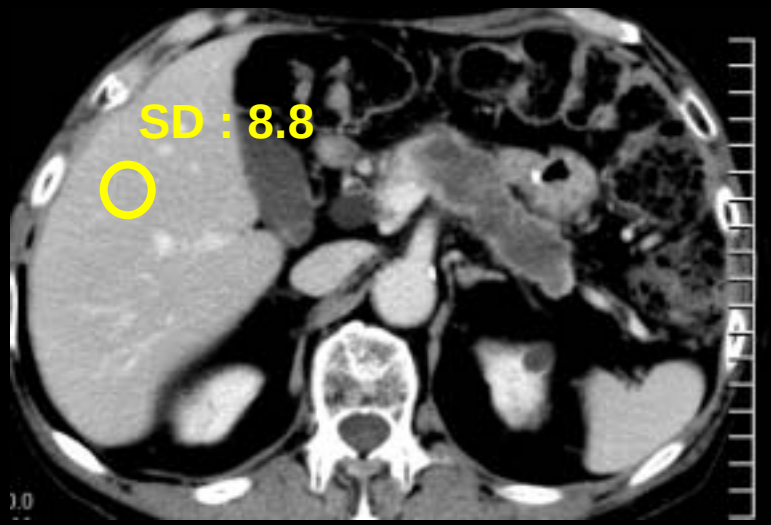
Smart Focal Spot(Zfs)
0.27sec/rot
1000mA
2D-ASG

120kV・1000mA出力

iMRC tube

高速回転G対応 iCT専用管球
両軸流体軸受け機構
ベアリングレス

- 120kV・1000mA出力
- 0.27秒の高速撮影にも対応：270mAs
- 体格の大きい患者の画質の劣化も減少
- 検査内容によっては、被曝は増えるが画質を優先させる場合がある

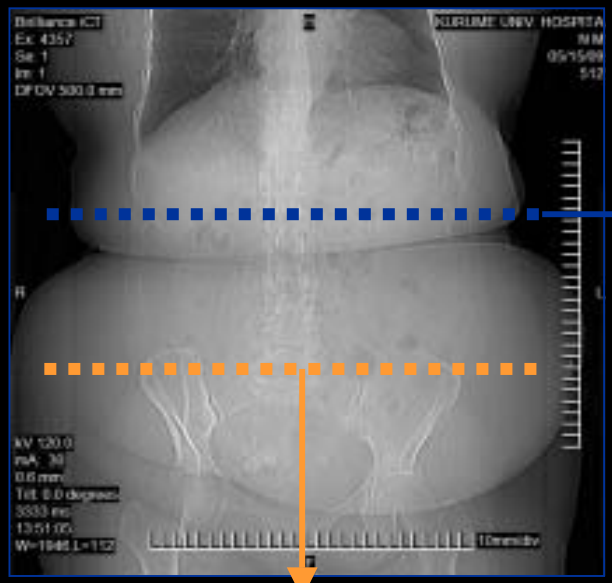


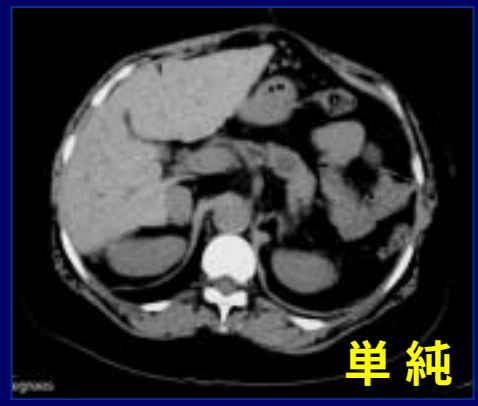
600mA
CTDIvol : 18.8mGy

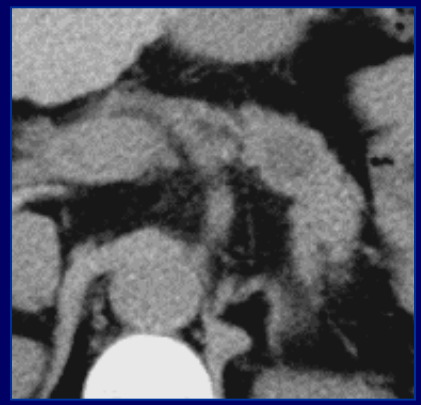
900mA
CTDIvol : 27mGy

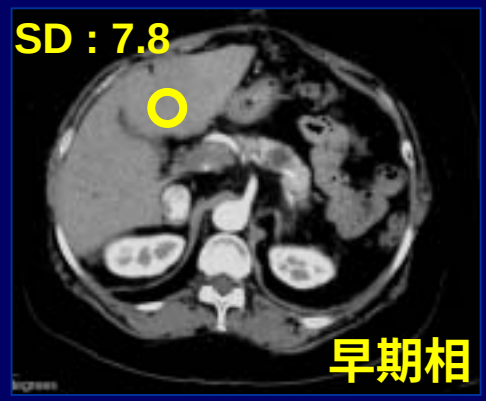
1000mAの有用性

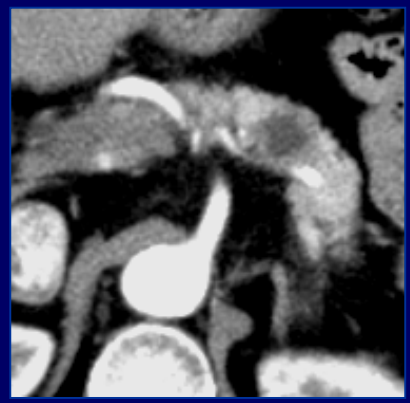
120kV　985mA 0.33sec/rot　pitch 0.7
0.625mm×128　weight 97kg
CTDIvol 32mGy

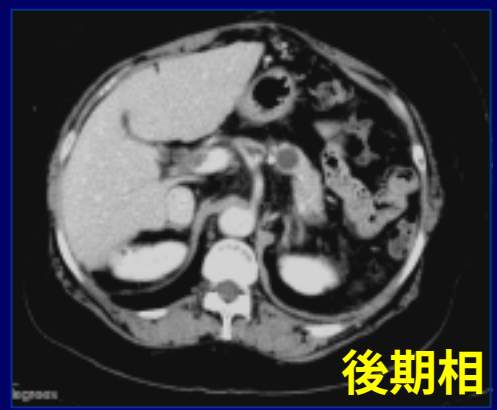


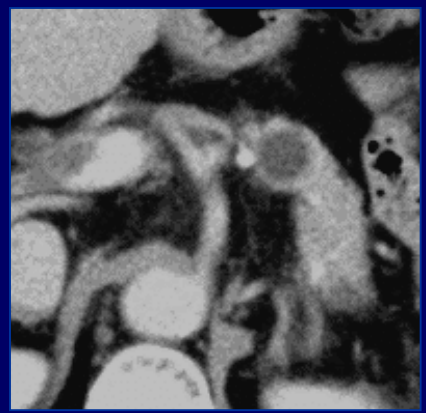












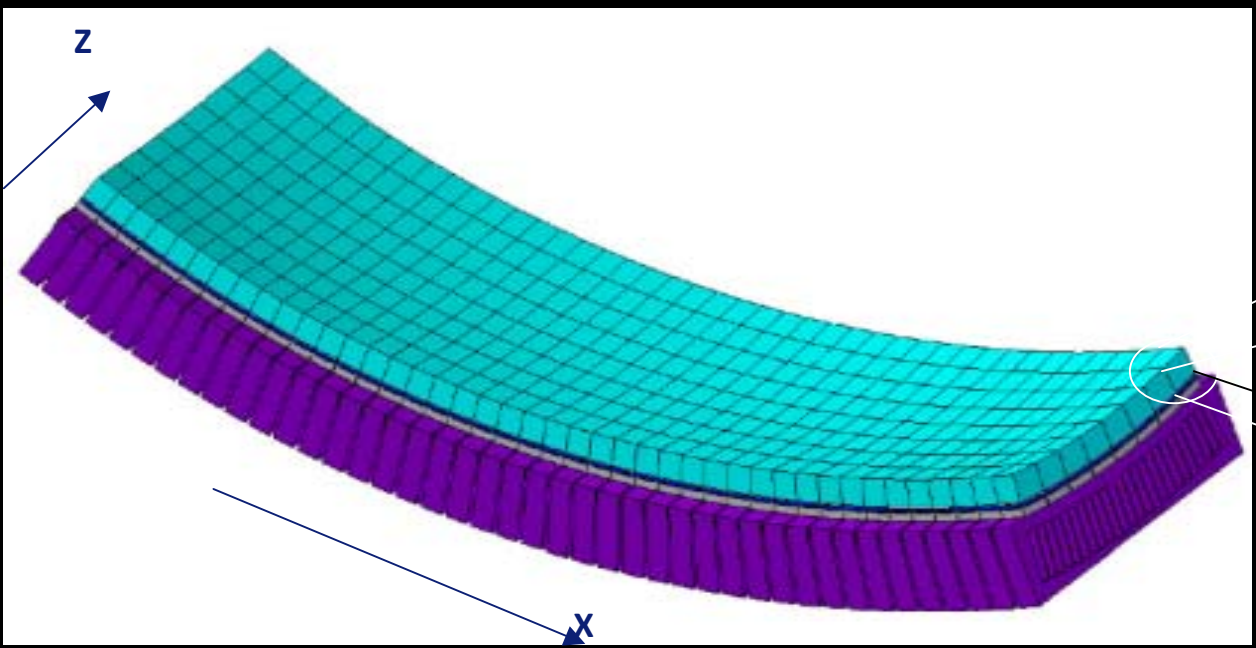
Smart Focal Spot(Zfs)
0.27sec/rot
1000mA
2D-ASG

2D Anti scatter grid

2次元構造の散乱線除去用コリメータ

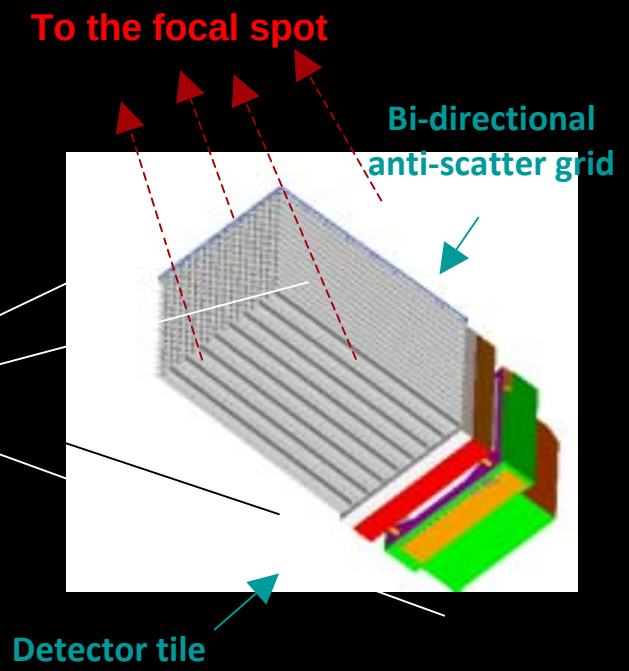
ワイドディテクタの課題の一つである散乱線の影響を改善

散乱線が多い骨盤部や肩周辺部、低線量撮影や体格が大きい患者における体幹部の検査に有用



Source-focused detector geometry

With 16×128 Nano-panel



Zoomed view of individual module

2D-Anti scatter gridの有用性

ファントム画像の比較

1Danti-scatter grid

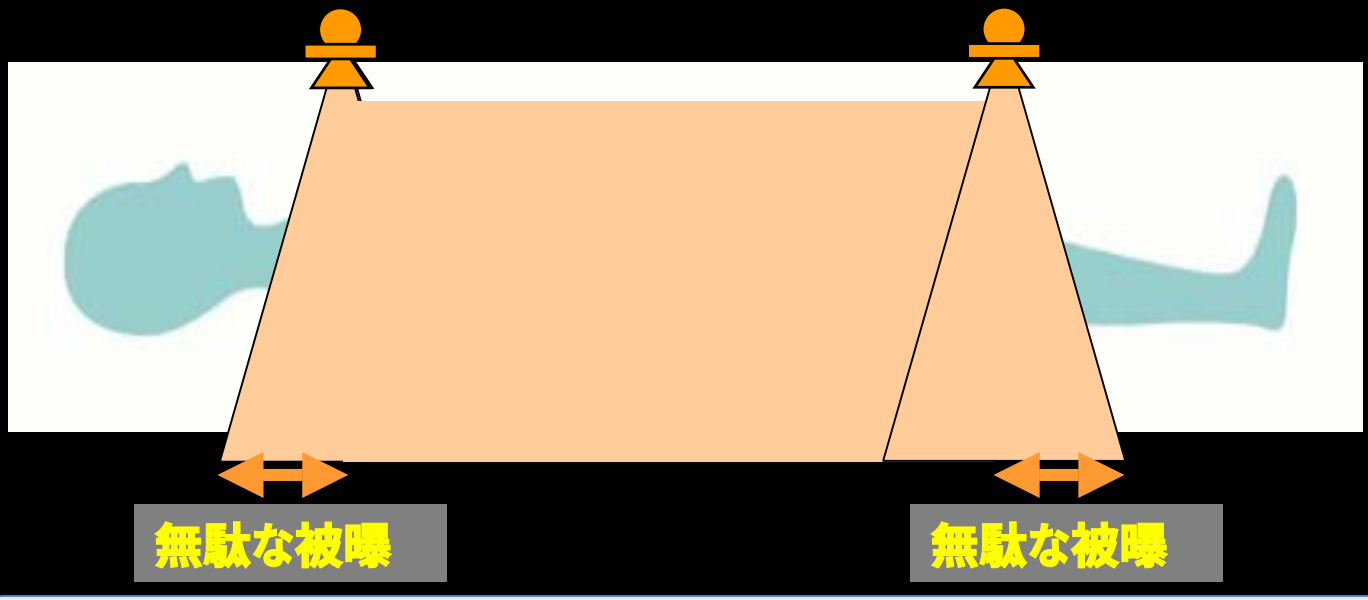
散乱線の影響による
アーチファクトの軽減

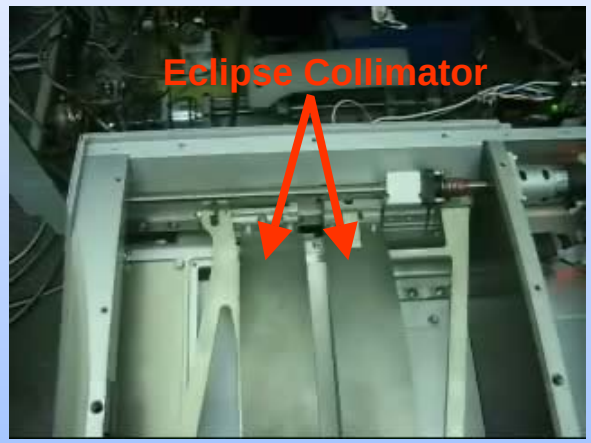
2Danti-scatter grid

肩周辺や骨盤部のアーチファクト軽減

Eclipse Collimator

ディテクタ幅に合わせて可変型の新型コリメータ





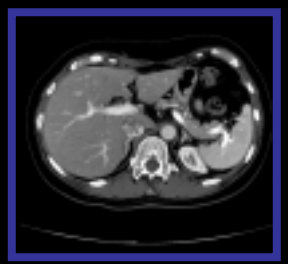
80mmディテクタを使用しての
ヘリカルスキャンを
実現し　　無駄な被
曝を抑えることが可能

約30%低減可能

シンクライアントサーバーによるCT画像の運用

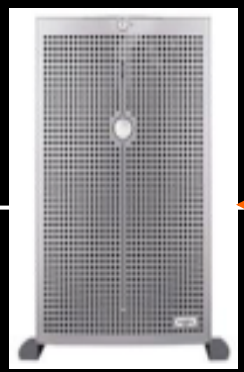
Brilliance Portal

・クライアントの接続数の制限なし。

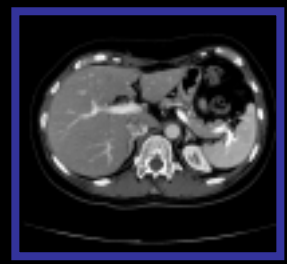


CT画像

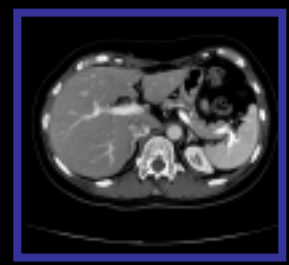
シンクライアントサーバー
「Brilliance Portal」



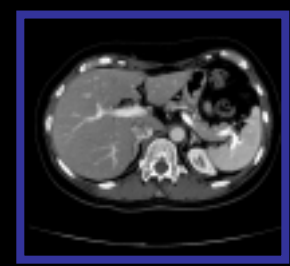
Client 1
（心カテ室）
有線LAN



Client 2
（RI検査室）
有線LAN



Client 3
（CT室）
有線LAN



シンクライアントサーバーによるCT画像の運用

Brilliance Portal

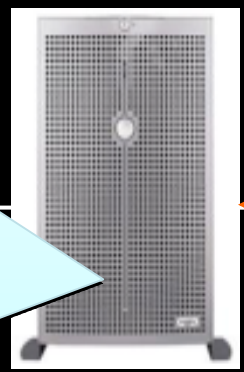
・クライアントの接続数の制限なし
・Portal内の解析ソフトをClient端末より同時起動可能

Client 1
（心カテ室）
有線LAN

Client 2
（RI検査室）
有線LAN

Client 3
（CT室）
有線LAN

シンクライアントサーバー
「Brilliance Portal」



解析ソフト

Brilliance iCTとは

- **0.27sec+80mmのAxial・Helical scan**
  - 時間分解能の向上
  - 常時View数は2400view
  - 心臓領域のＣＴ検査
  - （βブロッカー無しでの検査適応範囲が広がる）
  - 胸部や腹部領域でのモーションアーチファクト軽減
  - 短時間撮影が可能であるため小児領域や
  - 救急撮影に有用である
- **Smart Focal Spot ：Zfs**
  - サンプリング数の増加
  - ヘリカルアーチファクトが軽減
- **1000mA**
  - 体格が大きい患者の検査において、
  - 従来よりも良好な画質の提供
  - 高速撮影でも十分な画質（mAs）が確保できる

Essence Technology

広範囲・高速撮影・高画質

↓

患者負担の軽減
ワークフローの改善
関心臓器の機能検査