

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)

เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน

แขวงวงศัวงว่ เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 1 เครื่อง

วงเงิน 2,500,000.- บาท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาขาวิชาวัสดุศาสตร์อุตสาหกรรม

1. ความเป็นมา

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโอกาสและเป็นภัยคุกคามทางด้านเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้การเปิดการค้าเสรีก่อให้เกิดการแข่งขันอย่างเข้มข้นทั้งภายในและภายนอกประเทศ การแข่งขันเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่เพื่อตอบสนองกลไกการพัฒนาประเทศ ทั้งยังมีปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้จาก การเกิดภาวะโรคอุบัติใหม่ จำเป็นต้องมีประยุกต์และบูรณาการองค์ความรู้ข้ามศาสตร์เพื่อก้าวข้ามขีดจำกัดกรอบความรู้เดิม ประเทศไทยจึงควรต้องมีการเตรียมความพร้อมในหลายด้าน โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ นับว่าเป็นตัวจักรสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ เป้าหมายตามกรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551 - 2565) คือ ยกระดับคุณภาพอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพสู่ตลาดแรงงานและพัฒนาศักยภาพอุดมศึกษาในการสร้างความรู้และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในโลกาภิวัตน์ และความเกี่ยวข้องด้วย ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ในส่วนของยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน พร้อมทั้งยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ พบว่า มีความสอดคล้องกับพันธกิจและและยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ต้องการสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่การผลิตและการบริการที่สามารถถ่ายทอดและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศ ดังนั้นทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรที่สามารถตอบสนองต่อ โดยทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปิดการสอนระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต เข้าสู่ตลาดแรงงานและมีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง ถือเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้การกระจายการอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมจะช่วยพัฒนาประเทศและลดความเสี่ยงจากการพึ่งพารายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเหมือนในอดีต ที่สำคัญยังสามารถสนับสนุนโครงการเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษตามระเบียบเศรษฐกิจของประเทศไปในอีกทางหนึ่ง รวมถึงเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับบุคลากรของประเทศในการเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงทักษะการทำงานแบบใหม่ที่ต้องมีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ดังนั้นบุคลากรในประเทศจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ต้องเพิ่มศักยภาพให้กับตนเอง โดยบุคลากรควรถูกเตรียมความพร้อมตั้งแต่ระดับปริญญาบัณฑิต โดยเน้นให้มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติที่กว้างขวาง และหลากหลายศาสตร์เกี่ยวกับทางด้านวัสดุ เพื่อให้สามารถนำความรู้นั้นๆ มาบูรณาการประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และพัฒนาต่อยอดให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือกระบวนการพัฒนางานอุตสาหกรรม

การศึกษาพัฒนาวัสดุ หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนต่างๆ ตลอดจนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลในมิติที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงพลังงานหรือการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างทางกายภาพของชิ้นงานวัสดุ ล้วนต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านวัสดุศาสตร์และวัสดุวิศวกรรมเพื่อ

 กิจการ
ทพ

อธิบาย สมบัติการขนส่งทางความร้อนของวัสดุหรือส่วนประกอบของชิ้นงานทางอุตสาหกรรม รวมทั้งพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงภายใต้สนามไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงทางความร้อน การนำความร้อนและการแพร่กระจายความร้อน ของวัสดุทางเทอร์โมฟิสิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบวัดสมบัติเชิงความร้อนของวัสดุแบบแม่นยำ นับว่าเป็นเทคนิคที่สำคัญเทคนิคหนึ่ง และเป็นเทคนิคที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในต่างประเทศ ทั้งในหน่วยงานวิจัยทั้งภาคการศึกษา และภาคเอกชนที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ที่พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวันไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โทรศัพท์มือถือ เซลล์พลังงาน เครื่องมือวินิจฉัยทางการแพทย์ กล้องถ่ายรูป ชิ้นส่วนยานยนต์ และเซ็นเซอร์ทางการเกษตรสมัยใหม่ ด้วยการ ใช้ IoT (Internet of Things) ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในอุตสาหกรรมสมัยใหม่

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความพร้อมในด้านศักยภาพของบุคลากรทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ยังคงขาดแคลนในเรื่องของ เครื่องมือ และอุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการศึกษาในหลักสูตรบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยี ทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือที่จำเป็นขั้นพื้นฐานสำหรับภาคปฏิบัติของวิชาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งเครื่องมือนี้จะมีมีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะเป็นนักปฏิบัติที่ดีพร้อมเข้าสู่โลกอาชีพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อการเรียนการสอน การวิจัย โดยเฉพาะวัสดุในกลุ่มสมบัติพิเศษ เน้นงานพัฒนานวัตกรรมวัสดุใช้งานทางด้าน วัสดุยานยนต์ ยานอวกาศ วัสดุวางระบบขนส่ง เป็นต้น
- 2.2 เพื่อพัฒนาเป็นศูนย์ทดสอบและรับรองมาตรฐานและการให้บริการวิชาการ ของสาขาวิชาวัสดุศาสตร์ อุตสาหกรรมและคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 2.3 เพื่อสร้างเครือข่ายให้บริการและประสิทธิภาพแก่ภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานภายนอกที่มาติดต่อขอรับบริการ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ตามประกาศประกวดราคาและเอกสารประกวดราคาจากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-gp

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

รายละเอียดดังเอกสารแนบท้ายพร้อม TOR รวมจำนวน 2 หน้า

5. การจัดทำเอกสาร

ทางผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดข้างต้นทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ อุตสาหกรรม กับรายละเอียดของผู้เสนอราคาที่เสนอ โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิง หรือขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ

2565 ลิขสิทธิ์ พว

6. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ให้ผู้ขายส่งมอบเครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน แฉวงวงค์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 1 เครื่อง ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวัสดุศาสตร์อุตสาหกรรม ตามรายการที่จัดซื้อดังกล่าว มีระยะเวลาส่งมอบภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ เว้นแต่รายการที่มีระยะเวลาประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ

8. วงเงินในการประกวดราคาครั้งนี้

วงเงินในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 2,500,000.- บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 แล้ว

9. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

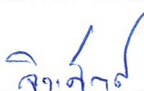
10. อัตราค่าปรับ

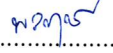
ค่าปรับอัตราร้อยละ 0.20 ต่อวัน ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

11. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

ตรวจรับ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กำหนดการจ่ายพัสดुर้อยละ 100 ของสัญญาหรือข้อตกลง เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อย ตามสัญญาหรือข้อตกลง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุไว้ถูกต้องครบถ้วนแล้ว

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผศ.ชนพงศ์ สารอินทร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายจิระศักดิ์ ธาระจักร์)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายพลกฤษณ์ คุ่มกล้า)

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 1 เครื่อง
คุณลักษณะ

1. เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน

- 1.1 สามารถวัดการขยายตัวและหดตัวของวัสดุขณะทำการเพิ่มอุณหภูมิให้แก่วัสดุ ในแบบแนวนอน (Horizontal design)
- 1.2 มีระบบการวัดการเปลี่ยนแปลงขนาดด้วยเทคโนโลยีแบบ Opto-electronic sensor ส่งผลให้มีความละเอียด (Resolution) ในการวัดสูงสุด 2 นาโนเมตร ได้ตลอดช่วงการวัดทั้งหมดของระบบ โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนช่วงของการวัด (Measuring range)
- 1.3 มีช่วงการวัดทั้งหมดของระบบสูงสุดไม่น้อยกว่า $\pm 5,000$ ไมครอน
- 1.4 มีวัสดุที่ให้ความร้อนทำจาก Silicon Carbide (SiC)
- 1.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิของวัสดุทดสอบได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 1,600 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 1.6 มีอัตราทำความร้อนได้ตั้งแต่ 0.001 K/min ถึง 50 K/min หรือดีกว่า
- 1.7 สามารถตรวจวัดความยาวเริ่มต้นของวัสดุทดสอบได้อัตโนมัติ (Automatic Sample Length Detection)
- 1.8 มีระบบช่วยจัดตำแหน่งของวัสดุทดสอบ (Multi-touch) โดยก้านสัมผัส (Pushrod) จะทำการเคลื่อนที่กระทบกับชิ้นงานทดสอบแบบต่างๆ
- 1.9 สามารถเลื่อนแกนของแท่งใส่ Thermocouple ให้ตำแหน่งปลาย Thermocouple อยู่ใกล้จุดกึ่งกลางวัสดุทดสอบได้มากที่สุด
- 1.10 สามารถควบคุมแรงในการสัมผัสวัสดุทดสอบ (Controlled contact force) ได้ตั้งแต่ 0.01 N ถึง 3 N หรือดีกว่า
- 1.11 มีระบบที่สามารถควบคุมความเสถียรของอุณหภูมิสำหรับระบบการวัด หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
- 1.12 มีก้านสัมผัส (Pushrod) ที่ทำจากวัสดุประเภทอะลูมินา (Al_2O_3) สำหรับการทดสอบชิ้นงานที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 50.0 mm หรือดีกว่า
- 1.13 มีซอฟต์แวร์การประมวลผล ลำดับการหดตัว (Shrinkage step) ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อน (Coefficients of thermal expansion) จุดเปลี่ยนเฟส (Glass transition temperature)
- 1.14 มีซอฟต์แวร์สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองเปรียบเทียบกับเครื่องมือวิเคราะห์ทางความร้อนประเภทอื่นๆ เช่น DMA, DSC และ TGA ได้
- 1.15 สามารถเลือกเปอร์เซ็นต์การหดตัวเพื่อหยุดการทำงานของเครื่องอัตโนมัติ (Automatic softening point detection)
- 1.16 สามารถทำการวัดและวิเคราะห์ผลได้พร้อมกัน (Simultaneous measurement and evaluation)
- 1.17 สามารถจำลองอุณหภูมิในการใช้งานในกระบวนการผลิตได้
- 1.18 สามารถทำการเปรียบเทียบกราฟจากการวิเคราะห์จากเครื่องวัดการขยายตัวและเครื่องวิเคราะห์ทางความร้อนชนิดอื่นๆ ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 กราฟ
- 1.19 มีซอฟต์แวร์สำหรับคำนวณค่า DTA (Differential Thermal Analysis) สำหรับศึกษาปฏิกิริยาการดูดและคายความร้อน (Endo/Exothermal effect)



1.20 สามารถทำการประมวลผลและแสดงผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบเชิงความร้อนได้อัตโนมัติ หรือดีกว่า

1.21 มีโปรแกรม สำหรับช่วยให้ผู้ทดสอบสามารถระบุชนิดชิ้นงานทดสอบ จากฐานข้อมูลประเภทวัสดุ ในกลุ่ม พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และอัลลอยด์ หรือโปรแกรมที่ดีกว่า

1.22 มี Standard sample ทำมาจาก วัสดุประเภทอะลูมินา (Al_2O_3) พร้อมเอกสารรับรองจาก ผู้ผลิตจำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น

1.23 มี Sample thermocouple type S

1.24 มีโต๊ะหินสำหรับวางเครื่องวัด จำนวน 1 ตัว

1.25 มีถังก๊าซไนโตรเจนพร้อมวาล์วลดแรงดัน จำนวน 1 ชุด

1.26 มีโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด

1.27 มีชุดใส่ตัวอย่างวัสดุแบบผง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

1.28 มีหน้าจอแสดงผลขนาดใหญ่แบบ TFT-Display ฝังติดที่ตัวเครื่อง แสดงข้อมูล ในแนวตั้ง สามารถแสดงสถานะการใช้งานระบบก๊าซ, สถานะของความยาว, สถานะของแรงกด (Force signal, อุณหภูมิ, สถานะของการทำความร้อน (เพิ่ม/ลด/คงที่ของอุณหภูมิ), ระยะเวลาการทดสอบ และแสดงชื่อรุ่น ของเครื่อง หรือหน้าจอที่ดีกว่า

2. หน่วยประมวลผลและแสดงผล

2.1 มีโปรแกรมควบคุมที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือระบบปฏิบัติการที่ใหม่กว่า

2.2 มีจอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว

2.3 มีระบบประมวลผล Core i5 หรือสูงกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz มีขนาดของ ความจุของพื้นที่เก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 TB มี RAM ไม่น้อยกว่า 8GB และมีช่องสำหรับ DVD-RW

2.4 มีชุดปริ้นเตอร์เลเซอร์สี จำนวน 1 ชุด

3. หน่วยสำรองและควบคุมความเสถียรไฟฟ้า

3.1 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ 5 kVA หรือมากกว่า

3.2 มีระบบ Stabilizer 5 kVA หรือมากกว่า

4. ข้อกำหนดอื่นๆ

4.1 ทางบริษัททำการติดตั้งเครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อนและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

4.2 ทางบริษัทส่งผู้เชี่ยวชาญการใช้งานมาฝึกฝนให้กับเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือเพื่อให้ใช้งานได้อย่าง เต็มประสิทธิภาพหลังจากการติดตั้ง จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี หลังจากวันที่ลงนามตรวจรับ ภายใน 90 วัน

4.3 มีใบแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ผลิตโดยตรง

4.4 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่ดีกว่า

4.5 มีการรับประกันคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปีทั้งค่าแรงและอะไหล่