

ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
เครื่องตรวจคลื่นความถี่สูงแบบ 4 มิติ (4D Ultrasound)
โรงพยาบาลขอนแก่น

1. **ความต้องการ** เป็นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดสี ระบบฟูลดีจิจิตอล(Fully Digital) ซึ่งสามารถทำการสร้างภาพแบบ 4 มิติได้ พร้อมอุปกรณ์และคุณสมบัติตามข้อกำหนด
2. **วัตถุประสงค์** ใช้ตรวจอวัยวะภายในเพื่อดูความผิดปกติภายในทางด้าน ช่องท้อง (Abdomen), หลอดเลือด (Vascular), สูติรีเวช (Ob/Gyn) และ ทางเดินปัสสาวะ (Urology)


3. คุณสมบัติทั่วไป

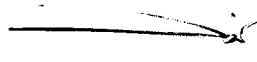
- 3.1 เป็นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดสี ระบบฟูลดีจิจิตอล ที่ให้ภาพ 3 มิติ และ 4 มิติ สามารถเลือกใช้กับหัวตรวจชนิดต่างๆเพื่อความเหมาะสมการใช้งานได้
- 3.2 ชุดควบคุม (Control panel) ประกอบด้วย Color Touch Control Screen เพื่อใช้ในการควบคุมการใช้งานและสามารถปรับระดับขึ้นลงได้ตามตำแหน่งที่เหมาะสม
- 3.3 ชุดแป้นพิมพ์ (Keyboard) ติดตั้งด้านล่างของชุดควบคุม (Control panel) สามารถกดดึงออกมาใช้งานได้ง่าย
- 3.4 จอแสดงผลภาพ (Monitor) เป็นชนิด LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว 1280x1024 Pixels สามารถให้ความคมชัดและรายละเอียดของภาพสูง และสามารถหมุนจอไปทางซ้าย-ขวา , สามารถปรับจอสูง-ต่ำได้ และปรับระดับมุมมองของจอภาพได้ตามต้องการ
- 3.5 เครื่องเป็นชนิดที่มีล้อ 4ล้อ สามารถเคลื่อนย้ายไปมาสะดวกและสามารถล็อกล้อให้หยุดนิ่งได้
- 3.6 ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220-240 โวลท์ 50 เฮิร์ต

4. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 4.1 หัวตรวจ (Transducer) เป็นชนิด Multi frequency โดยสามารถเลือกใช้ความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ค่า ความถี่ในหัวตรวจเดียวกันพร้อมแสดงความถี่ทุกค่าที่จอภาพได้
- 4.2 มีระบบช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพให้มีความละเอียดชัดเจนขึ้น ApliPure plus แบบ Frequency and Spatial Compounding ในลักษณะ Real-time ซึ่งจะทำได้
 - Wide Field of view
 - Speckle elimination
- 4.3 มีระบบ Differential THI ชนิดการส่งคลื่นเสียงแบบ Dual frequency ในลักษณะ Real-time เพื่อช่วยในการลด Artifact พร้อมทั้งทำให้ Axial resolution และ Penetration ดีขึ้น
- 4.4 มีระบบ 2D image optimization ในการปรับความคมชัดของภาพแบบ Automatic ภายใต้การควบคุมเพียงปุ่มเดียว (One Touch)

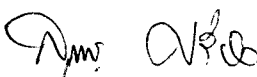

(นพ.สมศักดิ์ ประภูณวัตร)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ

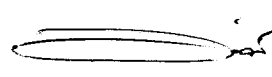

(พญ.สุกัญญา ศรีนิล)
นายแพทย์ชำนาญการ


(นพ.สิทธิพงศ์ อภิวิถการ)
นายแพทย์ชำนาญการ

- 4.5 มีระบบ Spectrum Doppler optimization ในการปรับ Velocity range และ Base line แบบ Automatic ภายใต้การควบคุมเพียงปุ่มเดียว (One Touch)
- 4.6 มี Mode ที่ใช้สำหรับการไหลเวียนของเลือดแบบ Advanced Dynamic Flow เพื่อใช้ในการดู Flow ต่ำๆ หรือเส้นเลือด ที่มีขนาดเล็กๆ
- 4.7 เทคนิคในการแสกน (Scanning Methods)
- Convex scan
 - Linear scan
 - Sector scan
- 4.8 สามารถแสดงระบบการตรวจภาพแบบ Trapezoid scan
- 4.9 สามารถแสดงระบบการตรวจภาพแบบ Tissue Doppler Imaging (Depend on Probe)
- 4.10 สามารถแสดงระบบการตรวจภาพแบบ 3 มิติและ 4 มิติ
- 4.11 มีจำนวนช่องประมวลผลสัญญาณ (Processing channel) ไม่น้อยกว่า 18,000 ช่องสัญญาณ
- 4.12 มีระบบการจัดเก็บข้อมูลคนไข้ที่อยู่ในตัวเครื่อง ซึ่งมี Hard Disk มีความจุไม่น้อยกว่า 120 GB.
- 4.13 มีระบบการเชื่อมโยง Network แบบมาตรฐาน DICOM3
- DICOM Media Storage (Still/Multi frame)
 - DICOM Verification
 - DICOM Storage (Still/Multi frame)
 - DICOM Print
 - DICOM 3D/stress SOP
 - DICOM Storage Commitment
 - DICOM MWM (Modality Worklist Management)
 - DICOM Query/Retrieve
 - DICOM MPPS (Modality Performed Procedure Step)
 - DICOM Structured Reporting
- 4.14 สามารถบันทึกข้อมูลคนไข้ลงบนแผ่นบันทึกข้อมูลชนิด CD-R และ DVD ได้โดยเครื่องที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.15 มีหน่วยความจำ Cine Memory 256 MB.


 (นพ.สมศักดิ์ ประภูณวัฒน์)
 นายแพทย์เชี่ยวชาญ


 (พญ.สุกัญญา ศรีนิล)
 นายแพทย์ชำนาญการ


 (นพ.สิทธิพงษ์ ถวิลถาวร)
 นายแพทย์ชำนาญการ

5. คุณสมบัติใน B-Mode


- 5.1 ระยะลึกในการตรวจสามารถตรวจได้ลึกสุดไม่น้อยกว่า 28 เซนติเมตร
- 5.2 สามารถทำการปรับค่า gain เพื่อความคมชัดได้ไม่น้อยกว่า 100 dB
- 5.3 อัตราความเร็วในการแสดงภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 450 frames/sec (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)
- 5.4 สามารถทำการปรับ view ในการสแกนและทำการ Steering เพื่อคุณภาพในตำแหน่งที่ต้องการได้
- 5.5 มีระบบการ Pan และ Zoom ภาพเพื่อดูรายละเอียดของภาพตามตำแหน่งต่างๆที่ต้องการได้
- 5.6 สามารถทำการข้อมสีภาพของภาพ B-Mode ให้เป็นสีต่างๆได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย
- 5.7 THI (Tissue Harmonic Imaging) เป็นระบบ Multi-frequency สามารถปรับเปลี่ยนความถี่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ความถี่ในหัวตรวจเดียวกัน

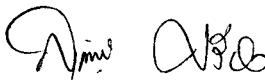
6. คุณสมบัติใน M-Mode

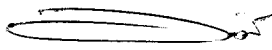
- 6.1 M-mode sweep speed สามารถทำการปรับระดับความเร็วในการแสดงภาพได้
- 6.2 M-mode gain สามารถทำการปรับค่า gain เพื่อความคมชัดได้
- 6.3 M-mode image quality adjustment
 - สามารถปรับค่า dynamic range เพื่อเพิ่มความละเอียดและความคมชัดของภาพได้
 - สามารถปรับ edge enhancement เพื่อเพิ่มความคมชัดในส่วนบริเวณขอบของภาพได้
 - AGC(Automatic Gain Control) สามารถควบคุมค่า Gain ให้เหมาะสมกับอวัยวะในแต่ละส่วนที่ทำการตรวจได้
- 6.4 สามารถทำการข้อมสีภาพของภาพ M-Mode ให้เป็นสีต่างๆได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย

7. คุณสมบัติใน Doppler Mode

- 7.1 Doppler mode
 - PWD (Pulsed-wave Doppler)
 - HPRF PWD
- 7.2 Doppler scan สามารถแสดงภาพ B-mode และ Doppler-mode พร้อมกันได้ในลักษณะของภาพ Real time และแสดงภาพ Doppler-mode แบบเต็มจอได้
- 7.3 สามารถปรับค่า filter cut-off ได้เพื่อให้ได้ภาพ Spectrum Doppler ที่คมชัด
- 7.4 สามารถทำการปรับ baseline ได้ทั้งในขณะที่ Real-time และหลังจากการ Freeze ภาพแล้ว
- 7.5 สามารถทำการข้อมสีภาพของภาพ Doppler Mode ให้เป็นสีต่างๆได้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย
- 7.6 ตำแหน่ง Doppler Focus ในส่วนของ Dopplerจะเลื่อนไปตามตำแหน่ง Sample position ที่ทำการตรวจได้โดยอัตโนมัติ
- 7.7 สามารถเลือกแสดง Doppler Scale ได้ทั้งแบบ velocity และ Doppler shift frequency


(นพ.สมศักดิ์ ประดิษฐ์วาน) นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(พญ.สุกัญญา ศรีนิล) นายแพทย์ชำนาญการ


(นพ.สิทธิพงษ์ ถวิลการ) นายแพทย์ชำนาญการ

8. ความสามารถใน Color Doppler

8.1 Color Doppler mode สามารถปรับเลือกโหมดในการแสดงได้ดังนี้

- CDI mode
 - : Flow velocity
 - : Flow velocity/variance
 - : Power
- Power Angio mode
- TDI mode (Depend on Probe)
- Advanced DYNAMIC FLOW mode

8.2 Color Doppler baseline การปรับ baseline สามารถทำได้ทั้งในขณะ Real-time, ภายหลังจากการหยุดภาพ (frozen) และยังสามารถปรับได้ใน Cine memory

8.3 มีโหมดในการปรับค่าการ balance weight ของภาพ Color ต่อภาพ B/W

8.4 Color Doppler filter มีระบบการกรองคลื่นสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นด้วย 2 เทคโนโลยี

- Filter cut-off ทำหน้าที่ตัดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้น
- FIO filter ทำหน้าที่เพิ่มประสิทธิภาพในการ flow ให้ดีขึ้น

8.5 อัตราความเร็วในการแสดงภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 frames/sec (ขึ้นอยู่กับหัวตรวจ)

9. รายละเอียดข้อมูลในระบบภาพ 3 มิติ และ 4 มิติ

9.1 Display Mode สามารถแสดงได้ดังนี้

- 3D Power Angio
- 3D Advanced DYNAMIC FLOW
- Fusion 3D
 - 4D Single
 - 4D Dual (2D+4D)
 - 4D MPR

9.2 Rendering Mode สามารถแสดงได้ดังนี้

- Volume rendering
- MIP
- X-ray

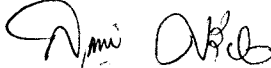
9.3 สามารถแสดงภาพในลักษณะ Multi View ได้

9.4 มีฟังก์ชัน Single Sweep ที่ช่วยในการสร้างภาพแบบ 4 มิติ

9.5 มีมุมมองในการสแกนภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 องศา


(นพ.สมศักดิ์ ประดิภาณวัตร)

นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(พญ.สุกัญญา ศรีนิล)

นายแพทย์ชำนาญการ


(นพ.สิทธิพงษ์ ถวิลการ)

นายแพทย์ชำนาญการ

9.6 สามารถทำการคำนวณปริมาตรจากข้อมูลภาพ 3 มิติได้

9.7 สามารถจัดเก็บข้อมูลภาพ 3 มิติ และ 4 มิติลงใน Hard Disk ที่ติดตั้งอยู่ภายในเครื่องและมีโปรแกรมที่นำข้อมูลที่จัดเก็บไว้ขึ้นมาปรับแต่งแก้ไขได้

10. อุปกรณ์ประกอบเครื่องอัลตราซาวด์

10.1 Electronic Convex Transducer: จำนวน 1 หัวตรวจ

- ความถี่หลักมีค่าไม่น้อยกว่า 3.5 MHz.
- เป็นระบบ Multi Frequency สามารถปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ค่า
- ครอบคลุมความถี่ตั้งแต่ 6.0 – 1.9 MHz ใน B-mode
- ครอบคลุมความถี่ตั้งแต่ 6.0 – 3.0 MHz ใน THI-mode
- สำหรับตรวจช่องท้อง (Abdomen) ที่มัมแมกนไม่น้อยกว่า 70 องศา


10.2 หัวตรวจในการสร้างภาพ 4 มิติ (4D Transducer): จำนวน 1 หัวตรวจ

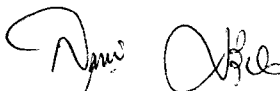
- ความถี่หลักมีค่าไม่น้อยกว่า 5.0 MHz.
- เป็นระบบ Multi Frequency สามารถปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ค่า
- ครอบคลุมความถี่ตั้งแต่ 7.0 – 2.8 MHz ใน B-mode
- ครอบคลุมความถี่ตั้งแต่ 7.0 – 4.0 MHz ใน THI-mode
- สำหรับตรวจช่องท้องเพื่อสร้างภาพ 4 มิติ

10.3 Electronic Endovaginal Transducer: จำนวน 1 หัวตรวจ

- ความถี่หลักมีค่าไม่น้อยกว่า 6.0 MHz.
- เป็นระบบ Multi Frequency ซึ่งสามารถปรับความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ค่า
- ครอบคลุมความถี่ตั้งแต่ 8.8 – 3.6 MHz ใน B-mode
- ครอบคลุมความถี่ตั้งแต่ 8.0 – 5.6 MHz ใน THI-mode
- สำหรับตรวจสูตินรีเวช (Ob/Gyn) ที่มัมแมกนไม่น้อยกว่า 160 องศา

10.4 เครื่องบันทึกภาพลงบนกระดาษขาวดำ (B&W Printer)	จำนวน	1	เครื่อง
10.5 เครื่องสำรองแรงดันไฟฟ้า(UPS)ขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA	จำนวน	1	ชุด
10.6 กระดาษสำหรับบันทึกภาพขาวดำ	จำนวน	2	ม้วน
10.7 Ultrasound Gel	จำนวน	2	ลิตร


(นพ.สมศักดิ์ ประภูณาวัตร)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(พญ.สุกัญญา ศรีนิล)
นายแพทย์ชำนาญการ


(นพ.สิทธิพงษ์ ถวิลการ)
นายแพทย์ชำนาญการ

11. เงื่อนไขเฉพาะ

- 11.1 มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 11.2 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันรับมอบของเป็นต้นไป
- 11.3 ผู้ขายรับรองว่ามีอะไหล่ขายในราคาท้องตลาดไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 11.4 หากเกิดการชำรุดขัดข้อง เนื่องจากการใช้งานตามปกติและผู้ขายทำการแก้ไขแล้วถึง 2 ครั้ง แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ซื้ออาจให้ผู้ขายเปลี่ยนเฉพาะชิ้นส่วนหรือเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้ภายในกำหนดเวลาที่เหมาะสม
- 11.5 บริษัทฯ ผู้ขายต้องมีเอกสารรับรองการเป็นผู้แทนจากบริษัทผู้ผลิต

12. กำหนดส่งมอบ

90 วัน

13. วงเงินในการจัดหา

3,400,000 – บาท (สามล้านสี่แสนบาทถ้วน)

14. หลักประกันของ


170,000 – บาท (หนึ่งแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

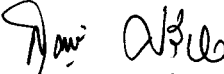
15. ระยะเวลาการยื่นราคา


120 วัน

หมายเหตุ

ประชาชนผู้สนใจ สามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (ENS) โดยจะถือวันที่ที่ไปรษณีย์ประทับตราเป็นวันรับข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ ส่งไปถึง ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลขอนแก่นเลขที่ 56 ถนนศรีจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000 หรือทางโทรสาร 0-4324-1463 ทั้งนี้ จะต้องระบุ ชื่อ-สกุล ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้มาด้วย ตั้งแต่วันที่ 9 พฤศจิกายน 2553 ถึงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2553


(นพ.สมศักดิ์ ประภูณาวัด)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(พญ.สุกัญญา ศรีนิล)
นายแพทย์ชำนาญการ


(นพ.สิทธิพงษ์ ถวิลการ)
นายแพทย์ชำนาญการ