

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดฝึกปฏิบัติการวัดละเอียด 2
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. วงเงินงบประมาณ 9,683,500 บาท
4. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

4.1 รายละเอียดทั่วไปเครื่องมือวัดความหนาของงาน จำนวน 1 ชุด

- เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนดครบถ้วนพร้อมใช้งานได้ทันที

4.1.1 รายละเอียดเทคนิค

- ชุดหัววัดมีระยะในการลากหัววัดในแนวแกน X ได้ 100 มิลลิเมตร
- ชุดหัววัดมีความตรง (Traverse Linearity) ในการลากไม่เกิน $(0.05 + 1L/1000)$ ไมโครเมตร L: Measured length (mm.)
- แรงกดของหัววัด 0.75 มิลลินิวตัน และมีความเร็วในการลากวัดได้ตั้งแต่ 0.02 - 5.0 มิลลิเมตร ต่อ วินาที
- ชุดหัววัดสามารถขยับขึ้นลงในแนวตั้งได้ ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- มีความละเอียดของผลการวัด (resolution) 0.05 มิลลิเมตร
- ฐานวางงานทำด้วยหินแกรนิตชั้นเดียว มีขนาดไม่น้อยกว่า (WxD) 600 X 450 มิลลิเมตร
- มีโปรแกรมสำหรับการประเมินผลการวัด
- ชุดฐานวางงานแบบปรับระดับได้และควบคุมการเคลื่อนที่โดยไมโครมิเตอร์ ชุดปากกาจับชิ้นงาน

4.1.2 อุปกรณ์ประกอบ

- มีแท่นวางงาน (Digital Leveling Table) ขนาด 130 X 100 มิลลิเมตร สามารถเลื่อนในแนว XY ได้ไม่น้อยกว่า ± 12.5 มิลลิเมตร
- มีปากกาจับชิ้นงาน จับงานขนาดไม่น้อยกว่า 36 มิลลิเมตร และสามารถยึดบนแท่นวางงาน
- ชุดคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Windows7 หรือสูงกว่า พร้อมจอแอลซีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- มีโต๊ะวางเครื่องมือวัดที่เหมาะสมในการใช้งาน โดยทำจากวัสดุสแตนเลส

4.1.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษอย่างละ 2 ชุด
- ผู้ขายต้องรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี
- มีการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือให้กับบุคลากรของหน่วยงาน จนกว่าจะสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 รายละเอียดทั่วไปเครื่องมือวัดรูปร่างของผิวงานด้วยการสัมผัสลากวัด จำนวน 1 ชุด

- เป็นเครื่องมือวัดรูปร่างของผิวงานด้วยการสัมผัสลากวัด
- เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนดครบถ้วนพร้อมใช้งานได้ทันที

4.2.1 รายละเอียดเทคนิค

- ชุดหัววัดมีระยะในการลากหัววัดในแนวแกน X ได้ 100 มิลลิเมตร
- ชุดหัววัดมีระยะในการลากหัววัดในแนวแกน Z ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร (± 30 มิลลิเมตร)
- หัววัดมีความตรง (Traverse Linearity) ในการลากในแนวแกนนอน (แกน X) ไม่เกิน 0.8 ไมโครเมตร / 100 มิลลิเมตร
- หัววัดมีความแม่นยำในระยะลาก ในแกนนอน (Linear displacement) ไม่เกิน $\pm(0.8+0.01L)$ ไมโครเมตร L : ระยะลากเป็นมิลลิเมตร
- หัววัดมีความแม่นยำในระยะลาก ในแกนตั้ง (Linear displacement) ไม่เกิน $\pm(1.6+12HI./100)$ ไมโครเมตร H : ระยะลากเป็นมิลลิเมตร ในแนวตั้ง
- แรงกดของหัววัด 30 มิลลินิวตัน และมีความเร็วในการลากวัดได้ตั้งแต่ 0.02 - 5.0 มิลลิเมตร ต่อวินาที
- ชุดหัววัดสามารถขยับขึ้นลงในแนวตั้งได้ ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- มีความละเอียดของผลการวัด (resolution) 0.05 มิลลิเมตร
- ฐานวางงานทำด้วยหินแกรนิตชิ้นเดียว มีขนาดไม่น้อยกว่า (WxD) 600 X 450 มิลลิเมตร
- มีโปรแกรมสำหรับการประเมินผลการวัด
- ชุดฐานวางงานแบบปรับระดับได้และควบคุมการเคลื่อนที่โดยไมโครมิเตอร์ชุดปากกาจับชิ้นงาน

4.2.2 อุปกรณ์ประกอบ

- มีแท่นวางงาน ขนาด 280 X 180 มิลลิเมตร สามารถเลื่อนในแนว XY ได้ไม่น้อยกว่า 100 x 50 มิลลิเมตร
- มีปากกาจับชิ้นงาน จับงานขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร และสามารถยึดบนแท่นวางงาน
- ชุดคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Windows7 หรือสูงกว่า พร้อมจอแอลซีดี ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- มีโต๊ะวางเครื่องมือวัดที่เหมาะสมในการใช้งาน โดยทำจากวัสดุสแตนเลส

4.2.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษอย่างละ 2 ชุด
- มีการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือให้กับบุคลากรของหน่วยงาน จนกว่าจะสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ชุดสร้างต้นแบบสามมิติ จำนวน 1 ชุด

4.3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติที่สามารถสร้างชิ้นงานต้นแบบอย่างรวดเร็ว (Rapid Prototyping) ลักษณะการขึ้นรูปชิ้นงานโดยการใช้แสง ทำให้วัสดุแข็งตัวทีละชั้น ทำงานโดยใช้วัสดุเรซินชนิดเดียว โดยวัสดุบรรจุอยู่ในถาด สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่ายติดตั้งพร้อมเครื่องล้างชิ้นงาน (Part washer) และเครื่องอบแสง UV (UV Curing Unit)

4.3.2 รายละเอียดของเครื่อง

- 1) ขนาดใหญ่สุดของชิ้นงานที่สามารถสร้างได้ ไม่น้อยกว่า 6.75x9x8 นิ้ว(กว้างxยาวxสูง)
- 2) มีความละเอียดในการสร้างชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า 1024 x 768 dpi (xy)
- 3) วัสดุที่สามารถเลือกใช้ในการสร้างชิ้นงานเป็นแบบเรซิน โดยสามารถเลือกสีเรซินได้ ได้แก่ สีขาว หรือสีน้ำเงิน หรือสีเหลือง หรือสีดำ หรือสีแดง หรือสีเทาหรือดึกว่า
- 4) ความหนาของแต่ละชั้นในการสร้างชิ้นงานดีกว่าหรือเท่ากับ 0.004 in (102 μ m)
- 5) ความเร็วในการขึ้นรูปชิ้นงาน เร็วกว่าหรือเท่ากับ 0.5 in ต่อ ชั่วโมง
- 6) รายละเอียดเล็กที่สุดของชิ้นงานที่สามารถสร้างได้ดีกว่าหรือเท่ากับ 0.010 in (0.254 mm)
- 7) รองรับระบบปฏิบัติการ Windows® XP, Windows® Vista, Windows® 7 หรือสูงกว่า
- 8) รองรับข้อมูล STL หรือ CTL พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมเครื่องจากผู้ผลิตเดียวกัน
- 9) ข้อกำหนดระบบไฟฟ้าใช้ไฟฟ้าขนาด 100-120 VAC 50/60Hz, 3A; 220-240 VAC 50/60Hz, 1.5A มีมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับเช่น CE/ RoHS/ WHEE
- 10) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

4.3.3 รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบ

- 1) เครื่องล้างชิ้นงานสามมิติ (Part washer)
- 2) เครื่องอบแสงยูวี (UV Curing Unit)
- 3) ชุดวัสดุสำหรับการใช้งาน ประกอบด้วย
 - วัสดุสำหรับสร้างชิ้นงาน จำนวน 1 ถาด
 - สารเคมีล้างทำความสะอาด จำนวน 1 ถัง
 - แผ่นรองชิ้นงาน จำนวน 20 แผ่น (1 กล่อง)
- 4) การรับประกันเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.3.4 เครื่องสแกนชิ้นงานแบบสามมิติ (3D Scanner) จำนวน 1 ชุด

- 1) เป็นเครื่องสแกนสามมิติ สำหรับเก็บข้อมูลวัตถุ ให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลสามมิติ
- 2) เป็นเครื่องที่ใช้ blue LED Technology หรือดีกว่า
- 3) มีกล้อง 1.3 Mega pixel camera 1 คู่ หรือดีกว่า
- 4) มีโปรแกรม FlexScan 3D และ Reverse engineering solution (Geomagic Design X / Spark / Studio)
- 5) ความเร็วในการสแกน 0.3 วินาที หรือดีกว่า
- 6) ระยะทางการสแกน 172 – 260 mm หรือดีกว่า

- 7) พื้นที่ในการสแกนตั้งแต่ 124*120 mm ถึง 192*175 mm หรือดีกว่า
- 8) มีความละเอียดในการสแกนเฉลี่ย 985,000 จุดต่อครั้ง 1.97 ล้านพิกเซล และมีความละเอียดระหว่างจุด 0.162 mm หรือดีกว่า
- 9) มีความเที่ยงตรงในการสแกน 60 microns – 118 microns หรือดีกว่า
- 10) สามารถส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ประเภท PLY, STL, OBJ, ASC, FBX, และ 3D3
- 11) ระบบการเชื่อมต่อแบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า
- 12) ตัวเครื่องป้องกันฝุ่น และน้ำตามมาตรฐาน IP67
- 13) ติดตั้งพร้อมซอฟต์แวร์ ที่รองรับกับการทำวิศวกรรมย้อนรอย (Reverse Engineering)
- 14) มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 ชุด และผู้ขายต้องรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.4 เครื่องวัดขนาดแบบฉายภาพในแนวตั้ง จำนวน 1 ชุด

4.4.1 รายละเอียดทั่วไป

- เป็นเครื่องมือวัดแบบ 2 มิติ โดยทำงานในลักษณะฉายภาพของชิ้นงานวัดในแนวตั้ง
- เป็นเครื่องมือใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนดครบถ้วน
- พร้อมใช้งานได้ทันที

4.4.2 รายละเอียดเทคนิค

- มีลักษณะภาพที่ฉายเป็นแบบ Erect – unreversed image
- มีกระจกมองภาพที่ขยายขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 306 มม.
ทำด้วยวัสดุ Fine ground Glass
- จอแสดงภาพหมุนได้ ± 360 องศา พร้อมหน้าจอแสดงผลการวัดมุมติดตั้งบนตัวเครื่อง และมีโหมดการแสดงผลการวัดมุมแบบ Absolute และ Increment
- จอแสดงภาพมีเส้นในการอ้างอิงแบบ cross hair line
- สามารถฉายภาพชิ้นงานแบบดูขอบงาน (Contour illumination) และมีความถูกต้องในการขยายภาพ (magnification accuracy) ± 0.1 % หรือดีกว่า
- สามารถฉายภาพชิ้นงานแบบดูผิวงาน (Surface illumination) และมีความถูกต้องในการขยายภาพ (magnification accuracy) ± 0.15 % หรือดีกว่า
- มีความถูกต้องในการวัด (Accuracy) ที่ $(3 + 0.02L) \mu\text{m}$, L : Measured length(mm).
- โต๊ะวัดงานมีผิวด้านหน้าเป็นกระจก มีช่วงวัดงานไม่ต่ำกว่า 100x100 มม. และมีขนาดของโต๊ะวัดงานไม่ต่ำกว่า 300 X 240 มิลลิเมตร พร้อมติดระบบสเกลแบบดิจิทัลที่มีความละเอียดในการอ่าน 0.001 มม.
- สามารถวัดชิ้นงานที่มีความสูงไม่ต่ำกว่า 105 มิลลิเมตร
- โต๊ะวัดงานสามารถรองรับชิ้นงานที่มีน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 10 กิโลกรัม และสามารถขยับหมุน (Swiveling function) ได้ ± 3 องศา หรือดีกว่า

4.4.3 อุปกรณ์ประกอบ

- ชุดประมวลผลการวัดขนาด 2 มิติ ติดตั้งพร้อมใช้งาน สามารถรับข้อมูลจากเครื่องมือวัดไปประมวลผลการวัดได้โดยตรง และสามารถเก็บข้อมูลองค์ประกอบการวัด (Elements) ได้สูงสุด 1000 องค์ประกอบ (elements) หรือสูงกว่า
- มีคำสั่งสำเร็จรูปสำหรับการวัดขนาด 2 มิติ พร้อมทั้งฟังก์ชันทำและแก้ไข Part Program มีหน้าจอแสดงผลการวัดแบบแอลซีดีสี (Colour TFT LCD Graphical Display) ความละเอียด 320 X 240 dots พร้อมไฟแบ็คไลท์ และมีฟังก์ชันช่วยนำทางการวัด สำหรับการวัดงานแบบซ้ำ รวมทั้งฟังก์ชันสำหรับการประมวลผลข้อมูลวัดทางสถิติ แสดงจำนวนข้อมูลการวัด ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พิสัย ฮิสโตแกรม
- มีชุดเลนส์สำหรับการขยายภาพขนาด 10 เท่า 20 เท่า และ 50 เท่า หรือสูงกว่า
- มีโต๊ะวางเครื่องมือวัดที่เหมาะสมในการใช้งาน ขนาดไม่น้อยกว่า
(กว้าง x ยาว x สูง) 900 x 700 x 600 มิลลิเมตร

4.4.4 รายละเอียดอื่น ๆ

- มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษอย่างละ 2 ชุด
- ผู้ขายต้องรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.5 เครื่องอัดชิ้นงานด้วยเรซิน จำนวน 1 ชุด

4.5.1. รายละเอียดทั่วไปเป็นเครื่องอัดชิ้นงานด้วยเรซินยัดโดยใช้ความร้อนและแรงดัน สำหรับงานโลหะวิทยา

4.5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.5.2.1. การทำงานของเครื่องอัดชิ้นงานเป็นแบบอัตโนมัติ
- 4.5.2.2. มีหน้าจอแสดงการทำงานของเครื่อง
- 4.5.2.3 สามารถเลือกตั้งเวลาในการทำงาน และอัดชิ้นงานได้ครั้งละไม่ต่ำกว่า 1 ชิ้น และสามารถตั้งอุณหภูมิได้ สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 องศาเซลเซียส
- 4.5.2.4 ใช้ไฟ 220 V-230V /1 phase ได้
- 4.5.2.5 เมื่อสิ้นสุดการอัดเรซิน จะมีสัญญาณ หรือสัญลักษณ์เตือนให้ทราบ
- 4.5.2.6 สามารถปรับตั้งแรงอัดชิ้นงานได้
- 4.5.2.7 มีฝาปิดที่มีแกนจับยึดฝาปิด พร้อมด้ามจับ หุ้มด้วยวัสดุเพื่อกันความร้อน ในขณะใช้งาน
- 4.5.2.8 มีน้ำยา ทาแม่พิมพ์ที่ใช้สำหรับทาผิวบริเวณแม่พิมพ์ของเครื่องเพื่อให้เรซินไม่ติดแน่น
- 4.5.2.9 มีชุดแม่พิมพ์ ขนาด 1.25 นิ้ว จำนวน 1 อัน
- 4.5.2.10 คู่มือการใช้งานตัวเครื่อง จำนวน 1 เล่ม
- 4.5.2.11 เรซินสีดำผงหล่ออัดชิ้นงาน จำนวน 1 อัน
- 4.5.2.12 พร้อมติดตั้งสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรของหน่วยงาน จนกว่าจะสามารถใช้งานได้ และแนะนำการบำรุงรักษา
- 4.5.2.13 ตัวเครื่องรับประกันคุณภาพ และบริการ 1 ปี

5. เงื่อนไข

- 5.1 ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกการเสนอราคาจะต้องสำรวจสภาพห้องและเตรียมความพร้อมของห้องที่กำหนด
ส่งมอบครุภัณฑ์ก่อนนำครุภัณฑ์มาติดตั้ง
- 5.2 ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้อุปกรณ์สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
- 5.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ที่มีได้เกิดจากการ ดัดแปลงแก้ไข มีลิขสิทธิ์
ถูกต้องตามกฎหมาย
- 5.4 ติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆพร้อมสาริต และบันทึกวิธีทัศนการณ์การใช้งานของเครื่อง
ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเรียบร้อยและสมบูรณ์
- 5.5 หลังการส่งมอบหรือมีการตรวจรับเรียบร้อยแล้วผู้ขายจะต้องจัดอบรมหลักสูตรการสอนระบบ
และบันทึกวิธีทัศนณ์ให้กับผู้สอนของมหาวิทยาลัยฯ จนกว่าสามารถใช้งานได้ รวมถึงแผนการพัฒนา
หลักสูตรอบรมให้กับบุคคลภายนอก พร้อมคู่มือประกอบ
- 5.6 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.7 ส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 5.8 ส่งมอบครุภัณฑ์ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
- 5.9 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจาก
ตัวแทนในประเทศเพื่อเป็นการประกันบริการหลังการขาย
