

ร่างขอบเขตของข้อกำหนดของงาน (Terms of Reference : TOR)
ครุภัณฑ์เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน จำนวน ๑ เครื่อง

๑. ความเป็นมา

วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีภารกิจหลักในการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษา ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และปริญญาตรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคน ในระดับ กึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค ระดับเทคโนโลยี ในสาขาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมอย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี วิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณรายจ่าย งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๙ รายการครุภัณฑ์เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตันจำนวน ๑ เครื่อง วงเงินงบประมาณ ๒,๖๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านหกแสนบาทถ้วน) เพื่อรองรับกับการเรียนการสอนของแผนกวิชาช่างก่อสร้าง เพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน และเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ทันกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตรงกับความต้องการตลาดแรงงานและมีคุณภาพได้มาตรฐานสากลต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

๓.๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามคณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

	วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙	หน้า ๑/๙
รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ.๐๐๑/ ๒๕๖๙ ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน		
เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ ๑. รายละเอียดทั่วไป เป็นเครื่องทดสอบอเนกประสงค์ (Universal Testing Machine) ขนาด ๑๐๐๐ กิโลนิวตัน (๑๐๐ ตัน) โดยสามารถรองรับการทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุได้ทั้งแบบแรงดึง (Tension Test), แรงกด (Compression Test) และ ดัดโค้งชนิด ๓ จุด (๓-Points Bending) ๒. รายละเอียดทางเทคนิค ๒.๑ ชุดโครงสร้าง (Structure Frame) ๒.๑.๑ ชุดโครงสร้างเป็นแบบตั้งพื้นมีเสาโครงสร้าง ๒ เสา โดยเสาแต่ละด้านเป็นแบบ Ball Screw จำนวน ๑ เสา และ Crosshead Guidance Column ที่ยึดกับโครงสร้างโต๊ะทดสอบ จำนวน ๒ เสาในแต่ละด้าน ๒.๑.๒ มีพื้นที่การทดสอบแรงดึง (Grip to Grip) ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ มิลลิเมตร และพื้นที่การทดสอบแรงกด (Plate To Plate) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร ๒.๑.๓ มีระยะระหว่างเสา (Between Column Space) ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ มิลลิเมตร ๒.๑.๔ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาไม่น้อยกว่า ๗๐ มิลลิเมตร ๒.๑.๕ มีความละเอียดของค่าแรง (Force Resolution) ๐.๐๕ กิโลนิวตัน หรือดีกว่า โดยจะแสดงค่าตัวเลข Real Time บนซอฟต์แวร์การทดสอบ ๒.๑.๖ มีความละเอียดของค่าระยะการเคลื่อนที่ (Displacement Resolution) ๐.๐๕ มิลลิเมตร หรือดีกว่า โดยจะแสดงค่าตัวเลข Real Time บนซอฟต์แวร์การทดสอบ ๒.๑.๗ สามารถควบคุมและปรับค่าความเร็วการทดสอบได้ตั้งแต่ ๑ มิลลิเมตรต่อนาที (mm/min) ถึง ๕๐ มิลลิเมตรต่อนาที (mm/min) หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่กลับไป ณ ตำแหน่งเดิม (Return Speed) ไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตรต่อนาที		



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๒/๙

รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ.๐๑...../ ๒๕๖๙

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน

- ๒.๑.๘ มี Limit Switch ติดตั้งอยู่ภายในฐานเครื่องทดสอบ เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของคานทดสอบไม่ให้เกินจุดที่กำหนดและเกิดความเสียหายกับตัวเครื่อง
- ๒.๑.๙ มีปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Limit Switch) ติดตั้งอยู่ที่โต๊ะควบคุมเครื่องทดสอบ
- ๒.๑.๑๐ มีเซ็นเซอร์วัดระยะการเคลื่อนที่ของคานทดสอบด้วย Rotary Encoder ติดตั้งอยู่ใต้โต๊ะทดสอบของเครื่องทดสอบ
- ๒.๑.๑๑ มีเซ็นเซอร์วัดแรงการทดสอบด้วย Loadcell ขนาด Capacity ๑๐๐๐ กิโลนิวตัน (๑๐๐ ตัน) พร้อมแนบสำเนาแคตตาล็อกของ Loadcell จากผู้ผลิต Loadcell มาเพื่อประกอบการพิจารณาในวันยื่นซอง โดยรายละเอียดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือดีกว่าดังรายการต่อไปนี้
 - ๒.๑.๑๑.๑ มีช่วงอุณหภูมิที่ปลอดภัย (Safe Temp. Range) -๒๐ องศาเซลเซียส (°C) ถึง +๖๐ องศาเซลเซียส (°C) หรือดีกว่า
 - ๒.๑.๑๑.๒ มีการป้องกันการโหลดเกิน (Safe Overload) ไม่น้อยกว่า ๑๕๐% ของขนาด Loadcell Capacity
 - ๒.๑.๑๑.๓ Nonlinearity $\pm 0.5\%$ ของ rated output หรือดีกว่า
 - ๒.๑.๑๑.๔ Hysteresis $\pm 0.5\%$ ของ rated output หรือดีกว่า
 - ๒.๑.๑๑.๕ Repeatability $\pm 0.1\%$ ของ rated output หรือดีกว่า
- ๒.๑.๑๒ มี Sensor Plug จัดจำค่าการสอบเทียบในระบบอิเล็กทรอนิกส์ EEPROM สำหรับ Loadcell พร้อมแสดงรูปภาพของอุปกรณ์ดังกล่าวประกอบ
- ๒.๑.๑๓ มี Sensor Plug จัดจำค่าในระบบอิเล็กทรอนิกส์ EEPROM สำหรับ Encoder พร้อมแสดงรูปภาพของอุปกรณ์ดังกล่าวประกอบ
- ๒.๑.๑๔ มีชุดหัวจับชิ้นงานแบบ Hydraulic Clamping โดยมีพื้นจับชิ้นงานขนาดดังต่อไปนี้
 - ๒.๑.๑๔.๑ ชุดพื้นจับสำหรับรองรับชิ้นงานชนิดกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๓ ถึง ๕๕ มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ตามมาตรฐานการผลิตของผู้ผลิต
 - ๒.๑.๑๔.๒ พื้นจับสำหรับรองรับชิ้นงานชนิดแบนขนาดความหนา ๐ ถึง ๔๐ มิลลิเมตร หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ตามมาตรฐานการผลิตของผู้ผลิต



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๓/๙

รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ.๐๐๖/ ๒๕๖๙

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน

๒.๑.๑๔.๓ มีแผ่นสำหรับทดสอบแรงกด (Compression Platens) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด
ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด

๒.๒ ชุดควบคุม (Controller)

- ๒.๒.๑ แผงวงจรควบคุมถูกติดตั้งภายใน Rack Case วัสดุทำจากโลหะ ขนาดพอดีกับแผงวงจรภายใน พร้อมมี Slot ที่ติดตั้งยื่นออกมาจาก Rack Case เพื่อป้องกันการเสียบใช้งาน โดยชุดควบคุมและประมวลผล ต้องเป็นไปตามมาตรฐานจากผู้ผลิตชุดควบคุมและต้องไม่เกิดจากการดัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะกิจ โดยสามารถตรวจสอบได้จากหน้าเว็บไซต์ของผู้ผลิตชุดควบคุมโดยตรง
- ๒.๒.๒ สามารถแสดงผลได้ที่ชุดคอมพิวเตอร์โดยต่อผ่าน Ethernet Frame Interface ชนิดความเร็วสูง ด้วยระบบ LAN ๑๐/๑๐๐ Mbit และ USB โดยไม่ผ่านตัวแปลง
- ๒.๒.๓ มีช่องขยายว่าง (Extension Slot) ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง สำหรับการเพิ่มเติม Slot เชื่อมต่อสัญญาณต่าง ๆ ได้ในอนาคต ที่เหลือจากช่องเชื่อมต่อเซนเซอร์วัดแรง (Loadcell) จำนวน ๑ ช่อง, เซนเซอร์วัดระยะ (Encoder) จำนวน ๑ ช่อง และ อุปกรณ์วัดระยะยืด (Extensometer) จำนวน ๑ ช่อง พร้อมแนบรูปภาพมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๒.๒.๔ มีสัญญาณ ๒๔VDC แบบ input สำหรับรับสัญญาณจากภายนอก และ output สำหรับส่งสัญญาณไปยังภายนอก อย่างละไม่น้อยกว่า ๘ pins
- ๒.๒.๕ สามารถรองรับ Incremental encoder ที่มีสัญญาณ Output แบบ TTL, Line Driver, Sine และ SSI Signals ได้ พร้อมแนบเอกสารแคตตาล็อกทางเทคนิคจากผู้ผลิตชุดควบคุมมาแสดงในวันยื่นซองและส่งมอบงาน
- ๒.๒.๖ มีความถี่ของระบบเก็บข้อมูล (Sampling Rate) แบบ Control loop ต้องครอบคลุมช่วง ๑ กิโลเฮิรซ์ (kHz) ถึง ๒.๕ กิโลเฮิรซ์ (kHz) พร้อมแนบเอกสารแคตตาล็อกทางเทคนิคจากผู้ผลิตชุดควบคุมมาแสดงในวันยื่นซองและส่งมอบงาน
- ๒.๒.๗ ชุดควบคุมต้องมีความสามารถในการทำความถี่สำหรับการทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ เฮิรซ์ (Hz) พร้อมแนบเอกสารแคตตาล็อกทางเทคนิคจากผู้ผลิตชุดควบคุมมาแสดงในวันยื่นซองและส่งมอบงาน



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๔/๙

รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ.๐๐๑../ ๒๕๖๙

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน

๒.๒.๘ CPU มีความถี่ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ เมกะเฮิร์ซ (MHz) พร้อมแนบเอกสารแคตตาล็อกทางเทคนิคจากผู้ผลิตชุดควบคุมมาแสดงในวันยื่นซองและส่งมอบงาน

๒.๒.๙ ชุดควบคุมต้องเป็นรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE (Declaration of Conformity) จากโรงงานผู้ผลิตชุดควบคุมโดยตรง โดยในเอกสารรับรองจะต้องระบุมาตรฐานดังต่อไปนี้ เพื่อรับรองมาตรฐานคุณภาพความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมแนบสำเนาเอกสารมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา

๒.๒.๙.๑ Low voltage directive: มาตรฐาน EN ๖๑๐๑๐-๑ และ EN ๖๑๐๑๐-๒

๒.๒.๙.๒ Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive: มาตรฐาน IEC ๖๑๓๒๖-๑

๒.๒.๙.๓ Restriction of certain hazardous substances (RoHS): มาตรฐาน EN ๕๐๕๘๑

๒.๓ ซอฟต์แวร์การทดสอบ (Software)

๒.๓.๑ เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานบนคอมพิวเตอร์ และต้องเป็นซอฟต์แวร์แบบลิขสิทธิ์ โดยสามารถพิสูจน์ลิขสิทธิ์ผ่านซอฟต์แวร์ได้โดยตรง และต้องมีอุปกรณ์เสียบ (Dongle) สำหรับการใช้งานโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์และเป็นการยืนยันลิขสิทธิ์ได้

๒.๓.๒ มีฟังก์ชันการสร้างสูตรการคำนวณหรือการหาค่า (Result) บนโปรแกรมทดสอบ ดังนี้

๒.๓.๒.๑ สูตรการคำนวณทางคณิตศาสตร์ทั่วไป ได้แก่ การบวก, ลบ, คูณ และหาร

๒.๓.๒.๒ สูตรการหาแบบ Sin, Cos, Tan และ Squar Root

๒.๓.๒.๓ สูตรการหาแบบ Integral

๒.๓.๒.๔ การสร้างตัวแปร เพื่อหาค่าๆหนึ่ง ณ จุด ๆ หนึ่งของผลการทดสอบ เช่น ค่า X ณ จุดสูงสุดของค่าแรง X (Fm) เป็นต้น

๒.๓.๒.๕ ฟังก์ชัน Find Index เพื่อหาค่า ณ จุด ๆ หนึ่งบนเส้นกราฟ

๒.๓.๓ สามารถหาค่าทางสถิติได้ (Statistic) ได้แก่ Average, Standard Deviation, Variation Coefficient, Maximum, Minimum, Range, Median เป็นต้น

๒.๓.๔ ในซอฟต์แวร์เดียวกันต้องมีประเภทการทดสอบแบบ Module สำหรับเลือกการทดสอบได้ดังต่อไปนี้

๒.๓.๔.๑ Tensile Test for Metallic Materials acc. DIN EN ISO ๖๘๙๒-๑ โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๕/๙

รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ.๐๐๙/ ๒๕๖๙

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน

- ๒.๓.๔.๑.๑ สามารถกำหนดจุดอ้างอิง Offset (%) ได้ไม่น้อยกว่า ๒ จุด เพื่อหาค่า Stress (Rp) และ Force (Fp) ในค่าอ้างอิงแต่ละจุดได้
- ๒.๓.๔.๑.๒ รองรับการเชื่อมต่อเพื่อใช้งานร่วมกับ Extensometer โดยมีฟังก์ชันกำหนดจุดที่ต้องการให้แจ้งเตือนการถอด Extensometer และสามารถกำหนดได้ว่าขณะถอด Extensometer ต้องการให้เครื่องทดสอบยังคงทำงานต่อไปหรือให้หยุดและรอจนกระทั่งถอดเสร็จ
- ๒.๓.๔.๑.๓ มี Results มาตรฐาน ได้แก่ Tensile modulus (mE), Upper-Lower Yield, Tensile Strength (Rm), Maximum Load (Fm), Breaking Load (Fb), Maximum Strain (Agt), Breaking Strain (At)
- ๒.๓.๔.๒ Universal Tensile / Compression Test โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ๒.๓.๔.๒.๑ สามารถกำหนดจุดอ้างอิง Offset (N หรือ N/mm^๒) ได้ไม่น้อยกว่า ๓ จุด เพื่อหาค่าระยะการเคลื่อนที่ ในค่าอ้างอิงแต่ละจุดได้
- ๒.๓.๔.๒.๒ มี Results มาตรฐาน ได้แก่ Maximum Force (FH), Tensile หรือ Compression Stress (RH), Breaking Force (FB), Breaking Stress (RB), Modulus (E), Duration of load (t)
- ๒.๓.๕ สามารถกำหนดสีของเส้นกราฟที่แสดงแต่ละเส้นได้ด้วยตัวผู้ใช้งานเอง เพื่อการมองเห็นที่ชัดเจนในแต่ละเส้นกราฟ
- ๒.๓.๖ สามารถกดลากเมาส์เพื่อขยายเส้นกราฟเข้าและออกได้ (Zoom in and zoom out) ขณะทำการทดสอบได้
- ๒.๓.๗ สามารถบันทึกและเรียกดูการทดสอบย้อนหลังและสามารถ Export ผลการทดสอบไปยัง Microsoft Excel, Microsoft Word และ ASCII ได้
- ๒.๓.๘ มีฟังก์ชันการออกแบบแบบฟอร์มรายงานในรูปแบบ Excel โดยสามารถออกแบบและตั้งค่าตำแหน่งของ Column และ Row ที่ต้องการให้ค่าการทดสอบ กราฟและข้อมูลต่างๆ ไปแสดงบนรายงานได้ ซึ่งต้องสามารถออกแบบและตั้งค่าดังกล่าวได้ผ่านฟังก์ชันบนโปรแกรมทดสอบโดยตรง เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- ๒.๓.๙ สามารถ Export ไปยัง MS Word, Excel โดยเพิ่มกราฟในรายงานได้ไม่น้อยกว่า ๒ กราฟ
- ๒.๓.๑๐ รูปแบบการทดสอบต้องสามารถเลือกรูปแบบการทดสอบด้วยความเร็วคงที่ที่ได้นี้



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๖/๙

รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ.๐๐๙/ ๒๕๖๙

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน

๒.๓.๑๐.๑ Control speed load

๒.๓.๑๐.๒ Control speed displacement

๒.๓.๑๐.๓ Control speed stress

๒.๓.๑๑ สามารถเลือกแสดงค่าและหน่วยของค่าบนแกนกราฟ X (X-Axis) และ Y (Y-Axis) ได้ ด้วยตัวผู้ใช้งานเอง ดังนี้ เวลา, ระยะการเคลื่อนที่, ค่าแรง, ระยะยืด และ ค่าความเค้น ได้เป็นอย่างดี

๒.๓.๑๒ สามารถอ่านค่า เวลา, ค่าแรง, ระยะยืด, ความเค้น และระยะการเคลื่อนที่ได้อัตโนมัติ เมื่อนำเมาส์ไปชี้ ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งของเส้นกราฟ

๒.๓.๑๓ ต้องสามารถ Set Zero ค่าแรง และ ระยะการเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระต่อกัน

๒.๓.๑๔ สามารถตั้งค่าขนาดความสูงและความหนาของฟอนต์สำหรับค่าแสดงตัวเลข Real Time ได้โดยตรงผ่านซอฟต์แวร์ทดสอบด้วยผู้ใช้งานเอง เพื่อความชัดเจนในการมองเห็นขณะทดสอบ

๒.๓.๑๕ สามารถจัดเคลื่อนย้ายตำแหน่ง และเลือกแสดงหรือซ่อนหน้าต่างการแสดงผลต่างๆ บนโปรแกรมการทดสอบได้ ด้วยผู้ใช้งานเองเพื่อให้งานและถนัดในการใช้งานหน้าโปรแกรม และต้องสามารถบันทึกรูปแบบหน้าโปรแกรมที่ได้มีการจัดตำแหน่งได้สำหรับการเปิดโปรแกรมเพื่อใช้งานในครั้งต่อไป

๒.๓.๑๖ สามารถควบคุมการทดสอบผ่านซอฟต์แวร์ได้ พร้อมแนบรูปภาพมาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา ดังนี้

๒.๓.๑๖.๑ การเคลื่อนที่ขึ้นและลงของกระบอก

๒.๓.๑๖.๒ มีฟังก์ชันสำหรับกำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ได้

๒.๓.๑๖.๓ เริ่มและหยุดการทดสอบ (Start-Stop)

๒.๓.๑๖.๔ เปิด-ปิด ระบบทดสอบ (On-Off)

๒.๓.๑๗ มีฟังก์ชันการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งเดิมหรือตำแหน่งที่ได้ตั้งค่าอัตโนมัติ (Automatic Return) ภายหลังการทดสอบเสร็จ

๒.๓.๑๘ มีระบบแสดงค่าเป็นแบบตัวเลข Real Time Digital ได้ไม่น้อยกว่า ๖ ค่าในเวลาเดียวกันบนหน้าต่างซอฟต์แวร์ทดสอบ โดยสามารถเลือกค่าที่แสดงแบบ Real Time อย่างน้อยดังนี้ ค่าแรง, ระยะยืดของชิ้นงาน หรือ ความเครียด ในหน่วย %, ความเค้น, ระยะยืดของชิ้นงานในหน่วย mm, เวลา และ ระยะการเคลื่อนที่



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๗/๙

รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ...../ ๒๕๖๙

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน

- ๒.๓.๑๙ สามารถเก็บข้อมูลในการทดสอบได้ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๕๐๐ ค่าต่อวินาที ในแต่ละช่องสัญญาณของ ค่าแรง, ระยะการเคลื่อนที่ และความเค้น พร้อมแนบรูปแสดงตัวอย่างผลการเก็บค่าดิบที่ได้จากการทดสอบ (Raw Data) บางส่วนที่สามารถแสดงถึงความสามารถของความเร็วในการเก็บข้อมูลสูงสุดได้ เพื่อประกอบการพิจารณาในวันยื่นซอง
 - ๒.๓.๒๐ สามารถแสดงผลการทดสอบในรูปของกราฟขณะทำการทดสอบและสามารถปรับสเกลของกราฟได้อัตโนมัติ
 - ๒.๓.๒๑ มีซอฟต์แวร์สำหรับการสอบเทียบ (Calibration) และ Adjustment ค่าของตัวอุปกรณ์วัดแรง (Load Cell), ระยะการเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead), อุปกรณ์วัดระยะยืดของชิ้นงาน (Extensometer) และเซนเซอร์อื่นๆ โดยเฉพาะ ซึ่งต้องแยกออกจากซอฟต์แวร์การทดสอบอย่างอิสระ เพื่อป้องกันการปรับแต่งค่าโดยไม่จำเป็น
 - ๒.๓.๒๒ มีระบบ Specimen Protect ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดค่าแรงสิ้นสุด (Test End Criteria) ที่จะกระทำต่อชิ้นงาน เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ทดสอบเสียหายในระหว่างเตรียมการทดสอบหรือก่อนที่จะเริ่มทำการทดสอบ โดยสามารถกำหนด Test End ได้ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๓.๒๒.๑ เวลา (Time)
 - ๑.๓.๒๒.๒ ระยะการเคลื่อนที่ (Displacement)
 - ๑.๓.๒๒.๓ ระยะยืด (Elongation)
 - ๑.๓.๒๒.๔ แรง (Force หรือ Load)
 - ๒.๓.๒๓ มีฟังก์ชันหน้าต่างแสดงสถานะการทดสอบ ณ ขณะนั้นแบบ Real Time เช่น Target ที่เครื่องกำลังจะไปถึง, ความเร็วที่ใช้ และ Reached Target เป็นต้น
 - ๒.๓.๒๔ สามารถเลือกหน่วยในการแสดงผลการทดสอบได้ทั้งระบบเอสไอ, เมตริกและระบบอังกฤษ
 - ๒.๓.๒๕ ซอฟต์แวร์ที่เสนอต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดควบคุม (Controller)
- ๒.๔ อุปกรณ์วัดระยะยืดของชิ้นงาน (Extensometer) จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๔.๑ สามารถรองรับ Gauge Length ได้ ๕๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๔.๒ สามารถรองรับช่วงการวัด (Measuring Range) $\pm 10\%$ หรือดีกว่า
 - ๒.๔.๓ มี Sensor Plug จดจำค่าในระบบอิเล็กทรอนิกส์ EEPROM สำหรับ Extensometer



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๘/๙

รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ...../ ๒๕๖๙

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน

- ๒.๔.๔ ผู้ขายต้องทำการเปรียบเทียบค่าระยะยืดของอุปกรณ์บนโปรแกรมสอบเทียบ เพื่อความเที่ยงตรงในการใช้งาน พร้อมนำรายงานผลการเทียบค่า มาแสดงในวันส่งมอบงาน
- ๒.๕ ชุดทดสอบการดัดงอแบบ ๓ จุด (๓-Point Bending Fixture) โดยสามารถปรับระยะของ Support Span รวมไม่น้อยกว่า ๓๐๐mm และมีขนาดความกว้างของ Support Span ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มิลลิเมตร
- ๒.๖ เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒.๖.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) และ ๘ แกนเสมือน (๘ Threat) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓.๗ GHz จำนวน ๑ หน่วย
- ๒.๖.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาด ไม่น้อยกว่า ๔MB
- ๒.๖.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๒.๖.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๒.๖.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๖.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๒.๖.๗ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๒.๖.๘ มีจอแสดงภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (๑๙๒๐x๑๐๘๐)
- ๒.๖.๙ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑ ac) และ Bluetooth
๓. คุณลักษณะอื่นๆ
- ๓.๑ ผู้ผลิตเครื่องทดสอบต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- ๓.๒ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องทดสอบในประเทศไทยจากผู้ผลิตเครื่องทดสอบโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี ๒๕๖๙

หน้า ๙/๙

รหัสครุภัณฑ์ วท.นศ...../ ๒๕๖๙

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ ขนาด ๑,๐๐๐ กิโลนิวตัน

- ๓.๓ ผู้ขายต้องมีประสบการณ์การขายเครื่องทดสอบวัสดุเชิงกลอเนกประสงค์ (Universal Testing Machine) ให้แก่หน่วยงานราชการหรือมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ไม่น้อยกว่า ๕ เครื่อง รวมถึงบริษัทฯ ต้องมีประสบการณ์ด้านงานติดตั้ง, บริการ, ซ่อม และ Preventive Maintenance เกี่ยวกับเครื่องทดสอบ โดยมีทีมให้บริการของบริษัทฯเองโดยตรง เพื่อความสะดวกรวดเร็วและประสิทธิภาพของบริการหลังการขาย ซึ่งจะต้องแนบหลักฐานหรือเอกสาร อาทิเช่น รูปภาพทีมงานขณะปฏิบัติงาน, ประสบการณ์ผลงานต่างๆ มาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา
- ๓.๔ ผู้ขายต้องมีบุคลากรที่ผ่านการอบรมหัวข้อเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์และระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือระบบควบคุมของเครื่องทดสอบ จากหน่วยงานในประเทศไทยหรือต่างประเทศที่มีความน่าเชื่อถือและเป็นสากล เพื่อความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของผู้ขายที่ทางมหาวิทยาลัยฯ จะได้รับ พร้อมแนบเอกสารรับรองผ่านการอบรม (Certificate of Training) มาแสดงในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา พร้อมระบุชื่อและเซ็นกำกับยืนยันจากผู้มีอำนาจของหน่วยงานที่อบรมให้แก่ผู้ขาย เพื่อยืนยันการผ่านการอบรมและง่ายต่อการตรวจสอบในภายหลัง
- ๓.๕ เครื่องทดสอบต้องได้รับการสอบเทียบค่าแรงกด (Calibration) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่วงแรง ตามมาตรฐานวิธีการสอบเทียบ ISO๗๕๐๐-๑ ภายหลังการติดตั้งเครื่อง ณ วิทยาลัยฯ พร้อมผลรับรองการสอบเทียบ (Certificate of Calibration) รับรองโดยมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ จากหน่วยงานในประเทศไทย
- ๓.๖ ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพของเครื่อง ไม่น้อยกว่า ๑ ปี ตามการใช้งานปกติของผู้ใช้งาน นับถัดจากวันส่งมอบงาน
- ๓.๗ ผู้ขายต้องอบรมและสาธิตการใช้งานให้แก่อาจารย์หรือเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องจนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง พร้อมต้องมีคู่มือภาษาไทยหรืออังกฤษอย่างน้อย ๓ ชุด
- ๓.๘ ผู้ขายต้องแสดงคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบกับข้อกำหนดที่ต้องการเป็นข้อๆ พร้อมแนบข้อมูลหรือรูปภาพประกอบให้ชัดเจน
- ๓.๙ กำหนดระยะเวลาการส่งมอบไม่เกิน ๑๘๐ วัน หลังวันทำสัญญา

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๑๘๐ วัน

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้หลักเกณฑ์ราคา พิจารณาจากกราคารวม

๗. วงเงินเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

รวมทั้งสิ้น ๒,๖๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านหกแสนบาทถ้วน)

๘. งวดงานและการจ่ายเงิน

จำนวน ๑ งวด

๙. อัตราค่าปรับ

คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

รับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑๑. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

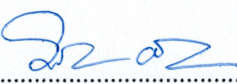
๒๖๓ ถ.ราชดำเนิน ต.ท่าวัง อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช ๘๐๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๗๕๓๕-๖๐๖๒ ต่อ ๑๖๑๔

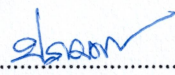
โทรสาร ๐-๗๕๓๔-๒๒๖๘

เว็บไซต์ www.tnk.ac.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความคิดเห็น ต้องเปิดเผยชื่อ และที่อยู่ของผู้ให้
ข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความคิดเห็นด้วย

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายสุเชษฐ์ อาจสมโภชน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายวิชราวุธ เกียรติรุ่งโรจน์)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายปรเมศวร์ วินุลศิลป์)