



ประกาศคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน TOR (ครั้งที่ ๒)

รายการ เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอล (Digital simulator) จำนวน ๑ เครื่อง

๑.ความเป็นมา

ในงานบริการเพื่อฉายรังสีผู้ป่วยมะเร็งของหน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ภาควิชารังสีวิทยา ต้องใช้เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอล ซึ่งสามารถใช้ถ่ายภาพรังสีอวัยวะส่วนต่างๆได้ทั่วร่างกาย ให้ภาพรังสีที่มีรายละเอียดและคุณภาพสูง เพื่อใช้บอกตำแหน่งของก้อนมะเร็งและกำหนดพื้นที่ฉายรังสี โดยส่งข้อมูลภาพรังสีผ่านระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษาหรือเครื่องจำลองการฉายรังสีเสมือน เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีเครื่องเดิมของหน่วยรังสีรักษา ไม่เป็นแบบดิจิตอล ติดตั้งใช้งานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๔ และได้ชำรุดลง ไม่สามารถใช้งานได้อย่างสิ้นเชิง จึงจำเป็นต้องจัดหาเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอล มาใช้งานทดแทนเครื่องเดิม

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน

ใช้จำลองการฉายรังสีแบบสองมิติ (2D Simulation) สำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งทุกชนิด เพื่อกำหนดตำแหน่ง, ทิศทางลำรังสีและขอบเขตพื้นที่รังสี สำหรับผู้ป่วยที่จะรับการฉายรังสีเทคนิคสองมิติ โดยเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอล จะถูกเชื่อมต่อข้อมูลเข้ากับเครือข่ายระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสีของหน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ทำให้กระบวนการบริการผู้ป่วยฉายรังสีเป็นไปอย่างแม่นยำ สะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอลจะถูกติดตั้งไว้ในห้องที่สามารถป้องกันอันตรายจากรังสีได้อย่างปลอดภัย

๑. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา :

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๓.๑ เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๒ ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อทีมงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

๓.๓ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๔ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัย- เชียงใหม่

และไม่ใช่ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลาง

อิเล็กทรอนิกส์ ณ วันที่ประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำความ

เป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

- ๓.๕ ต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ ดังนี้
- ๓.๕.๑ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็น ผู้ไม่แสดงบัญชีรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- ๓.๕.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๓.๕.๓ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

#### ๔. แบบรูปรายการ/คุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑ เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ประกอบด้วย

- ๔.๑.๑ เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล
- ๔.๑.๒ ระบบถ่ายและสร้างภาพรังสีตัดขวางเชิงปริมาตร
- ๔.๑.๓ ระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสี
- ๔.๑.๔ ระบบจำลองการฉายรังสีเสมือน
- ๔.๑.๕ เครื่องวัดประจุไฟฟ้า

#### ๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๔.๒.๑ เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล

๔.๒.๑.๑ ส่วนกำเนิดกำลังไฟฟ้า และชุดควบคุม (Generator and Controller)

- (๑) เป็นเครื่องกำเนิดกำลังไฟฟ้าแบบความถี่สูง (High Frequency Generator) ใช้ไฟฟ้าแบบสามเฟส มีขนาดแรงดันไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๕ kV และกระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๒๐ mA
- (๒) สามารถปรับค่าแรงดันไฟฟ้า (kV) ที่ใช้สำหรับถ่ายภาพรังสีลงบนฟิล์ม (Radiographic) โดยค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำสุดไม่มากกว่า ๖๐ kVp และค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๕ kVp
- (๓) สามารถปรับค่ากระแสไฟฟ้า (mA) ที่ใช้สำหรับถ่ายภาพรังสีลงบนฟิล์ม (Radiographic) โดยค่ากระแสต่ำสุดไม่มากกว่า ๕๐ mA และค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๒๐ mA
- (๔) สามารถปรับค่าแรงดันไฟฟ้าในการส่องตรวจ (Fluoroscopy) โดยปรับค่าต่ำสุดไม่มากกว่า ๖๐ kV และปรับค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kV
- (๕) สามารถปรับค่ากระแสในการส่องตรวจ โดยปรับค่าต่ำสุดไม่มากกว่า ๑ mA และปรับ

ค่าสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๐ mA

(๖) มีระบบปรับ ความเข้มและความคมชัดของภาพโดยอัตโนมัติ (Automatic Brightness Control) สำหรับการส่องตรวจภาพ

(๗) แสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ แบบตัวเลข (Digital Display)

(๘) เป็นเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีที่มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๓๐ kW ซึ่งสามารถแสดงภาพที่กำบังรังสีได้บนตัวผู้ป่วย หรือเป็นเครื่องเอกซเรย์ที่มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๕๐ kW

#### ๔.๒.๑.๒ หลอดผลิตรังสีเอกซ์ (X-rays tube)

(๑) เป็นหลอดเอกซเรย์แบบขั้วบวกหมุน (Rotating Anode)

(๒) มีจุดโฟกัสแบบสองขนาด (Double focal spot) โดยจุดเล็กมีขนาดไม่มากกว่า ๐.๖ มม. และ จุดใหญ่มีขนาดไม่มากกว่า ๑.๒ มม.

(๓) สามารถสะสมความร้อนที่ขั้วบวก (Anode heat storage) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐,๐๐๐ HU

(๔) ปริมาณรังสีในลำรังสี และการรั่วไหลของรังสีจากส่วนหลอดเอกซเรย์ต้องไม่เกินค่ามาตรฐานสากลที่ยอมรับได้

#### ๔.๒.๑.๓ ส่วนรับภาพ (Imager)

(๑) ส่วนรับภาพเป็นแบบ Image Detector ทำด้วยวัสดุชนิด Amorphous silicon โดยมีขนาดของส่วนรับภาพ ไม่น้อยกว่า ๒๖ x ๓๐ ตารางเซนติเมตร. และมีจำนวนเมทริกซ์ของหัววัดสัญญาณ ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ x ๑๐๐๐ พิกเซล หรือส่วนรับภาพเป็นแบบ Image Intensifier ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๘ เซนติเมตร

(๒) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของส่วนรับภาพจากห้องควบคุม (control console) และจากห้องที่ติดตั้งเครื่อง

(๓) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของส่วนรับภาพได้ทั้งในแนวตั้ง,แนวข้าง และแนวยาว โดยอิสระ

(๔) มีระบบเตือนและป้องกันการชนกันของส่วนต่างๆ ของเครื่องเอกซเรย์

#### ๔.๒.๑.๔ ส่วนจำกัดลำแสง (Collimator)

(๑) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของส่วนจำกัดลำแสง จากห้องควบคุมและจากห้องที่ติดตั้งเครื่องเอกซเรย์

(๒) สามารถหมุนรอบแกน (Collimator Rotation) ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm ๑๐๐$  องศา

(๓) การเปิด และปิด ส่วนจำกัดลำแสงใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า โดยสามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบสมมาตรและอสมมาตร

(๔) สามารถปรับเส้นลวด แสดงขอบเขตพื้นที่รังสี (Field size) ได้ขนาดพื้นที่เล็กสุดไม่มากกว่า ๒ X ๒ ตารางเซนติเมตร และสามารถขยายขนาดพื้นที่สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ X ๔๐ ตารางเซนติเมตร

(๕) สามารถเปิดพื้นที่ลำรังสีเอกซ์ได้มากที่สุดไม่น้อยกว่า ๔๐ X ๔๐ ตารางเซนติเมตร

(๖) มีระบบแสงไฟแสดงค่าระยะห่างจากแหล่งกำเนิดรังสี ถึงผิวหนังของผู้ป่วย (Optical Distance) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจน

#### ๔.๒.๑.๕ แขนยึดหลอดรังสีเอกซ์ (Gantry)

(๑) แขนยึดหลอดรังสีเอกซ์ มีลักษณะเป็นรูปตัวซี โดยมีหลอดเอกซ์เรย์กับส่วนรับภาพ ติดตั้งตรงข้ามกันและเคลื่อนที่ไปด้วยกัน

(๒) สามารถหมุนรอบแกนได้ไม่น้อยกว่า  $\pm ๑๘๐$  องศา

(๓) การหมุนของแขนยึดหลอดรังสีเอกซ์ ต้องมีความคลาดเคลื่อนของจุดศูนย์ร่วม (Isocenter) ไม่เกินวงกลมรัศมี ๑ มม.

(๔) สามารถควบคุมการทำงานและการเคลื่อนที่ได้ทั้งในห้องควบคุมและห้องติดตั้งเครื่อง

(๕) มีระบบป้องกันการชนในขณะเคลื่อนที่ (Anti Collision System หรือ Collision Management)

#### ๔.๒.๑.๖ เตียงผู้ป่วย (Patient Table)

(๑) พื้นเตียงทำด้วยวัสดุชนิด Carbon Fiber แบบทึบหรือตาข่าย

(๒) สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของพื้นเตียงได้ทั้งจากห้องควบคุม และห้องที่ติดตั้งเครื่อง

(๓) สามารถปรับเลื่อนพื้นเตียงขึ้นและลงในแนวตั้งด้วยระบบไฟฟ้า ได้ไม่น้อยกว่า ๕๕ ซม.

(๔) สามารถเลื่อนพื้นเตียงไปตามแนวข้างด้วยระบบไฟฟ้า ได้อย่างน้อย  $\pm ๒๐$  ซม.

(๕) สามารถเลื่อนพื้นเตียงไปตามแนวยาวด้วยระบบไฟฟ้า ได้อย่างน้อย ๙๐ ซม.

(๖) ส่วนของฐานเตียงสามารถหมุนรอบแกน (Isocentric rotation) ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm ๙๐$  องศา

(๗) เตียงสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลกรัม

#### ๔.๒.๑.๗ ส่วนควบคุม (Control System)

(๑) มีคอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีเสมือน ที่สามารถวาดและแก้ไขซึ่งกำหนดพื้นที่ฉายรังสี และส่งตัวแปรพื้นที่รังสี (Beam Parameter) ในรูปแบบ Dicom RT ไปยังระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสี จำนวน ๑ เครื่อง หรือมีคอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีเสมือนจำนวน ๒ เครื่อง สำหรับเครื่องจำลองการฉายรังสีที่ไม่สามารถแสดงภาพซึ่งกำหนดรังสีได้โดยตรงบนตัวผู้ป่วย

(๒) มีโปรแกรมควบคุมให้ส่วนประกอบของเครื่องจำลองการฉายรังสีเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้โดยอัตโนมัติ (Automatic set up)

(๓) สามารถแสดงค่าตัวแปรต่าง ๆ เช่น Gantry position, Field size และ Patient Table เป็นอย่างน้อย ทางจอภาพ และสามารถพิมพ์ค่าตัวแปรออกทางเครื่องพิมพ์ได้

(๔) มีจอภาพแสดงข้อมูลค่าตัวแปร ต่าง ๆ ของการจำลองการฉายรังสี ชนิดแอลซีดี (LCD monitor) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จอภาพ ติดตั้งภายในห้องควบคุม และห้องติดตั้งเครื่อง และมีจอภาพแสดงภาพรังสีในขณะทำการส่องตรวจ ชนิดแอลซีดี (LCD Monitor) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จอ ติดตั้งภายในห้องควบคุม

- (๕) มีระบบแสดงภาพนิ่งสุดท้าย และสามารถบันทึกภาพไว้ในหน่วยความจำ
- (๖) เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล ต้องสามารถรับข้อมูลแบบ Dicom RT (Dicom RT import) จากการส่งของเครื่องวางแผนรังสีรักษาของหน่วยรังสีรักษา และสามารถส่งข้อมูลแบบ Dicom RT (Dicom RT export) จากเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัลเข้าสู่ระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสีของหน่วยรังสีรักษาได้ และส่งข้อมูลไปยังเครื่องมืออื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (๗) สามารถสั่งพิมพ์ภาพจำลองการฉายรังสีลงบนแผ่นฟิล์มและ/หรือลงบนแผ่นกระดาษได้
- (๘) มีเครื่องพิมพ์ชนิดขาวดำแบบเครือข่าย (Network Laser printer) ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๒๐๐ x ๑๒๐๐ dpi และมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑๒๘ MB สำหรับพิมพ์ข้อมูลและรูปภาพ จำนวน ๑ เครื่อง โดยสามารถพิมพ์กระดาษ ขนาด A4 ได้ พร้อมหมึกสำรองจำนวนอย่างน้อย ๓ ชุด

๔.๒.๑.๘ ระบบเลเซอร์จัดตำแหน่งผู้ป่วย (Patient Alignment System) จำนวน ๑ ชุด มีแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว สามารถแสดงจุดศูนย์รวม (SAD หรือ FAD) ที่ระยะ ๑๐๐ เซนติเมตร

๔.๒.๒ ระบบถ่ายภาพรังสีตัดขวางเชิงปริมาตร เพื่อให้ทวนสอบการฉายรังสีเทคนิคสามมิติ (3D Position verification) ต้องมีระบบที่สามารถถ่ายภาพรังสีตัดขวางเชิงปริมาตรได้ตามข้อ ๔.๒.๒.๑ หรือข้อ ๔.๒.๒.๒ ข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

๔.๒.๒.๑ เครื่องจำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล ต้องสามารถถ่ายและสร้างภาพรังสีตัดขวางเชิงปริมาตรแบบกรวย (Cone beam KVCT) ที่มีความหนาของภาพตัดขวาง ระหว่าง ๕.๐-๑๐.๐ มิลลิเมตร

๔.๒.๒.๒ มีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดสร้างภาพรังสีตัดขวางไม่น้อยกว่า ๒ ภาพต่อรอบ การหมุนของหลอดเอกซเรย์ที่มีความหนาของภาพตัดขวาง ระหว่าง ๐.๕- ๑๐.๐ มิลลิเมตร พร้อมระบบเลเซอร์จัดท่าผู้ป่วยแบบ ๓ ตำแหน่ง

๔.๒.๓ ระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสี

เป็นระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสี (Radiotherapy Record and Verification System) แบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย (Server-Clients System) ติดตั้งเพื่อเชื่อมต่อข้อมูลการฉายรังสีระหว่างเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล ให้ทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพกับเครื่องมือที่มีอยู่ทั้งหมดของหน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังต่อไปนี้

๔.๒.๓.๑ เครื่องฉายรังสีรุ่น Primus จำนวน ๓ เครื่อง

๔.๒.๓.๒ เครื่องวางแผนรังสีรักษาสามมิติ Pinnacle<sup>3</sup> จำนวน ๒ เครื่อง

๔.๒.๓.๓ เครื่องวางแผนรังสีปรับความเข้ม KonRad จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๒.๓.๔ เครื่องจำลองการฉายรังสีเสมือน (Virtual simulation) ทุกเครื่องที่มีใช้งานอยู่

๔.๒.๔ ระบบจำลองการฉายรังสีเสมือน ต้องมีระบบคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานจำลองการฉายรังสี อย่างน้อย ๑ ระบบ ตามข้อ ๔.๒.๔.๑ หรือ ๔.๒.๔.๒ ข้อใดข้อหนึ่ง ต่อไปนี้

๔.๒.๔.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสี ที่ใช้ข้อมูลภาพรังสีของเครื่องจำลองฉายรังสี แบบดิจิทัล สามารถแสดงภาพพื้นที่รังสี รังสีแพทย์สามารถกำหนดส่วนก้ำบังพื้นที่รังสี ได้ สามารถคำนวณค่าหน่วยนับวัตรังสี และส่งข้อมูลฉายรังสีไปยังระบบบันทึกและ ทวนสอบ (R&V system) หรือเครื่องฉายรังสีได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

๔.๒.๔.๒ ระบบคอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีเสมือน ที่ใช้ข้อมูลภาพรังสีของเครื่องเอกซเรย์ คอมพิวเตอร์ สามารถสร้างภาพรังสีแบบดิจิทัล(DRR) และสามารถทำการจำลองการ ฉายรังสีเสมือน (Virtual simulation) ได้แล้วส่งข้อมูลไปคำนวณหน่วยนับวัตรังสี(MU) ที่ เครื่องคอมพิวเตอร์วางแผนรังสีรักษา คอมพิวเตอร์จำลองการฉายรังสีเสมือนต้องเป็น ระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย จำนวนอย่างน้อย ๓ เครื่อง

๔.๒.๕ เครื่องวัดประจุไฟฟ้า สำหรับใช้กับหัววัดรังสีชนิดประจุแตกตัว รุ่น Unidos E หรือดีกว่าหรือ เทียบเท่า จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๔.๒.๕.๑ วัดประจุไฟฟ้าได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๖๐ ไมโครคูลอมป์

๔.๒.๕.๒ วัดกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑ ไมโครแอมแปร์

๔.๒.๕.๓ มีค่า linearity ไม่มากกว่า  $\pm 0.5\%$

๔.๒.๕.๔ มีค่า Bias supply เท่ากับ  $\pm 400$  โวลต์ แต่ปรับได้เป็นขั้นๆ ละ ๕๐ โวลต์

๔.๒.๕.๕ วัดปริมาณรังสีได้ในหน่วย Gy, R, C และ A

### ๔.๓ การติดตั้ง

๔.๓.๑ บริษัทต้องทำการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัลนี้โดยช่างผู้ชำนาญที่มี ประสบการณ์การติดตั้งและได้รับการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต

๔.๓.๒ บริษัทต้องทำการติดตั้งเครื่องในห้องที่ทางหน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยาได้จัดเตรียมไว้และต้อง เป็นผู้รับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเปลี่ยนแปลงแก้ไข หรือปรับปรุงห้องเพื่อให้เครื่องสามารถ ใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถป้องกันรังสีตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับได้

๔.๓.๓ บริษัทต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับเครื่องไม่ว่าจะเป็นระบบไฟฟ้า ระบบปรับ อากาศ ระบบกำจัดความชื้น รวมทั้ง ตู้ ใต้ สำหรับอุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้กับเครื่อง เอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล พร้อมทั้งตกแต่งห้องที่ติดตั้งเครื่องและห้องควบคุมเครื่อง ให้ได้มาตรฐานเหมาะสมแก่การใช้งาน

๔.๓.๔ บริษัทเป็นผู้รับผิดชอบในการติดตั้งระบบปลอดภัย (Safety Interlock) ต่าง ๆ ที่ทำงานสัมพันธ์กับ การทำงานของเครื่องจำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล

๔.๓.๕ บริษัทเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาอุปกรณ์บำรุงรักษามาตรฐานของเครื่อง (Spare part) พร้อมแสดง รายการและตู้เก็บ

๔.๓.๖ บริษัทต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดส่งคู่มือต้นฉบับการใช้เครื่อง และคู่มือต้นฉบับการซ่อมบำรุง จำนวน อย่างละ ๒ ชุด

๔.๓.๗ กรณีที่มีความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นกับทางหน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยา อันสืบเนื่องมาจากการติดตั้งเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอลนี้ ทางบริษัทจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

#### ๔.๔ การรับประกัน

๔.๔.๑ บริษัทจะต้องทำการรับประกันความเสียหายของเครื่องและอุปกรณ์ทุกอย่างนับจากวันที่ตรวจรับเครื่อง เป็นระยะเวลา ๒ ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๔.๔.๒ กรณีที่แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสีย บริษัทจะเปลี่ยนแผงใหม่ทั้งแผง (จะไม่ทำการซ่อมหรือเปลี่ยนเฉพาะอุปกรณ์บนแผงตลอดระยะเวลาประกัน)

๔.๔.๓ ในช่วงระยะเวลาประกัน บริษัทจะเป็นผู้จัดส่งช่างมาตรวจเช็คเครื่องและระบบต่าง ๆ อย่างน้อย ทุก ๔ เดือนโดยช่างต้องผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตและมีประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องจำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอล

๔.๔.๔ ในการแก้ไขซ่อมแซมเพื่อให้เครื่องสามารถทำงานได้ดีตามปกติจะต้องกระทำโดยเร็วที่สุด โดยบริษัทต้องช่างให้มาซ่อมภายใน ๓ วันทำการหลังจากได้รับแจ้ง ตลอดระยะเวลาประกัน ๒ ปี ระยะเวลาที่เครื่องใช้งานไม่ได้ (Down time) ในวันทำการรวมกันแล้วต้องไม่เกิน ๑๕ วัน ถ้าเกิน บริษัทต้องเสียค่าปรับวันละ ๑๕,๐๐๐ บาท หรือยืดระยะเวลาการรับประกันออกไปเป็นระยะเวลาเท่าเท่าของจำนวนวันที่เกิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของหน่วยงานว่าจะเลือกอย่างไร

๔.๔.๕ บริษัทผู้ขายรับผิดชอบในการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่ที่สามารถใช้งานและช่างเทคนิคสามารถบำรุงรักษาเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๔.๖ บริษัทจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมใช้งานรุ่นใหม่ (Software update) ที่เสนอขายทุกครั้งเมื่อบริษัทผู้ผลิตมีการปรับปรุงโปรแกรมใช้งานใหม่ ตลอดระยะเวลาประกัน

๔.๔.๗ บริษัทต้องให้สิทธิ์การใช้โปรแกรมใช้งานที่เสนอขายแก่ทางหน่วยรังสีรักษาและมะเร็งวิทยาตลอดอายุการใช้งานเครื่องจำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอล

#### ๔.๕ เงื่อนไขในการพิจารณาในการจัดซื้อ

๔.๕.๑ เครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอลจะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน พร้อมมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต

๔.๕.๒ บริษัทจะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องเอกซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิตอลจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงและมีหนังสือรับรอง

๔.๕.๓ บริษัทต้องเสนอเครื่องจำลองการฉายรังสีระบบดิจิตอลรุ่นที่ทางโรงงานมีอะไหล่สำหรับบำรุงรักษา และ ซ่อมแซมต่อไปได้ไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับตั้งแต่วันที่กรมการตรวจรับ โดยจะต้องมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต

๔.๕.๔ บริษัทต้องเสนอราคาหลอดผลิตรังสีเอกซ์ (X-ray tube) และอุปกรณ์ของส่วนรับภาพ (Image Detector) โดยยื่นราคาคงที่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี หลังจากวันหมดระยะเวลารับประกัน

๔.๕.๕ บริษัทต้องเสนอราคาการบำรุงรักษาและยืนยันราคาบำรุงรักษาทั้งแบบรวมและไม่รวมอะไหล่ เป็นเวลา ๕ ปี นับจากวันหมดสัญญารับประกันเครื่อง โดยคณะแพทยศาสตร์จะเลือกเริ่มต้นการบำรุงรักษาหลังหมดสัญญารับประกันในปีใดก็ได้ โดยเสนอราคาการบำรุงรักษา ทั้งหมด ๔ ระบบ ดังต่อไปนี้

- (๑) เครื่องเอ็กซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัล
- (๒) ระบบถ่ายและสร้างภาพรังสีตัดขวางเชิงปริมาตร
- (๓) ระบบบันทึกและทวนสอบข้อมูลฉายรังสี
- (๔) ระบบจำลองการฉายรังสีเสมือน

#### ๕. ระยะเวลาส่งมอบ

บริษัทจะต้องส่งมอบเครื่องเอ็กซเรย์จำลองการฉายรังสีแบบดิจิทัลพร้อมอุปกรณ์ระบบต่าง ๆ พร้อมติดตั้งให้แล้วเสร็จ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

#### ๖. วงเงินในการจัดหา ๓๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน)

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ ๖๐,๐๐๐.- บาท จากราคาสูงสุดของการประกวดราคา และการเสนอราคาครั้งถัดๆ ไป ต้องเสนอราคาครั้งละ ไม่น้อยกว่า ๖๐,๐๐๐.- บาท จากครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

#### ๗. หน่วยงานรับผิดชอบการดำเนินการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมทั้งที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตามช่องทางต่อไปนี้ -

- ๗.๑ หน่วยจัดหาพัสดุ งานพัสดุ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
๑๑๐ ถนนอินทวิโรจ ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๐๐
- ๗.๒ จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Email Address: [medpurch@mail.med.cmu.ac.th](mailto:medpurch@mail.med.cmu.ac.th)
- ๗.๓ โทรสารหมายเลข: ๐๕๓-๒๑๐๑๓๖

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ลงเผยแพร่ Website เพื่อคณะแพทยศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ เดือน มิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๘



(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วัฒนา นาทเจริญ)  
คณบดีคณะแพทยศาสตร์