

A dark, high-contrast image of a Siemens RaySUM CT scanner. The word "SIEMENS" is visible at the top of the gantry. The main title "RaySUMの特性を探る" is centered in white.

RaySUMの特性を探る

大浜第一病院 画像センター
西尾 康孝



OOHAMA DAIICHI HOSPITAL

Background

WorkStation (WS) の発展に伴い、多くの処理画像が臨床で使用されている。VRやMIPは利用価値の高い処理画像の代表である。これらは、元画像との画質比較を行い、その特性が明らかになっている。

しかし、一般撮影様の画像が得られる RaySUM に関しては、画質評価の報告が少ない。救急撮影等、一般撮影の代替として利用している施設もあり、その特性を評価する必要性を感じる。



Purpose

CTにおけるRaySUM画像の特性を知り
その利用方法を探る



Limitation

整形外科領域におけるRaySUM

※ なお、利用している臨床画像に関しては、当院倫理規定に基づき、個人情報の管理に十分な配慮をしている

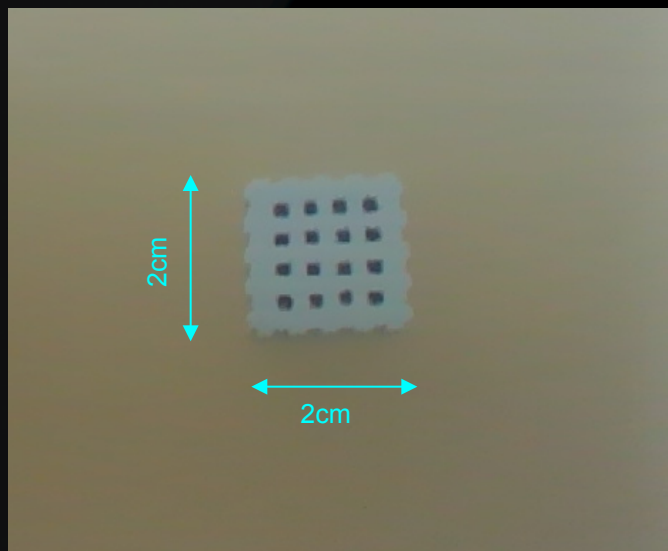


Method ①

1. 6種再構成関数のMTFおよびNPSの計測を行う。
2. 自作 phantom を撮影し、RaySUM画像およびMIP画像の profile curve を作成する。
3. 1 および 2 を比較検討する。

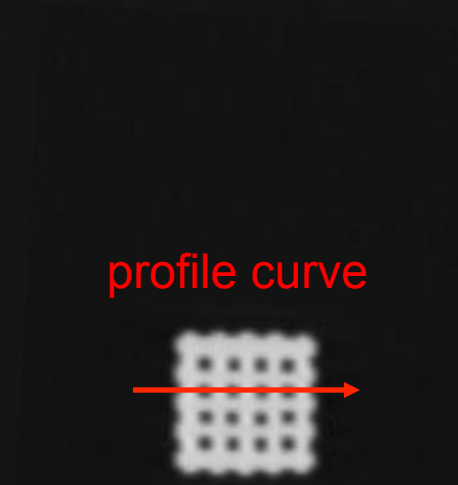


Phantom



自作phantom

※ CT値、約800HUのプラスチック消しゴムを利用



phantom撮影画像
(RaySUM)



Material

CT装置 : SIEMENS SOMATOM Definition AS+

WS : TERARECON,INC Aquarius Net Station Ver1.5

自作phantom

imageJ

Excel

Conditions

120kV 250mA pitch 0.8 rot time 0.5sec



Result ①

B10



B20



B35



B45



B70



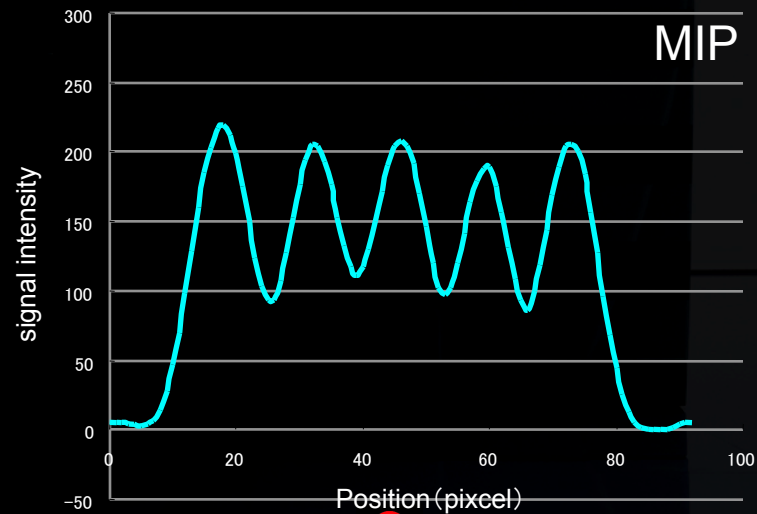
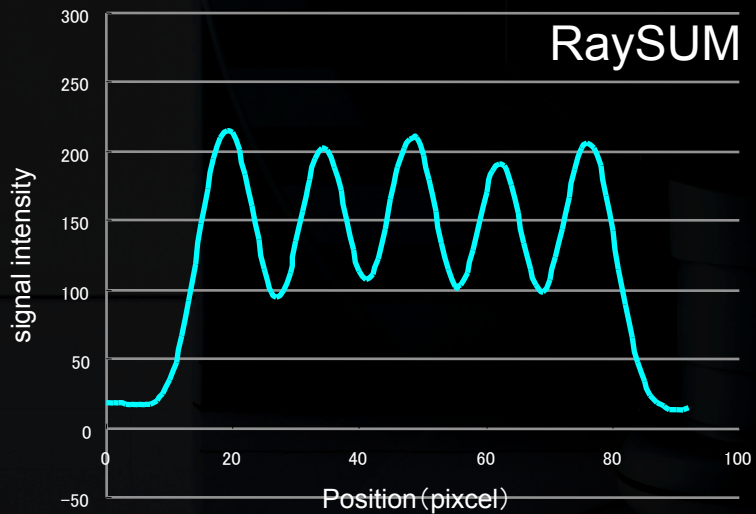
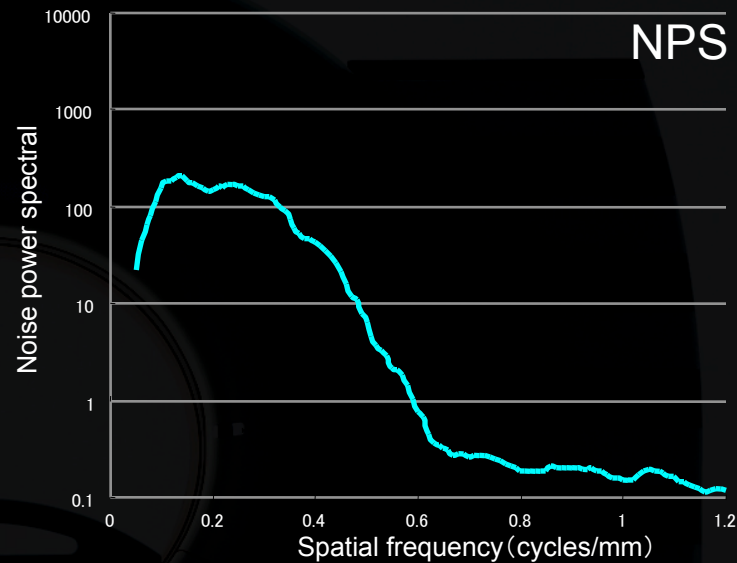
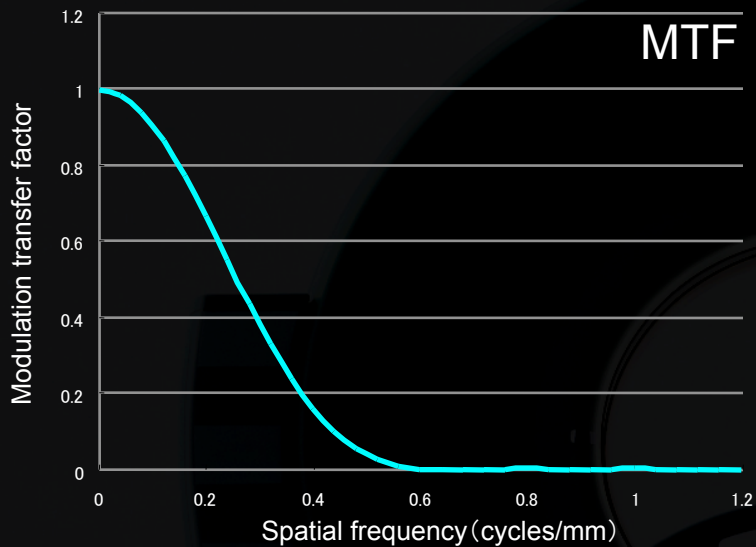
B80



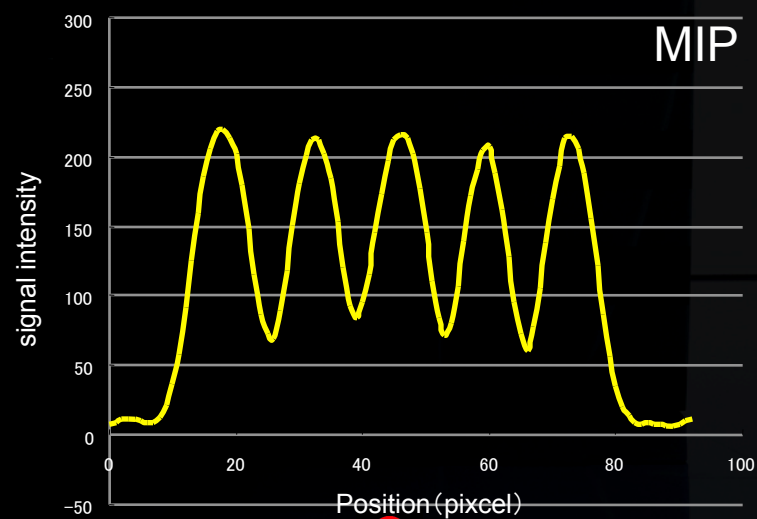
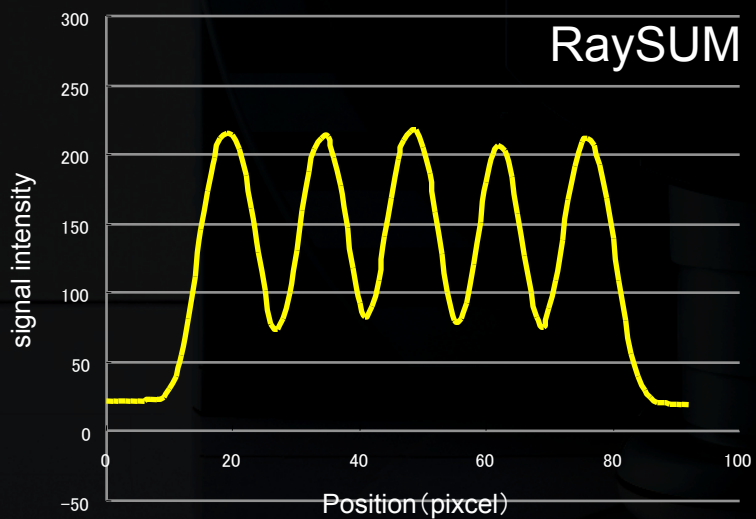
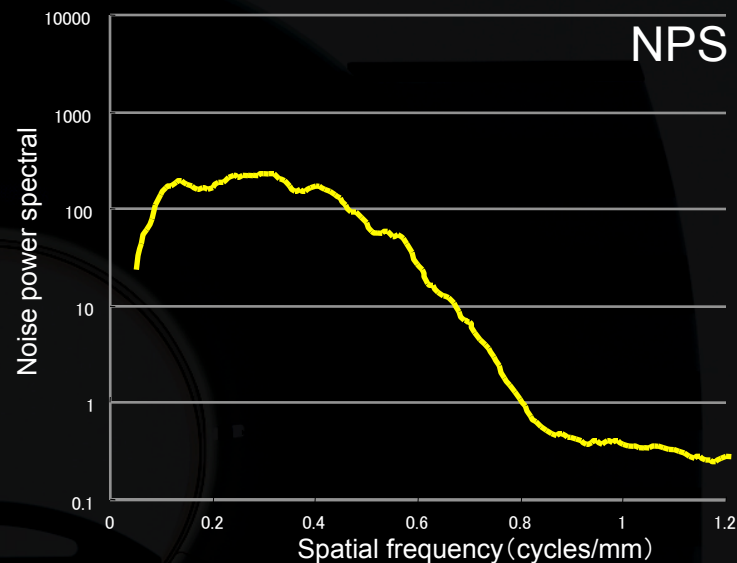
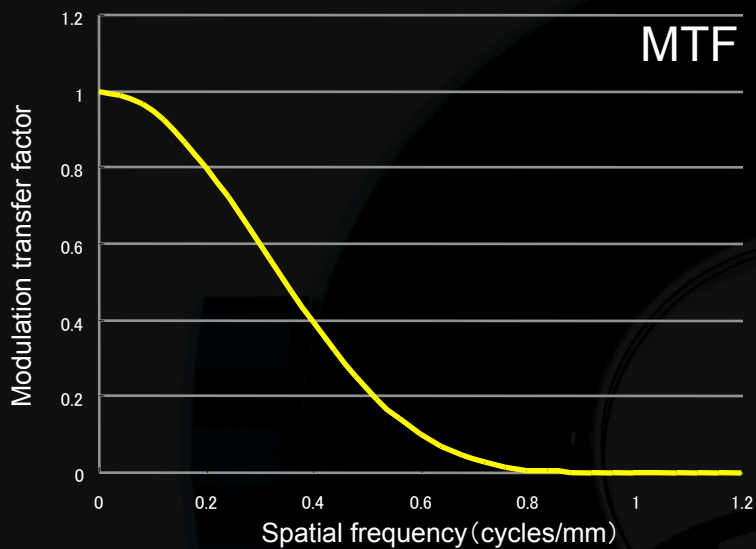
※ B10(軟部関数) → B35(腹部関数) → B70(骨関数)



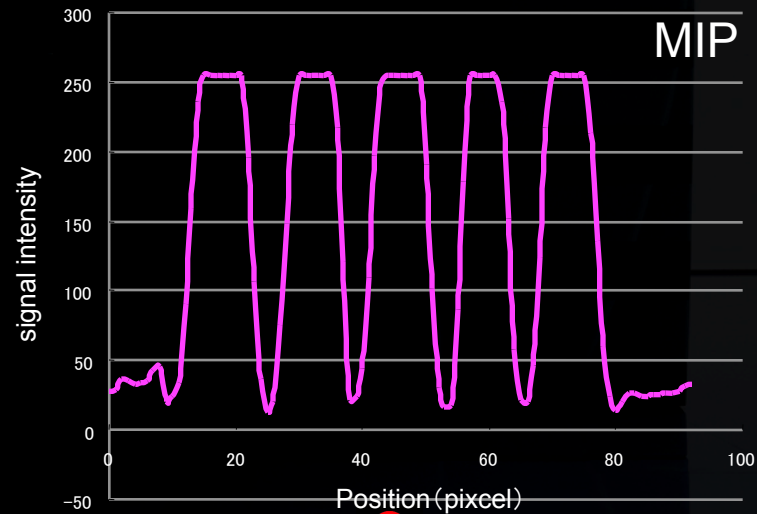
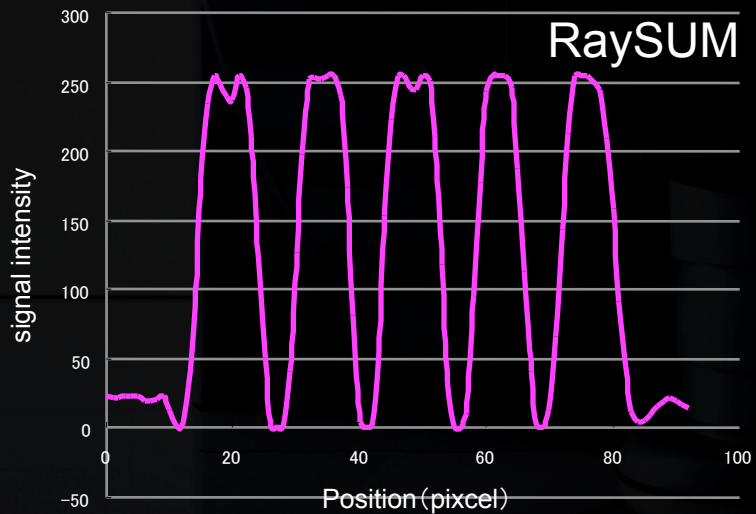
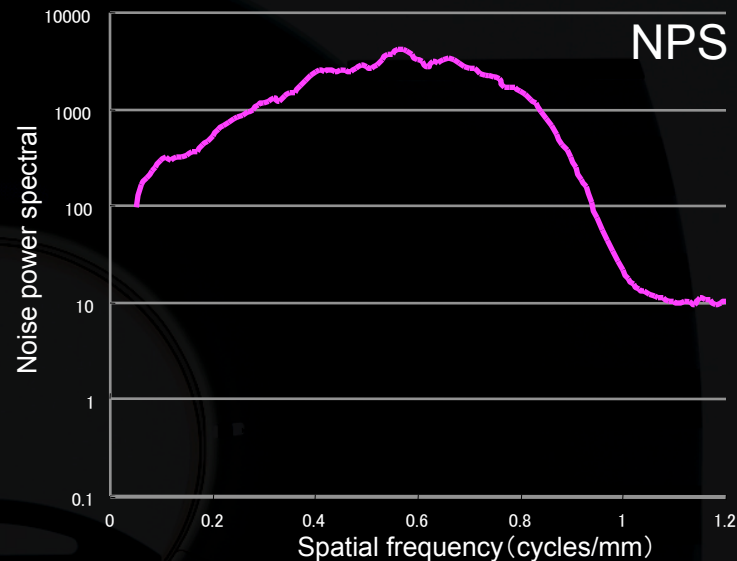
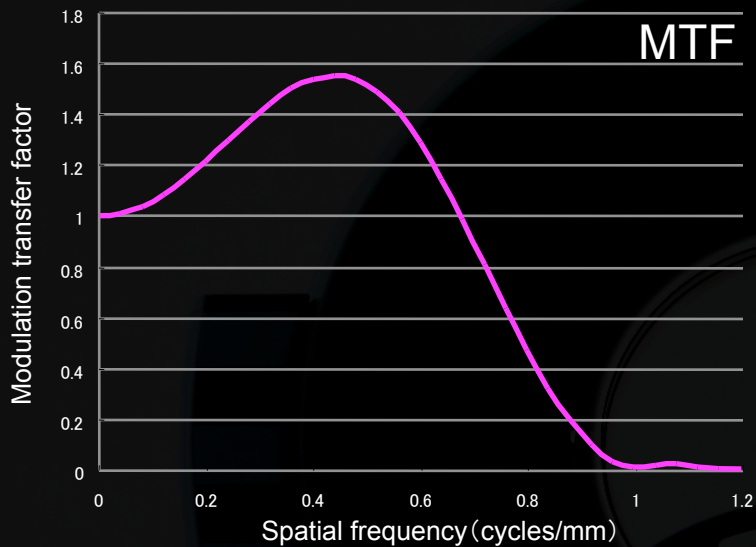
Result (B10)



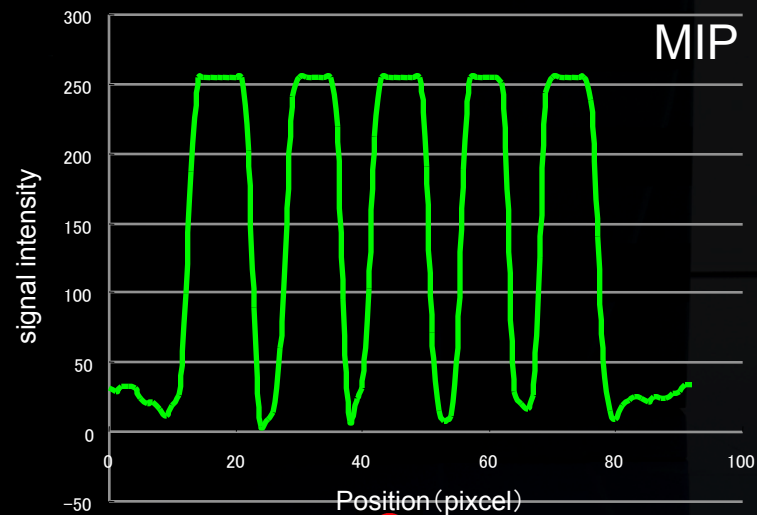
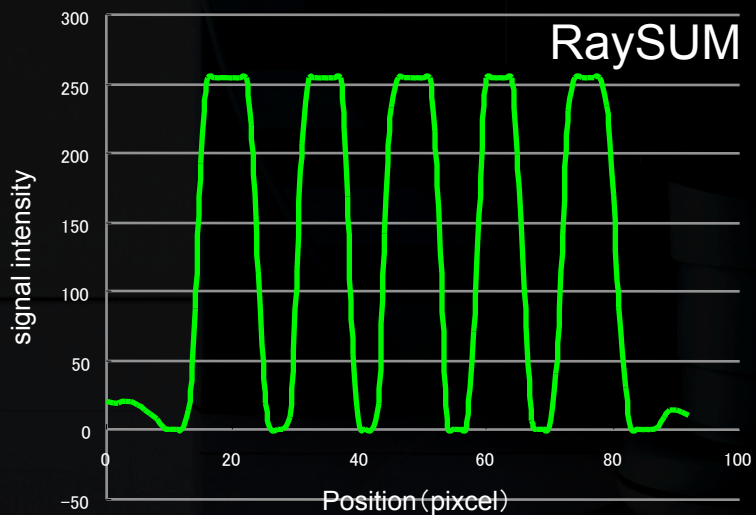
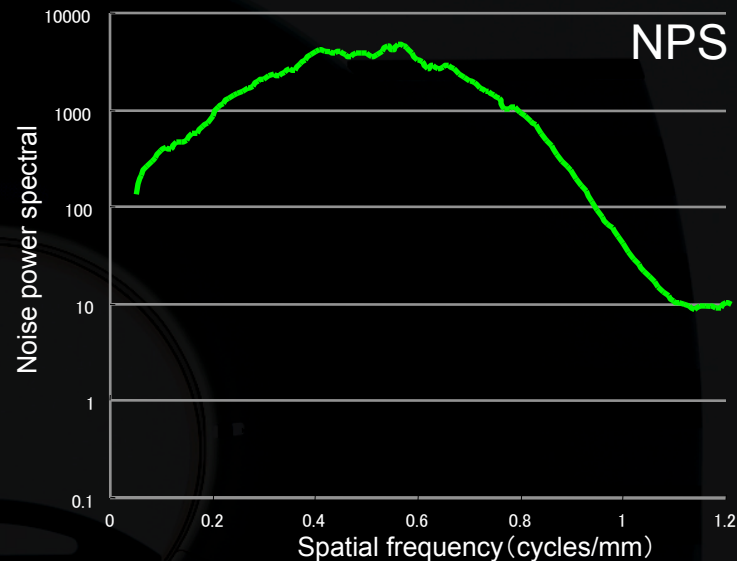
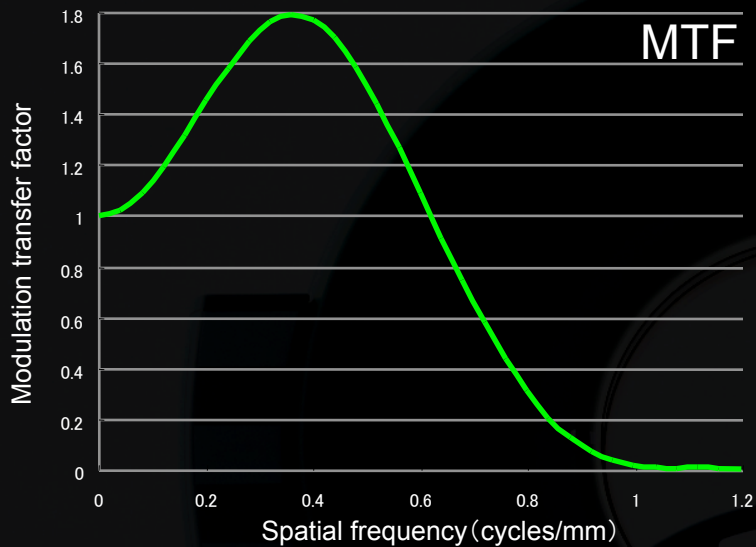
Result (B35)



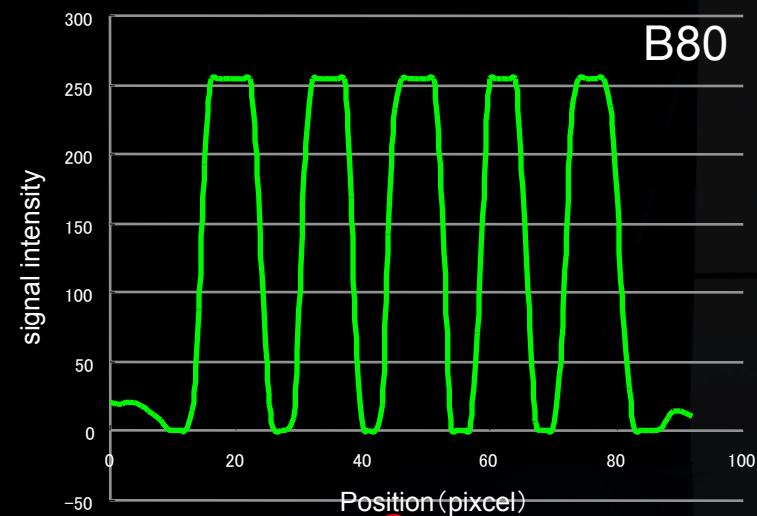
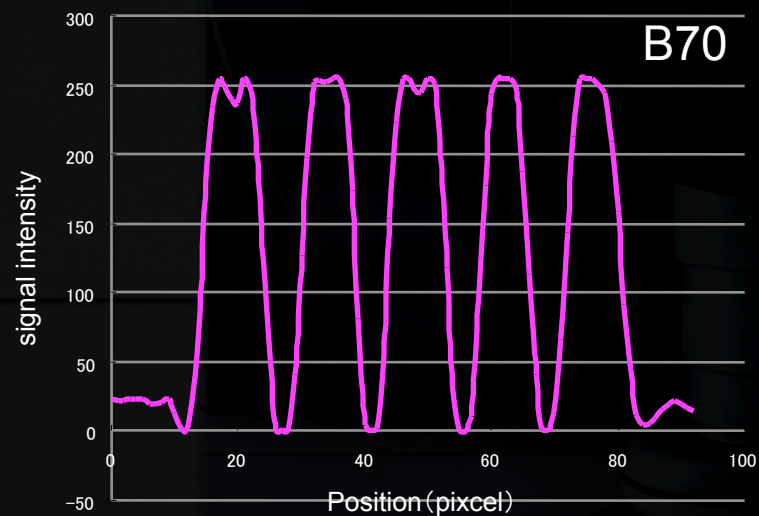
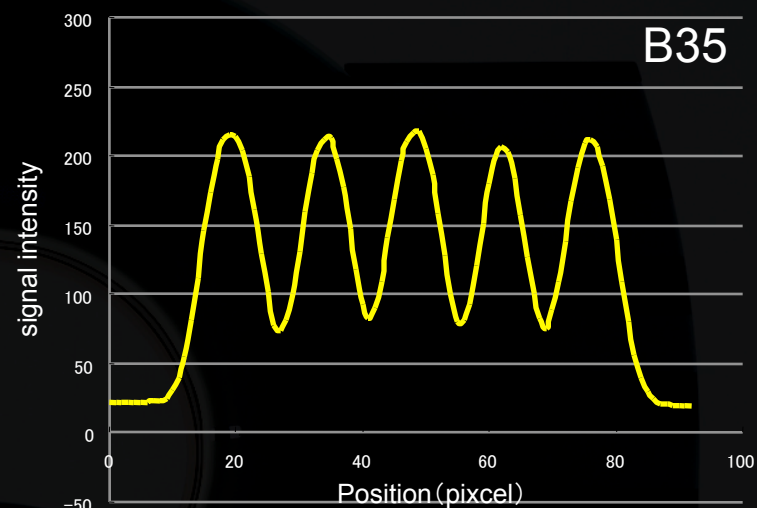
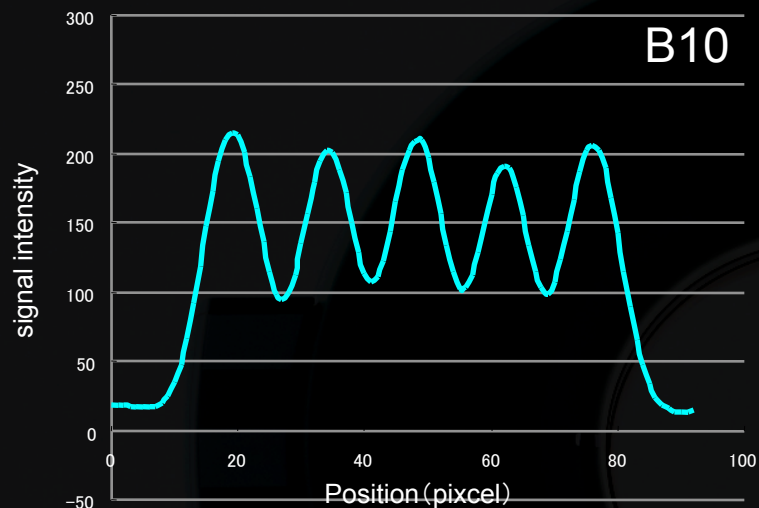
Result (B70)



Result (B80)



Result (profile curve)



Analysis ①

軟部用の再構成関数では、RaySUM・MIPともに形状を表現することが困難であった。しかし、骨等で用いられる高分解能の再構成関数を使用すると、ともに phantom 形状を表現できていた。

RaySUM・MIPともに同様の傾向を示したが、高分解能の再構成関数における RaySUM は、undershoot の影響を受ける傾向があった。

MIP同様、RaySUMも noise の影響を受けにくい画像処理であることが分った。

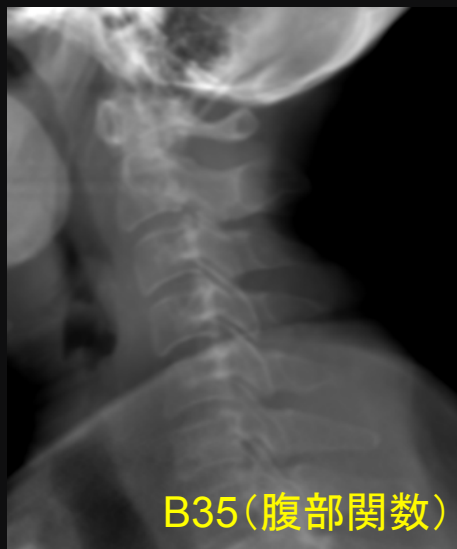


Method ②

1. 2種の再構成関数(腹部、骨)でRaySUM画像を作成する。
2. 画像処理(範囲の選択、edge enhancement、等)を加えたRaySUM画像を作成する。
3. 1 および 2 を、Scheffeの一对比較法(中屋変法)にて評価する。



Result ②



※ 5種類の画像を作成し、
比較した。



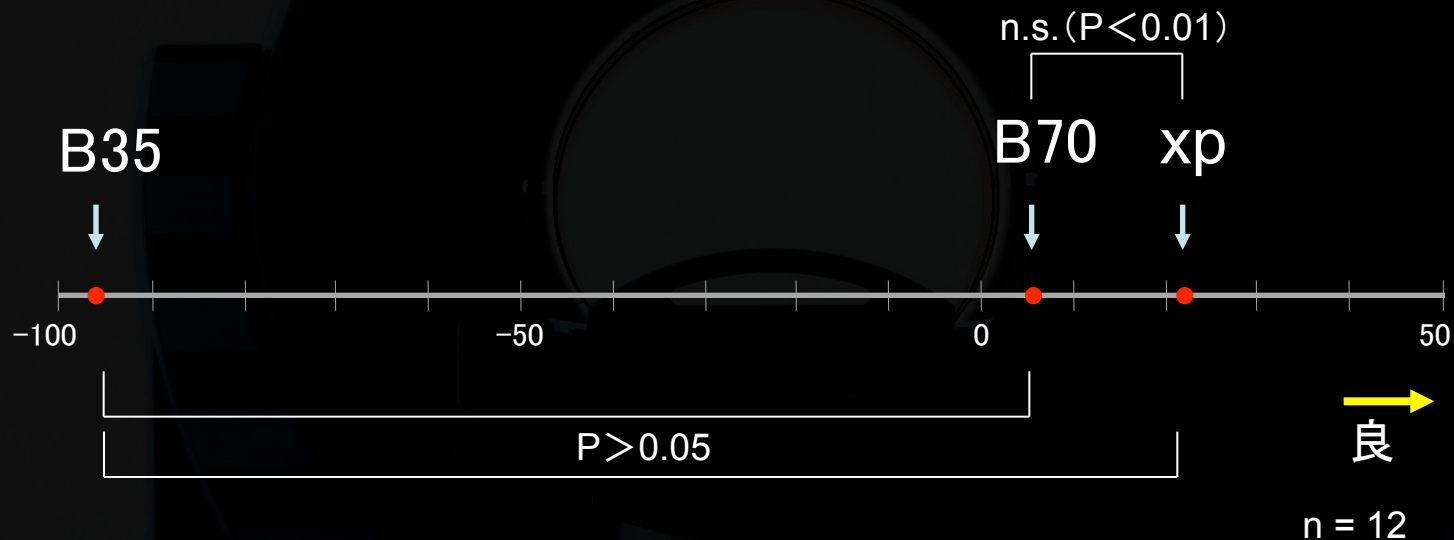
Result ②



Scheffe's Paired Comparison Nakaya Method



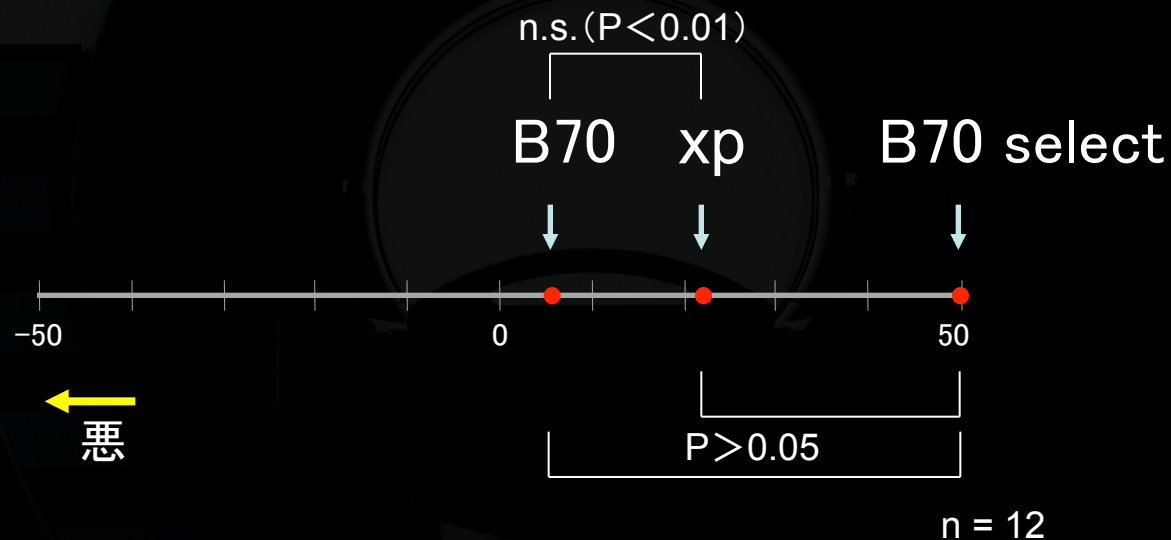
Result (再構成関数の変化)



Scheffe's Paired Comparison Nakaya Method



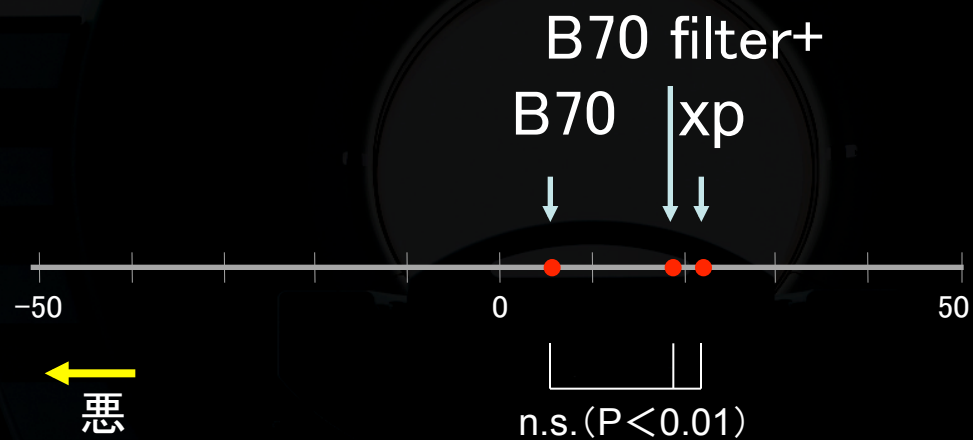
Result (画像作成範囲)



Scheffe's Paired Comparison Nakaya Method



Result (画像処理)



n = 12

Scheffe's Paired Comparison Nakaya Method



Analysis ②

腹部で用いられる再構成関数を使用したRaySUM画像は有意に低い評価となった。しかし、骨で用いられる再構成関数を使用すると一般撮影と同等の評価を得ることができた。

RaySUMを作成する際は、使用画像範囲を限定することによって、一般撮影よりも有意に良い画像評価を得ることができた。

RaySUM画像に画像処理を加えることによって、より一般撮影に近い画像を得る可能性がある。



Consideration

高分解能の再構成関数を用いると一般撮影と同様の画質を得られる。しかし、undershoot の影響を受ける傾向があるため、注意が必要である。

edge enhancement、 γ - curve 等の画像処理を加えることによって、より一般撮影に近い画像を作成することができるのではと考える。

頸椎で利用する際は、肩等を除くなど、使用画像範囲を限定することによって、一般撮影よりも有意に良い画像評価を得ることができ、臨床上有用であると考えられる。



Consideration

RaySUMでは一般撮影で描出しにくい部位(下位頸椎や歯突起)が描出されている。そのため、救急等の撮影では有用であると考ええる。

CTは Secondary Survey と位置づけられているが、検査技術の向上により、Primary Survey に近づきつつある。本検討により、RaySUM等の処理画像は、一般撮影の代替になりうるものであると考えられる。その特性を把握し、適切に利用することは重要である。



Conclusion

RaySUMは noise の影響を受けにくい画像処理である。

整形外科領域で使用するためには、高分解能の再構成関数を使用し、Target に絞った画像範囲で作成することが望ましい。

