

ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)  
เครื่องวัดสามมิติ (Coordinate Measuring Machine) จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครได้ลงนามความร่วมมือกับสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย และทางสาขาวิศวกรรมการผลิตเครื่องมือและแม่พิมพ์ได้มีโครงการจัดตั้งศูนย์ทดสอบทางด้านวิศวกรรมแม่พิมพ์เพื่อรองรับอุตสาหกรรม ๔.๐ จำเป็นต้องมีเครื่องมือวัดที่มีความทันสมัยและมีความเที่ยงตรงสูง มีผลการวัดน่าเชื่อถือได้ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องวัดขนาดสามมิติ (Coordinate measuring machine)

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือทดสอบงานทางด้านวิศวกรรมแม่พิมพ์ที่ต้องการความเที่ยงตรงสูงและเชื่อถือได้สำหรับศูนย์ทดสอบทางด้านวิศวกรรมแม่พิมพ์เพื่อรองรับอุตสาหกรรม ๔.๐

๒.๒ เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนที่ทันสมัยของอาจารย์และนักศึกษา

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ตามเอกสารประกวดราคาและประกาศประกวดราคา จากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องมือวัดละเอียดสามแกน (Coordinate Measuring Machine) จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดขนาดแบบสามแกน (Coordinate Measuring Machine) X, Y, Z โดยมีโพรบในการวัดเป็นแบบสัมผัสกับชิ้นงาน

๑) ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาใหม่ โดยยังไม่ได้ใช้งานมาก่อน

๒) โครงสร้างของเครื่องมีความแข็งแรงไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะทำงาน โดยมีความเหมาะสมกับการใช้งาน

คุณลักษณะทางเทคนิค

เครื่องมือวัดละเอียดสามแกน (Coordinate Measuring Machine) มีรายละเอียดดังนี้

๑) มิติการทำงาน

๑.๑) ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน X ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร

๑.๒) ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน Y ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มิลลิเมตร

๑.๓) ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มิลลิเมตร

๑.๔) มีค่าความละเอียดในการอ่าน (System Resolution) ไม่เกิน ๐.๐๓๙  $\mu\text{m}$

๑.๕) มีความแม่นยำของตัวเครื่อง (Maximum Permissible Error; MPEE) ไม่เกิน

๑.๕+๒.๘L/๑๐๐๐ ไมโครเมตร

๑.๖) ความเร็วในการวัดชิ้นงาน ( Dynamic Performance)

- การวัดแบบ ๓D Positioning Speed ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตรต่อวินาที

- การวัดแบบ ๓D Acceleration ไม่น้อยกว่า ๑๗๐๐ มิลลิเมตรต่อวินาที ๒

๑.๗) มีระบบการเคลื่อนที่เป็นแบบ Air Bearing ทุกๆ แกนที่เคลื่อนที่โดยใช้ลมซึ่งมีแรงดัน ๕ bar

๑.๘) มีชุดควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยมือ

## ๒) ชุดหัววัดชิ้นงาน

๒.๑) ชุดหัว Probe Heads มีความแม่นยำ สามารถหมุนเพื่อให้สัมผัสกับชิ้นงานได้

## ๓) มีโปรแกรมประมวลผลสำหรับการวัด

๓.๑) สามารถใช้คำสั่งเพื่อวัดรูปทรงเรขาคณิต

๓.๒) สามารถระบุค่าพิกัดความเผื่อและพิมพ์ผลการวัดได้

๓.๓) สามารถอิมพอร์ต CAD ได้เพื่อทำโปรแกรมวัดทดสอบตาม CAD ที่อิมพอร์ตเข้ามาโดยสามารถรองรับ CAD ชนิด DXF, DWG, IGES, และ STEP ได้

## ๔) รายละเอียดชุดควบคุม

๔.๑) ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ของ Intel ไม่ต่ำกว่ารุ่น Core i๓

๔.๒) มีหน่วยความจำหลักแบบ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

๔.๓) มี Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๔) มีเครื่องอ่านและบันทึกแผ่นดีวีดี/บลูเรย์ (DVD+/-RW Drive) จำนวน ๑ หน่วย

๔.๕) มีช่องเสียบัสการสื่อสารแบบอนุกรม (USB) แบบ ๒.๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๔.๖) มีแป้นพิมพ์แบบบัสการสื่อสารแบบอนุกรม (USB) หรือแบบไร้สาย (Wireless) โดยมีตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ตัวอักษรภาษาไทยและอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์อย่างถาวร

๔.๗) มีจอภาพแสดงผลสีแบบแอลซีดี (LCD) หรือแอลอีดี (LED) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว

๔.๘) ซอฟต์แวร์ป้องกันและกู้คืนระบบปฏิบัติการ จำนวน ๑ ชุด

๔.๘.๑) สามารถกู้คืน (Recovery) ระบบปฏิบัติการ และข้อมูลในฮาร์ดดิสก์ เมื่อเครื่องไม่สามารถเปิดใช้งานได้ตามปกติ โดยสามารถเรียกคืนจุด Restore point ได้ ๒ จุด เป็นอย่างน้อย

๔.๘.๒) สามารถ update จุด restore point ได้ โดยการ update จุด restore point ต้องไม่ทำให้เครื่อง restart และสามารถ update ก็ครั้งก็ได้

๔.๘.๓) การ update จุด restore ต้องไม่สร้าง file อิมเมจ ใน hard disk หรือ สื่ออื่นๆ ในการใช้ restore

๔.๘.๔) ใช้เทคโนโลยี Zero buffer จึงไม่เกิดปัญหาว่าเครื่องรีสตาร์ทเองเมื่อใช้ไปนานๆ เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเรียกคืนระบบบ่อยๆ

๔.๘.๕) กรณีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถทำการอัปเดตได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนโหมดการทำงานเองให้ยุ่งยากและไม่ต้องรอเครื่องรีสตาร์ทให้เสียเวลา

๔.๘.๖) เลือกวิธีการเรียกข้อมูลกลับคืนมาได้ทั้งแบบกำหนดหรือแบบอัตโนมัติ เช่น ทุกครั้งที่เปิดเครื่อง, ทุกวันเมื่อปิดเครื่องและทุกเวลาใดในแต่ละวัน

๔.๘.๗) ในกรณีที่ต้องการแบ่ง Partition แต่ไม่ได้ทำไว้ก่อนสามารถแบ่ง Partition สำรองได้ในขั้นตอนการติดตั้งได้เลย ช่วยประหยัดเวลาไม่ต้องลงวินโดวส์ใหม่

๔.๘.๘) โดยมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต เพื่อบริการหลังการขายมายืนยัน

๕) ทดลองเดินเครื่องโดยการปฏิบัติงานจริงเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง

๖) ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายหรือหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย

## ๒. เครื่องสร้างชิ้นงานต้นแบบสามมิติ จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องสร้างชิ้นงานต้นแบบที่ใช้เทคโนโลยี Fused Filament Fabrication (FFF) เป็นการเพิ่มเนื้อชิ้นงานที่รองรับไฟล์งาน ๓D CAD (\*.STL)

๑๒) มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายซึ่งยืนยันการสนับสนุนด้านบริการหลังการขายโดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือสาขาผู้ผลิตในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารการสอบราคาในครั้งนี้

#### คุณลักษณะอื่นๆ

- ๑) เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๒) รับประกัน ๑ ปี
- ๓) มีคู่มือการใช้งานอย่างน้อย ๒ ชุด
- ๔) ติดตั้งเครื่อง พร้อมกับฝึกสอนการใช้งานหน้างาน

#### ๕. เงื่อนไขอื่นๆ

ผู้ยื่นซองจะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามแคตตาล็อกที่แนบมา

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน ภายใน ๑๒๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา ๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

ในการพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติ ความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม ราคาต่ำสุด

หมายเหตุ ประชาชนผู้ที่สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (TERMS OF REFERENCE : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ดังนี้

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ผู้อำนวยการกองคลัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เลขที่ ๓๙๙ หมู่ ๓ ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล

เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒. โทรศัพท์ ๐-๒๒๘๒-๙๐๐๙-๑๕

๓. โทรสาร ๐-๒๒๘๑-๐๐๗๕

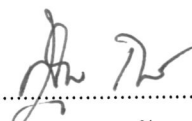
๔. ทางเว็บไซต์ [www.rmutp.ac.th](http://www.rmutp.ac.th)



.....ประธานกรรมการ  
(นายณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล)

ดร. อรรถนพ

.....กรรมการ  
(นายกร พวงนาค)



.....กรรมการและเลขานุการ  
(นายเสกสรร กั้นธรรส)