

(株) 岛津制作所医疗器械事业部

齐藤 祐

## 1. 前言

搭载了大视野FPD的透视摄影系统SONIALVISION G4因其优良的画质和操作性，以及以断层融合为首的丰富的应用功能，使得本产品作为可以在各种临床用途中广泛使用的设备，获得了高度评价。

此次，进一步推进SONIALVISION G4(以下简称G4)的发展,开发出了增加各种新功能的“SONIALVISION SMIT”(以下简称SMIT, Fig.1)。本文将介绍以下新功能。

- 实现在进一步提高图像质量的同时，降低透视的放射剂量  
SCORE PRO Advance
- 实现在透视设备上搭载骨密度检测功能，AI Assist更是提高了对股骨的骨密度测量的效率。  
BMD & AI Assist

## 2. SCORE PRO Advance

作为可提供适合近年不断增加的内窥镜检查的图像质量和低剂量的透视控制程序，G4中搭载了



Fig.1 SONIALVISION SMIT

SUREngine FAST<sup>1),2)</sup>。此次，在进一步提高透视图像质量和降低放射剂量的同时，旨在将应用范围扩展到消化道造影检查，新产品配备了大幅提高处理能力的新透视图像处理程序SCORE PRO Advance。

### 2.1 SCORE PRO Advance 的特点

SCORE PRO Advance除了以往的多频处理和循环滤波处理等功能外,还配备了运动跟踪降噪(动态追踪型噪声抑制处理)和根据轮廓结构选择处理的对象提取型边缘增强处理(Fig.2)。这样,在最小限度地减少帧间处理中的残像影响的同时,实现了比以往图像处理更高的降噪效果和微细结构的视认性。由于这些复杂的图像计算处理是在本公司独特的高速图像处理电路板上进行的,因此不会产生妨碍检查的图像显示延迟的问题。

### 2.2 SCORE PRO Advance 的效果

胃造影检查的应用事例如图3所示。与以往的处理相比,SCORE PRO Advance降低了运动伪影引起的模糊,并清楚地显示出胃边缘和粘膜褶皱的形状。

结果,通过这种处理提高了图像治疗,在SCORE PRO Advance上仅使用以往的约40%的X射线剂量也可以得到同样品质的图像,放射剂量更是可以降低到以往的60%。另外,由于运动伪影大幅减少,即使是低脉冲率也能抑制视认性的下降,因此根据观察对象的运动程度可以适当下调脉冲率(示例:15-7.5-3.75fps),可以进一步减少放射剂量。

## 3. BMD AI Assist

SMIT新搭载的骨密度测定应用程序BMD(选项),可以通过DXA法测定腰椎和股骨近端的骨密度。新设备的骨密度测定功能具有,检测在具有升降功能的

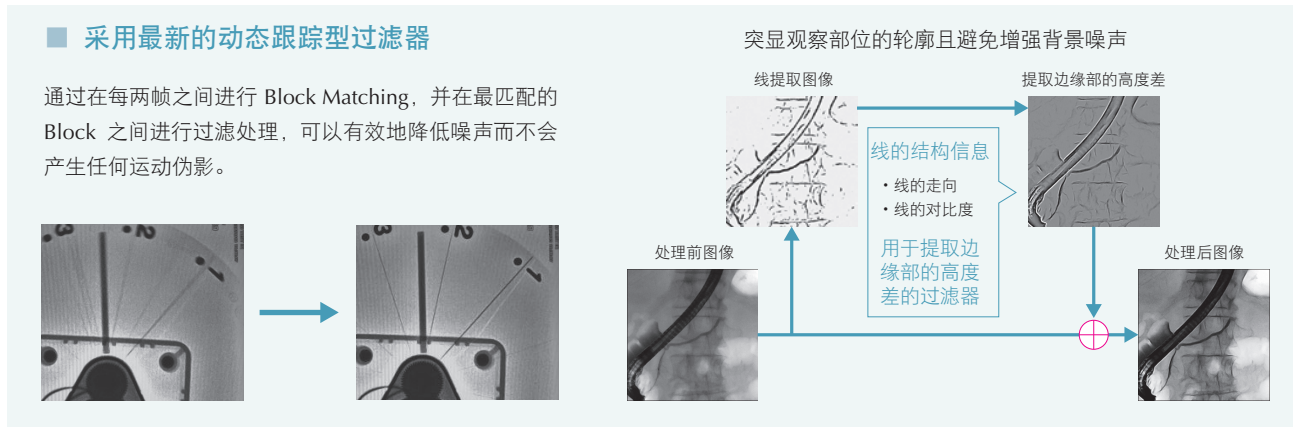
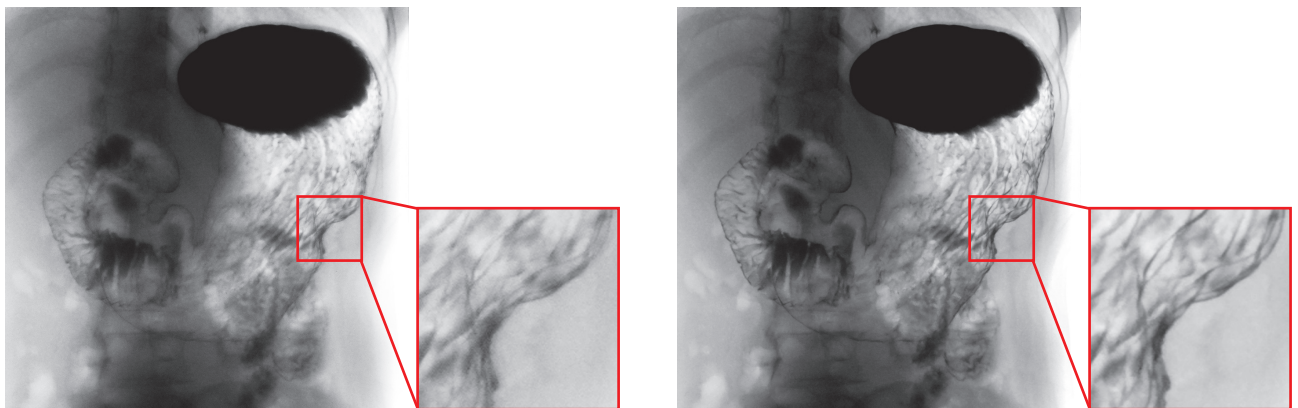


Fig.2 SCORE PRO Advance的运动跟踪降噪 (左) 和对象提取型边缘增强处理 (右)



(a) 以往

(b) SCORE PRO Advance

在Fig.3 对于胃造影检查SCORE PRO Advance 的应用

透视设备上进行，易于患者上下检测床、透视功能实现高视认性的测定点定位、摄影时间很短，仅为10秒左右等特点。

### 3.1 BMD AI Assist的开发背景

使用BMD的骨密度检查是基于软件对骨区域的分割结果来进行的。为实现高精度测定和确保随访检查的再现性，准确的骨区域分割将极为重要。

用以往的直方图分析等方式进行的股骨自动区域分割处理中，如Fig.4的骨头上部那样，有时很难提取骨图像上非常淡的区域，因此需要手动校正骨区域。

为了解决这些问题并提高骨密度检查的效率和节省劳力，在BMD的基础上，我们开发了可通过深度学习对股骨图像进行股骨区域分割的BMD AI Assist功能，并将其搭载在SMIT上<sup>3)</sup>。

### 3.2 BMD AI Assist的特长

语义分割是一种对图像中物体按照像素进行分类的方法，它通过使用以深度神经网络为代表的深度学习技术，作为一种高于以往图像处理手法的高精度方

法而备受瞩目。BMD AI Assist使用的是基于众所周知的语义分割模型U-Net的深度学习模型 (Fig.5)。

另外，为了应对临床上存在的股骨变形、金属等异物、年轻受检者等特殊病例，在AI Assist的支持下，BMD具备可切换使用了深层学习的区域分割方式和使用了以往图像处理的区域分割方式的功能，如此可以提供更恰当的区域分割初期值。

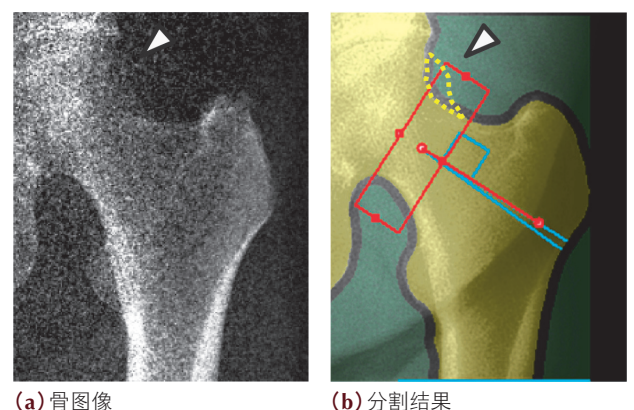
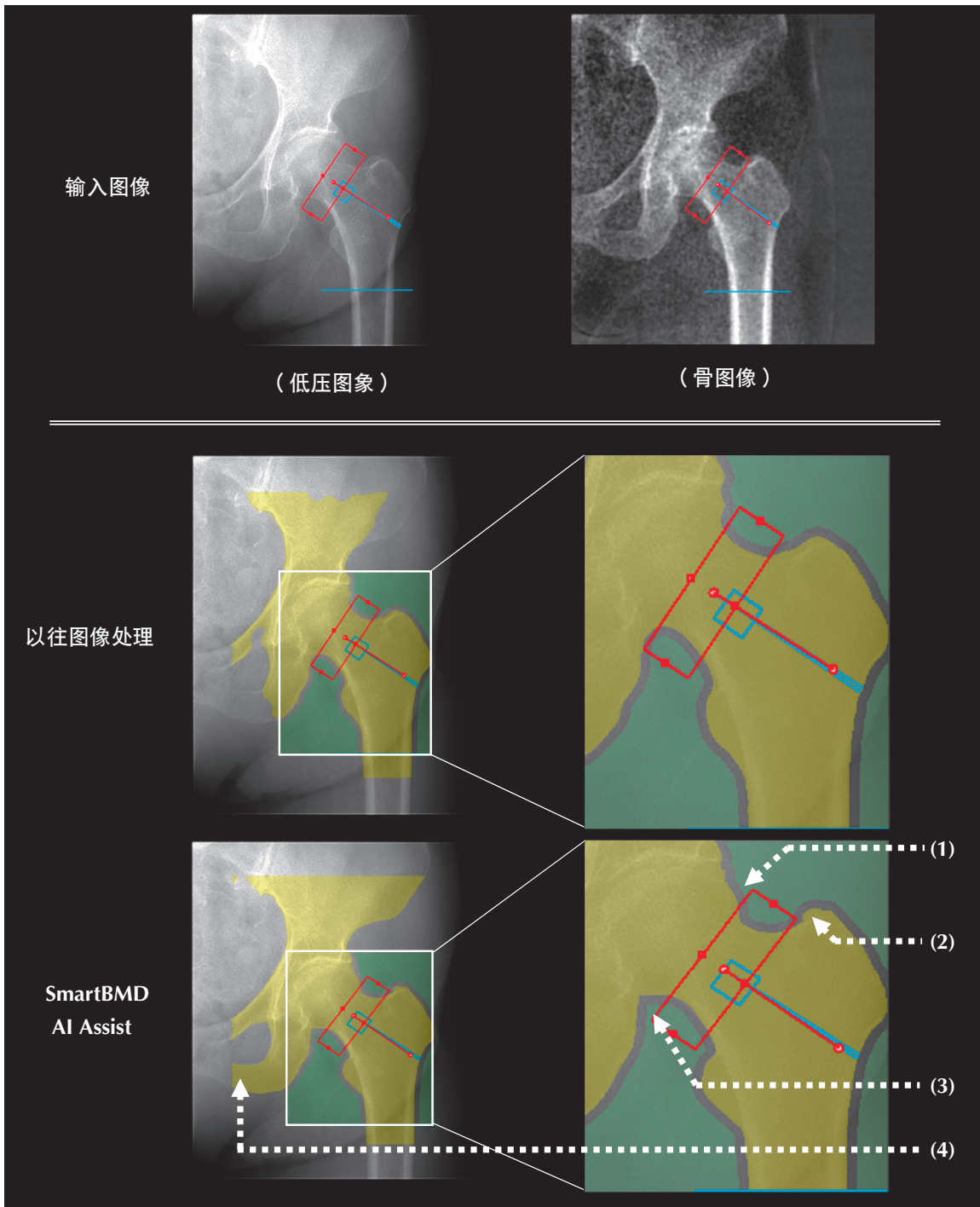
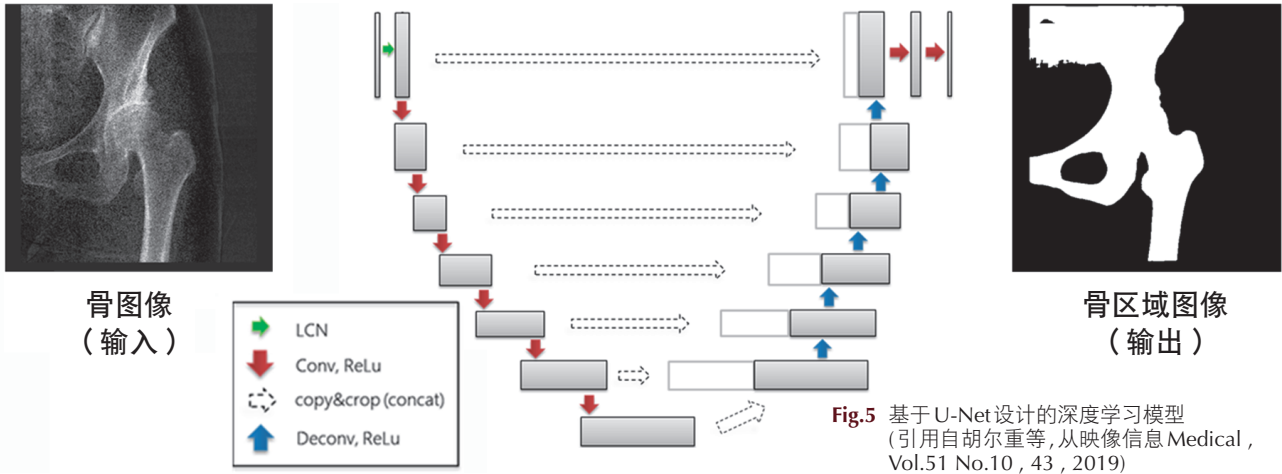


Fig.4 以往图像处理的股骨区域分割 (引用自胡尔重等,从影像信息Medical, Vol.51 No.10, 42, 2019)



**Fig.6** 区域分割结果事例

### 3.3 BMD AI Assist的效果

Fig.6显示的是区域分割结果的一个事例。上方左侧是通过DXA法获得的低压图像,上方右侧是通过DXA法获得的骨图像,输入这些图像进行区域分割处理。以往处理的区域分割结果显示在中间,BMD AI Assist的结果显示在下方。

BMD AI Assist与以往图像处理相比,可以确认到以下功能的改善。

- (1) 对于以往图像处理方法难以提取的骨区域中不太清晰的骨头部外侧,可以沿着轮廓用自然的曲线突显出来。
- (2) 可正确显示大转子的上侧。
- (3) 对在座骨和骨头内侧的重合区域的分割精度高,能够抑制了以往发生的过度检测(涂得太多)。
- (4) 能正确地描绘出以前不能显示的座骨。

这样通过提供高精度的区域分割初始值,可减少校正编辑工作,并有助于缩短整个骨密度检查的时间,提高效率。

## 5. 总结

本文介绍了通过搭载诸多新功能,实现了低辐射、高画质,省力化、促进检查室的有效利用的新产品SONIALVISION SMIT。今后我们也会参考用户的建议,为了实现更好的医疗而继续改进设备。

最后,对提供临床图像的医疗法人社团钢管会日本钢管医院的各位,以及在本设备的开发过程中得到许多协助和建议的医师们表示感谢。

### 参考文献

- 1) 中井喜贵 Cutting Edge ofERCP - 关于 SONIALVISIONG4 的使用经验与散射线辐射的降低。MEDICAL NOW No.85. 18-22. 2019
- 2) 森吉修等 SONIALVISIONG4 USERS' VOICE 胆内镜检查中 SUREngine FAST 的低剂量模式获得高评价。MEDICAL NOW No.85. 23-25. 2019
- 3) 胡尔重等 通过 SmartBMDAI Assist 的骨密度测量效率的提高 - 使用深度学习的股骨分割 -。影像信息 Medical. Vol.51 No.10. 41-45. 2019

※BMD AI Assist采用的AI(人工智能)技术不是一种重复学习的AI。