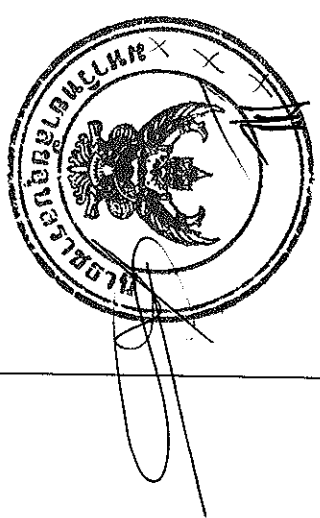
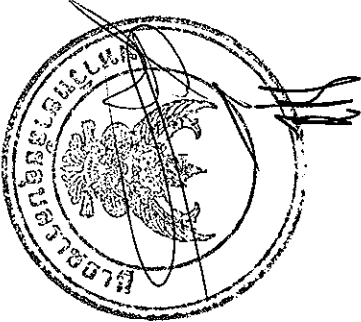


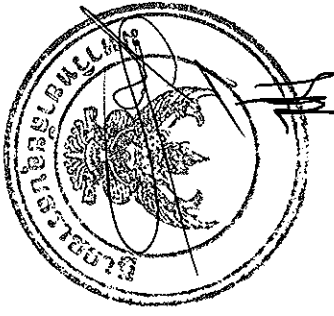
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 ประจำปีงบประมาณ 2558

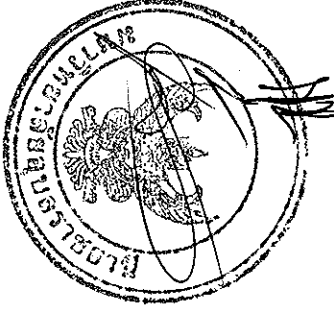
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
1	<p>ครุภัณฑ์การศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา เครื่องทดสอบแรงดึงและแรงกด แบบสากล (Universal Testing Machine)</p>	1 ชุด	<p>1. รายละเอียดทั่วไป เป็นเครื่องทดสอบวัสดุเอนกประสงค์ ขนาด 50 ตัน ใช้ทดสอบแรงดึง แรงกดและแรงตัด โดยอ่านค่าแรงและ ระยะเวลาเป็นแบบดิจิทัลและสามารถแสดงผลออกมาในลักษณะกราฟชนิด Real time ได้</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 เครื่องทดสอบเอนกประสงค์ สามารถให้แรงดึง แรงกด แรงตัดหรือมากกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 50 ตัน</p> <p>2.2 เครื่องทดสอบควบคุมระบบส่งกำลังด้วยไฮดรอลิค (Servo Hydraulic System) โดยยกกระบอกสูบ (Travel Piston) มีช่วงชักไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร</p> <p>2.3 มีมอเตอร์ขับเคลื่อนที่ทดสอบตัวกลางเพื่อปรับระยะการทำงาน</p> <p>2.4 สามารถปรับความเร็วที่ใช้ในการทดสอบ (Testing Speed) ในช่วง 0-50 มิลลิเมตร/นาที หรือมากกว่า</p> <p>2.5 โครงสร้างตัวเครื่องมี 4 เสา โดยมีเสา 2 เสาแรกทำจากเหล็กกล้าชุบวัสดุกันสนิมอย่างดี ซึ่งมีช่องว่าง ระหว่างเสาไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร และอีก 2 เสาเป็นเกลียวปรับระยะของการเคลื่อนที่ของคาน ทดสอบ (Cross Head) ได้</p> <p>2.6 เครื่องทดสอบนี้จะต้องมีหม้อการป้องกันฟ้าผ่าเพื่อ Calibrate โดยมีรหัสป้องกัน</p> <p>2.7 สามารถตั้งฟังก์ชัน Calibrate ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่วง คือ 25 ตัน และ 50 ตัน</p> <p>2.8 มีความเที่ยงตรงในการวัดแต่ละช่วง $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า</p> <p>2.9 มีสกรูสำหรับไขล็อกปากจับชิ้นงานทั้งด้านบนและล่างของคานทดสอบ โดยหัวก๊ิปจะเป็นแบบปิด (Close Grip) โดยไม่สามารถเห็นได้จากภายนอก</p> <p>2.10 สามารถเลือกหน่วยค่าผลการทดสอบได้อย่างน้อย ดังนี้ คือ นิวตัน (N) กิโลกรัมแรง (kgf) กิโลนิวตัน (kN) ตัน (Ton) ปอนด์แรง (lbf) กรัมแรง (gf) เมตร (m) เซนติเมตร (cm) มิลลิเมตร (mm) ฟุต (ft) นิ้ว (in) เมกะปาสคาล (Mpa) นิวตัน/ตร.มม. (N/mm²) และบาร์ (bar)</p>

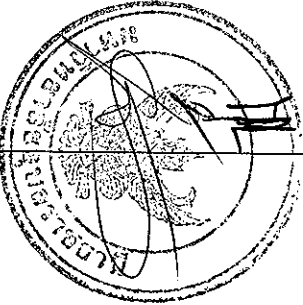


1. อ. ศ.ดร. อ.ดร.
 อ.อ.ดร. อ.ดร.
 อ.อ.ดร. อ.ดร.

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
			<p>2.11 มีชุดโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการควบคุมการทำงานและประมวลผลการทดสอบที่สามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows XP หรือสูงกว่าได้</p> <p>2.12 มีโปรแกรมประมวลผลพร้อมการวัดค่าการทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถแสดงข้อมูลของ Stress-Strain, Load-Elongation, Load-Time, Strain-Time, Stress-Time, Elongation-Time แบบ Real-Time ได้ ขณะทำการทดสอบ - สามารถควบคุมการทำงานได้ดังต่อไปนี้ Constant speed load, Constant speed stress, Constant speed rate, Constant speed strain, Constant speed stress VS strain <p>2.13 สามารถแสดงค่ากราฟของ Multi Average, Multi Curve ได้ และจะต้องมีค่าต่างๆ เช่น Mean Value, Standard Deviation แสดงในตาราง</p> <p>2.14 โปรแกรมของการทดสอบสามารถเลือกค่าอย่างน้อยคือ Young's Modulus, Tangent Modulus, cord Modulus</p> <p>2.15 สามารถแสดงผลของแรงระยะยืด และผลของเส้นโค้งออกมาเป็นกราฟพิก โดยต่อกับระบบคอมพิวเตอร์และแสดงผลการทดสอบเป็น Percent Elongation, Yield Point & Yield Strength, Stress, Energy, Ultimate Value, Break Value, Deformation (Load-Elongation), X-Y Diagrams, Compare Diagrams, Average Value and Standard Deviation, 0.2% Offset Yield & Yield Strength</p> <p>2.16 มีผลของรายงานการสอบเทียบมาตรฐาน (Calibration Report) ของตัวเครื่องที่สามารถอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM E4 หรือเทียบเท่าได้</p> <p>2.17 มีระบบป้องกันการเกิดอันตรายกับโหลดเซลล์ (Load Cell) และระยะยืดตัว (Displacement) โดยระบบคอมพิวเตอร์จะสั่งเครื่องทดสอบตัดการทำงานอย่างอัตโนมัติ และมีระบบ Manual ป้องกันอีกชั้นเมื่อระบบคอมพิวเตอร์ไม่ทำงานซึ่งระบบจะตัดการทำงานของเครื่องทดสอบทันที (Over the Safety Capacity)</p> <p>2.18 คานทดสอบ (Cross Head) จะกลิ้งมาที่ตำแหน่งเดิม เมื่อชิ้นงานขาดหรือเสียหายแล้ว</p> <p>2.19 ที่ฐานเครื่องทดสอบจะต้องเป็นกล่องปิดอย่างดี เพื่อป้องกันฝุ่น และมีบานประตูเปิดได้ด้านหน้าเพื่อตรวจสอบการทำงาน และใช้ในการซ่อมบำรุงและตรวจสอบแก้ไขการใช้งาน</p> <p>2.20 ที่ชุดควบคุม (Control Box) จะเป็นลักษณะตู้ปิดเพื่อป้องกันอันตรายจากภายนอกและสามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ มีบานประตูด้านหน้าเป็นแบบอะคริลิกใส และมีประตูเหล็กเปิด</p>

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
			<p>2.21 ชุดจับขึ้นงานทดสอบแรงดึง (Tension Grip) มีช่องว่าง (Space) ไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร หัวจับแรงดึงสามารถทดสอบชิ้นงานแบบกลมขนาด 4-10, 12-28 มม จำนวน อย่างละ 1 ชุด และสามารถจับชิ้นงานแบบขนานขนาด 1-25 มม. จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.22 ชุดจับขึ้นงานทดสอบแรงอัด (Compression Plate) โดยมีช่องว่าง (Space) ไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร และหัวทดสอบแรงกดมีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวกดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.23 ชุดจับขึ้นงานทดสอบแรงดัดโค้งของเหล็กเส้น (Bending Test) ขนาด 6,12,15,19,25 มม ตามชั้นคุณภาพ SR 24 และขนาด 10, 12, 16, 20, 25, 28 มม ตามชั้นคุณภาพของ SD30, SD40, SD50 โดยมีช่องว่าง (Space) ไม่น้อยกว่า 450 มม และสามารถปรับระยะช่วงความกว้างได้ จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.24 ชุดทดสอบแรงดัดคานคอนกรีต ซึ่งจะสามารถปรับด้านบนหัวกดได้ 2 ตำแหน่ง คือ 100 และ 150 มิลลิเมตร ส่วนฐานรองรับสามารถปรับตำแหน่งได้ 2 ตำแหน่ง คือ 300 และ 450 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.25 ชุดจับลาวดเหล็กแบบดัดเกลียวขนาด 9.5 มม และ 12.7 มม จำนวนอย่างละ 1 ชุด</p> <p>2.26 ชุดอุปกรณ์จับขึ้นงานทดสอบแรงดึงสลักเกลียว(Bolt tensile test assembly) จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.27 ชุดจับลาวดกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงสุดไม่เกิน 5 มิลลิเมตร โดยจะต้องสามารถต่อเข้ากับโหลดเซลล์ ขนาด 1,000 kgf ของเครื่องดัดเหล็ก ขนาด 50 ตัน ได้ จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.28 ไซไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50/60 Hz หรือ 220 โวลต์ 50/60 Hz</p> <p>3. อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>3.1 เครื่องพิมพ์ผลข้อมูลแบบเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>3.2 ชุดวัดระยะยืดของเหล็ก (Extensometer) สำหรับเหล็กกลม, เหล็กแบน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>3.2.1 สามารถวัดได้ไม่น้อยกว่า $\pm 25\%$ ของ gauge length(50 มม สำหรับ gauge Length)</p> <p>3.2.2 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 100 องศาเซลเซียส</p> <p>3.2.3 มีสัญญาณแบบ Excitation ตั้งแต่ 5 ถึง 10 โวลต์ดีซี</p>

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณสมบัติเฉพาะตัวที่ระบุ
			<p>3.2.4 มีสัญญาณแบบ Output 2 ถึง 4 mV/V</p> <p>3.2.5 ค่าความเที่ยงตรง ไม่เกิน 0.15 % ของค่าเต็มสเกลการวัด</p> <p>3.2.6 ใช้สายเคเบิลแบบ Ultra-flexible มีความยาวไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร</p> <p>3.2.7 สามารถจับชิ้นงานกลมได้สูงสุด 25 มิลลิเมตร และแบบชิ้นงานแบนได้สูงสุด 12x30 มิลลิเมตร</p> <p>3.3 ชุดโหลตเซลล์(Load cell) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 kgf สำหรับทดสอบลวดกลม โดยจะต้องสามารถต่อเข้ากับเครื่องตึงเหล็กขนาด 50 ตัน ได้ จำนวน 1 ชุด</p> <p>3.4 มาตรฐานวัดการเคลื่อนที่(Dial Gauge) พร้อมอุปกรณ์ยึดติดกับโครงแทนเครื่อง สามารถวัดได้ละเอียดถึง 0.0.1 มิลลิเมตร</p> <p>1) 10 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชุด</p> <p>2) 30 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชุด</p> <p>3.5 เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook จำนวน 1 เครื่อง CPU Core i5 หรือดีกว่า ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับข้อ 2.11 และ 2.12 ได้</p> <p>4. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>4.1 บริษัทผู้ผลิตเครื่องทดสอบแรงดึงและแรงกดแบบสากล (Universal Testing Machine) จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO พร้อมแบบเอกสารมาแสดงในวันยื่นซอง (ยกเว้นรายการอุปกรณ์ประกอบ)</p> <p>4.2 ผู้ขายจะต้องขยายเครื่องทดสอบวัสดุเอกาประสงค์ ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตัน แบบไฮดรอลิกส์ ในยี่ห้อที่นำเสนอ โดยจะต้องมีใช้งานในสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานราชการในประเทศไทยมาแล้ว และจะต้องแนบเอกสารหนังสือสัญญาซื้อขายแบบมาในวันยื่นซองเพื่อประโยชน์ในการบริการบำรุงรักษาภายหลังการขาย (ยกเว้นรายการอุปกรณ์ประกอบ)</p> <p>4.3 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องทดสอบแรงดึงและแรงกดแบบสากล (Universal Testing Machine) โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตสำหรับยี่ห้อที่นำเสนอ ซึ่งต้องมีเอกสารแนบมาแสดงในวันยื่นซอง</p>

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	คุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์
			<p>แสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยระบุ ชื่อตัวแทนจำหน่าย ในเอกสารพร้อมตราประทับจริงของบริษัทผู้ผลิตให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการ ให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย (ยกเว้นรายการอุปกรณ์ประกอบ)</p> <p>4.4 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต</p> <p>4.5 ผู้ขายต้องจัดส่งคู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบจำนวน 2 ชุด พร้อมไฟล์ซีดีบรรจุคู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบจำนวน 2 ชุด (ยกเว้นรายการอุปกรณ์ประกอบ)</p> <p>4.6 ผู้ขายต้องจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการใช้เครื่องทดสอบแรงดึงและแรงกดแบบสากล (Universal Testing Machine) และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด แก่วิศวกรและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานของมหาวิทยาลัย จำนวนอย่างน้อย 2 ครั้ง</p> <p>4.7 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานเครื่อง อย่างน้อย 1 ปี</p> <p>4.8 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารประกอบ และภาพประกอบเพื่อแสดงถึงรายละเอียดทางเทคนิคตาม ข้อ 2.1 - 2.28 ของครุภัณฑ์เสนอ โดยนำมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการ</p>