



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ใบแจ้งซ่อม
เครื่องมือเครื่องจักร/ อุปกรณ์

ชื่อเครื่องจักร/ เครื่องทดสอบแบบเอนกประสงค์ ขนาด ๒,๐๐๐ KN	
ราคาต่อหน่วย ๖,๙๒๕,๐๐๐.๐๐ บาท	หมายเลขครุภัณฑ์ ๑๑-๖๖๓๕-๐๑๖-๐๐๐๕/๑-๕
วันที่ได้มา ๒๑ พ.ย. ๒๕๕๑	ผู้แจ้ง นายอาคิส อัยรักษ์
ลักษณะอาการ เนื่องจาก อัฟเกรด เครื่องทดสอบแบบวัสดุเชิงกล แบบเอนกประสงค์ ขนาด ๒,๐๐๐ KN	รายการอัฟเกรด ๑ ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ๒.ระบบการวัดแรงและระยะดึง-กด ๓ สามารถแสดงผลและควบคุมการทำงานของเครื่องได้ ๒ ระบบ ๔ โปรแกรมสำหรับทดสอบแรงดึงและแสดงผล (ซอฟต์แวร์) ๕ โปรแกรมทดสอบสามารถทดสอบได้ ตาม Mode ทดสอบ ๖ โปรแกรมทดสอบสามารถแสดงผลทดสอบรูปแบบกราฟได้ ๗ ชุดวัดระยะการยืดตัวของเหล็ก (Extensometer) ๘ โปรแกรมทดสอบสามารถบันทึกผลการทดสอบ เป็น PDF , Data Excel ๙ โปรแกรมทดสอบสามารถออกแบบรายงานผลการทดสอบได้
ความเห็นหัวหน้าแผนกวิชา/ สาขาวิชา	☒ อนุญาต ☐ ไม่อนุญาต

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ ๓๐ เดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

ค่าอัพเกรด เครื่องทดสอบแบบวัสดุเชิงกลแบบอเนกประสงค์ จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 1,348,200.-บาท
ประจำปีงบประมาณ 2569

ที่มาและความสำคัญ

เครื่องทดสอบแบบอเนกประสงค์ขนาด 2,000 kN เป็นครุภัณฑ์หลักที่ใช้ในการเรียนการสอน และปฏิบัติการทดสอบวัสดุในสาขาวิศวกรรมโยธาโดยเฉพาะในรายวิชาฝึกทักษะวิศวกรรมโยธา การทดสอบวัสดุและปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องเรียนรู้และฝึก ปฏิบัติจริง เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมของวัสดุก่อสร้าง เช่น คอนกรีต เหล็กเสริม และวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ในการออกแบบและก่อสร้าง โครงสร้างทางวิศวกรรม การมีเครื่องทดสอบที่มีความเที่ยงตรงและพร้อมใช้งานจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติที่มี ประสิทธิภาพ

นอกจากการใช้งานเพื่อการเรียนการสอนแล้ว เครื่องทดสอบแบบอเนกประสงค์ขนาด 2,000 kN ยังมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย ทั้งในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก รวมถึงโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจากหน่วยงานภายนอก เช่น สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) หรือหน่วยงานภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ การซ่อมบำรุงให้เครื่องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้นักวิจัยสามารถดำเนินการทดลองได้อย่างถูกต้องและได้ผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้ ตลอดจนช่วยยกระดับคุณภาพงานวิจัยของสาขาวิชาและมหาวิทยาลัยให้เป็นที่ยอมรับในระดับประเทศ อีกทั้ง เครื่องทดสอบดังกล่าวยังถูกนำมาใช้ในด้านงานบริการวิชาการแก่ภาคเอกชนและหน่วยงานภาครัฐ เช่น การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต การทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริม และการทดสอบวัสดุอื่น ๆ เพื่อออกไปรับรองผลการทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างรายได้และเสริมสร้างชื่อเสียงให้กับหน่วยงาน เครื่องนี้จึงถูกใช้งานในความถี่ที่สูงและต่อเนื่อง ทำให้เกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนภายใน ระบบไฮดรอลิก ระบบควบคุมแรง และระบบแสดงผล ส่งผลให้ความแม่นยำในการทดสอบลดลง

ดังนั้น การดำเนินการซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องทดสอบแบบอเนกประสงค์ขนาด 2,000 kN จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้เครื่องกลับมามีประสิทธิภาพตามมาตรฐานการทดสอบ สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยและต่อเนื่อง รองรับภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยทั้งสามด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนการสอน ด้านการวิจัย และด้านการบริการวิชาการ โดยการซ่อมแซมครั้งนี้จะช่วยให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งทางวิชาการ เศรษฐกิจ และสังคม อันเป็นการสนับสนุนพันธกิจของมหาวิทยาลัยในการผลิตบัณฑิตคุณภาพและสร้างองค์ความรู้เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

2.วัตถุประสงค์

1. เพื่อซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องทดสอบแบบอเนกประสงค์ขนาด 2,000 kN ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและมีความเที่ยงตรงตามมาตรฐานการทดสอบวัสดุทางวิศวกรรม
2. เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการและการฝึกทักษะทางวิศวกรรมโยธา ให้สามารถดำเนินการทดสอบวัสดุได้อย่างปลอดภัย ถูกต้อง และครบถ้วนตามหลักวิชาการ
3. เพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการดำเนินงานวิจัยทั้งในระดับปริญญาตรี บัณฑิตศึกษา และงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก โดยใช้เครื่องทดสอบที่มีความแม่นยำและเชื่อถือได้
4. เพื่อสนับสนุนงานบริการวิชาการแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และชุมชน โดยให้บริการทดสอบ

วัสดุที่ได้มาตรฐาน ซึ่งจะช่วยสร้างรายได้และเสริมสร้างชื่อเสียงให้กับสาขาวิชาและมหาวิทยาลัย

5. เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือและลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อครุภัณฑ์ใหม่ในอนาคต อันเป็น การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

3.คุณลักษณะเฉพาะ

3.1 ขอบเขตของงาน

3.1.1 ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.1.1.1 เปลี่ยน/ติดตั้ง การ์ดรับสัญญาณ Transducer รูปแบบ strain gauge สำหรับ วัดค่าแรงดึง-แรงกดรูปแบบ 2 Chanel Chanel 1 สำหรับอ่านค่าแรงดึง-แรงกด และมีช่องสัญญาณขาออก 0-5 V.สำหรับแสดงค่าแรงดึงและแรงกด สำหรับไว้เชื่อมต่อกับชุดแสดงผลภายนอก จำนวน 1 ช่องสัญญาณ และ Chanel 2 สำหรับอ่านค่าความยืดจาก Extensometer จำนวน 2 ชุด

3.1.1.2 เปลี่ยน/ติดตั้ง การ์ดขยายสัญญาณ Encoder วัดระยะเคลื่อนที่ของปากจับ/ชุด กดขึ้นงาน จำนวน 2 ชุด

3.1.1.3 เปลี่ยน/ติดตั้ง Encoderวัดระยะเคลื่อนที่ของปากจับ/ชุดกดขึ้นงาน จำนวน 2 ชุด

3.1.1.4 เปลี่ยน/ติดตั้งชุด ชุดไฟฟ้าควบคุม Servo Valve

3.1.1.5.เปลี่ยน/ติดตั้งชุดควบคุมและสั่งการโดยโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ชุด

3.1.2 ระบบการวัดแรงและระยะดึง-กด โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.2.1 วัดแรงด้วย การ์ดขยายสัญญาณ Transducer 24 บิต

3.1.2.2 ทดสอบได้ทั้งแรงดึง-แรงกด (The original)

3.1.2.3 ความถูกต้องของระบบการวัดแรงกด/แรงดึงอยู่ในระดับ Class 1 หรือดีกว่า

3.1.3 สามารถแสดงผลและควบคุมการทำงานของเครื่องได้ 2 ระบบ ได้แก่ แสดงผลกับชุด คอมพิวเตอร์และสามารถแสดงผลกับจอทัชสกรีน ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้วได้ โดยสามารถสั่งทดสอบได้จากทั้ง 2ระบบ ในกรณีที่ระบบสั่งงานระบบใดระบบหนึ่งชำรุด ยังสามารถใช้งานอีกระบบหนึ่งได้

3.1.3.1 หน้าจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ติดตั้งอยู่บนตู้ควบคุมและ สามารถสั่งงานและแสดงผล สามารถเรียกดูข้อมูลที่บันทึกผ่านทางจอแสดงผลได้ การดึงข้อมูลที่ทำการบันทึกไว้ ออก โดยผ่านช่องทาง USB มีช่องต่อสัญญาณโดยนำข้อมูลออกได้ด้วยแฟลชไดรฟ์ โดยจะต้องมีภาพประกอบ แผนมาแสดงในวันยื่นซอง เพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ และมีรายละเอียดดังนี้

- สามารถแสดงค่า แรงดึงและแรงกดแบบ Real time ได้
- สามารถแสดงค่าความยืดของขึ้นงานแบบ Real time ได้
- สามารถแสดงค่า แรงดึงและแรงกดสูงสุดได้
- สามารถแสดงค่าแรงดึงต่อพื้นที่และแรงกดต่อพื้นที่ได้
- สามารถเปลี่ยนหน่วยเป็น SI, Matric ,English ได้แบบตลอดเวลา
- สามารถสั่งเริ่มการทดสอบผ่านบนหน้าจอสัมผัสได้
- สามารถกำหนดความเร็วในการทดสอบผ่านหน้าจอสัมผัสได้
- สามารถสั่ง Return ผ่านหน้าจอสัมผัสได้
- สามารถบันทึกผลการทดสอบบนหน้าจอสัมผัสได้



- สามารถแสดงกราฟบนหน้าจอขณะทำการทดสอบได้

3.1.4 โปรแกรมสำหรับทดสอบแรงดึงและแสดงผล (ซอฟต์แวร์)

- 3.1.4.1 สามารถกำหนด หน้าต่างการทดสอบให้เป็นหน้าต่างเริ่มต้นเมื่อเปิด โปรแกรมทดสอบได้
- 3.1.4.2 สามารถวิเคราะห์ผลทดสอบได้ตามมาตรฐานการทดสอบได้แก่ มอก., ASTM, ISO, JIS
- 3.1.4.3 สามารถแก้ไขและเพิ่มเติมข้อมูลหลังการทดสอบได้
- 3.1.4.4 สามารถแสดงผลด้วยหน่วยการทดสอบ SI ,Metric, English
- 3.1.4.5 สามารถออกแบบรายงานผลการทดสอบได้โดยผู้ใช้งาน
- 3.1.4.6 สามารถเปลี่ยนได้ทั้งเมนูเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ตลอดเวลา โดยจะต้องมีภาพ

ประกอบแนบมาแสดงในวันยื่นของ เพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ

- 3.1.4.7 โปรแกรมสามารถบันทึกผลรูปแบบอัตโนมัติได้โดยไม่ต้องสั่งบันทึก

- 3.1.4.8 โปรแกรมทดสอบสามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบได้ ดังนี้

- Max Force ค่าแรงดึง-แรงกด สูงสุด
- Max Stress ค่าแรงดึงสูงสุดต่อพื้นที่หน้าตัด
- Elongation ค่าความยืดของชิ้นงาน
- YS Strass ค่าแรงดึงต่อพื้นที่หน้าตัด ณ ตำแหน่ง % Stain ที่ต้องการ
- YS Force ค่าแรงดึง ณ ตำแหน่ง % Stran ที่ต้องการ
- YP Force ค่าแรงดึง ณ จุดคราก
- YP Stress ค่าแรงดึงต่อพื้นที่หน้าตัด ณ จุดคราก
- ค่าความยืด/หด ของชิ้นงาน ณ จุดที่กำหนดค่าแรงดึง-แรงกด
- ค่าแรงดึง-แรงกด ของจุดที่กำหนดค่าความยืด/หด ของชิ้นงาน
- Elastic Modulus
- Stiffness (Standard)
- Standard Deviation หรือค่า SD
- Variant หรือค่า SD^2 หรือค่าแปรปรวน
- 3 Sigma หรือค่า SD^3
- Max หรือค่าสูงสุด
- Min หรือค่าน้อยสุด

3.1.5 โปรแกรมทดสอบสามารถทดสอบได้ ตาม Mode ทดสอบ ดังนี้

- 3.1.5.1 Tensile Test ทดสอบแรงดึง
- 3.1.5.2 Compression Test ทดสอบแรงกดอัด
- 3.1.5.3 3 Point Bending
- 3.1.5.4 Single Mode (Tension/Comprssion)

3.1.6 โปรแกรมทดสอบสามารถแสดงผลทดสอบรูปแบบกราฟได้ ดังนี้

- 3.1.6.1 Force VS Stork
- 3.1.6.2 Force VS Time



3.1.6.3 Stress VS Time

3.1.6.4 Stress VS Stork

3.1.6.5 Force VS Stain

3.1.6.6 Stress VS Stain

3.1.7 ชุดวัดระยะการยืดตัวของเหล็ก (Extensometer) จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

3.1.7.1 เครื่องวัดระยะยืดแบบสเตรนเกจวัสดุ เพื่อนำไปคำนวณหาค่าความเครียด (Strain) โดยจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ต้องการสัมผัสกับชิ้นตัวอย่างได้โดยตรงและต้องการความเที่ยงตรงสูง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในงานประเภททดสอบแรงดึงวัสดุ เช่น เหล็กเส้นได้

3.1.7.2 สามารถวัดได้ไม่น้อยกว่า $\pm 20\%$ ของ gage length (50 mm สำหรับ gage Length)

3.1.7.3 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 100 องศาเซลเซียส

3.1.7.4 มีสัญญาณแบบ Excitation ตั้งแต่ 5 ถึง 10 โวลต์ดีซี

3.1.7.5 มีสัญญาณแบบ Output 2.4 ถึง 2 mV/V

3.1.7.6 มีค่าความเที่ยงตรงไม่เกิน 0.15 % ของค่าเต็มสเกลการวัด

3.1.7.7 ใช้สายเคเบิลแบบ Ultra-flexible มีความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร

3.1.7.8 สามารถจับชิ้นงานกลมได้สูงสุด 25 มิลลิเมตร และแบบชิ้นงานแบนได้สูงสุด 12x30 มิลลิเมตร

3.1.7.9 มีแรงในการกระทำประมาณ 30 กรัม และได้รับมาตรฐานตาม ASTM Class B-1 หรือ

ISO 9513

3.1.8 โปรแกรมทดสอบสามารถบันทึกผลการทดสอบ เป็น PDF , Data Excel

3.1.9 โปรแกรมทดสอบสามารถออกแบบรายงานผลการทดสอบได้

3.1.10 หากความผิดปกติที่เกิดขึ้น เกิดจากสภาวะการใช้งานตามปกติ ภายในระยะเวลา รับประกัน 1 ปีหลังส่งมอบงาน

3.1.11 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

3.1.12 มีไฟล์โปรแกรมสำรองไว้สำหรับในกรณีคอมพิวเตอร์ชุดเดิมชำรุดเสียหาย จำนวน 1 ชุด

3.1.13 มีการอบรมการใช้งานจนสามารถใช้งานได้

3.1.14 มีใบรับรองการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Calibrate) จากหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง มาตรฐาน ISO – 17025

3.1.14 ระยะการส่งมอบงาน 120 วัน

4.วงเงินงบประมาณ 1,348.200.บาท

5.ข้อกำหนดทั่วไป

5.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอราคาโดยแยกรายละเอียด เป็นค่าแรง ค่าอะไหล่ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ (ถ้ามี) ที่รวมในสัญญา

5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการซ่อมให้ชัดเจน

5.3 หากมีอะไหล่ที่ไม่รวมในสัญญา ผู้รับจะต้องระบุรายการ พร้อมราคา และช่วงเวลาที่ต้องการเปลี่ยนในรายการอะไหล่ที่สามารถคาดการณ์ได้

5.4 ผู้รับจ้างต้องรับประกันการทำงานของเครื่องให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. ระยะเวลาการดำเนินงาน

ปีงบประมาณ 2569

7. ระยะเวลาส่งมอบและเงื่อนไขการชำระเงิน

การส่งมอบงานและการชำระเงิน 1 งวด หลังจากผู้ตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุครบถ้วนถูกต้องในแต่ละงวดเรียบร้อยแล้ว

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 มาตรา 9 และระเบียบว่าด้วยกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 ข้อ 11

