

รายละเอียด และคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงชนิด ๑๒๘ Slices ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕๐ mA

๑. ความต้องการ :

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดความเร็วสูง (Multi-slice CT Scan) สร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ ภาพต่อ ๑ รอบของการสแกนขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕๐ mA โดยใช้เทคโนโลยีทันสมัยประสิทธิภาพและสมรรถนะสูง พร้อมความสามารถในการลดปริมาณรังสี เพื่อใช้ตรวจวินิจฉัยอวัยวะส่วนต่าง ๆ ได้ทั่วร่างกาย สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

๒. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน :

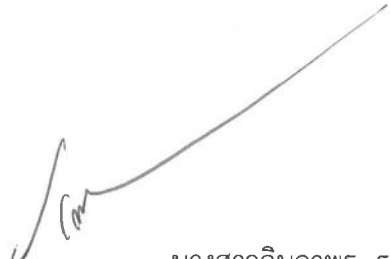
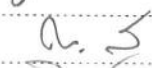
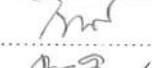
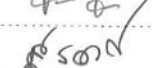

ใช้สำหรับการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยาแบบ Axial scans, Spiral (Helical) scans และสามารถสร้างภาพในแนว Axial, Coronal, Sagittal, Oblique reconstruction, CT Angiography และภาพสามมิติ (๓D)

๓. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยแบบ Multi-slice CT Scan และสามารถสร้างภาพได้สูงสุด ๑๒๘ ภาพต่อการหมุน ๑ รอบ (๓๖๐ องศา) ทำให้ครอบคลุมช่วงพื้นที่การสแกนได้สูงสุด ๔๐ มิลลิเมตร (mm) ซึ่งสามารถตรวจผู้ป่วยเสร็จในระยะเวลาสั้น

๓.๑ ชุดควบคุมการกำเนิดรังสี (X-ray Generator)

- ๓.๑.๑ สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้หลอดเอกซเรย์ได้สูงสุด (Maximum output capacity) ๗๒ kW
- ๓.๑.๒ สามารถเลือกค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ป้อนให้กับหลอดเอกซเรย์ (Tube voltage) ได้ ๕ ค่า ดังนี้ ๗๐, ๘๐, ๑๐๐, ๑๒๐ และ ๑๔๐ kV
- ๓.๑.๓ สามารถเลือกค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ต่ำสุด ๗๐ kV เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีเมื่อทำการสแกนเด็กเล็ก
- ๓.๑.๔ สามารถให้ปริมาณกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอด (Tube current) ได้สูงสุด ๖๖๗ mA เพื่อรองรับการสแกนหัวใจและคนไข้ที่มีขนาดใหญ่
- ๓.๑.๕ สามารถปรับระดับค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอด โดยมีค่าความละเอียดมากที่สุดครึ่งละ ๑ mA. เพื่อความสม่ำเสมอของภาพ

	นางสาวจินดาพร รุจินันต์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นางกาญจนา ละอองจันทร์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
	นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
	นายจามร ไยแก้ว	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	กรรมการ
	นายธีระภัทร์ ควรวินิจ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ

และเลขานุการ

๓.๒ หลอดเอกซเรย์ (X-ray tube)

- ๓.๒.๑ มีความจุความร้อน ๘ MHU เพื่อความทนทาน และการใช้งานในสแกนได้อย่างต่อเนื่อง
- ๓.๒.๒ มีจุดกำเนิดรังสีเอกซเรย์ (Focal spot) ตามมาตรฐาน IEC สามารถทำงานได้ ๒ ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ๑ mm x ๑ mm และขนาดเล็ก ๐.๕ mm x ๑ mm
- ๓.๒.๓ แผ่น Anode เป็นแบบ segmented และมีขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลาง ๒๐๐ mm
- ๓.๒.๔ รองรับการสแกนแบบต่อเนื่องได้ ๑๒๐ วินาที

๓.๓ อุปกรณ์รับรังสี (Detectors)

- ๓.๓.๑ เป็นชนิด Solid-State GOS Detectors
- ๓.๓.๒ มีจำนวน Element ทั้งหมดรวมกัน ๔๓,๐๐๘ elements
- ๓.๓.๓ สามารถปรับการเลือกรับข้อมูลในการสแกนหนึ่งรอบได้หลายแบบ ซึ่งสามารถทำได้สูงสุดที่ ๑๒๘ slices ครอบคลุมระยะ ๔๐ mm
- ๓.๓.๔ มีค่า Spatial resolution สูงสุด ๑๖.๐ lp/cm @ cut-off
- ๓.๓.๕ มี Low contrast resolution ๒.๐ mm @๐.๓%
- ๓.๓.๖ ส่งผ่านข้อมูลด้วยระบบ Optical slip ring ที่ความเร็ว ๕ Gbps

๓.๔ ช่องรับตัวผู้ป่วย (Gantry)


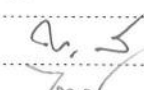
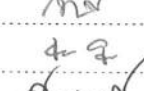
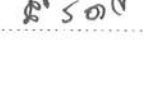

- ๓.๔.๑ มีความกว้างของช่อง (Aperture) สูงสุด ๗๒ เซนติเมตร
- ๓.๔.๒ ภายใน Gantry ประกอบด้วยหลอดเอกซเรย์และอุปกรณ์รับรังสีซึ่งสามารถหมุนครบ ๑ รอบ (๓๖๐ องศา) ได้ด้วยความเร็วสูงโดยใช้เวลา ๐.๔ วินาที
- ๓.๔.๓ มีระบบสื่อสารกับผู้ป่วยในห้องด้วย Two-way intercom
- ๓.๔.๔ มีระบบ Auto voice ที่สามารถตั้งคำสั่งมาตรฐาน สำหรับผู้ป่วยในห้องขณะสแกน รวมทั้งก่อน และหลังสแกน
- ๓.๔.๕ มีแผงควบคุมการสแกนที่ Gantry แบบ LCD Touch Screen และที่ Operator Console

๓.๕ เตียงผู้ป่วย (Patient Table)

- ๓.๕.๑ มี Scannable range ในการ scan แบบต่อเนื่องเป็นระยะทางสูงสุดได้ ๑๘๖ เซนติเมตร
- ๓.๕.๒ สามารถเลื่อนเตียงตามแนวยาวด้วยความเร็วสูงสุด ๓๐๐ mm/sec
- ๓.๕.๓ สามารถเลื่อนเตียงลงต่ำสุด ๕๓ cm เพื่อความสะดวกในการขึ้นลงของผู้ป่วย
- ๓.๕.๔ สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุด ๒๐๕ kg

๓.๖ ความสามารถของการทำ Spiral (Helical) scan มีดังนี้

- ๓.๖.๑ มีการ Scan แบบ Spiral (Helical) ได้ต่อเนื่องโดยไม่หยุดนานที่สุดได้ ๑๒๐ วินาที
- ๓.๖.๒ ให้จำนวน Slice ได้สูงสุด ๑๒๘ slices (ภาพ) ต่อการหมุน ๑ รอบ
- ๓.๖.๓ สามารถสร้างภาพที่มี Slice Thickness ที่ปรับเปลี่ยนอย่างอิสระ โดยมีความหนาที่น้อยที่สุด ๐.๖๒๕ มิลลิเมตร


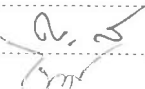
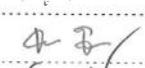
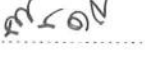

	นางสาวจินดาพร รุจินันต์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
	นางกาญจนา ละอองจันทร์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
	นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
	นายจามร ไยแก้ว	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	กรรมการ
	นายธีระภัทร์ ควรวินิจ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ

และเลขานุการ

- ๓.๖.๔ ระบบการสร้างภาพ (Reconstruction) โดยสามารถสร้างภาพได้ ๒๕ ภาพต่อวินาที
- ๓.๖.๕ สามารถปรับระยะ Pitch ได้อย่างอิสระ ระหว่าง ๐.๑๕ ถึง ๑.๕
- ๓.๖.๖ สามารถสแกนหัวใจ ได้ทั้งแบบ Retrospective Tagging และ Prospective Gating รวมถึง Calcium Scoring โดยมีซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผล Cardiac Coronary Artery Analysis และ Cardiac Function Analysis และมีอุปกรณ์ Integrated ECG Monitor เพื่อติดตามการเต้นของหัวใจ

๓.๗ ชุดควบคุมการทำงาน (Operator Console)

- ๓.๗.๑ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และแสดงภาพที่ได้จากการ Scan สามารถทำการวิเคราะห์ภาพ ส่งภาพ เพื่อไปบันทึกลงบนฟิล์ม หรือเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำได้ และต้องมีระบบติดต่อสื่อสารกับผู้ป่วย (Intercom)
- ๓.๗.๒ ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลหลัก (CPU) สูงสุดตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต
- ๓.๗.๓ มี Hard disk สามารถเก็บข้อมูลรวมได้ไม่น้อยกว่า ๒๖๒ GB หรือดีที่สุดในโรงงานผู้ผลิต
- ๓.๗.๔ มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB หรือดีที่สุดในโรงงานผู้ผลิต
- ๓.๗.๕ มี LCD Color Monitor ที่มีความคมชัด ขนาดจอไม่เล็กกว่า ๑๘ นิ้ว ความละเอียดในการแสดงภาพ (Monitor Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๑,๐๒๔ pixel
- ๓.๗.๖ มี Image Matrix ที่ไม่น้อยกว่า ๕๑๒^๒, ๗๖๘^๒ และ ๑๐๒๔^๒
- ๓.๗.๗ มีระบบการจัดการปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับ (Dose management program) เช่น ๓D Dose Modulation, DoseRight Index (DRI), Automatically controls the tube current, ECG-triggered dose modulation เป็นต้น
- ๓.๗.๘ มี Software ลด Artifact ที่เกิดจากโลหะในอวัยวะส่วนต่าง ๆ แบบ Iterative Reconstruction (OMAR)
- ๓.๗.๙ มีระบบการสร้างภาพสำหรับโปรโตคอลแบบ Low Dose เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วยแบบ Iterative Reconstruction (iDose๔)
- ๓.๗.๑๐ มีความเร็วในการประมวลผลได้ ๒๕ ภาพต่อวินาที
- ๓.๗.๑๑ มี protocols หรือ ระบบการจัดการปริมาณรังสีสำหรับผู้ป่วยทารก และเด็ก เพื่อลด Dose ที่ให้ในขณะที่ยังคงคุณภาพของภาพ
- ๓.๗.๑๒ มีระบบแสดงข้อมูล เกี่ยวกับปริมาณรังสีแบบ CTDI Volume และ Dose Length Product
- ๓.๗.๑๓ มีโปรแกรมมาตรฐานในการวัดค่าต่าง ๆ และแสดงค่า Image Measurement จะต้องวัดค่าต่อไปนี้ได้
 - ๓.๗.๑๓.๑ Region of interest (ROI)
 - ๓.๗.๑๓.๒ Distance Measurement
 - ๓.๗.๑๓.๓ Angle Measurement

 นางสาวจินดาพร รุจินันต์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
 นางกาญจนา ละอองจันทร์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
 นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
 นายจามร ไยแก้ว	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	กรรมการ
 นายธีระภัทร์ ควรวินิจ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
		และเลขานุการ

- ๓.๗.๑๓.๔ CT number (Cursors for pixel value measurements)
- ๓.๗.๑๓.๕ Zoom & Pan
- ๓.๗.๑๓.๖ Histogram, Profile
- ๓.๗.๑๓.๗ Text Annotation
- ๓.๗.๑๔ มีโปรแกรมควบคุมการ Scan โดยอัตโนมัติในระหว่างการฉีดสารทึบรังสี (Bolus tracking) และ Spiral Auto Start ที่ช่วยควบคุมการเริ่มต้น และหยุดการสแกน โดยอัตโนมัติ
- ๓.๗.๑๕ มีระบบการเขียนข้อมูลลงบนแผ่น CD และ DVD-RAM
- ๓.๗.๑๖ มีมาตรฐานของ DICOM ๓ ซึ่งประกอบด้วย
 - SCU, SCP
 - DICOM print
 - DICOM Modality Worklist User
 - Query/Retrieve
 - Modality Performed Procedure Step User
 - Storage commitment User

๓.๘ คอมพิวเตอร์อิสระ (CT Workstation)

เพื่อทำการวิเคราะห์ภาพสำหรับรังสีแพทย์ โดยรับภาพจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถ
ใช้ประมวล และวิเคราะห์ภาพอย่างอิสระ ซึ่งมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- ๓.๘.๑ ระบบ CPU หลักเป็นรุ่นที่ดีที่สุดจากทางโรงงานผู้ผลิต
- ๓.๘.๒ มี LCD Color Monitor ที่มีความคมชัด ความละเอียดในการแสดงภาพ (Monitor Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๑,๐๒๔ pixel หรือดีที่สุดจากทางโรงงานผู้ผลิต
- ๓.๘.๓ มี CD-RW Drive ซึ่งสามารถลบและบันทึกข้อมูลใหม่ได้
- ๓.๘.๔ มีโปรแกรมสร้างและแต่งภาพ ดังต่อไปนี้
 - Volume Rendering
 - MIP, min MIP และ Average Displays
 - Full slap review capability
 - Multiplanar Reformations
- ๓.๘.๕ มีโปรแกรม Real-time Multiplanar Reformation หรือ Real-time Multiplanar Reconstruction (MPR) ซึ่งสามารถสร้างภาพ Real time ในระนาบต่อไปนี้ Sagittal, Coronal, Oblique และ Curved
- ๓.๘.๖ มีโปรแกรม Maximum and Minimum Intensity Projection (MIP)

นางสาวจินดาพร รุจินันต์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางกาญจนา ละอองจันทร์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
นายจามร ไยแก้ว	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	กรรมการ
นายธีระภัทร์ ควรวินิจ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
		และเลขานุการ

- ๓.๘.๗ มีโปรแกรม Volume Rendering
- ๓.๘.๘ มีโปรแกรม Advance Vessel Analysis สำหรับตรวจวิเคราะห์หลอดเลือด
- ๓.๘.๙ มีโปรแกรม ๓D Small Volume Analysis
- ๓.๘.๑๐ มีโปรแกรม CT Comprehensive cardiac analysis (CCA) ใช้เพื่อวิเคราะห์กายวิภาคของหัวใจและหลอดเลือดหัวใจ
- ๓.๘.๑๑ มีโปรแกรม CT Lung Nodule Assessment (LNA) ใช้เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนก้อนในปอด ขนาดก้อนในปอดเพื่อใช้ในการวินิจฉัยและติดตามผลการรักษาที่มีประสิทธิภาพ
- ๓.๘.๑๒ มีโปรแกรม CT Calcium scoring ใช้เพื่อวิเคราะห์หินปูนในหลอดเลือดหัวใจที่มีความรวดเร็วและมีความแม่นยำสูง
- ๓.๘.๑๓ มีโปรแกรม CT Colonoscopy ใช้เพื่อดูลักษณะทางกายวิภาคของลำไส้ใหญ่
- ๓.๘.๑๔ มีโปรแกรมมาตรฐานในการวัดค่าต่าง ๆ และแสดงค่า Image Measurement จะต้องวัดค่าต่อไปนี้ได้
 - ๓.๘.๑๔.๑ Region of interest (ROI)
 - ๓.๘.๑๔.๒ Distance Measurement (Lines, grid and scales)
 - ๓.๘.๑๔.๓ Angle Measurement
 - ๓.๘.๑๔.๔ CT number (Cursors for pixel value measurements)
 - ๓.๘.๑๔.๕ Zoom & Pan
 - ๓.๘.๑๔.๖ Histogram, Profile
 - ๓.๘.๑๔.๗ Text Annotation
- ๓.๘.๑๕ มีมาตรฐานของ DICOM ๓ ซึ่งประกอบด้วย DICOM ๓.๐ Storage SCP/SCU (send/receive ส่งภาพชนิด DICOM ออกไปเก็บยัง computer server, computer workstation อื่น ๆ และรับภาพชนิด DICOM มาเก็บไว้ได้), Query/Retrieve, DICOM print
- ๓.๘.๑๖ สามารถส่งภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่เป็น DICOM Format เพื่อแปลงเป็นภาพแบบ TIFF, JPEG หรือ AVI Format ได้ และสามารถเขียนข้อมูลภาพลง CD-ROM ได้
- ๓.๘.๑๗ สามารถทำการบันทึกภาพลงบน CD-ROM พร้อมซอฟต์แวร์ DICOM Viewer ซึ่งสามารถนำไปเปิดกับเครื่อง PC ทั่วไปที่ไม่มี DICOM Viewer Software



นางสาวจินดาพร รุจินันต์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางกาญจนา ละอองจันทร์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
นายจามร ไยแก้ว	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	กรรมการ
นายธีระภัทร์ ควรวินิจ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ

และเลขานุการ

๔. อุปกรณ์ที่จะส่งพร้อมกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

- | | |
|--|-------|
| ๔.๑ คู่มือการใช้งาน | ๑ ชุด |
| ๔.๒ เครื่องสำรองไฟ (UPS ๑๒๐kVA) สำหรับเครื่องเอกซเรย์ฯ | ๑ ชุด |
| ๔.๓ เสื่อตะกั่ว | ๑ ชุด |
| ๔.๔ ไทรอยด์ซิลด์ | ๑ ชุด |

๕. การติดตั้ง

๕.๑ การติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ต้องกระทำโดยช่างที่ผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตและควบคุมโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญของบริษัท

๕.๒ บริษัทฯ ต้องรับผิดชอบในการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จนสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์หรือหน่วยงานของรัฐ ตรวจสอบตามมาตรฐานและออกเอกสารรับรองความปลอดภัย



นางสาวจินดาพร รุจิรินทร์	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
นางกาญจนา ละอองจันทร์	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
นายไพสิทธิ์ ลิ้มเกตุรัตน์	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ
นายจามร ไยแก้ว	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ	กรรมการ
นายธีระภัทร์ ควรวินิจ	เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน	กรรมการ

และเลขานุการ