

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์การเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์
ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. ความเป็นมา

เนื่องจากสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ได้จัดการเรียนการสอนในวิชาการเผาไหม้ภายในทั้งเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัดและเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ และได้มีกลุ่มงานวิจัยของห้องปฏิบัติการวิจัยการเผาไหม้และยานยนต์ (www.site.rmutl.ac.th/carl) ซึ่งไม่มีเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์การเผาไหม้ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจหลักของวิชาดังกล่าวทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจถึงกระบวนการเผาไหม้ภายใน ขั้นตอนการได้มาของข้อมูลและการวิเคราะห์กระบวนการเผาไหม้ทั้งหมดทั้งโอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ และทั้งสนับสนุนงานวิจัย เนื่องจากในการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ในการวิเคราะห์ของมูลของงานวิจัยอย่างน้อยต้องมีการวิเคราะห์การเผาไหม้และวิเคราะห์โอเสียสามารถที่จะตีพิมพ์ในวารสารนั้นได้ ส่วนของสาขาวิศวกรรมเครื่องกลมีเพียงแต่หาประสิทธิภาพเท่านั้น ทำให้งานวิจัยหลายอย่างไม่สามารถที่จะตีพิมพ์ได้ โดยมีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้ การตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่องต่อปีและการตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการระดับชาติ อย่างน้อย 4 เรื่องต่อปี

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ใช้ในการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา
- 2.2 ใช้ในงานวิจัยการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์
- 2.3 งานด้านบริการวิชาการ รวมทั้งการฝึกอบรม
- 2.4 เป็นศูนย์สอบเทียบเครื่องมือวัดโอเสียของเครื่องยนต์

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้ดับบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในขณะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ.กำหนด

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.9 มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญากับต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์การเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.1.ชุดวิเคราะห์การเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ประกอบด้วย

4.1.1 ชุดวิเคราะห์การเผาไหม้ในเครื่องยนต์ (Combustion Analysis system) จำนวน 1 ชุด
ราคา 1,850,000 บาท

มีรายละเอียดดังนี้

1. มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ Charge Amplifier จำนวน 2 ช่องสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
 - มีช่วง Frequency range (20 Vpp) ประมาณ 0...200 kHz
 - มีย่านในการวัด +/- 100...100,000 pC
2. สามารถรับสัญญาณอนาล็อกได้ 8 ช่องสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
 - มีย่านในการวัด -10...10 V
 - มี ADC resolution 16 บิต
 - มี ADC sample rate 1.25 MHz (MS/s) ในแต่ละช่องสัญญาณ
3. สามารถรับสัญญาณอนาล็อกสำหรับ Current Clamps ได้ 2 ช่องสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
 - มีย่านในการวัด -1...1 V
 - มี ADC resolution 12 บิต
 - มี ADC sample rate 2.5 MHz (MS/s) ในแต่ละช่องสัญญาณ
 - มี Bandwidth 125 Hz
 - a. สามารถรับสัญญาณดิจิทัลได้ 8 ช่องสัญญาณ มีรายละเอียดดังนี้
 - มี sample rate 2.5 MHz
 - มี Min. Pulse duration 3.2 us min

b. สามารถเชื่อมต่อสัญญาณ CAN ได้ 2 ช่องสัญญาณ โดยสามารถส่งข้อมูลได้สูงสุด 1 Mbit/s max

c. สามารถส่งข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital outputs) ได้ 8 ช่องสัญญาณ

4.1.2 อุปกรณ์วัดความดันในกระบอกสูบจำนวน 1 ชุด ราคา 470,000 บาท

มีรายละเอียด ดังนี้

1. สามารถวัดความดันได้ในช่วง 0...250 bar
2. มีค่า sensitivity ประมาณ -20 pc/bar
3. มีค่าความถี่ธรรมชาติ (Natural frequency) ประมาณ 160 kHz
4. มีค่า Linearity ในทุกช่วงที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส ไม่เกิน $\pm 0.3\%$ / FSO
5. มี connector เป็นชนิด M4 x 0.35
6. พร้อมสายเคเบิลยาว 2 m.
7. มีอุปกรณ์ถอดและประกอบชุดวัดความดันในกระบอกสูบ

4.1.3 อุปกรณ์วัดองศาเพลาคือเข็ม จำนวน 1 ชุด ราคา 380,000 บาท

มีรายละเอียดดังนี้

1. มี Crank angle signal 720 x 0.1 องศา
2. สามารถวัดได้ด้วยความเร็ว 0...12,000 1/min
3. ช่วงอุณหภูมิใช้งาน -40 ถึง 85 องศาเซลเซียส
4. สามารถส่งค่าเอาต์พุตชนิด LVDS-signal และ TTL-signal ไปยังชุดวิเคราะห์อัตราการเผาไหม้ได้

4.1.4 คอมพิวเตอร์แบบพกพาสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์ 1 ชุด ราคา 50,000 บาท

ซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. สามารถประมวลผลด้วยความเร็วไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า Intel Core i7
2. มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB
3. มีอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Hard drive) ไม่น้อยกว่า 1 TB
4. มีจอแสดงผลไม่เล็กกว่า 17 นิ้ว
5. โปรแกรมวิเคราะห์ผลการเผาไหม้
6. มีอุปกรณ์สำหรับชาร์จกระแสไฟฟ้า พร้อม Mouse แบบไร้สาย

4.1.5 รายละเอียดอื่นๆ

1. บริษัทฯ หรือตัวแทนจำหน่ายต้องจัดการฝึกอบรมบุคลากรของมหาวิทยาลัยฯ จนสามารถใช้งานอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี

2. บริษัทฯ หรือตัวแทนจำหน่ายต้องจัดหาซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมมอบเอกสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ให้กับทางมหาวิทยาลัยฯ

3. บริษัทฯ หรือตัวแทนจำหน่ายต้องจัดหาต้นฉบับคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์รวมถึงซอฟต์แวร์ให้กับทางมหาวิทยาลัยฯ

4. บริษัทฯ หรือตัวแทนจำหน่ายต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.2. ชุดวิเคราะห์ไอเสียจากการเผาไหม้

4.2.1 ชุดวิเคราะห์ไอเสียจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ (Combustion Analysis system) จำนวน 1 ชุด

ราคา 510,000

มีรายละเอียดดังนี้

1. การวัดแบบไม่กระเจิงแสงอินฟราเรด
 - CO ช่วงการวัดไม่ต่ำกว่า 1-15 vol/%
 - CO₂ ช่วงการวัดไม่ต่ำกว่า 1-20 vol/%
2. การวัดแบบตัวตรวจจับไออ่อนของการเปล่งแบบร้อน
 - THC ช่วงการวัดไม่ต่ำกว่า 100-20k ppmC
3. การวัดแบบตรวจสอบการเรืองแสงของปฏิกิริยาเคมี
 - NO_x ช่วงการวัดไม่ต่ำกว่า 100-5k ppm
4. เครื่องวัดออกซิเจน
 - O₂ ช่วงการวัดไม่ต่ำกว่า 10-25 vol/%

3.2.2 รายละเอียดอื่นๆ

1. บริษัทฯ หรือตัวแทนจำหน่ายต้องจัดการฝึกอบรมบุคลากรของมหาวิทยาลัยฯ จนสามารถใช้งานอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี
2. บริษัทฯ หรือตัวแทนจำหน่ายต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. ระยะเวลาส่งมอบ

ภายใน 90 วัน

7. วงเงินงบประมาณในการจัดหา

งบประมาณโครงการ จำนวน 3,520,000 บาท (สามล้านห้าแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

งบกลาง จำนวน 3,520,000 บาท (สามล้านห้าแสนสองหมื่นบาทถ้วน)

8. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์ 0-5392-1444 ต่อ 1321

โทรสาร 0-5392-1444 ต่อ 1321

เว็บไซต์ <http://www.rmutl.ac.th>

E-Mail pasadu@rmutl.ac.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน

(ลงชื่อ) 

(นายศรีธร อุปคำ)

(ลงชื่อ) 

(นายจิราวิช นาคภักดี)

(ลงชื่อ) 

(นายนาวิ นันตะภาพ)