

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

### เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สำหรับงานทันตกรรม (Dental CT)

๑. ความเป็นมา เนื่องด้วยปัจจุบันกลุ่มงานทันตกรรม มีทันตแพทย์เฉพาะทางด้านศัลยกรรม ทันตกรรม ประดิษฐ์ ปรีทันต์วิทยา และทันตแพทย์เฉพาะทางด้านรักษารากฟัน ดังนั้นทางกลุ่มงานทันตกรรมมีความประสงค์ที่จะจัดซื้อเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สำหรับงานทันตกรรม (Dental CT)
๒. วัตถุประสงค์ เพื่อถ่ายภาพทางรังสีของฟันทั้งปากแบบต่อเนื่อง (panoramic image), ถ่ายภาพด้านข้างและด้านตรงของ กะโหลกศีรษะ (lateral and frontal cephalometric image), และถ่ายภาพ ๓ มิติ (Dental CT) ของฟัน เพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยทางทันตกรรม
๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ
  - ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
  - ๓.๒ เป็นผู้มิอาจขายหรือรับจ้างเกี่ยวกับพัสดุที่จะซื้อจะจ้างนี้
  - ๓.๓ คุณสมบัติอื่นตามที่กฎหมาย กฎกระทรวง ระเบียบ ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ได้กำหนดไว้ ฯลฯ
๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ
  - ๔.๑ คุณสมบัติทั่วไป
    - ๔.๑.๑ ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับแรงดัน ๒๒๐ V +/-๑๐%, ๕๐ Hz
    - ๔.๑.๒ ใช้ถ่ายภาพทางรังสีของฟันทั้งปากแบบต่อเนื่อง (panoramic image), ถ่ายภาพด้านข้างและด้านตรงของ กะโหลกศีรษะ (lateral and frontal cephalometric image), และถ่ายภาพ ๓ มิติ (Dental CT) ของฟันในบริเวณที่ต้องการ
    - ๔.๑.๓ มี Automatic Voltage Stabilizer ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ kVA ใช้กับเครื่อง X-ray
  - ๔.๒ คุณสมบัติทางเทคนิค
    - ๔.๒.๑ คุณสมบัติของ Tube Head
      - ๔.๒.๑.๑ Tube voltage สามารถปรับค่าแรงดันที่หลอด X-ray ระหว่าง ๖๐-๘๘ kV (ขั้นละ ๑ kV)
      - ๔.๒.๑.๒ Tube current สามารถปรับค่าให้กระแสที่หลอด X-ray ระหว่าง ๔-๑๖ mA  
ขั้นละ ๑ mA ในการถ่าย panoramic/cephalometric  
และขั้นละ ๐.๑ mA ในการถ่าย CT
      - ๔.๒.๑.๓ จุดโฟกัสที่ให้ความคมชัดที่ขนาด ๐.๕ มม.
      - ๔.๒.๑.๔ Total filtration ไม่น้อยกว่า ๒.๕ mm Al และ inherent filtration ไม่น้อยกว่า ๐.๘ mm Al ที่ ๕๐ kV
      - ๔.๒.๑.๕ การทำงานของ Tube Head เป็นแบบอัตโนมัติ

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ

#### ๔.๒.๒ คุณสมบัติของส่วนประกอบ

๔.๒.๒.๑ Sensor จำนวน ๒ ชุด แบ่งเป็น Panoramic/CT Sensor ๑ ชุด และ Cephalometric Sensor ๑ ชุด

๔.๒.๒.๒ Panoramic/CT Sensor เป็นชนิด CMOS photodiode array ที่มี pixel size ๑๙๘ ไมครอน (ที่ ๔x๔ binning) หรือ ๔๙.๕ ไมครอน (ที่ no binning) และสามารถแสดง ความแตกต่างของระดับสีเทา (gray level) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๓๘๔ ระดับ (๑๔-bit gray scale) และทำงานที่ Frame Rate สูงสุด ๑๐๘ Hz ที่ ๔x๔ binning โดยมีพื้นที่ใช้งานจริง (active area) ของ sensor คือ ๕.๙ x ๑๓๕.๘ มม. สำหรับการถ่ายภาพ Panoramic และ ๑๒๗.๕ x ๑๓๕.๘ มม. สำหรับการถ่ายภาพ Dental CT สามารถเลือกขนาดปริมาตรการสแกน (Field of View: FOV) ได้ดังต่อไปนี้ ๑๖ x ๙ ซม. (voxel size ๐.๒ หรือ ๐.๓ มม.), ๑๒ x ๙ ซม. (Voxel size ๐.๒ หรือ ๐.๓ มม.), ๘ x ๘ ซม. (voxel size ๐.๑๒ หรือ ๐.๒ มม.), ๕ x ๕ ซม. (voxel size ๐.๐๘ หรือ ๐.๑๒ มม.), Endo mode ๔ x ๔ ซม. (voxel size ๐.๐๕ มม.) และมีตัวเลือก (option) ถ่าย Double Scan ๑๖ x ๑๕ ซม. (voxel size ๐.๓ มม.)

๔.๒.๒.๓ Cephalometric Sensor เป็นแบบ CMOS photodiode array ที่มี pixel size ๒๐๐ ไมครอน (ที่ ๒x๒ binning) หรือ ๑๐๐ ไมครอน (ที่ no binning) และสามารถแสดงความแตกต่างของระดับสีเทา (gray level) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๓๘๔ ระดับ (๑๔-bit gray scale) และทำงานที่ Frame Rate ไม่ต่ำกว่า ๓๓๐ Hz ที่ ๒x๒ binning โดยมีพื้นที่ใช้งานจริง

(Active area) ของ sensor คือ ๑๕.๖ x ๒๕๙ มม. ในการถ่าย cephalometric

๔.๒.๒.๔ มีสัญญาณแสดงการทำงานของ main supply และการทำงานของ tube head

๔.๒.๒.๕ มีระบบวงจรป้องกันอันตรายแก่เครื่องในกรณี over voltage หรือ ลัดวงจร

๔.๒.๒.๖ ควบคุมการทำงานด้วย Software ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ การถ่ายทุกแบบใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานและตั้งค่ามาตรฐานให้โดยอัตโนมัติ

๔.๒.๒.๗ มีลำแสงช่วยให้ความสะดวกและแม่นยำ ในการจัดตำแหน่ง Panoramic ทั้งแนว Mid-Sagittal, Frankfurt, และ Canine การจัดตำแหน่งคนไข้ทำได้สะดวกแม่นยำ โดยคนไข้หันหน้าตรงเข้าหาผู้จัดตำแหน่ง

๔.๒.๒.๘ สามารถถ่าย Panoramic Radiograph ได้ ในแบบ Panoramic Adult, Panoramic Child, Bitewing, Orthogonal, TMJ (lateral) open and close mouth, และ Maxillary Sinus (PA)

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ

- ๔.๒.๒.๙ สามารถถ่ายภาพ Cephalometric Radiograph ได้ทั้ง Frontal และ Lateral และถ่ายภาพ Carpus SMV และ Waters View พร้อมโปรแกรมปรับความเข้มของ soft tissue ในภาพ Lateral Ceph ให้เหมาะกับรูปหน้าของคนไข้โดยอัตโนมัติ
- ๔.๒.๒.๑๐ สามารถนำคนไข้ที่นั่งรถเข็นเข้าถ่ายได้ (wheel-chair accessible)
- ๔.๒.๒.๑๑ มีระบบ MAGIC PAN สำหรับการถ่ายภาพ Panoramic ให้ภาพที่คมชัดโดยการปรับโฟกัสภาพในส่วน frontal, pre-molar, และ molar ทั้งด้านซ้ายและขวา ให้ได้ภาพมีดีที่สุดในอัตโนมัติ
- ๔.๒.๒.๑๒ ตัวเลือกเพิ่ม (option) สามารถเพิ่มตัวเลือกสำหรับสแกนโมเดลปูนที่หล่อจากแบบพิมพ์ปากของคนไข้ (cast model) และส่งออก (export) เป็น Surface geometry ในรูปแบบมาตรฐาน STL ได้
- ๔.๒.๒.๑๓ เวลาที่ใช้ Scan: Pano ๑๔.๑ sec (actual exposure time ๑๓.๕ sec) หรือ ๔ sec ใน mode Green, Scan Ceph ๓.๙ sec (lateral) หรือ ๑.๙ sec ใน mode Green และ ๔.๙ sec (PA) หรือ ๒.๔ sec ใน mode Green, CT ๙ sec (สำหรับ FOV ๑๖ x ๙ หรือ ๑๒ x ๙ ซม.), ๔.๙ sec (สำหรับ FOV ๘ x ๘ หรือ ๕ x ๕ ซม.), และ ๑๘ sec (สำหรับ Double Scan FOV ๑๖ x ๑๕ หรือ Endo FOV ๔ x ๔ ซม.)

#### ๔.๓ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

๔.๓.๑ ซอฟต์แวร์จัดการและประมวลผลภาพ ๒D จากบริษัทผู้ผลิตเครื่องดิจิทัลเอกซเรย์ จำนวน ๑ network license (๙ clients) ซึ่งมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้

- ๔.๓.๑.๑ สามารถปรับ contrast/brightness ได้
- ๔.๓.๑.๒ สามารถย่อ-ขยาย zoom in-out และ ขยายภาพเฉพาะส่วน enhancement ได้
- ๔.๓.๑.๓ สามารถหมุนภาพ ๙๐ องศา ทั้งทวนเข็มนาฬิกาและตามเข็มนาฬิกา และพลิกภาพ (Flip) ทั้ง

แนวตั้งและแนวนอน

- ๔.๓.๑.๔ สามารถวัดระยะ distance measurement ได้
- ๔.๓.๑.๕ สามารถวัดมุมได้
- ๔.๓.๑.๖ สามารถจำลองการวางรากเทียม implant simulation บนภาพพานอรามิกได้
- ๔.๓.๑.๗ สร้างเส้นแนวจำลองเส้นประสาทบนภาพพานอรามิกได้
- ๔.๓.๑.๘ สามารถบันทึกข้อความกำกับภาพ (Annotation) ได้
- ๔.๓.๑.๙ สามารถถ่ายภาพหน้าจอ (Screen Capture) เก็บไว้ในโปรแกรมได้

..... Or .....ประธานกรรมการ  
..... กรรมการ  
..... กรรมการ

- ๔.๓.๑.๑๐ สามารถรีเซ็ตภาพที่ปรับแต่งกลับไปเป็นภาพดั้งเดิมได้
- ๔.๓.๑.๑๑ สามารถบันทึกภาพพร้อมโปรแกรมดูภาพ ๒D Viewer ลงในแผ่น CD/DVD ได้
- ๔.๓.๑.๑๒ สามารถส่งออกภาพ ไปเป็นสิ่งแนบ (Attachment) ของอีเมลได้
- ๔.๓.๒ **ซอฟต์แวร์จัดการและประมวลผลภาพ CT จากบริษัทผู้ผลิตเครื่อง CT จำนวน ๑ network license (๕ Clients) ซึ่งมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้**
  - ๔.๓.๒.๑ สามารถสร้างภาพสามมิติ แบบปริมาตร ๓D VOLUME RENDERING ได้
  - ๔.๓.๒.๒ สามารถแสดงภาพแบบพร้อมกันหลายระนาบ (MULTI PLANAR RECONSTRUCTION)คือ แสดงภาพ CORONAL, SAGITTAL และ AXIAL VIEW ได้พร้อมกัน และสามารถปรับตั้งแกนอ้างอิง (reference axis) ในระนาบต่างๆ ได้
  - ๔.๓.๒.๓ สามารถปรับ Windows Level และ Windows Width ของภาพได้
  - ๔.๓.๒.๔ สามารถย่อ-ขยาย zoom in-out ได้
  - ๔.๓.๒.๕ สามารถวัดระยะระหว่างจุด distance measurement ได้
  - ๔.๓.๒.๖ สามารถวัดมุมได้
  - ๔.๓.๒.๗ สามารถบันทึกข้อความกำกับภาพ (Annotation) ได้
  - ๔.๓.๒.๘ สามารถวัด density profile ได้
  - ๔.๓.๒.๙ สามารถสร้างภาพตัดขวาง (cross section) และภาพพานอรามิกได้
  - ๔.๓.๒.๑๐ สามารถสร้างภาพพานอรามิกสามมิติ (๓D Pano) พร้อมภาพตัดขวางภาพตัดขวาง (section) ของตำแหน่งที่ต้องการภายในพื้นที่การมอง (FOV) นั้นๆ ได้
  - ๔.๓.๒.๑๑ สามารถกำหนดตำแหน่งของ mandibular canal และลากเส้นแนวจำลองเส้นประสาท (Neural Canal) บนภาพได้ ช่วยให้สามารถตรวจสอบตำแหน่งของการฝังรากเทียมในกรณีที่ใช้เส้นประสาทได้
  - ๔.๓.๒.๑๒ สามารถจำลองการฝังรากเทียมตามตำแหน่งและมุมที่วางแผนได้ โดยสามารถเลือกชนิดและขนาดของรากเทียมได้หลากหลาย
  - ๔.๓.๒.๑๓ สามารถถ่ายภาพหน้าจอ (Screen Capture) เก็บไว้ในโปรแกรมได้
  - ๔.๓.๒.๑๔ สามารถรีเซ็ตภาพที่ปรับแต่งกลับไปเป็นภาพดั้งเดิมได้
  - ๔.๓.๒.๑๕ สามารถจัดเก็บการวางแผนหรือการทำงานไว้เป็นโครงการ (save as project) ได้
  - ๔.๓.๒.๑๖ สามารถบันทึกภาพพร้อมโปรแกรมดูภาพ ๓D Viewer ลงในแผ่น CD/DVD ได้

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ

#### ๔.๓.๓ มีส่วนเพิ่ม (Option เพิ่มเติม)

๔.๓.๓.๑ ซอฟต์แวร์เชื่อมต่อระบบ PACS Storage SCP และ Modality Work list ที่ตรงตาม  
มาตรฐานสากล

#### ๔.๓.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการถ่ายภาพ และเก็บข้อมูลภาพเอกซเรย์ จำนวน ๑ ชุด มี คุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๔.๓.๔.๑ หน่วยประมวลผลกลาง Intel Xeon ที่มีความเร็วในการประมวลผลภาพไม่น้อยกว่า ๓ GHz

๔.๓.๔.๒ หน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๔.๓.๔.๓ ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ Pro for Workstation (๖๔ Bit) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๔.๓.๔.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลหลัก (Hard Disk) ความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB หรือมากกว่า จำนวน  
๒ หน่วย

๔.๓.๔.๕ มีระบบประมวลผลกราฟิกแบบแยก (Discrete Graphics) ตระกูล Nvidia ที่มี  
หน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๔ GB

๔.๓.๔.๖ มี DVD R/W Drive

๔.๓.๔.๗ มี Network Card (Lan Card) ของระบบเครือข่ายด้วยความเร็ว ๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps หรือ  
ดีกว่า จำนวน ๑ พอร์ต (Port)

๔.๓.๔.๘ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ นิ้ว ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐ จุด

๕.๔.๙ มี UPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์

๔.๓.๕ เสื้อป้องกันรังสี ๑ ชุดสำหรับผู้ป่วย

#### ๔.๔ ข้อกำหนดอื่นๆ

##### ๔.๔.๑ คู่มือ

๔.๔.๑.๑ คู่มือการใช้งาน (User Manual) และการบำรุงรักษา (Service Manual) เป็น  
ภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด

๔.๔.๑.๒ คู่มือการใช้งาน (User Manual) และการบำรุงรักษา (Service Manual) เป็นภาษาไทย  
จำนวน ๑ ชุด

.....  
.....  
.....

ประธานกรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ

๔.๔.๒ การรับประกัน

๔.๔.๒.๑ รับประกันซ่อมพร้อมอะไหล่โดยไม่คิดมูลค่าเป็นเวลา ๒ ปี

๔.๔.๒.๒ กรณีที่โปรแกรมการใช้งานของเครื่องมีปัญหา สามารถแก้ไขโดยวิธีการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต ภายใน ๑ วันทำการ หากไม่สามารถแก้ไขโปรแกรมให้ใช้งานได้ทางอินเทอร์เน็ตภายใน ๒ วันทำการ จะเข้ามาแก้ไขให้พนักงานไม่เกิน ๓ วันทำการ

๔.๔.๒.๓ ในระหว่างการรับประกันหากเครื่องเกิดการขัดข้อง ชำรุดจากการใช้งานตามปกติ บริษัทฯ จะต้องรีบมาดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขจนสามารถใช้งานได้ดี ภายใน ๑๕ วันทำการ ยกเว้นในส่วนของ Tube Head และ Sensor (Panoramic, Cephalometric, และ CT) ซึ่งต้องใช้เวลานำเข้าจากบริษัทผู้ผลิต

๔.๔.๓ ผู้ขายเครื่องมือแพทย์ จะต้องสามารถแสดงหลักฐานการนำเข้าอย่างถูกต้องตามระเบียบของทางราชการ

๔.๔.๔ มีหลักฐานรับรองว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๔.๔.๕ มีหลักฐานว่าช่างผ่านการฝึกอบรมที่สามารถซ่อมเครื่องได้

๔.๔.๖ มีอะไหล่ไว้บริการหลังการขายไม่น้อยกว่า ๕ ปี หลังจากผู้ผลิตหยุดสายการผลิตภัณฑ์รุ่นนี้

๔.๔.๗ หลังส่งมอบเครื่องต้องมีใบรับรองความปลอดภัยจากรังสีที่ออกโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยบริษัทเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งของภายใน ๙๐ วัน

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาผลการคัดเลือกครั้งนี้ โรงพยาบาลจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๒,๘๐๐,๐๐๐ บาท

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ

๘. งวดงานและการจ่ายเงิน

โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วน ตามสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และโรงพยาบาล ได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว โดยให้ส่งมอบ จำนวน.....๑.....งวด

๙. อัตราค่าปรับ

กรณีผู้ขายส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาส่งของ ที่ยังไม่ได้รับมอบแต่จะต้องไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๐๐.๐๐ บาท

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลาประกัน.....๒.....ปี

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(นางสาวอภิมาศ บำรุงพีช)

ตำแหน่ง ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายสิริภัทร พิพัฒน์ฉัตร)

ตำแหน่ง ทันตแพทย์ชำนาญการ

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวพลมาลา จันทะคุณ)

ตำแหน่ง เจ้าพนักงานทันตสาธารณสุขชำนาญงาน