

ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)

เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน

แขวงวงศัวงว่ง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑ เครื่อง

วงเงิน ๒,๕๐๐,๐๐๐.- บาท


มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาขาวิชาวัสดุศาสตร์อุตสาหกรรม

๑. ความเป็นมา

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโอกาสและเป็นภัยคุกคามทางด้านเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้การเปิดการค้าเสรีก่อให้เกิดการแข่งขันอย่างเข้มข้นทั้งภายในและภายนอกประเทศ การแข่งขันเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่เพื่อตอบสนองกลไกการพัฒนาประเทศ ทั้งยังมีปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้จาก การเกิดภาวะโรคอุบัติใหม่ จำเป็นต้องมีประยุกต์และบูรณาการองค์ความรู้ข้ามศาสตร์เพื่อก้าวข้ามขีดจำกัดรอบความรู้เดิม ประเทศไทยจึงควรต้องมีการเตรียมความพร้อมในหลายด้าน โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ นับว่าเป็นตัวจักรสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ เป้าหมายตามกรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว ๑๕ ปี ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๕๑ - ๒๕๖๕) คือ ยกกระดับคุณภาพอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนาบุคลากรที่มี คุณภาพสู่ตลาดแรงงานและพัฒนาศักยภาพอุดมศึกษาในการสร้างความรู้และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในโลกาภิวัตน์ และความเกี่ยวข้อง กับ ยุทธศาสตร์ชาติระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๙) ในส่วนของยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน พร้อมทั้ง ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ พบว่า มีความสอดคล้องกับพันธกิจและ ยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ต้องการสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่อุตสาหกรรมและการบริการที่สามารถถ่ายทอดและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศ ดังนั้นทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรที่สามารถตอบสนองต่อ โดยทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปิดการสอนระดับปริญญาตรี หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต เข้าสู่ตลาดแรงงานและมีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง ถือเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้การกระจายการอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมจะช่วยพัฒนาประเทศและลดความเสี่ยงจากการพึ่งพารายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเหมือนในอดีต ที่สำคัญยังสามารถสนับสนุนโครงการเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษตามระเบียบเศรษฐกิจของประเทศไปในอีกทางหนึ่ง รวมถึงเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับบุคลากรของประเทศในการเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงทักษะการทำงานแบบใหม่ที่ต้องมีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ดังนั้นบุคลากรในประเทศจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ต้องเพิ่มศักยภาพให้กับตนเอง โดยบุคลากรควรถูกเตรียมความพร้อมตั้งแต่ระดับปริญญาบัณฑิต โดยเน้นให้มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติที่กว้างขวาง และหลากหลาย ศาสตร์เกี่ยวกับทางด้านวัสดุ เพื่อให้สามารถนำความรู้ต่างๆ มาบูรณาการประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และพัฒนาต่อยอดให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือกระบวนการพัฒนางานอุตสาหกรรม

การศึกษาพัฒนาวัสดุ หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนต่างๆ ตลอดจนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลในมิติที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงพลังงานหรือการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างทางกายภาพของชิ้นงานวัสดุ ล้วนต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านวัสดุศาสตร์และวัสดุ



พรพ

วิศวกรรมเพื่ออธิบาย สมบัติการขนส่งทางความร้อนของวัสดุหรือส่วนประกอบของชิ้นงานทางอุตสาหกรรม รวมทั้งพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงภายใต้สนามไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงทางความร้อน การนำความร้อนและการแพร่กระจายความร้อน ของวัสดุทางเทอร์โมฟิสิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบวัดสมบัติเชิงความร้อนของวัสดุแบบแม่นยำ นับว่าเป็นเทคนิคที่สำคัญเทคนิคหนึ่ง และเป็นเทคนิคที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในต่างประเทศ ทั้งในหน่วยงานวิจัยทั้งภาคการศึกษา และภาคเอกชนที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ที่พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวันไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โทรศัพท์มือถือ เซลล์พลังงาน เครื่องมือวินิจฉัยทางการแพทย์ กล้องถ่ายภาพ ชิ้นส่วนยานยนต์ และเซ็นเซอร์ทางการเกษตรสมัยใหม่ ด้วยการใช้ IoT (Internet of Things) ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในอุตสาหกรรมสมัยใหม่

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความพร้อมในด้านศักยภาพของบุคลากรทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ยังคงขาดแคลนในเรื่องของ เครื่องมือ และอุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการศึกษาค้นคว้าในหลักสูตรบัณฑิตที่ปฏิบัติที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยี ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือที่จำเป็นขั้นพื้นฐานสำหรับภาคปฏิบัติของวิชาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งเครื่องมือนี้จะมีค่าสำคัญต่อการส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะเป็นนักปฏิบัติที่ดีพร้อมเข้าสู่โลกอาชีพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อการเรียนการสอน การวิจัย โดยเฉพาะวัสดุในกลุ่มสมบัติพิเศษ เน้นงานพัฒนานวัตกรรมวัสดุใช้งานทางด้าน วัสดุยานยนต์ ยานอวกาศ วัสดุระบบขนส่ง เป็นต้น

๒.๒ เพื่อพัฒนาเป็นศูนย์ทดสอบและรับรองมาตรฐานและการให้บริการวิชาการ ของสาขาวิชาวัสดุศาสตร์อุตสาหกรรมและคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

๒.๓ เพื่อสร้างเครือข่ายให้บริการและประสิทธิภาพแก่ภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานภายนอกที่มาติดต่อขอรับบริการ

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว



๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ฅ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔. คุณสมบัติเฉพาะ

รายละเอียดดังเอกสารแนบท้ายพร้อม TOR รวมจำนวน ๒ หน้า

๕. ระยะเวลาดำเนินการในการประกวดราคา

ตุลาคม - ธันวาคม ๒๕๖๕

๖. การจัดทำเอกสาร

ทางผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะที่กำหนดข้างต้นทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวัสดุศาสตร์อุตสาหกรรม กับรายละเอียดของผู้เสนอราคาที่เสนอ โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขซื้อที่อ้างอิง หรือขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณสมบัติ

๗. ระยะเวลาส่งมอบ

ให้ผู้ขายส่งมอบเครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน แขนงวงค์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑ เครื่อง ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวัสดุศาสตร์อุตสาหกรรม ตามรายการที่จัดซื้อดังแนบ มีระยะเวลาส่งมอบภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๘. ระยะเวลาประกัน


ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ เว้นแต่รายการที่มีระยะเวลาประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ

๙. วงเงินในการประกวดราคาครั้งนี้

วงเงินในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๒,๕๐๐,๐๐๐.- บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ ๗ แล้ว

๑๐. เกณฑ์การพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา



ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร.ธนพงศ์ สารอินทร์)

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

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

๔. คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน แขนงวงค์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑ เครื่อง
คุณลักษณะ

๑. เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อน

๑.๑ สามารถวัดการขยายตัวและหดตัวของวัสดุขณะทำการเพิ่มอุณหภูมิให้แก่วัสดุ ในแบบแนวนอน
(Horizontal design)

๑.๒ มีระบบการวัดการเปลี่ยนแปลงขนาดด้วยเทคโนโลยีแบบ Opto-electronic sensor ส่งผลให้มีความละเอียด (Resolution) ในการวัดสูงสุด ๒ นาโนเมตร ได้ตลอดช่วงการวัดทั้งหมดของระบบ โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนช่วงของการวัด (Measuring range)

๑.๓ มีช่วงการวัดทั้งหมดของระบบสูงสุดไม่น้อยกว่า $\pm ๕,๐๐๐$ ไมครอน

๑.๔ มีวัสดุที่ให้ความร้อนทำจาก Silicon Carbide (SiC)

๑.๕ สามารถควบคุมอุณหภูมิของวัสดุทดสอบได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง ๑,๖๐๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๑.๖ มีอัตราทำความร้อนได้ตั้งแต่ ๐.๐๐๑ K/min ถึง ๕๐ K/min หรือดีกว่า

๑.๗ สามารถตรวจวัดความยาวเริ่มต้นของวัสดุทดสอบได้อัตโนมัติ (Automatic Sample Length Detection)

๑.๘ มีระบบช่วยจัดตำแหน่งของวัสดุทดสอบ (Multi-touch) โดยก้านสัมผัส (Pushrod) จะทำการเคลื่อนที่กระทบกับชิ้นงานทดสอบแบบต่างๆ

๑.๙ สามารถเลื่อนแกนของแท่งใส่ Thermocouple ให้ตำแหน่งปลาย Thermocouple อยู่ใกล้จุดกึ่งกลางวัสดุทดสอบได้มากที่สุด

๑.๑๐ สามารถควบคุมแรงในการสัมผัสวัสดุทดสอบ (Controlled contact force) ได้ตั้งแต่ ๐.๐๑ N ถึง ๓ N หรือดีกว่า

๑.๑๑ สามารถควบคุมความเสถียรของอุณหภูมิสำหรับระบบการวัด โดยไม่จำเป็นต้องใช้ระบบทำความเย็นแบบ External chiller

๑.๑๒ มีก้านสัมผัส (Pushrod) ที่ทำจากวัสดุประเภทอะลูมินา (Al_2O_3) สำหรับการทดสอบชิ้นงานที่มีความยาวได้สูงสุดถึง ๕๖.๐ mm หรือดีกว่า

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

๑.๑๔ มีซอฟต์แวร์สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองเปรียบเทียบกับเครื่องมือวิเคราะห์ทางความร้อนประเภทอื่นๆ เช่น DMA, DSC และ TGA ได้

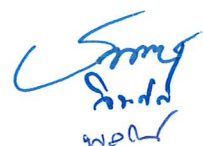
๑.๑๕ สามารถเลือกเปอร์เซ็นต์การหดตัวเพื่อหยุดการทำงานของเครื่องอัตโนมัติ (Automatic softening point detection)

๑.๑๖ สามารถทำการวัดและวิเคราะห์ผลได้พร้อมกัน (Simultaneous measurement and evaluation)

๑.๑๗ สามารถจำลองอุณหภูมิในการใช้งานในกระบวนการผลิตได้

๑.๑๘ สามารถทำการเปรียบเทียบกราฟจากการวิเคราะห์จากเครื่องวัดการขยายตัวและเครื่องวิเคราะห์ทางความร้อนชนิดอื่นๆ ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐ กราฟ

๑.๑๙ มีซอฟต์แวร์สำหรับคำนวณค่า DTA (Differential Thermal Analysis) สำหรับศึกษาปฏิกิริยาการดูดและคายความร้อน (Endo/Exothermal effect)



๑.๒๐ สามารถทำการประมวลผลและแสดงผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับ Thermal effect ได้อัตโนมัติ (Automatic Evaluation)

๑.๒๑ มีโปรแกรม Identify สำหรับช่วยให้ผู้ทดสอบสามารถระบุชนิดชิ้นงานทดสอบ จากฐานข้อมูลประเภทวัสดุในกลุ่ม พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และอัลลอยด์

๑.๒๒ มี Standard sample ทำมาจาก วัสดุประเภทอะลูมินา (Al_2O_3) พร้อมเอกสารรับรองจากผู้ผลิตจำนวนอย่างน้อย ๑ ชิ้น

๑.๒๓ มี Sample thermocouple type S

๑.๒๔ มีโต๊ะหินสำหรับวางเครื่องวัด จำนวน ๑ ตัว

๑.๒๕ มีถังก๊าซไนโตรเจนพร้อมวาล์วลดแรงดัน จำนวน ๑ ชุด

๑.๒๖ มีโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ จำนวน ๑ ชุด

๑.๒๗ มีชุดใส่ตัวอย่างวัสดุแบบผง จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๑.๒๘ มีหน้าจอแสดงผลขนาดใหญ่แบบ TFT-Display ฝังติดที่ตัวเครื่อง แสดงข้อมูลในแนวตั้ง สามารถแสดงสถานะการใช้งานระบบก๊าซ, สถานะของความยาว, สถานะของแรงกด (Force signal), อุณหภูมิ, สถานะของการทำความร้อน (เพิ่ม/ลด/คงที่ของอุณหภูมิ), ระยะเวลาการทดสอบ และ แสดงชื่อรุ่นของเครื่อง เป็นต้น

๒. หน่วยประมวลผลและแสดงผล

๒.๑ มีโปรแกรมควบคุมที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ หรือระบบปฏิบัติการที่ใหม่กว่า

๒.๒ มีจอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว

๒.๓ มีระบบประมวลผล Core i๕ หรือสูงกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz มีขนาดของความจุของพื้นที่เก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า ๑ TB มี RAM ไม่น้อยกว่า ๘GB และมีช่องสำหรับ DVD-RW

๒.๔ มีชุดปรีนเตอร์เลเซอร์สี จำนวน ๑ ชุด

๓. หน่วยสำรองและควบคุมความเสถียรไฟฟ้า

๓.๑ สามารถสำรองไฟฟ้าได้ ๕ kVA หรือมากกว่า

๓.๒ มีระบบ Stabilizer ๕ kVA หรือมากกว่า

๔. ข้อกำหนดอื่นๆ


๔.๑ ทางบริษัททำการติดตั้งเครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อร้อนและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จนใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

๔.๒ ทางบริษัทส่งผู้เชี่ยวชาญการใช้งานมาฝึกฝนให้กับเจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือเพื่อให้ใช้งานได้ อย่างเต็มประสิทธิภาพหลังจากการติดตั้ง จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี หลังจากวันที่ลงนามตรวจรับ ภายใน ๙๐ วัน

๔.๓ มีใบแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ผลิตโดยตรง

๔.๔ โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่ดีกว่า

๔.๕ มีการรับประกันคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า ๑ ปีทั้งค่าแรงและอะไหล่


ก.ว.ด.ล.
นอภช