

ขอบเขตรายละเอียดการเช่าและคุณลักษณะเฉพาะของ  
งานเช่าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงแบบสองค่าพลังงาน จำนวน 1 เครื่อง

1. ความเป็นมา

ตามที่ภาควิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้เปิดให้บริการสร้างภาพทางรังสีเพื่อการตรวจและวินิจฉัยโรคให้กับผู้ป่วยที่มารับบริการที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ในปัจจุบันเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับให้บริการผู้ป่วยในการตรวจทางรังสีวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง มีอายุการใช้งานมานานกว่า 10 ปี มีความชำรุดเสื่อมสภาพ ประกอบกับในปัจจุบันเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงได้พัฒนาเทคโนโลยีไปอย่างรวดเร็ว เพื่อวัตถุประสงค์ในการตรวจวินิจฉัยโรคได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

อีกทั้งภาควิชารังสีวิทยาและเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เป็นศูนย์กลางความเชี่ยวชาญด้านการสร้างภาพทางรังสีวินิจฉัย มุ่งเน้นพัฒนาความสามารถ ด้านการตรวจวินิจฉัยโรคในระดับสูง และซับซ้อน โดยอาศัยการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ออกแบบสร้างนวัตกรรมทางการแพทย์ตรวจวินิจฉัยโรคจากภาพทางรังสีใหม่ ให้บริการผู้ป่วยที่มีโรคซับซ้อนมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ทันสมัย และยังมีส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยของ อาจารย์และแพทย์ประจำบ้าน

2. วัตถุประสงค์

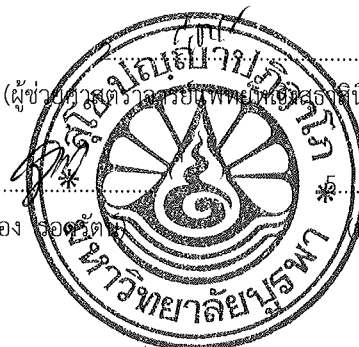
- 2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการตรวจวินิจฉัยให้กับผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาโดยเพิ่มความแม่นยำและลดความเสี่ยงในการวินิจฉัยคลาดเคลื่อน
- 2.2 เพื่อทดแทนเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงเครื่องเก่าที่เสื่อมสภาพ
- 2.3 เพื่อสนับสนุนการวิจัยและการเรียนการสอน

3. รายละเอียดการเช่า

- 3.1 ผู้ให้เช่าจะต้องทำการปรับปรุงอาคารสถานที่ ระบบไฟฟ้า ระบบทำความเย็น และสุขาภิบาลในสถานที่สำหรับติดตั้งเครื่อง โดยทางผู้ให้เช่าจะเป็นผู้ดูแลปรับปรุงห้องให้เหมาะสมตามมาตรฐานความปลอดภัย
- 3.2 ผู้ให้เช่าจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการบำรุงดูแลรักษา ทดสอบความปลอดภัย และซ่อมแซมพร้อม อะไหล่และระบบให้พร้อมกับการใช้งานให้บริการผู้ป่วย พร้อมส่งแผนการบำรุงรักษา การเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลือง อะไหล่ที่ต้องเปลี่ยนตามระยะเวลาตามที่คู่มือเครื่องระบุไว้ในตลอดระยะเวลาการเช่า
- 3.3 ผู้ให้เช่าจะต้องทำการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงแบบสองค่าพลังงาน จำนวน 1 เครื่อง พร้อมปรับปรุงสถานที่ที่จะทำการติดตั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน โดยผู้ให้เช่าจะต้องออกแบบ รูปแบบการปรับปรุงห้องดังกล่าว และมีวิศวกรที่เกี่ยวข้องรับรอง โดยนำเสนอขออนุญาตกับทางโรงพยาบาลก่อนการปรับปรุงติดตั้งและปรับปรุงพื้นที่
- 3.4 ผู้ให้เช่าต้องส่งวิศวกรที่มีความรู้ความสามารถผ่านการรับรองการอบรมผลิตภัณฑ์เครื่อง (Certificate) มาบำรุงรักษา ทดสอบ ซ่อมแซม เปลี่ยนอะไหล่
- 3.5 ผู้ให้เช่าจะต้องทำการ Update Software ให้ใช้งานได้ดังมีประสิทธิภาพตลอดอายุสัญญาเช่า
- 3.6 ผู้ให้เช่าจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องให้พร้อมใช้งาน พร้อมส่ง แผนการบำรุงรักษา พร้อมทั้งจะต้องทำการบำรุงรักษา ตรวจเช็ค ทดสอบเครื่องตามที่คู่มือเครื่องระบุ และ เครื่องมือวัดที่ใช้บำรุงรักษา ทดสอบ จะต้องได้มาตรฐานและครบถ้วน ผ่านการสอบเทียบค่าประจำปี พร้อมส่ง แบบฟอร์มการตรวจเช็คและรายการเครื่องมือวัดเครื่องให้ผู้เช่าทราบตลอดอายุสัญญาเช่า 12 เดือน

1. ....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงสุจิตินี คงพร้อมสุข)

3. ....  
(นายคชาภรณ์ เกตุประยูร) 4. ....  
(นายจำลอง รอดรัตน์) นางสาววิรัชวัลย์ แสนสวัสดิ์



3.7 เมื่อเครื่องพบปัญหาใช้งานไม่ได้ หลังจากได้รับแจ้งผู้ให้เข้าจะต้องตอบกลับภายใน 3 ชั่วโมงเพื่อแก้ปัญหา ทางโทรศัพท์ กรณีเครื่องยังใช้งานไม่ได้ ผู้ให้เข้าจะต้องเข้าดำเนินการ (Onsite) ภายใน 24 ชั่วโมง นับตั้งแต่วันที่ ได้รับแจ้งจากผู้เข้าหรือผู้แทนของผู้เข้า

3.8 ผู้เข้าสัญญาว่าจะไม่เปลี่ยนแปลง แก้ไขหมายเลขประจำเครื่องและเครื่องหมายอื่นๆ และจะใช้งาน ดูแลเก็บรักษาทรัพย์สินที่เข้าให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยใช้การได้ดีเสมอ

3.9 ในระหว่างการเข้าตามสัญญา ผู้ให้เข้ายังเป็นผู้มีกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินที่เข้า ผู้ให้เข้าสัญญาว่าจะไม่นำไปจำหน่าย จำนำ ให้ยืม หรือให้ผู้อื่นครอบครอง ซึ่งเป็นการรบกวนกรรมสิทธิ์ของผู้เข้า และเช่นเดียวกันผู้เข้าจะไม่นำทรัพย์สินที่เข้าไปจำหน่าย จำนำ ให้ยืม หรือให้ผู้อื่นครอบครองและนำไปใช้กระทำผิดกฎหมาย

3.10 ผู้เข้าจะต้องจ่ายค่าเช่าเป็นรายเดือน เดือนละเท่าๆ กัน นับถัดจากวันที่ผู้เข้าได้รับตรวจรับมอบเครื่องที่เข้าจากผู้ให้เข้าที่ติดตั้งถูกต้องครบถ้วนอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

3.11 ผู้ให้เข้าจะต้องจัดให้มีการอบรมบุคลากร เจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน การดูแลเครื่องเบื้องต้นหลังติดตั้งและก่อนส่งมอบพร้อมส่งแผนการอบรมและจัดอบรม

#### 4. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะการเข้าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงแบบสองค่าพลังงาน

ระบบการเข้าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงแบบสองค่าพลังงาน ประกอบด้วย

- |   |             |
|---|-------------|
| 4.1 เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงชนิดสเปคตรัม   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.2 ชุดคอมพิวเตอร์หลักสำหรับเก็บข้อมูล สร้างภาพ และเป็นชุดควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์(Control Console)                    | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์อิสระ สำหรับแสดงข้อมูลภาพ 3 มิติ พร้อมโปรแกรมพิเศษต่างๆสำหรับใช้งานในการตรวจผู้ป่วย, การวิเคราะห์ภาพ และวัดค่าต่างๆ | จำนวน 1 ชุด |
| 4.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานอื่นๆ   |             |

#### 5. รายละเอียดของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงชนิดสเปคตรัม

##### 5.1 ความต้องการ

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงชนิดสเปคตรัม (Multi-slice Spectral-detector CT Scan) สามารถสร้างภาพแบบสเปคตรัม (Spectral CT) สำหรับทุกโปรแกรมการสแกน (Protocol) สร้างภาพได้ไม่น้อยกว่า 512 ภาพต่อ 1 รอบของการสแกน ใช้เทคโนโลยีทันสมัยประสิทธิภาพและสมรรถนะสูง เพื่อใช้ตรวจวินิจฉัยอวัยวะ ส่วนต่างๆ ได้ทั่วร่างกาย สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้

##### 5.2 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยแบบ Multi-slice หรือ Multi-detector CT Scan ที่มีเทคโนโลยีแบบหัววัดรังสี 2 ค่าพลังงาน (Dual Layer detector) มีจำนวนแถวของหัววัดไม่น้อยกว่า 256 แถว สำหรับทุกโปรแกรมการสแกน (Protocol) เป็นเครื่องที่ไม่มีการตัดแปลงมาจากเครื่องอื่น มีระบบป้องกันไฟฟ้าเกินและตก (Over and Under Voltage Protect)

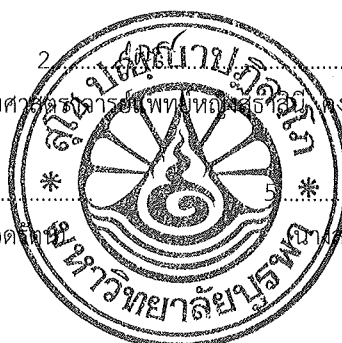
1. ....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ)

2. ....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงอรุณี กองพร้อมสุข)

3. ....  
(นายชวภรณ์ เกตุประยูร)

4. ....  
(นายจำลอง รอดใจ)

5. ....  
(นายท้าววิวัฒน์ แสนสวัสดิ์)



### 5.3 คุณลักษณะทางเทคนิค

#### 5.3.1 ชุดควบคุมการกำเนิดรังสี (X-ray Generator)

5.3.1.1 สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้หลอดเอกซเรย์ได้สูงสุด (Maximum output capacity) ไม่น้อยกว่า 120 kW

5.3.1.2 สามารถเลือกค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ป้อนให้กับหลอดเอกซเรย์ (Tube voltage)

ได้ไม่น้อยกว่า 4 ค่าค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 140 kVp

5.3.1.3 สามารถให้ปริมาณกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอด (Tube current) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 mA และสามารถปรับระดับค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอด โดยมีค่าความละเอียดมากที่สุดไม่มากกว่าครึ่งละ 1 mA

#### 5.3.2 หลอดเอกซเรย์ (X-ray tube)

5.3.2.1 เป็นหลอดเอกซเรย์ชนิด Spiral-groove bearing

5.3.2.2 มีความสามารถในการจุความร้อน (Physical Anode Heat Unit) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8 MHU และมีอัตราการระบายความร้อนที่ไม่น้อยกว่า 1,600 KHU/min

5.3.2.3 มีจุดกำเนิดรังสีเอกซเรย์ (Focal spot) ตามมาตรฐาน IEC สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 2 ขนาด

#### 5.3.3 อุปกรณ์รับรังสี (Detectors)

5.3.3.1 เป็นชนิดที่สามารถสร้างภาพสเปกตรัม ทำจากวัสดุ Solid State yttrium-based scintillator; GOS หรือเทียบเท่า หรือที่ดีกว่า

5.3.3.2 สามารถรับข้อมูลพลังงานในการสร้างภาพทั้งค่าพลังงานสูงและพลังงานต่ำ ณ เวลาเดียวกัน ในการสแกน 2 ค่าพลังงาน (The spectral separation at the same time and space) มีจำนวนแถวของหัววัดไม่น้อยกว่า 256 แถว (128x2 rows) หรือมีเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า

5.3.3.3 มีระบบควบคุมการสร้างภาพแบบพิเศษที่สามารถลดปริมาณรังสี

5.3.3.4 สามารถปรับการเลือกรับข้อมูลในการสแกนได้หลายแบบ ซึ่งสามารถทำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 512 ภาพต่อการสแกนหนึ่งรอบ

#### 5.3.4 ช่องรับตัวผู้ป่วย (Gantry)

5.3.4.1 มีความกว้างของช่อง (Aperture) สูงสุดไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร

5.3.4.2 มีชุดเลเซอร์แสดงตำแหน่งของผู้ป่วยทั้งในแนว Coronal, Sagittal และ transverse เพื่อแสดง isocenter position ของแนวในการสแกน

5.3.4.3 ภายใน Gantry ประกอบด้วยหลอดเอกซเรย์และอุปกรณ์รับรังสีซึ่งสามารถหมุนครบ 1 รอบ (360 องศา) ได้ด้วยความเร็วสูงโดยใช้เวลาไม่เกิน 0.27 วินาที

5.3.4.4 มีระบบสื่อสารกับผู้ป่วยในห้องด้วย Two-way intercom

5.3.4.5 มีระบบ Auto voice ที่สามารถตั้งคำสั่งมาตรฐานสำหรับผู้ป่วยในห้องขณะสแกนรวมทั้งก่อน ขณะสแกนและหลังสแกน

5.3.4.6 มีรูปสัญลักษณ์ พร้อมไฟเรืองแสง (Breathing lights) อยู่ที่ Gantry เพื่อบอกให้ผู้ป่วยกลับหายใจหรือหายใจปกติ

5.3.4.7 มีแผงควบคุมการสแกนที่ Gantry และที่ Operator Console โดยแผงควบคุมที่ Gantry เป็นจอ LCD touchscreen ติดอยู่ที่ด้านหน้าของ Gantry

5.3.4.8 มีเครื่องติดตามและแสดงสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) ด้านหน้าของ Gantry

1. ....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ)

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงสุภาวดี คงพร้อมสุข)

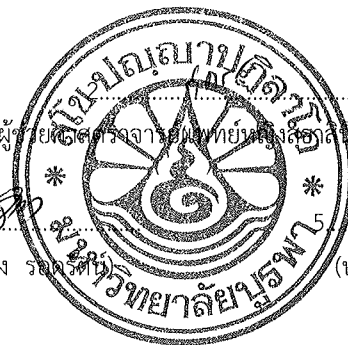
3. ....

(นายคชาภรณ์ เกตุประยูร)

4. ....

(นายจำลอง รอดรัตน์)

.....  
(นางสาววิรัชย์ แสนสวัสดิ์)



### 5.3.5 เตียงผู้ป่วย (Patient Table)

- 5.3.5.1 มี Scanable range ในการ scan แบบต่อเนื่องเป็นระยะทางสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
- 5.3.5.2 สามารถเลื่อนเตียงตามแนวยาวในแนวนอน (travel rang) เป็นระยะทางสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 210 เซนติเมตร และสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตรต่อวินาที
- 5.3.5.3 เคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ในแนวตั้งได้
- 5.3.5.4 สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 kg
- 5.3.4.5 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของชุดเตียงได้ทั้งจากที่ Gantry และ Console ในห้องควบคุม

### 5.3.6 ระบบการกวาดถ่ายภาพ (Scanning System) และระบบการสร้างภาพ (Reconstruction System) มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 5.3.6.1 ในการหมุนรอบเพื่อถ่ายภาพ 1 ชุด ภาพสามารถถ่ายภาพด้วยพลังงานรังสีเอกซเรย์มีเทคโนโลยีแบบหัววัดรังสีสองค่าพลังงาน (Dual Layer detector) มีจำนวนแถวของหัววัดไม่น้อยกว่า 256 แถวหรือมีจำนวนแถวของหัววัดไม่น้อยกว่า 128 X2 มีเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพดีกว่า
- 5.3.6.2 สามารถปรับความเร็วในการหมุนได้หลายค่า โดยเวลาน้อยที่สุดที่ใช้สแกนครบรอบ 360 องศา ต้องไม่เกิน 0.27 วินาที
- 5.3.6.3 มีการ Scan แบบ Spiral (Helical) ได้ต่อเนื่องโดยไม่หยุดนานที่สุดได้ไม่น้อยกว่า 110 วินาที
- 5.3.6.4 ความกว้าง fields of view สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
- 5.3.6.5 สามารถสร้างภาพที่มี Slice Thickness ที่ปรับเปลี่ยนอย่างอิสระโดยขนาดบางที่สุดต้องไม่มากกว่า 0.625 มิลลิเมตร
- 5.3.6.6 สามารถให้รายละเอียดในการสร้างและแสดงภาพที่ความละเอียดได้ไม่น้อยกว่าสามระดับ โดยความละเอียดสูงสุดที่สามารถสร้างภาพได้ต้องไม่น้อยกว่า 1,024 x 1,024 Matrix
- 5.3.6.7 สามารถปรับระยะ Pitch ได้อย่างอิสระ โดยสามารถปรับได้ต่ำสุดไม่มากกว่า 0.10 และสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.65
- 5.3.6.8 สามารถสแกน Advance Brain Perfusion
- 5.3.6.9 มีระบบการจัดการปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับ (Dose management program)
- 5.3.6.10 มีระบบควบคุมปริมาณรังสีเอกซ์ที่ใช้ในการสแกนร่างกายผู้ป่วยโดยอัตโนมัติซึ่งปริมาณรังสีจะถูกควบคุมให้เหมาะสมกับความหนาในแต่ละส่วนของร่างกายตั้งแต่ทางด้านศีรษะลงไปทางด้านปลายเท้าพร้อมทั้งยังควบคุมโดยอัตโนมัติตามมุมเอียงที่หลอด เอกซเรย์หมุนไปรอบตัวผู้ป่วยที่ ทำการตรวจ (Real time angulation dose modulation หรือ 3D Dose Modulation) เพื่อให้ปริมาณรังสีเหมาะสมที่สุด สำหรับร่างกายส่วนต่างๆ ที่รังสีเอกซเรย์ทะลุผ่านไปยังตัว Detector
- 5.3.6.11 มีโปรแกรมตรวจจับสารที่รังสีด้วยความเร็วสูง และเริ่มการ scan ได้ เมื่อบริเวณที่กำหนด มีค่า CT number ถึงค่าที่ต้องการ
- 5.3.6.12 มีระบบลด Artifacts ที่เกิดจากโลหะเช่น O-MAR หรือ Smart MAR หรือ SEMAR หรือเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.3.6.13 มีโปรแกรมสำหรับการตรวจผู้ป่วยเด็ก (Pediatric protocols)
- 5.3.6.14 สามารถทำการสแกนผู้ป่วยโดยนำข้อมูลที่ได้มาแสดงผลในแบบ Spectral CT (Mono E, Iodine Maps, Water Maps, Virtual non- contrast, Effective Z, Calcium Suppression, Virtual Bone Marrow
- 5.3.6.15 มีโปรแกรม fat density liverหรือ Liver fat quantificationหรือ Liver Analysis

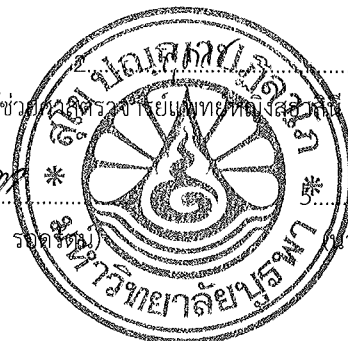
1. ....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ)

2. ....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงสุภาวดี คงพร้อมสุข)

3. ....  
(นายคชกรณ์ เกตุประยูร)

4. ....  
(นายจำลอง รอดธรรม)

5. ....  
(นางสาววิรัชวัลย์ แสนสวัสดิ์)

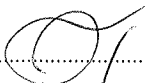



- 5.3.6.16 มีโปรแกรม Calcium subtraction หรือ Iodine Density
- 5.3.6.17 มีโปรแกรมสำหรับการ Scan หัวใจ (Rate Responsive CV Toolkit หรือ Auto Gating หรือ Sure Cardio) สามารถสร้างภาพหัวใจในแต่ละจังหวะการเต้นของหัวใจโดยอ้างอิงคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG monitor)
- 5.3.6.18 มีระบบการสร้างภาพหัวใจแบบลดความเคลื่อนไหวของหัวใจโดยอัตโนมัติแบ่งส่วน (Adaptive Multicycle Reconstruction algorithm seintelligent motion correction with SnapShot Freeze vso Adaptive motion correction ทำให้ลดระยะเวลาในการเก็บข้อมูลภาพ (Temporal resolution) หรือ Adaptive multicycle reconstruction และ Step & Shoot Complete
- 5.3.6.19 มีระบบ Beat-to-Beat Algorithm หรือ Snapshots Pulse หรือ Phase Xact หรือ Automatic arrhythmia detection Smart Arrhythmia management เพื่อใช้ในการหา phase ที่ดีที่สุดในการสร้างภาพหัวใจโดยอัตโนมัติรวมถึงโปรแกรมการจับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกติโดยอัตโนมัติ เพื่อการสร้างภาพหัวใจที่ดีที่สุด
- 5.3.6.20 มีระบบการสร้างภาพหัวใจแบบปริมาณรังสีต่ำ (Step & Shoot complete หรือ Prospectively ECG-gated)
- 5.3.6.21 มีระบบกันการกระเด็นของรังสีในแนว Z-axis (ClearRay reconstruction หรือ 3D Collimator Scatter Reduction Technology)
- 5.3.6.22 มีโปรแกรมสร้างภาพแบบ Iterative Reconstruction เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับเช่น IDOSE4, ASiR-V หรือ AIDR3D
- 5.3.6.23 มีโปรแกรม JOG scan หรือเทคนิคการเลื่อนเตียงเพื่อเพิ่มระยะการสแกนในระยะ Axial Mode ที่ระยะการสแกนไม่น้อยกว่า 16 เซนติเมตรต่อการสแกน 1 รอบหรือเทคนิคที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.3.6.24 มีโปรแกรมปรับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับให้เหมาะสมกับขนาดของผู้ป่วย เช่น DoseRight automatic current selection หรือ Sure Exposure 3D
- 5.3.6.26 มีโปรแกรมปรับปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับเฉพาะส่วนตามอวัยวะ (Liver, Head/Neck) เช่น DoseRight Index (DRI), IntelliBeam filter, longitudinal dose modulation หรือ Organ Effective Modulation
- 5.3.6.27 มีโปรแกรมควบคุมปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับสำหรับการ scan แบบ Spiral (Helical) เช่น Eclipse DoseRight collimator, 3D-DOM หรือ Sure Exposure 3D
- 5.3.6.28 มีโปรแกรมสามารถเลือก filter โดยอัตโนมัติเพื่อลดสัญญาณ Beam Hardening เช่น IntelliBeam fitters หรือ Multi-Material Artifact Reduction (MMAR) หรือ Adaptive scatter correction



**5.3.7 ชุดคอมพิวเตอร์หลักสำหรับเก็บข้อมูล สร้างภาพ และเป็นชุดควบคุมการทำงานของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Operator Console)**

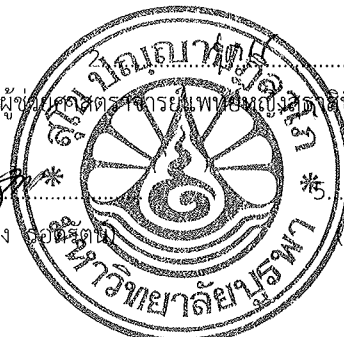
5.3.7.1 Main console เป็นชุดควบคุมระบบการตรวจผู้ป่วย และการทำงานได้ทั้งหมดได้แก่ Console for scanning ซึ่งมีหน้าที่ดังนี้

- 5.3.7.1.1 ควบคุมการสแกนตรวจผู้ป่วย
- 5.3.7.1.2 ควบคุมการเคลื่อนที่ของเตียงผู้ป่วย
- 5.3.7.1.3 ควบคุมการเอียงของ Gantry หรือ Digital Tilt
- 5.3.7.1.4 ควบคุมการถ่ายภาพลงฟิล์ม (Dicom print)

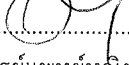
1.  .....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงอดิณี คงพร้อมสุข)

3.  .....  
(นายชวกรณ์ เกตุประยูร)


4.  .....  
(นายจำลอง วรรณรัตน์)  .....  
(นางสาววีรวัลย์ แสนสวัสดิ์)



- 5.3.7.2 มีจอภาพแสดงผลเป็นชนิด Color LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 2 ชุด ให้ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1280 x 1024 Pixels
- 5.3.7.3 สามารถปฏิบัติการประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ต่างๆได้ทั้ง 2 จอภาพ พร้อมกันได้หรือแยกกันทำงานได้อย่างอิสระ
- 5.3.7.4 มีระบบติดต่อสื่อสารกับผู้ป่วย (Intercom)
- 5.3.7.5 มี Hard disk สามารถเก็บข้อมูล (Scan data) ได้ มีความจุไม่น้อยกว่า 3TB (Telabyte) หรือสามารถต่อขยายเพื่อเพิ่มความจุแบบ external ได้ รวมกันไม่น้อยกว่า 3 TB (Telabyte)
- 5.3.7.6 มี DVD-R Writing Drive ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลลงแผ่น DVD-R หรือ CD-R พร้อมมี software Dicom Viewer หรืออื่นๆที่เทียบเท่า หรือ สูงกว่า เพื่อใช้ดูภาพจากคอมพิวเตอร์พกติดตัวไป
- 5.3.7.7 มีมาตรฐานของ DICOM 3.0 ซึ่งประกอบด้วย DICOM 3.0 Storage (send/receive ส่งภาพชนิด DICOM ออกไปเก็บยัง computer server, computer workstation อื่น ๆ และรับภาพชนิด DICOM มาเก็บไว้ได้), DICOM Query/Retrieve, DICOM print (ส่งภาพพิมพ์ออกเครื่อง printer) ได้ และสามารถเชื่อมโยงหรือมีระบบที่สามารถส่งภาพจากระบบคอมพิวเตอร์ของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบ network ของ โรงพยาบาล
- 5.3.7.8 มีProtocolsหรือระบบการจัดการปริมาณรังสีสำหรับผู้ป่วยทารก และเด็ก เพื่อลด Dose ที่ให้ในขณะที่ยังคงคุณภาพของภาพ
- 5.3.7.9 มีระบบแสดงข้อมูล เกี่ยวกับปริมาณรังสีแบบ CTDI Volume, Dose Length Product และ Structure report
- 5.3.7.10 มีโปรแกรมมาตรฐานในการวัดค่าต่างๆ และแสดงค่า Image Measurement จะต้องวัดค่าต่อไปนี้ ได้ Region of interest (ROI), Distance Measurement (Lines, grid and scales), Angle Measurement, CT number, Zoom & Pan, Histogram Profile, Text Annotation
- 5.3.7.11 มีโปรแกรมควบคุมการ Scan โดยอัตโนมัติในระหว่างการฉีดสารทึบรังสี (Bolus tracking) และ Spiral Auto Start ที่ช่วยควบคุมการเริ่มต้นและหยุดการสแกนโดยอัตโนมัติ
- 5.3.7.12 มีโปรแกรมสำหรับแสดงภาพในรูปแบบSpectral CT เพื่อรองรับการตรวจประเภทต่างๆ ได้แก่
- Lesion Characterization
  - Vascular Imaging
  - Kidney Stone
  - Metal Artifact Reduction
  - Virtual Un-Enhance images
  - Monochromatic images
  - Material Density images
  - หรืออื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า
- 5.3.7.13 มีโปรแกรม Realtime Multiplanar Reformation หรือ Realtime Multiplanar Reconstruction (MPR) ซึ่งสามารถสร้างภาพ Real time ในระนาบต่อไปนี้ Sagittal, Coronal, Oblique la Curved
- 5.3.7.14 มีโปรแกรม Maximum and Minimum Intensity Projection (MIP) หรืออื่นๆที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า
- 5.3.7.15 มีโปรแกรม Volume Rendering หรือ VRT
- 5.3.7.16 มีโปรแกรมสร้างหลอดเลือด (CT Angiography) หรืออื่นๆที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า

1.   
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ)

2.   
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงคงพร้อมสุข)

3.   
 (นายคชาภรณ์ เกตุประยูร)

4.   
 (นางสาววีรวัลย์ แสนสวัสดิ์)



5.3.7.17 มีโปรแกรม 3D SSD Reconstruction หรือ COBRA เพื่อช่วยสร้างภาพ 3 มิติ ได้อย่างรวดเร็ว สามารถจัดการกับภาพ 3 มิติ แบบ Real Time ได้

5.3.7.18 มีมาตรฐานของ DICOM 3 ซึ่งประกอบด้วย

- SCU, SCP
- DICOM print
- DICOM Modality Worklist User
- Query/Retrieve
- Modality Performed Procedure Step User
- Storage commitment User

5.3.8 ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผล (Server Image Processing) สำหรับรังสีแพทย์ จำนวน 1 ระบบ รองรับการทำงาน 3 concurrent user โดยสามารถใช้งานพร้อมกันในทุกๆซอฟต์แวร์ที่นำเสนอได้ถึง 3 user ในเวลาเดียวกันเพื่อทำการวิเคราะห์ภาพสำหรับรังสีแพทย์ โดยรับภาพจากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถใช้ประมวล และวิเคราะห์ภาพอย่างอิสระ โดยมีระบบฐานข้อมูล และมีซอฟต์แวร์พิเศษสำหรับตรวจผู้ป่วยติดตั้งอยู่ โดยอิสระไม่ขึ้นกับชุดควบคุมการทำงาน (Operator console) ซึ่งมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

5.3.8.1 ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลหลัก(CPU) เป็นแบบ Intel Xeon W-2145 2.4 GHz หรือสูงสุดตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.3.8.2 มี Hard disk แบบ SCSI หรือ SSD สามารถเก็บข้อมูลรวมได้ไม่น้อยกว่า 1 TB หรือสูงสุดตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.3.8.3 หน่วยความจำสำรอง (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB หรือสูงสุดตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.3.8.4 มี LCD Color Monitor ที่มีความคมชัด ขนาดจอไม่เล็กกว่า 19 นิ้ว จำนวนอย่างน้อย 1 จอ ความละเอียดในการแสดงภาพ (Monitor Resolution) ไม่น้อยกว่า 1,280 x 1,024 pixel

5.3.8.5 มี CD-RW Drive ซึ่งสามารถลบและบันทึกข้อมูลใหม่ได้

5.3.8.6 มีสภาวะแวดล้อมการทำงานที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User interface) เดียวกันกับที่ชุดควบคุมการทำงาน (Operator console) หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.3.8.7 มีโปรแกรมสำหรับแสดงภาพในรูปแบบ Spectral CT เพื่อรองรับการตรวจประเภทต่างๆเช่น

- Lesion Characterization
- Vascular Imaging
- Kidney Stone
- Metal Artifact Reduction
- Virtual Un-Enhance images
- Monochromatic images
- Material Density images
- หรืออื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า

5.3.8.8 โปรแกรมสำหรับ Neuro

- Brain Perfusion สำหรับตรวจวิเคราะห์สมองคนไข้ Stroke

5.3.8.9 โปรแกรมสำหรับ ONCOLOGY / BODY / LUNG

- Lung Nodule Assessment หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า สำหรับช่วยวิเคราะห์หารอยโรคในปอดแบบอัตโนมัติ และรายงานผล
- Multimodality Tumor Tracking หรือ Tumor Response หรือโปรแกรม OncoQuant สำหรับดูการเปลี่ยนแปลงขนาดของก้อนเนื้อ

1. ....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ)

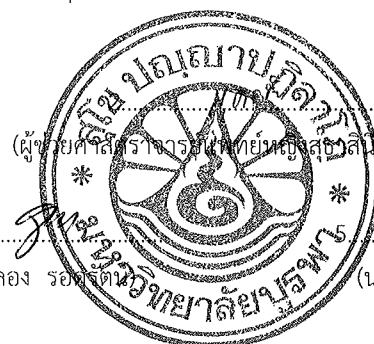
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงสุธาสี คงพร้อมสุข)

3. ....

(นายคชดรณ์ เกตุประยูร)

4. ....

(นายจำลอง รอดรัตน์) (นางสาววิรัชย์ แสนสวัสดิ์)



- CT Liver Analysis สามารถคำนวณปริมาตรของตับได้โดยอัตโนมัติโดยสามารถแบ่งเป็น Lobe ได้และสามารถเทียบปริมาตรของตับในกรณีที่มีการผ่าตัด เพื่อเทียบปริมาตรตับที่เหลืออยู่ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและ Manual
- CT Virtual Colonoscopy สำหรับการส่องตรวจลำไส้ใหญ่ โดยสามารถให้มุมมอง ลักษณะ Filet view ช่วยให้เห็นพื้นผิวทั้งหมด รวมทั้ง MIP ช่วยเน้นส่วนที่เป็น Polyp และปริมาตรได้อย่างอัตโนมัติ

#### 5.3.8.10 โปรแกรมสำหรับ CARDIOVASCULAR

- Cardiac Viewer & Comprehensive Cardiac เพื่อใช้ในการวินิจฉัยหลอดเลือดหัวใจได้อย่างสมบูรณ์ พร้อมโปรแกรมรายงานผล
- Calcium Scoring สำหรับวัดปริมาณแคลเซียมในหลอดเลือดหัวใจ

#### 5.3.8.11 มีโปรแกรมมาตรฐานในการวัดค่าต่างๆ และแสดงค่า Image Measurement จะต้องวัดค่าต่อไปนี้ได้

- Region of interest (ROI)
- Distance Measurement (Lines, grid and scales)
- Angle Measurement
- CT number (Cursors for pixel value measurements)
- Zoom & Pan
- Text Annotation

5.3.8.12 มีมาตรฐานของ DICOM 3 ซึ่งประกอบด้วย DICOM 3.0 Storage SCP/SCU (send/receive ส่งภาพชนิด DICOM ออกไปเก็บยัง computer server, computer workstation อื่น ๆ และรับภาพชนิด DICOM มาเก็บไว้ได้), Query/Retrieve, DICOM print

5.3.8.13 สามารถส่งภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่เป็น DICOM Format เพื่อแปลงเป็นภาพแบบ JPEG หรือ AVI Format ได้ และสามารถเขียนข้อมูลภาพลง CD-ROM ได้

5.3.8.14 สามารถทำการบันทึกภาพลงบน CD-ROM พร้อมซอฟต์แวร์ DICOM Viewer ซึ่งสามารถนำไปเปิดกับเครื่อง PC ทั่วไปที่ไม่มี DICOM Viewer Software

### 5.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

5.4.1 เครื่องฉีดสารทึบรังสีเข้าหลอดเลือด ชนิด 2 หัว (Dual Syringe)	จำนวน 1 ชุด
5.4.2 เครื่อง UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 120 kVA	จำนวน 1 ชุด
5.4.3 Light weighted Lead Apron and Thyroid Shield	จำนวน 1 ชุด
5.4.4 เครื่องดูความชื้น	จำนวน 2 ชุด

### 6. เงื่อนไขอื่นๆ

6.1 เป็นผลิตภัณฑ์รุ่นที่ได้เคยมีการใช้งานในสถาบันผลิตแพทย์แล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี

6.2 ดำเนินการ Update Software ให้ตลอดระยะเวลาเช่า โดยทางผู้ให้เช่าไม่คิดค่าใช้จ่าย

6.3 ผู้ให้เช่าต้องดูแลบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาที่ให้เช่า

6.4 ผู้ให้เช่าจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้เช่าเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 (ศูนย์จุดสอง) ของราคาเช่าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงแบบสองค่าพลังงานที่ยังไม่ได้รับมอบ นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ให้เช่าได้นำเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงแบบสองค่าพลังงานมาส่งมอบให้แก่ผู้เช่าจนถูกต้องครบถ้วน การคิดค่าปรับในกรณีที่เครื่องเอกซเรย์ฯ ที่ตกลงเช่าเป็นระบบ ถ้าหากผู้ให้เช่าส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไป หรือส่งมอบทั้งหมดแต่ใช้งานไม่ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงแบบสองค่าพลังงาน และให้คิดค่าปรับจากราคาเช่าเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงแบบสองค่าพลังงานทั้งระบบ

6.5 ผู้ให้เช่าจะต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่ไว้พร้อมบริการ ซึ่งออกโดยบริษัทผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 5 ปี

1. ....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ถัมเจริญ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงสุวิภา คุ้มพร้อมสุข)

3. ....

(นายชัชภรณ์ เกตุประยูร)

4. ....

(นายจำลอง ...)



(นางสาววิรัชย์ แสนสวัสดิ์)

## 7. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

โดยเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์คุณภาพ (price performance) โดยใช้เกณฑ์ราคาร้อยละ 20 และเกณฑ์คุณภาพ (ข้อเสนอด้านเทคนิค) ร้อยละ 80

	น้ำหนัก(คะแนน)
1.เกณฑ์ด้านราคา	20
2.เกณฑ์ข้อเสนอด้านเทคนิค โดยมีรายละเอียดในการพิจารณาดังนี้	80
2.1เทคนิคของเครื่อง CT ในการสแกนผู้ป่วยแบบ Spectral	(20)
2.1.1 ใช้เทคนิค Retrospective หรือ real time spectral scanning (ได้คะแนน 20)	
2.1.2 ใช้ Prospective spectral scanning (ได้คะแนน 10)	
2.2 เทคนิคของเครื่อง CT ในการสแกนตรวจหัวใจแบบ ECG Gating	(10)
2.2.1 สแกนได้ทั้งแบบค่าพลังงานเดี่ยว (Conventional) และแบบสเปกตรัม (Spectral) (ได้คะแนน 10)	
2.2.2 สแกนได้เฉพาะแบบค่าพลังงานเดี่ยว Conventional (ได้คะแนน 5)	
2.3 เทคนิคของเครื่อง CT ในการสแกนค่าพลังงานเดี่ยว (Conventional) และแบบสเปกตรัม (spectral)	(10)
2.3.1 สแกนได้ทั้งแบบค่าพลังงานเดี่ยว (Conventional) และแบบสเปกตรัม (spectral) โดยมี Detector Coverage ไม่น้อยกว่า 80 mm (ได้คะแนน 10)	
2.3.2 สแกนได้ทั้งแบบค่าพลังงานเดี่ยว (Conventional) และแบบสเปกตรัม (spectral) โดยมี DetectorCoverage น้อยกว่า 80 mm (ได้คะแนน 5)	
2.4 ภาพแบบ Conventional ที่จะได้จากการสแกนแบบ spectral เพื่อใช้ในการอ้างอิงในการแปลผล	(10)
2.4.1 ภาพ Conventional แบบ real scan image ( ได้คะแนน 10)	
2.4.2 ภาพ Conventional แบบ synthetic image ( ได้คะแนน 5)	
2.5 เทคนิคของเครื่องในการแก้ไขปัญหาประดิษฐ์ เพื่อเพิ่มความสามารถการตรวจ หรือคุณภาพการตรวจ Spectral CT (หากทำได้ในข้อใด จะได้คะแนนข้อละ 2 คะแนน)	(10)
2.5.1 มีเทคโนโลยีการปรับ radiation dose โดยอัตโนมัติให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย (ได้คะแนน 2)	
2.5.2 มีเทคโนโลยี reconstruction เพื่อเพิ่มคุณภาพของภาพ (ได้คะแนน 2)	
2.5.3 มีเทคโนโลยี auto labeling (ได้คะแนน 2)	
2.5.4 มีเทคโนโลยี auto segmentation (ได้คะแนน 2)	
2.5.5 ผู้ใช้สามารถจะ export auto segmentation หรือ auto labeling ในรูปแบบ raw file (ได้คะแนน 2)	
2.6 เทคนิคการแสดงผลของ CT ส่วนของ Operator console และ work station	(10)
2.6.1 กรณี Operator console และ work station ทำงานได้อย่างสัมพันธ์กัน (มี user interface เดียวกัน) (ได้คะแนน 10)	
2.6.2 กรณีทำงานไม่สัมพันธ์กัน (ไม่มี user interface เดียวกัน) (ได้คะแนน 5)	
2.7 เทคนิคการทำ CT image processing ที่ work station	(10)
2.7.1 สามารถทำ Histogram, Profile ได้ (ได้คะแนน 10)	
2.7.2 ไม่สามารถทำ Histogram, Profile (ได้คะแนน 5)	
รวมคะแนน	100

## ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

1. ....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ)

2. ....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์โรงพยาบาลกรุงเทพคริสเตียนี คงพร้อมสุข)

3. ....  
(นายชชาธรณ์ เกตุประยูร)

4. ....  
(นายจำลอง .....

5. ....  
(นางสาววิรวัลย์ แสนสวัสดิ์)

