

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมืองร้อน^๑
แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑ เครื่อง

งบประมาณ 2,500,000.- บาท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาสังคมศาสตร์อุตสาหกรรม

1. ความเป็นมา

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโอกาสและเป็นภัยคุกคามทางด้านเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้การเปิดการค้าเสรีก่อให้เกิดการแข่งขันอย่างเข้มข้นทั้งภายในและภายนอกประเทศ การแข่งขันเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ เพื่อตอบสนองกลไกการพัฒนาประเทศ ทั้งยังมีปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้จาก การเกิดภาวะโรคอุบัติใหม่ จำเป็นต้องมีประยุกต์และบูรณาการองค์ความรู้ข้ามศาสตร์เพื่อก้าวข้ามขีดจำกัดกรอบความรู้เดิม ประเทศไทยจึงควรต้องมีการเตรียมความพร้อมในหลายด้าน โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ นับว่าเป็นตัวจกรสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ เป้าหมายตามกรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาวยา 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. ๒๕๕๑ - ๒๕๖๕) คือ ยกระดับคุณภาพอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพสู่ตลาดแรงงานและพัฒนาศักยภาพอุดมศึกษาในการสร้างความรู้และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในโลกกว้าง ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพชีวภาพและสุขภาพที่ดี ที่ต้องการสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการของประเทศไทยและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศไทย ดังนั้นทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรที่สามารถตอบสนองต่อ โดยทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปิดการสอนระดับปริญญาตรี หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต เข้าสู่ตลาดแรงงานและมีการพัฒนาระบวนการเรียนการสอนและงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง ถือเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้การกระจายการอุดหนุนให้กับนักศึกษาที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมจะช่วยพัฒนาประเทศและลดความเสี่ยงจากการพึ่งพารายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเหมือนในอดีต ที่สำคัญยังสามารถสนับสนุนโครงการเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษตามระเบียบเศรษฐกิจของประเทศไทยในอีกทางหนึ่ง รวมถึงเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับบุคลากรของประเทศไทยในการเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงทักษะการทำงานแบบใหม่ที่จำเป็นต้องมีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ดังนั้น บุคลากรในประเทศไทยจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเพิ่มศักยภาพให้กับตนเอง โดยบุคลากรควรรู้ถึงความพร้อม ตั้งแต่ระดับปริญญาบัณฑิต โดยเน้นให้มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติที่กว้างขวาง และหลากหลายศาสตร์เกี่ยวกับทางด้านวัสดุ เพื่อให้สามารถนำความรู้นั้น มาบูรณาการประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และพัฒนาต่อยอดให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือกระบวนการพัฒนาวงการอุตสาหกรรม

การศึกษาพัฒนาวัสดุ หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนต่างๆ ตลอดจนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากอิพลในมิติที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงพลังงานหรือการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างทางกายภาพของชั้นงานวัสดุ ล้วนต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านวัสดุศาสตร์และวัสดุ

พงษ์พันธุ์

สมร จิตา

วิศวกรรมเพื่อธุรกิจ สมบัติการขนส่งทางความร้อนของวัสดุหรือส่วนประกอบของชิ้นงานทางอุตสาหกรรม รวมทั้งพัฒนาระบบเปลี่ยนแปลงภายนอกให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางความร้อน การนำความร้อนและการแพร่กระจายความร้อน ของวัสดุทางเคมีฟิสิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบวัดสมบัติเชิงความร้อนของวัสดุแบบแม่นยำ นับว่าเป็นเทคโนโลยีสำคัญทางด้านเทคนิคที่มีความซับซ้อนและซับซ้อน ไม่ใช่แค่การวัดอุณหภูมิ แต่เป็นการวัดความคงทน ความเสียหาย และความชำรุดของวัสดุในขณะที่อยู่ในอุปกรณ์ เช่น เครื่องจักร แม่กล่อง หรือห้องเย็น ที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงาน ทำให้สามารถติดตามและควบคุมการทำงานของวัสดุได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนถึงจุดสุดท้ายของการผลิต ที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน ลดภัยคุกคาม และลดต้นทุนการซ่อมบำรุง

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความพร้อมในด้านศักยภาพของบุคลากรทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและตัวเลขในเรื่องของ เครื่องมือ และอุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการศึกษาในหลักสูตรบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยี ทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือที่จำเป็นขั้นพื้นฐานสำหรับภาคปฏิบัติของวิชาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งเครื่องมือนี้จะมีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะเป็นนักปฏิบัติที่ดีพร้อมเข้าสู่โลกอาชีพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อการเรียนการสอน การวิจัย โดยเฉพาะวัสดุในกลุ่มสมบัติพิเศษ เน้นงานพัฒนาวัตถุรرمวัสดุ ใช้งานทางด้าน วัสดุยานยนต์ ยานพาหนะ วัสดุรางระบบทันส่ง เป็นต้น

2.2 เพื่อพัฒนาเป็นศูนย์ทดสอบและรับรองมาตรฐานและการให้บริการวิชาการ ของสาขาวิชาวัสดุศาสตร์ อุตสาหกรรมและคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2.3 เพื่อสร้างเครือข่ายให้บริการและประสิทธิภาพแก่ภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานภายนอกที่มาติดต่อขอรับบริการ

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ที่งานและได้แจ้งเรียนชื่อให้เป็นผู้ที่งานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ที่งานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการประหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒๐๖๙

นาย สมชาย ใจดี

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ณ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสารซึ่หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสารซึ่หรือความคุ้มกัน เช่นว่านั้น

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

4. คุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดดังเอกสารแนบท้ายพร้อม TOR รวมจำนวน 2 หน้า

5. ระยะเวลาดำเนินการในการประกวดราคา

เมษายน – มิถุนายน 2566

6. การจัดทำเอกสาร

ทางผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดข้างต้นทั้งหมด ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาสหศึกษา สาขาวิชาสหศึกษา อุตสาหกรรม กับรายละเอียดของผู้เสนอราคาที่เสนอ โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคทตาล็อกให้ถูกต้องและ ในเอกสารอ้างอิงแคทตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิง หรือขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน โดยต้องส่งมา พร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ

7. ระยะเวลาส่งมอบ

ให้ผู้ขายส่งมอบเครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน แข็งแรงคงทน ขนาดซึ่ง 1 กรุงเทพมหานคร 1 เครื่อง ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาสหศึกษา อุตสาหกรรม ตามรายการที่จัดซื้อดังแนบ มีระยะเวลาส่งมอบภายใน 120 วัน นับถ้วนจาก วันลงนามในสัญญา

8. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ เว้นแต่ รายการที่มีระยะเวลารับประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้งาน ไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ

9. วงเงินในการประกวดราคารั้งนี้

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

10. เกณฑ์การพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

 พ.ศ. ๒๕๖๖ /

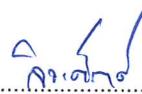
11. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับอัตรา้อยละ 0.20 ต่อวัน ของราคាទั้งที่ยังไม่ได้รับมอบ

12. การตรวจรับ

ตรวจรับ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กำหนดการจ่ายพัสดุร้อยละ 100 ของสัญญาหรือข้อตกลง เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุไว้ถูกต้องครบถ้วนแล้ว

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผศ.ธนพงษ์ สารีอินทร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายจิระศักดิ์ ธรรมจักร)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายพลกฤษณ์ คุ้มกล้า)

4. คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน แข็งแกร่ง ส่วน เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 1 เครื่อง คุณลักษณะ

1. เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน

1.1 สามารถวัดการขยายตัวและหดตัวของวัสดุชนิดทำการเพิ่มอุณหภูมิให้แก้วัสดุ 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 มีวัสดุที่ให้ความร้อนจาก 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) จะทำการเคลื่อนที่ระบบทกับชิ้นงานทดสอบแบบย้ำๆ

1.9 สามารถเลื่อนแกนของแท่งไทร์มอยู่ใน Thermocouple ให้ตำแหน่งปลาย Thermocouple อยู่ใกล้จุดกึ่งกลางวัสดุทดสอบได้มากที่สุด

1.10 สามารถควบคุมแรงในการสัมผัสวัสดุทดสอบ (Controlled contact force) ได้ตั้งแต่ 0.01 N ถึง 3 N หรือดีกว่า

1.11 สามารถควบคุมความเสถียรของอุณหภูมิสำหรับระบบการวัด โดยไม่จำเป็นต้องใช้ระบบทำความเย็นแบบ External chiller

1.12 มีก้านสัมผัส (Pushrod) ที่ทำจากวัสดุประกายหกมิน่า (Al_2O_3) สำหรับการทดสอบชิ้นงานที่มีความยาวได้สูงสุดถึง 52.0 mm หรือดีกว่า

1.13 มีซอฟต์แวร์การประมวลผล ลำดับการหดตัว (Shrinkage step) ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อน (Coefficients of thermal expansion) จุดเปลี่ยนเฟส (Glass transition temperature)

1.14 มีซอฟต์แวร์สามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบร่วมกับเครื่องมือวิเคราะห์ทางความร้อน ประเภทอื่นๆ เช่น DMA, DSC และ TGA ได้

1.15 สามารถเลือกเบอร์เซนต์การหดตัวเพื่อยุดการทำงานของเครื่องอัตโนมัติ (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) สำหรับศึกษาปฏิกิริยาการดูดและดายความร้อน (Endo/Exothermal effect)

พ.ศ. ๒๕๖๔

นาย สมชาย ใจดี

1.20 สามารถทำการประเมินและแสดงผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับ Thermal effect ได้อัตโนมัติ (Automatic Evaluation)

1.21 มีโปรแกรม Identify สำหรับช่วยให้ผู้ทดสอบสามารถระบุชนิดขึ้นของงานทดสอบ จากฐานข้อมูลประเภทวัสดุในกลุ่ม พอลิเมอร์ เชรามิก โลหะ และอัลลอยด์

1.22 มี Standard sample ทำมาจาก วัสดุประเทกหะลูมิն่า (Al_2O_3) พร้อมเอกสารรับรองจากผู้ผลิตจำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น

1.23 ມີ Sample thermocouple type S

1.24 มีตัวที่นิสำหรับวางเครื่องวัด จำนวน 1 ตัว

1.25 มีถังก๊าซในโตรเจนพร้อม瓦ล์วลดแรงดัน จำนวน 1 ชุด

1.26 มีตัวสำหรับวางคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ตัว

1.27 มีชุดใส่ตัวอย่างวัสดุแบบผง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

1.28 มีหน้าจอแสดงผลขนาดใหญ่แบบ TFT-Display ผังติดต่อตัวเครื่อง แสดงข้อมูลในแนวตั้ง

สามารถแสดงสถานะการใช้งานระบบก้าช, สถานะของความยิ่ง, สถานะของแรงกด (Force signal), อุณหภูมิ, สถานะของการทำความร้อน (เพิ่ม/ลด/คงที่ของอุณหภูมิ), ระยะเวลาการทดสอบ และ แสดงข้อมูลของเครื่อง เป็นต้น

2. หน่วยประมวลผลและแสดงผล

2.1 มีโปรแกรมควบคุมที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือระบบปฏิบัติการที่ใหม่กว่า

2.2 มีจօแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิว

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

2.4 มีชุดปริ้นเตอร์เลเซอร์สี จำนวน 1 ชุด

3. หน่วยสำรองและควบคุมความเสี่ยงไฟฟ้า

3.1 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ 5 kVA หรือมากกว่า

3.2 มีระบบ Stabilizer 5 kVA หรือมากกว่า

4. ข้อกำหนดอื่นๆ

4.1 ทางบริษัททำการติดตั้งเครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อนและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จนใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

4.2 ทางบริษัทส่งผู้เชี่ยวชาญการใช้งานมาฝึกฝนให้กับเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือเพื่อให้ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพหลังจากการติดตั้ง จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี หลังจากวันที่ลงนามตรวจรับ ภายใน ๙๐ วัน

4.3 มีไปแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ผลิตโดยตรง

4.4 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่ดีกว่า

4.5 มีการรับประทานคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปีทั้งค่าแรงและค่าไฟ

Digitized by srujanika@gmail.com

www (Samy Nish)