

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ mA แบบแขวนเพดานดิจิทัล ๑ จอรับภาพ**  
**โรงพยาบาลระนอง**

**๑. วัตถุประสงค์**

เป็นเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปชนิด High Frequency ขนาด ๘๐ kW ที่สามารถถ่ายภาพอวัยวะได้ทุกส่วนของร่างกาย มีระบบและอุปกรณ์ที่สามารถแปลงสัญญาณภาพที่ได้จากการถ่ายภาพอวัยวะด้วยรังสีเอกซ์ (X-ray) ให้เป็นภาพดิจิทัล (Digital Radiography) ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับระบบ PACS ของโรงพยาบาลได้เป็นอย่างดี เพื่อให้แพทย์นำภาพดังกล่าวไปใช้ประกอบในการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคต่อไป

**๒. คุณลักษณะทั่วไป**

๒.๑ เครื่องควบคุมการกำเนิดรังสีเอกซ์ (X-ray generator)	จำนวน ๑ ชุด
๒.๒ ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) และชุดควบคุมขนาดลำรังสี (Collimator)	จำนวน ๑ ชุด
๒.๓ ชุดยึดหลอดเอกซเรย์ชนิดแขวนเพดาน (Ceiling tube suspension)	จำนวน ๑ ชุด
๒.๔ ชุดเตียงเอกซเรย์และอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน (Table)	จำนวน ๑ ชุด
๒.๕ ชุดถ่ายเอกซเรย์ทำยืนและอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน (Wall Stand)	จำนวน ๑ ชุด
๒.๖ ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นภาพดิจิทัล (Flat panel detector) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔x๑๗ นิ้ว	จำนวน ๑ ชุด
๒.๗ ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นภาพดิจิทัล (Flat panel detector) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗x๑๗ นิ้ว	จำนวน ๑ ชุด
๒.๘ ชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมการสร้างภาพ (Console station)	จำนวน ๑ ชุด

**๓. คุณสมบัติทางเทคนิค**

**๓.๑ เครื่องควบคุมการกำเนิดรังสีเอกซ์ (X-ray generator)**

- ๓.๑.๑ Generator เป็นชนิด Frequency สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๔๐ กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)  
 ๓.๑.๒ กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ (kW)  
 ๓.๑.๓ สามารถปรับตั้งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (kVp.) ได้ต่ำสุดไม่มากกว่า ๔๐ kVp. จนถึงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ kVp.  
 ๓.๑.๔ สามารถปรับตั้งค่ากระแสหลอด (mA.) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ mA.  
 ๓.๑.๕ สามารถปรับตั้งค่า mAs. ได้ต่ำสุดไม่มากกว่า ๐.๑ mAs. และค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ mAs.  
 ๓.๑.๖ ใช้ระบบไฟฟ้าแบบ ๓ เฟส รองรับกระแสสลับ ๓๘๐ - ๔๘๐ โวลต์



.....นางสาวจินดาพร รุจินิรันดร

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ประธานกรรมการ

.....นายจามร โยแก้ว

นักวิชาการคอมพิวเตอร์

กรรมการ

.....นายธีระภัทร์ ควรวินิจ

เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน

กรรมการและเลขานุการ

### ๓.๒ ชุดหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) และชุดควบคุมขนาดลำรังสี (Collimator)

- ๓.๒.๑ มีความจุความร้อนที่ขั้วบวก (Anode heat storage capacity) ไม่น้อยกว่า ๓๐๐,๐๐๐ หน่วยความร้อน (Heat units)
- ๓.๒.๒ มีจุดโฟกัส ๒ ขนาดโดยจุดโฟกัสใหญ่ มีขนาดไม่มากกว่า ๑.๒ มิลลิเมตรและจุดโฟกัสเล็กมีขนาดไม่มากกว่า ๐.๖ มิลลิเมตร
- ๓.๒.๓ สามารถปรับควบคุมขนาดลำแสงเอกซเรย์ตามขนาดของ Field of View แบบอัตโนมัติได้ (Auto Collimation)
- ๓.๒.๔ มีหน้าจอสัมผัส Touch screen ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้วที่สามารถปรับตั้งค่า Exposure Technique แสดงชื่อ, HN ของผู้รับบริการ และแสดงภาพเอกซเรย์ที่ถ่ายได้ (Image Preview) ได้ สามารถเรียก รายการผู้รับบริการ (Work list) จากฐานข้อมูลได้
- ๓.๒.๕ มีอุปกรณ์วัดปริมาณรังสีในการถ่ายเอกซเรย์ในแต่ละครั้งได้ (Dose Area Product meter)

### ๓.๓ ชุดยึดหลอดเอกซเรย์ชนิดแขวนเพดาน (Ceiling Tube Suspension)

- ๓.๓.๑ ชุดแขวนหลอดเอกซเรย์ชนิดแขวนเพดานสามารถปรับเลื่อนหลอดเอกซเรย์ได้ตามต้องการ
- ๓.๓.๒ สามารถปรับเลื่อนตามแนวยาวของเตียง (Longitudinal) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เซนติเมตร ตามแนวขวาง (Transverse) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เซนติเมตร หรือตามขนาดของห้อง
- ๓.๓.๓ สามารถเลื่อนขึ้นและลงตามแนวตั้ง (Vertical Travel) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ เซนติเมตร หรือตามความสูงของห้อง
- ๓.๓.๔ สามารถหมุนหลอดเอกซเรย์รอบ Horizontal axis ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm ๑๗๕$  องศา และหมุนรอบ Vertical axis ได้ไม่น้อยกว่า  $+๑๗๐/-๑๕๐$  องศา
- ๓.๓.๕ สามารถแสดงระยะจากจุดโฟกัสหลอดเอกซเรย์ถึงเตียงเอกซเรย์ (SID)
- ๓.๓.๖ มีระบบ Automatic Tracking ที่ทำให้หลอดเอกซเรย์สามารถเลื่อนให้อยู่ใน ระนาบเดียวกันกับชุดเตียงเอกซเรย์ (Table Bucky) และชุดถ่ายเอกซเรย์ทำยื่น (Wall Stand Bucky) ได้โดยอัตโนมัติ
- ๓.๓.๗ มีระบบ Auto positioning

### ๓.๔ ชุดเตียงเอกซเรย์และอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน (Table)

- ๓.๔.๑ มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๙๐ เซนติเมตรและความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เซนติเมตร
- ๓.๔.๒ สามารถปรับความสูงของเตียงต่ำสุดได้ไม่มากกว่า ๕๕ เซนติเมตรและสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร
- ๓.๔.๓ สามารถเลื่อนเตียงตามแนวยาว (Longitudinal) ได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตรและตามแนวขวาง (Transverse) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕ เซนติเมตร
- ๓.๔.๔ มีอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อนสำหรับควบคุม Scattered radiation โดยมี Grid ratio ไม่น้อยกว่า ๑๐:๑ และ Grid line ไม่น้อยกว่า ๔๐ เส้นต่อเซนติเมตร

.....นางสาวจินดาพร รุจินันต์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประธานกรรมการ

.....นายจามร ไยแก้ว นักวิชาการคอมพิวเตอร์ กรรมการ

.....นายธีระภัทร์ ควรวินิจ เจ้าหน้าที่งานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน กรรมการและเลขานุการ

๓.๔.๕ มีระบบควบคุมการถ่ายภาพรังสีอัตโนมัติ (Automatic exposure control) โดยมี Ion Chamber Detector อย่างน้อย ๓ Chamber

๓.๔.๖ มีระบบหยุดการเคลื่อนที่ของชุดเอกซเรย์ฉุกเฉิน (Emergency Stop Button) เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

๓.๔.๗ สามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ กิโลกรัม

**๓.๕ ชุดถ่ายเอกซเรย์ทำยืนและอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อน (Wall Stand)**

๓.๕.๑ สามารถปรับเลื่อนขึ้น-ลง ตามแนวตั้งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖๙ เซนติเมตร และต่ำสุดไม่มากกว่า ๓๕ เซนติเมตร

๓.๕.๒ สามารถปรับ Bucky Tilt ได้ตั้งแต่ +๙๐ องศา ถึง -๒๐ องศา

๓.๕.๓ มีอุปกรณ์ตัดรังสีสะท้อนสำหรับควบคุม Scattered radiation โดยมี Grid ratio ไม่น้อยกว่า ๑๐:๑ และ Grid line ไม่น้อยกว่า ๔๐ เส้นต่อเซนติเมตร

๓.๕.๔ มีระบบควบคุมการถ่ายภาพรังสีอัตโนมัติ (Automatic exposure control) โดยมี Ion Chamber Detector อย่างน้อย ๓ Chamber

๓.๕.๕ มีอุปกรณ์ให้ผู้ป่วยยึดจับขณะถ่ายเอกซเรย์ (Side Mounted Handgrips)

๓.๕.๖ มีระบบหยุดการเคลื่อนที่ของชุดเอกซเรย์ (Emergency Stop Button) เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

**๓.๖ ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นภาพดิจิทัล (Flat panel detector) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔x๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ แผ่น**

๓.๖.๑ แผ่นแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัลแบบไร้สาย (Wireless Detector) ๑ แผ่น

๓.๖.๒ เป็นชุดแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัลที่ทำจาก Amorphous Silicon และมี Conversion Screen (Scintillator) ทำจาก CsI

๓.๖.๓ มีขนาดพื้นที่รับภาพ (Image Area) ไม่น้อยกว่า ๓๔ x ๔๒ เซนติเมตร

๓.๖.๔ มีขนาด Pixel ไม่มากกว่า ๑๕๐  $\mu\text{m}$

๓.๖.๕ มีค่าความละเอียดของภาพที่แสดงได้ไม่น้อยกว่า ๒,๓๐๐ x ๒,๘๐๐ Pixels

๓.๖.๖ มีรายละเอียด Gray Scale ไม่น้อยกว่า ๑๖ Bits

๓.๖.๗ แผ่นรับรังสี มีน้ำหนักไม่เกิน ๓.๕ กิโลกรัม

**๓.๗ ชุดแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นภาพดิจิทัล (Flat panel detector) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗x๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ แผ่น**

๓.๗.๑ แผ่นแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นดิจิทัลแบบไร้สาย (Wireless Detector) ๑ แผ่น

๓.๗.๒ เป็นชุดแปลงสัญญาณภาพจากเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัลที่ทำจาก Amorphous Silicon และมี Conversion Screen (Scintillator) ทำจาก CsI

.....นางสาวจินดาพร รุจิรินทร์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประธานกรรมการ

.....นายจามร ไยแก้ว นักวิชาการคอมพิวเตอร์ กรรมการ

.....นายธีระภัทร์ ควรวินิจ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน กรรมการและเลขานุการ

- ๓.๗.๓ มีขนาดพื้นที่รับภาพ (Image Area) ไม่น้อยกว่า ๔๒ x ๔๒ เซนติเมตร  
 ๓.๗.๔ มีขนาด Pixel ไม่มากกว่า ๑๓๙  $\mu$ m  
 ๓.๗.๕ มีค่าความละเอียดของภาพที่แสดงได้ไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ x ๓,๐๐๐ Pixels  
 ๓.๗.๖ มีรายละเอียด Gray Scale ไม่น้อยกว่า ๑๖ Bits  
 ๓.๗.๗ แผ่นรับรังสี มีน้ำหนักไม่เกิน ๔.๗ กิโลกรัม

### ๓.๘ ชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมการสร้างภาพ (Console station) และส่งภาพเข้าสู่ระบบ PACS

- ๓.๘.๑ เป็นคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง หน่วยประมวลผลข้อมูลมีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel Core i๓ ความเร็ว ๓.๖ GHz หรือดีกว่า ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างภาพเอกซเรย์ และประมวลผลภาพ และข้อมูลผู้ป่วยเข้าสู่ระบบเครือข่าย  
 ๓.๘.๒ หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๘ GB  
 ๓.๘.๓ มีฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB  
 ๓.๘.๔ จอแสดงภาพแบบ LCD แบบระบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว สำหรับการรับข้อมูลการลงทะเบียน บริหารจัดการข้อมูล และแสดงผล  
 ๓.๘.๕ มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต  
 ๓.๘.๕.๑ มีซอฟต์แวร์ลงทะเบียนข้อมูลคนไข้ และสามารถแสดงข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้ Patient ID, Patient Name, Gender (Sex), Date of Birth  
 ๓.๘.๕.๒ สามารถตั้งค่า Program ในการถ่าย (Anatomical Program Radiology) โดยสามารถเก็บค่าเทคนิค (Program) และตั้งค่าได้เองโดยผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ APR Views และแสดงค่า kV , mAs ได้บนภาพเอกซเรย์แต่ละภาพ  
 ๓.๘.๕.๓ สามารถแสดงภาพเอกซเรย์ได้ในเวลาไม่เกิน ๕ วินาที และสามารถถ่ายภาพเอกซเรย์ต่อได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๒๐ วินาที  
 ๓.๘.๕.๔ สามารถพิมพ์ข้อความเพิ่มเติม เช่น marker ได้และวางตำแหน่งบนภาพได้ตาม ที่ต้องการ  
 ๓.๘.๕.๕ มีซอฟต์แวร์สำหรับปรับแต่งภาพให้เหมาะสมกับอวัยวะต่าง ๆ ทำให้สามารถดูภาพกระดูกและเนื้อเยื่อได้อย่างชัดเจนบนภาพเดียวกันได้ (EVP Plus)  
 ๓.๘.๕.๖ มีซอฟต์แวร์ในการสร้างภาพเพื่อดูคนไข้ที่มีการสอดสายหรือท่อในร่างกาย (Tube and Line Visualization)  
 ๓.๘.๕.๗ มีซอฟต์แวร์สำหรับดูลมรั่วในปอด (Pneumothorax Visualization)  
 ๓.๘.๕.๘ มีซอฟต์แวร์สำหรับปรับลดการมองเห็นเงาของกระดูก และช่วยเพิ่มรายละเอียดภาพของเนื้อเยื่อปอด (Bone Suppression)  
 ๓.๘.๕.๙ มีซอฟต์แวร์เพื่อลดผลของรังสีกระเจิงบนภาพเอกซเรย์ (Smart Grid)

.....นางสาวจินดาพร รุจินันต์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ ประธานกรรมการ  
 .....นายจามร ไยแก้ว นักวิชาการคอมพิวเตอร์ กรรมการ  
 .....นายธีระภัทร์ ควรวินิจ เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน กรรมการและเลขานุการ

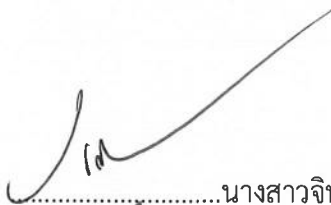
- ๓.๘.๕.๑๐ มีซอฟต์แวร์เพื่อวิเคราะห์สาเหตุการยกเล็ก/ลบภาพ และเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครื่อง (Repeat/Reject Analysis Software)
- ๓.๘.๕.๑๑ สามารถแสดงค่า IEC Exposure index ที่แสดงถึงปริมาณรังสีแบบ Exit Dose ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์รับรังสี
- ๓.๘.๕.๑๒ มีระบบสร้างขอบภาพสีสำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ที่ถูก Collimate ลำรังสีเอกซ์
- ๓.๘.๕.๑๓ มีความสามารถในการทำงานและแสดงผลขั้นต่ำอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- Flip and Rotate Image
  - Zoom
  - Shutter or Image Cropping
  - Annotation and Marker
  - Brightness/Contrast
- ๓.๘.๖ มีระบบให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานะ การจัดการภาพได้โดยง่ายในกรณีที่ข้อมูลผู้ป่วยไม่สมบูรณ์หรือไม่สามารถส่งภาพดิจิทัลไปยังจุดหมายที่ส่งไปได้

#### ๔. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- |  |       |   |      |
|--|-------|---|------|
| ๔.๑ ชุดเสื้อตะกั่วป้องกันรังสี                 | จำนวน | ๑ | ชุด  |
| ๔.๒ ชุดปกคอป้องกันรังสี                        | จำนวน | ๑ | ชุด  |
| ๔.๓ คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ | จำนวน | ๑ | เล่ม |

#### ๕. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๕.๑ เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน หรือนำไปสาธิตมาก่อน
- ๕.๒ ผู้ขายต้องรับประกันความเสียหายทุกอย่างที่เกิดขึ้นจากการใช้งานตามปกติ อันมิใช่ความผิดของผู้ซื้อเป็นเวลา ๒ ปี นับแต่วันส่งมอบของ
- ๕.๓ ผู้ขายจัดส่งวิศวกรทำการตรวจเช็คคุณภาพเครื่องเอกซเรย์ทุกๆ ๓ เดือนในระยะประกันผู้ขายต้องส่งเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญงานมาแนะนำและฝึกสอนการใช้เครื่องมือกับผู้ปฏิบัติจนสามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ
- ๕.๔ ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองว่ามีอะไหล่ขายในท้องตลาดไม่น้อยกว่า ๕ ปี มาขึ้นในวันยื่นเอกสารเสนอราคา
- ๕.๕ ผู้ขายต้องดำเนินการตรวจคุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสี จากสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ๕.๖ ผู้ขายสามารถส่งมอบเครื่องดังกล่าวได้ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันทำสัญญา



.....นางสาวจินดาพร รุจินิรันดร

นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ประธานกรรมการ



.....นายจามร ไยแก้ว

นักวิชาการคอมพิวเตอร์

กรรมการ



.....นายธีระภัทร์ ควรวินิจ

เจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ชำนาญงาน

กรรมการและเลขานุการ