



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

รายละเอียดทั่วไป

1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนประเภทห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด
2. ผู้เสนอราคาจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันที่อาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วและ/หรือไม่เป็นผู้ที่ละทำงานของทางราชการ
4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคา ณ วันประกาศเผยแพร่การสอบราคาหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้
5. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักรดังกล่าวจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากบริษัท
6. ผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทย โดยต้องแสดงเอกสารหลักฐานประกอบการเสนอราคาด้วย

1. เครื่องทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์ระดับจุลภาคแบบอัตโนมัติ พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ใช้ทดสอบความแข็งชิ้นงาน แบบไมโครวิกเกอร์ (Microhardness Tester) การทดสอบเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติพร้อมกล้อง CCD แบบ built-in ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมชุดโปรแกรมสำหรับตรวจสอบรอยกดและวัดระยะรอยกดโดยอัตโนมัติ

1.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

- 1.2.1 เป็นเครื่องทดสอบความแข็งชนิด Microindentation ที่มีค่าความแม่นยำความถูกต้องได้มาตรฐาน JIS B-7734/ B-7725 /ASTM E-384 /ISO-6507-2
- 1.2.2 โหลดกดเป็นแบบแบบอัตโนมัติ ความเร็วโหลดกดมากกว่าหรือเท่ากับ 60 μ m/sec
- 1.2.3 มีหน้าจอ LCD สำหรับแสดงผลที่ตัวเครื่องทดสอบ
- 1.2.4 สามารถควบคุมเครื่องแบบดิจิตอลผ่านหน้าจอ LCD ที่เป็นระบบสัมผัสได้
- 1.2.5 สามารถกำหนดน้ำหนักกด (Test Load) สำหรับทดสอบที่อยู่ในช่วง 5 ถึง 2,000 gf เป็นอย่างน้อย
- 1.2.6 มีเลนส์ใกล้ตากำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า
- 1.2.7 มีกำลังขยายสูงสุดที่ในการวัดงาน 100 เท่าที่ 850 μ m และ 500 เท่าที่ 170 μ m และมีเลนส์วัตถุ (objective lens) 2 ขนาดคือ 10 เท่า, 50 เท่า, เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของรอยกด
- 1.2.8 มีตำแหน่งสำหรับใส่หัวกด 2 ตำแหน่ง ได้แก่ หัวกดเพชรมาตรฐาน HV (Vickers Indenter) และ HK (Knoop Indenter)
- 1.2.9 สามารถเปลี่ยนเลนส์และหัวกดแบบอัตโนมัติ
- 1.2.10 สามารถวัดงานที่มีความละเอียดในการวัดแบบดิจิตอลไม่น้อยกว่า 0.01 μ m ได้
- 1.2.11 สามารถตั้งเวลาหัวกด (Test force duration) ตั้งแต่ 5-99 sec

(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)
ประธานกรรมการ

(อาจารย์ฤทธิชัย สังขทิพย์)
กรรมการ

(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)
กรรมการ



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

- 1.1.12 มีระบบอัตโนมัติในการอ่านค่าความแข็ง
- 1.2.13 มีระบบวัดค่าแบบวนซ้ำและมีความแม่นยำ
- 1.2.14 มีระบบประมวลผลภาพที่มีมืดและสว่างเพื่อป้องกันข้อบกพร่องในการอ่านค่าจากวัสดุชนิดต่างๆ
- 1.2.15 ค่าความแข็งที่วัดได้สามารถแสดงในแบบ Vickers หรือ Knoop ตามหัวกดที่ใช้งาน และสามารถแปลงเป็นค่าความแข็งแบบอื่นได้เช่น Rockwell ตามมาตรฐาน SAE (J-417b) และ ASTM (E-140)
- 1.2.16 สามารถเก็บข้อมูลของการวัดความแข็งและสามารถนำไปวิเคราะห์ทางสถิติได้เช่น ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น
- 1.2.17 ฐานสามารถเคลื่อนที่ได้ในแกน X และ Y ไม่น้อยกว่า 25 mm ความละเอียดในการเคลื่อนที่ 0.01mm และแสดงผลเลขดิจิตอล
- 1.2.18 สามารถวัดชิ้นงานที่มีความสูงได้ตั้งแต่ 1 ถึง 95 mm
- 1.2.19 สามารถปรับช่องรับแสงซึ่งทำให้มองเห็นวัสดุชัดเจนยิ่งขึ้น
- 1.2.20 สามารถต่อใส่เปลี่ยนฟิลเตอร์เป็นสีต่าง ๆ เพื่อให้การวัดค่าง่ายขึ้น
- 1.2.21 ไฟส่องสว่างชิ้นงานเป็นแบบ LED
- 1.2.22 สามารถเชื่อมคอมพิวเตอร์และปริ้นเตอร์
- 1.2.23 รองรับกำลังไฟฟ้า 110-240V 50/60 Hz

1.3 อุปกรณ์มาตรฐานประจำเครื่อง

- 13.1 อุปกรณ์สอบเทียบความแม่นยำของเครื่อง (STANDARD TEST BLOCK) HV 700
- 13.2 หัวกดเพชร จำนวน 3 หัว
- 13.3 หัวกดแบบ Knoop 2 หัว
- 13.4 ปากกาจับชิ้นงานความกว้างไม่น้อยกว่า 50 mm
- 13.5 ที่ครอบชุดหัวกดในตัวเครื่อง
- 13.6 อุปกรณ์ตั้งระดับ
- 13.7 ชุดเครื่องมือประจำเครื่อง (Tool Box set)
- 13.8 โต๊ะสำหรับวางเครื่อง สามารถปรับระดับได้

1.4 อุปกรณ์ประกอบ

- 1.4.1 มีโปรแกรมสำหรับใช้กับเครื่องเพื่อวิเคราะห์ผลการวัดค่าความแข็ง
- 1.4.2 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับใช้แสดงและวิเคราะห์ผลการวัดค่าความแข็งมีสมบัติดังต่อไปนี้

1.4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel core i7 ไม่น้อยกว่า 2.4 GHz หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า

1.4.2.2 ประสิทธิภาพของระบบประมวลผล Intel(R) i7 หรือดีกว่า หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า

1.4.2.3 หน่วยความจำ L2 Cache ของหน่วยประมวลผลกลาง ไม่น้อยกว่า 4 MB หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า

(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)
ประธานกรรมการ

(อาจารย์ฤทธิชัย สังขทิพย์)
กรรมการ

(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)
กรรมการ



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

1.4.2.4 หน่วยความจำ DDR3 SDRAM ไม่น้อยกว่า 32 GB หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า

1.4.2.5 มีหน่วยความจำหลักข้อมูล HARD DRIVE ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

1.4.2.6 มีการ์ดแสดงผลภาพ (Graphic Card) มีหน่วยความจำ GDDR5 ไม่น้อยกว่า 4GB sinv หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า

1.4.2.7 จอแสดงผลคอมพิวเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว ความละเอียด 1080p (Full HD) หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า

1.4.2.8 Mouse และ Keyboard แบบไร้สาย

1.4.2.9 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ MS Windows 10 และ MS office ลิขสิทธิ์

1.4.2.10 เครื่องพิมพ์สีชนิดหมึกน้ำ มีความละเอียดการพิมพ์งานไม่น้อยกว่า 9,600 x 2,400 dpi

1.4.2.11 อุปกรณ์สำรองไฟ ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 1150VA/630W

1.5 รายละเอียดอื่น ๆ

1.5.1 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีใบรับรองการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือสถาบันที่เป็นที่ยอมรับจาก (International Laboratory Accreditation Cooperation)

1.5.2 มีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด และมีคู่มือการบำรุงรักษา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด

1.5.3 มีการสาธิตและฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 3 วัน หรือจนกว่าสามารถใช้งานได้

1.5.4 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

1.5.5 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง จนสามารถใช้งานได้ โดยค่าติดตั้ง ค่าอุปกรณ์ และค่าแรง ผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบ

1.5.6 มีการติดตามการบำรุงรักษาอย่างน้อย 2 ครั้ง

1.5.7 มีวิดีโอสาธิตวิธีการใช้ครุภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่องจนเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน

1.5.8 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา


1.5.9 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศอเมริกา ยุโรปตะวันตก ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือประเทศไทย

2. เครื่องวัดความแข็งของโลหะและอโลหะแบบร็อคเวล (Rockwell hardness machine)

2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบความแข็งในหน่วยร็อคเวลล์ ใช้ทดสอบโลหะและพื้นผิววัสดุต่างๆ เช่น เหล็กกล้า เหล็กหล่อ และอะลูมิเนียม เป็นต้น ใช้หลักการในการวัดความลึกของรอยกดซึ่งเกิดจากการให้แรงกด หัวกดทำด้วยเพชรทรงกรวยหรือลูกบอลเหล็กกล้า สามารถทดสอบชิ้นงานที่มีความแข็งต่างๆ กันได้ตั้งแต่วัสดุที่มีความแข็งต่ำไปจนถึงวัสดุที่มีความแข็งสูง วิธีนี้สามารถแบ่งระดับความแข็งได้หลายระดับโดยแบ่งเป็น Scale ต่าง ๆ เช่น HRA, HRB


(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)
ประธานกรรมการ


(อาจารย์ฤทธิชัย สังขทิพย์)
กรรมการ


(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)
กรรมการ



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

และ HRC ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับวัสดุประเภทต่างๆ ดังนั้นจึงควรพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ด้วย เช่น ชนิดของวัสดุ ความหนาและรูปร่างของชิ้นงานทดสอบ เป็นต้น เพื่อให้สามารถเลือกใช้สเกลในการวัดความแข็งได้เหมาะสมที่สุด

2.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

- 2.2.1 รองรับการทดสอบ Rockwell Scale C, D, A, G, B, F, K, E, H, P, M, L, V, S, R, 15N, 30N, 45N, 15T, 30T, 45T 15W, 30W, 45W, 15X, 30X, 45X, 15Y, 30Y, 45Y
- 2.2.2 สามารถเลือกน้ำหนักกดที่ 15, 30, 45, 60, 100, และ 150 Kgf หรือมากกว่า
- 2.2.3 น้ำหนักกดขั้นต้น (Minor load) มีขนาด 3 และ 10 kgf และสามารถตั้งค่าตำแหน่ง Minor Load แบบอัตโนมัติ
- 2.2.4 ความเร็วการกด (Loading Speed) ไม่น้อยกว่า 2 วินาที
- 2.2.5 สามารถตั้งเวลาการกดชิ้นงานตั้งแต่ 1 – 999 วินาที
- 2.2.6 มีค่าความแม่นยำความถูกต้องตามมาตรฐาน ASTM E18-15/JIS B-7726
- 2.2.7 ค่าความแข็งที่วัดได้สามารถสามารถแปลงเป็นค่าความแข็งแบบอื่นได้เช่น HB, HV ตามมาตรฐาน SAE (J-417b) และ ASTM (E-140)
- 2.2.8 สามารถตั้งค่ามาตรฐานในการกด (ค่าต่ำ ค่ากลาง ค่าสูง) ได้
- 2.2.9 สามารถแสดงค่าความลึกสูงสุดของหัวกด
- 2.2.10 สามารถชดเชยค่าได้ถ้าเป็นชิ้นงานที่มีความโค้ง
- 2.2.11 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD หรือดีกว่า
- 2.2.12 มีชุดไฟ LED เพิ่มความสว่างบนผิวชิ้นงาน
- 2.2.13 สามารถเชื่อมคอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ผ่านช่อง USB และ RS232C ตามมาตรฐานสากล
- 2.2.14 รองรับการใช้งานกับกระแสไฟฟ้า AC 110-240 50/60 Hz

2.3 อุปกรณ์มาตรฐานประจำเครื่อง

- 2.3.1 อุปกรณ์สอบเทียบความแม่นยำของเครื่อง (STANDARD TEST BLOCK) HRC, HRB, HR30N และ HR30T
- 2.3.2 หัวกดเพชรสำหรับ Superficial และ Twin Type จำนวน 2 ชุด
- 2.3.3 หัวกด Carbide Ball (เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/16 นิ้ว (1.588 มม.) และ Spare Carbide Ball (เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/16 นิ้ว (1.588 มม.) จำนวน 2 ชุด
- 2.3.4 ฐานรองชิ้นงานทดสอบแบบเรียบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 มม. และ รูปทรงวี (V Shape) จำนวน 1 ชุด
- 2.3.5 ถังคุมเครื่อง
- 2.3.6 ชุดเครื่องมือประจำเครื่อง (Tool Box set)
- 2.3.7 โตะสำหรับวางเครื่อง สามารถปรับระดับได้

(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)
ประธานกรรมการ

(อาจารย์รฤทธิชัย สังขทิพย์)
กรรมการ

(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)
กรรมการ



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

2.4 รายละเอียดอื่น ๆ

2.4.1 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีใบรับรองการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือสถาบันที่เป็นที่ยอมรับจาก (International Laboratory Accreditation Cooperation)

2.4.2 มีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด และมีคู่มือการบำรุงรักษา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด

2.4.3 มีการสาธิตและฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 3 วัน หรือจนกว่าสามารถใช้งานได้

2.4.4 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

2.4.5 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง จนสามารถใช้งานได้ โดยค่าติดตั้ง ค่าอุปกรณ์ และค่าแรง ผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบ

2.4.6 มีการติดตามการบำรุงรักษาอย่างน้อย 2 ครั้ง

2.4.7 มีวิดีโอสาธิตวิธีการใช้ครุภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่องจนเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน

2.4.8 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา

2.4.9 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศอเมริกา ยุโรปตะวันตก ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือประเทศไทย

3. เครื่องทดสอบความแข็งของพลาสติก พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งมาตรฐาน

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นเครื่องวัดความแข็งวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง เช่น ยาง พลาสติก หรือวัสดุโพลิเมอร์อื่นๆ โดยพิจารณาจากความหนาแน่นของการเปลี่ยนโครงสร้างของวัสดุ โดยใช้สมการ Young's modulus ในการพิจารณา ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการดึงหรือการกด แต่สำหรับ Durometer จะใช้หัวกดลงบนตัววัสดุและพิจารณารอยกดนั้นๆตามมาตรฐาน ซึ่งมีการแบ่งระดับความแข็งของวัสดุออกเป็น 100 ส่วน ตั้งแต่ 0-100

3.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

เครื่องทดสอบความแข็งของพลาสติกประกอบไปด้วยหัวทดสอบความแข็ง 3 แบบ ดังต่อไปนี้

3.2.1 หัวทดสอบแบบ Shore A

3.2.1.1 สามารถทดสอบได้กับยางชนิดอ่อนและวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง

3.2.1.2 ทดสอบได้ตามมาตรฐาน JIS K 6253, JIS K 7215, ISO 7619, ISO 868 หรือ ASTM D 2240

3.2.1.3 สามารถทดสอบได้กับชิ้นงานที่หนาอย่างน้อย 6 mm

3.2.1.4 มีค่าแรง Spring Force ไม่น้อยกว่า 56.1 – 821.1 gf

3.2.1.5 มีหัว Indenter เป็นแบบ Cone ทำมุม 35 ± 0.25 องศา ตามมาตรฐาน JIS K 6253, JIS K 7215, ISO 7619, ISO 868 หรือ ASTM D 2240

(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)
ประธานกรรมการ

(อาจารย์ฤทธิชัย สังฆทิพย์)
กรรมการ

(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)
กรรมการ



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

3.2.1.6 สามารถทดสอบความแข็งได้ในระหว่างช่วง 0 ถึง 100

3.2.2 หัวทดสอบแบบ Shore D

3.2.2.1 สามารถทดสอบได้กับยางชนิดแข็งและพลาสติก

3.2.2.2 ทดสอบได้ตามมาตรฐาน JIS K 6253, JIS K 7215, ISO 7619, ISO 868 หรือ

ASTM D 2240

3.2.2.3 สามารถทดสอบได้กับชิ้นงานที่หนาอย่างน้อย 6 mm

3.2.2.4 มีค่าแรง Spring Force ไม่น้อยกว่า 4533 gf

3.2.2.5 มีหัว Indenter เป็นแบบหัวแหลมทำมุม 30 ± 0.25 องศา ตามมาตรฐาน JIS K 6253, JIS K 7215, ISO 7619, ISO 868 หรือ ASTM D 2240

3.2.2.6 สามารถทดสอบความแข็งได้ในระหว่างช่วง 0 ถึง 100

3.2.3 หัวทดสอบแบบ Shore 00

3.2.3.1 สามารถทดสอบได้กับยางชนิดอ่อน โฟม ยาง ซิลิโคนและวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง

3.2.3.2 ทดสอบได้ตามมาตรฐาน ตามมาตรฐาน JIS K 6253, JIS K 7215, ISO 7619, ISO

868 หรือ ASTM D 2240

3.2.3.3 สามารถทดสอบได้กับชิ้นงานที่หนาอย่างน้อย 6 mm

3.2.3.4 มีค่าแรง Spring Force ไม่น้อยกว่า 20.7-113.3 gf ตามมาตรฐาน JIS K 6253, JIS

K 7215, ISO 7619, ISO 868 หรือ ASTM D 2240

3.2.3.5 มีหัว Indenter เป็นแบบหัวกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.38 ± 0.08 mm ตามมาตรฐาน JIS K 6253, JIS K 7215, ISO 7619, ISO 868 หรือ ASTM D 2240

3.2.3.6 สามารถทดสอบความแข็งได้ในระหว่างช่วง 0 ถึง 100

3.3 อุปกรณ์มาตรฐานประจำเครื่อง

3.3.1 อุปกรณ์ช่วยจับยึดเครื่องทดสอบความแข็งของพลาสติก Type A D

3.3.1.1 สามารถติดตั้งเครื่องวัด durometer

3.3.1.2 รองรับโหลดในการกดไม่เกิน 1 กิโลกรัม ในการวัด Shore A

3.3.1.3 รองรับโหลดในการกดไม่เกิน 4 กิโลกรัม ในการวัด Shore D

3.3.2 อุปกรณ์สอบเทียบความแม่นยำของเครื่อง (STANDARD TEST BLOCK)

3.3.2.1 บล็อกมาตรฐานสำหรับทดสอบ Shore A ความแข็ง 50 ขนาด 40x80x12 มม.

3.3.2.2 บล็อกมาตรฐานสำหรับทดสอบ Shore D ความแข็ง 80 ขนาด 40x80x12 มม.

3.3.2.3 บล็อกมาตรฐานสำหรับทดสอบ Shore 00 ความแข็ง 40 ขนาด 70x80x7 มม.

(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ฤทธิชัย สังฆทิพย์)

กรรมการ

(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)

กรรมการ



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

3.4 รายละเอียดอื่น ๆ

3.4.1 ที่ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีใบรับรองการสอบเทียบตามมาตรฐานหรือสถาบันที่เป็นที่ยอมรับจาก (International Laboratory Accreditation Cooperation)

3.4.2 มีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด และมีคู่มือการบำรุงรักษา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด

3.4.3 มีการสาธิตและฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 3 วัน หรือจนกว่าสามารถใช้งานได้

3.4.4 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

3.4.5 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง จนสามารถใช้งานได้ โดยค่าติดตั้ง ค่าอุปกรณ์ และค่าแรงผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบ

3.4.6 มีการติดตามการบำรุงรักษาอย่างน้อย 2 ครั้ง

3.4.7 มีวิดีโอสาธิตวิธีการใช้ครุภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่องจนเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน

3.4.8 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา

3.4.9 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศอเมริกา ยุโรปตะวันตก ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือประเทศไทย

4. เครื่องทดสอบแรงกระแทก พร้อมอุปกรณ์

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

เครื่องทดสอบแรงกระแทก (Impact tester) ใช้สำหรับทดสอบโลหะ แบบ Izod และ Charpy เพื่อใช้วัดค่า ความเหนียว (Toughness) หรือความสามารถของวัสดุที่จะดูดซับพลังงานไว้ได้โดยไม่เกิดการแตกหัก ค่า Impact Energy, Impact Transition Temperature (ITT) และศึกษาผิวรอยแตก (Fracture Surface) ของวัสดุ โดยการตีขึ้นทดสอบขนาดมาตรฐาน จนเกิดการแตกหัก จุดประสงค์ในการทำการทดสอบเพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการรับแรงกระแทก (Dynamic Load) ของวัสดุ

4.2 ข้อมูลทางเทคนิค

4.2.1 พลังงานกระแทกไม่น้อยกว่า 150J, 300J

4.2.2 สามารถทดสอบแบบ CHARPY , IZOD ของโลหะตามมาตรฐาน ISO148, EN10045, ASTM E23 หรือมาตรฐานสากลอื่นๆ

4.2.3 ความเร็วในการกระแทก : 5.2 m/s


4.2.4 ระบบหยุดค้อนกระแทกและกลับคืนตำแหน่งเป็นแบบ Manual หรือดีกว่า

4.2.5 มีแผงป้องกันชิ้นงานเพื่อความปลอดภัยขณะทำการทดสอบ

4.2.6 ลูกตุ้มถ่วงน้ำหนักสำหรับการทดสอบ Charpy Pendulum และ Izod Pendulum

4.2.7 จอแสดงผลเป็นหน้าจอสัมผัส

4.2.8 รองรับการใช้งานกับกระแสไฟฟ้า AC 110-240 50/60 Hz 380V, 50Hz, 3P


(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)
ประธานกรรมการ


(อาจารย์ฤทธิชัย สังขทิพย์)
กรรมการ


(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)
กรรมการ



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

4.3 อุปกรณ์มาตรฐานประจำเครื่อง

4.3.1 เครื่องสำหรับเตรียมชิ้นงานสำหรับการทดสอบแบบ CHARPY และ IZOD จำนวน 1 เครื่อง

4.3.2 ใบมีดสามารถบากร่องชิ้นงานทดสอบตามมาตรฐาน จำนวน 5 ชุด

4.4 รายละเอียดอื่น ๆ

4.4.1 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีใบรับรองการสอบเทียบตามมาตรฐานสากล

4.4.2 มีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด และมีคู่มือการบำรุงรักษา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 2 ชุด

4.4.3 มีการสาธิตและฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 3 วัน หรือจนกว่าจะสามารถใช้งานได้

4.4.4 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

4.4.5 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง จนสามารถใช้งานได้ โดยค่าติดตั้ง ค่าอุปกรณ์ และค่าแรง ผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบ

4.4.6 มีการติดตามการบำรุงรักษาอย่างน้อย 2 ครั้ง

4.4.7 มีวิดีโอสาธิตวิธีการใช้ครุภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่องจนเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน

4.4.8 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา

5. เครื่องพิมพ์สามมิติสำหรับเตรียมชิ้นงานตัวอย่าง

5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ใช้สำหรับเตรียมชิ้นงานตัวอย่าง อุปกรณ์ช่วยในการทดสอบ รวมถึงทำชิ้นงานต้นแบบ เพื่อช่วยให้การทดสอบให้สมบูรณ์ และสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอื่นๆ และการทำวิจัย

5.2 ข้อมูลทางเทคนิค

5.2.1 เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติแบบโครงสร้างปิด พร้อมระบบกรองอากาศ HEPA ภายในตัวเครื่อง

5.2.2 เป็นระบบสองหัวฉีด สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้เพื่อป้องกันการชนกันของหัวพิมพ์ขณะพิมพ์

5.2.3 การควบคุมตัวเครื่องสามารถสั่งงานผ่านหน้าจอสีแบบ สัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้วที่ติดตั้งบนตัวเครื่อง

5.2.4 มีช่องเสียบ USB รองรับการพิมพ์งานผ่าน Wifi และ Flash Drive

5.2.5 มีกล้องภายในเพื่อตรวจสอบผ่านทางโทรศัพท์

5.2.6 ซอฟแวร์ที่ใช้สร้างคำสั่ง ให้เครื่องพิมพ์สามมิติรองรับไฟล์ 3D ชนิด STL,OBJ,3MF และรองรับระบบปฏิบัติการ WINDOWS,macOS และ LINUX

5.2.7 เทคโนโลยีการพิมพ์ FDM (Fused Deposit Material)

(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)
ประธานกรรมการ

(อาจารย์ฤทธิชัย สังขทิพย์)
กรรมการ

(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)
กรรมการ



ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

5.2.8 หัวฉีดมีระบบตรวจจับเส้นพลาสติก เมื่อหมดจะหยุดเครื่องอัตโนมัติ และสามารถพิมพ์งานได้ต่อเนื่องจากจุดเดิมได้

5.2.9 สามารถพิมพ์งานได้ต่อเนื่องจากจุดที่เครื่องดับหรือเมื่อเกิดไฟฟ้าดับระหว่างที่เครื่องทำงาน

5.2.10 พื้นที่การพิมพ์งาน สามารถสร้างงานขนาดใหญ่ที่สุดที่ 305x305x605 mm. (กว้างxยาวxสูง) เมื่อพิมพ์งานแบบหัวฉีดเดี่ยวและสามารถสร้างงานขนาดใหญ่ที่สุดที่ 280x305x605 mm. (กว้างxยาวxสูง) เมื่อพิมพ์งานแบบหัวฉีดสองหัว

5.2.11 รองรับวัสดุพลาสติก PLA / ABS / HIPS / PC / TPU / TPE / NYLON / PETG / ASA / PP / PVA / Glass Fiber Infused / Carbon Fiber Infused / Metal Fill / Wood Fill

5.2.12 สามารถพิมพ์งานได้ละเอียดไม่เกินกว่า 0.05mm./50ไมครอน

5.2.13 อุณหภูมิของหัวฉีดสูงสุด 300 องศา และสามารถถอดหัวเปลี่ยนได้

5.2.14 รองรับการใช้งานกับกระแสไฟฟ้า AC 110-240 50/60 Hz

5.2.15 การเชื่อมต่อตัวเครื่องพิมพ์สามมิติกับซอฟต์แวร์ ควบคุม สามารถทำได้ผ่าน Network Wifi และ ETHERNET

5.2.16 เครื่องพิมพ์สามมิติมีหน่วยความจำภายในตัวเครื่องขนาด 8GB (ใช้ร่วมกับพื้นที่จัดเก็บของระบบปฏิบัติการ)

5.3 อุปกรณ์มาตรฐานประจำเครื่อง

5.3.1 Filament เส้นพลาสติก PLA (เส้นพลาสติกที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ 3 มิติ) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.75mm น้ำหนัก 1 กิโลกรัม จำนวน 10 กล่อง

5.3.2 Filament เส้นพลาสติก ABS (เส้นพลาสติกที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ 3 มิติ) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.75mm น้ำหนัก 1 กิโลกรัม จำนวน 10 กล่อง

5.3.2 Filament เส้นพลาสติก PC (เส้นพลาสติกที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ 3 มิติ) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.75mm น้ำหนัก 1 กิโลกรัม จำนวน 2 กล่อง

5.4 รายละเอียดอื่น ๆ

5.4.1 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีใบรับรองการสอบเทียบตามมาตรฐานสากล

5.4.2 มีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด และมีคู่มือการบำรุงรักษา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด

5.4.3 มีการสาธิตและฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า 3 วัน หรือจนกว่าสามารถใช้งานได้

5.4.4 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

5.4.5 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้ง จนสามารถใช้งานได้ โดยค่าติดตั้ง ค่าอุปกรณ์ และค่าแรงผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบ

(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ฤทธิชัย สังขทิพย์)

กรรมการ

(ผศ.พิทักษ์ พนาวาน)

กรรมการ



รายละเอียดเฉพาะครุภัณฑ์เงินงบประมาณ
ประจำปีงบประมาณ 2563

หน้า 10/10

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ

หน่วยงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต

- 5.4.6 มีการติดตามการบำรุงรักษาอย่างน้อย 2 ครั้ง
- 5.4.7 มีวิดีโอสาธิตวิธีการใช้ครุภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่องจนเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน
- 5.4.8 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 90 วัน นับจากวันที่ทำสัญญา
- 5.4.9 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศอเมริกา ยุโรปตะวันตก ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือประเทศไทย

(อาจารย์มนัส ศรีสวัสดิ์)
ประธานกรรมการ

(อาจารย์ฤทธิชัย สังฆทิพย์)
กรรมการ

(ผศ.พิทักษ์ พนาวัน)
กรรมการ