

(ร่าง)

ขอบเขตของงาน (TOR)

เครื่องทดสอบความแข็งผิวของวัสดุในระดับไมครอน (Micro hardness tester)

1. ความเป็นมา

จากการที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ทำการจัดตั้งหน่วยวิจัยทันตวัสดุ ศูนย์วิจัยทางทันตแพทยศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา เพื่อรองรับงานวิจัยทางด้านทันตวัสดุของ อาจารย์และนักศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และคณะทันตแพทยศาสตร์ที่ มุ่งเน้นส่งเสริมและพัฒนาไปสู่มหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย และในอนาคตอันใกล้นี้ราวๆ ปลายปี พ.ศ. 2552 ทางคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้รับเลือกให้เข้าร่วมในโครงการวิจัยทางด้านทันตวัสดุ ศาสตร์ ภายใต้โครงการในพระบรมราชูปถัมภ์ ดังนั้นทางหน่วยวิจัยทันตวัสดุจึงต้องเตรียมความพร้อมในการรองรับงานวิจัยทั้งของอาจารย์ นักศึกษา และโครงการวิจัยต่างๆ ที่มีแนวโน้มว่าจะมีมากขึ้น ซึ่งในขณะนี้ ทางหน่วยวิจัยทันตวัสดุมีอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ เช่น เครื่องทดสอบสากล (Universal Testing Machine: UTM) เครื่องเปลี่ยนอุณหภูมิร้อนเย็นแบบเป็นจังหวะ (Thermocycling) และ เครื่องตัดชิ้นงาน ซึ่งอุปกรณ์ทดสอบคุณสมบัติของวัสดุเหล่านี้ยังมีไม่เพียงพอต่อการทำงานวิจัยที่ต้องการ ทดสอบคุณสมบัติของวัสดุในด้านอื่นๆ อีกมาก ดังนั้นทางหน่วยวิจัยทันตวัสดุจึงมีความประสงค์ขอทำการ จัดซื้อเครื่องทดสอบความแข็งผิวของวัสดุในระดับไมครอน (Micro hardness tester) ซึ่งอุปกรณ์ทดสอบนี้ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความแข็งผิว (surface hardness) ของวัสดุในระดับไมครอนเพื่อทดสอบ ความแข็งแรงของพื้นผิวของวัสดุในการต้านการสึกกร่อนจากแรงบดเคี้ยวในช่องปาก เช่น ใช้ในการทดสอบวัสดุ ที่ใช้ในการอุดฟัน กลุ่มคอมโพสิตเรซิน (Composite resin) วัสดุที่ใช้ในงานครอบฟัน กลุ่มโลหะและกลุ่ม เซรามิก เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถใช้ในการทดสอบความเหนียวที่ต้านการแตกหัก (Fracture Toughness) ของวัสดุกลุ่มเซรามิกทางทันตกรรม ซึ่งเป็นวัสดุกลุ่มที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในการบูรณะฟันกัน อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทางหน่วยวิจัยทันตวัสดุจึงมีความเห็นว่าควรเสนอขอจัดซื้อเครื่อง ทดสอบความแข็งผิวของวัสดุในระดับไมครอนเป็นอุปกรณ์ทดสอบวัสดุพื้นฐานเพิ่มเติมเพื่อรองรับงานวิจัย ที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการในหน่วยทันตวัสดุ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อรองรับงานวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาในการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุด้านความแข็งของ วัสดุในระดับไมครอนซึ่งจะส่งผลให้สามารถรองรับงานวิจัยที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้น
2. เพื่อรองรับการทดสอบวัสดุใหม่ๆ ที่มีแนวโน้มว่าจะสามารถผลิตได้เองภายในคณะทันต แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. เพื่อรองรับโครงการวิจัยทางด้านทันตวัสดุศาสตร์ ภายใต้โครงการในพระบรมราชูปถัมภ์ที่ คณะ ทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้รับเลือกให้เข้าร่วมโครงการภายในปลายปี พ.ศ. 2552

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและของมหาวิทยาลัย
- 3.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้
- 3.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

4. คุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะเครื่องทดสอบความแข็งผิวของวัสดุในระดับไมครอน

1. เป็นเครื่องทดสอบความแข็งชนิด Microindentation ที่เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E-384
2. มีระบบควบคุมเครื่องแบบดิจิทัล และแสดงผลบนจอควบคุมแบบ LCD
3. สามารถกำหนดน้ำหนักกด สำหรับทดสอบที่อยู่ในช่วง 0.5 ถึง 2,000 gf เป็นอย่างน้อย
4. มีกำลังขยายสูงสุด 1,000 เท่า โดยมี Eye piece ขนาด 10 เท่า และ objective lens 3 ขนาด คือ 10 เท่า, 50 เท่า, และ 100 เท่า เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของรอบกด
5. มีตำแหน่งสำหรับใส่หัวกด 2 ตำแหน่ง ได้แก่ หัวกดแบบ Vickers และ แบบ Knoop
6. เลนส์ Eye piece มี digital filar ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.01 ไมครอน เพื่อความแม่นยำในการวัด
7. สามารถตั้ง Test force duration ได้ อย่างน้อย 10 นาที
8. สามารถแสดงความยาวของเส้นทแยงมุม D1 และ D2 ได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 0.01 ไมครอน
9. ค่าความแข็งที่วัดได้สามารถแสดงในแบบ Vickers หรือ Knoop ตามหัวกดที่ใช้งาน และสามารถแปลงเป็นค่าความแข็งแบบอื่นได้เช่น Rockwell
10. สามารถเก็บข้อมูลของการวัดความแข็งและสามารถนำไปวิเคราะห์ทางสถิติได้ เช่น ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น
11. ฐานสามารถเคลื่อนที่ได้ในแกน xy เป็นระยะทางอย่างน้อย 25 mm และอ่านค่าเป็นตัวเลขดิจิทัล โดยมีค่าความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร
12. สามารถเลือกอ่านค่าได้ในหน่วยเมทริก หรือนิว
13. ไฟส่องสว่างเป็นแบบฮาโลเจน กำลังไม่น้อยกว่า 50 วัตต์ พร้อมมี green filter แบบถอดออกได้
14. มีแผ่นมาตรฐานเพื่อใช้ทดสอบความถูกต้องในการอ่านค่าของเครื่อง
15. มีอุปกรณ์ประกอบเพื่อใช้ในการเตรียมตัวอย่างชิ้นงาน ดังต่อไปนี้
 - 15.1 เครื่องขัดตัวอย่างชิ้นงาน มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 15.1.1 เป็นเครื่องขัดตัวอย่างชิ้นงานแบบจานเดี่ยวชนิดตั้งโต๊ะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจานขัดอย่างน้อย 8 นิ้ว
- 15.1.2 สามารถปรับความเร็วรอบได้อย่างน้อย 500 รอบต่อนาที
- 15.1.3 ฐานเครื่องทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน ไม่เป็นสนิม
- 15.1.4 มีท่อสำหรับฉีดน้ำที่ควบคุมการเปิด – ปิด ได้ พร้อมวาล์วปรับแรงดันน้ำและสามารถดึงออกจากฐานได้ เพื่อให้สามารถฉีดน้ำทำความสะอาดได้ทั่วถึง
- 15.1.5 มอเตอร์มีกำลังไม่น้อยกว่า 750 วัตต์
- 15.1.6 สามารถกำหนดทิศทางการหมุนของจานขัดเป็นแบบหมุนตามเข็มนาฬิกาหรือหมุนทวนเข็มนาฬิกาได้
- 15.1.7 ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องมีระบบป้องกันไม่ให้น้ำรั่วไหลเข้าไปทำความเสียหายกับชุดควบคุม
- 15.1.8 มีปุ่ม emergency stop เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน
- 15.1.9 สามารถนำไปต่อใช้งานร่วมกับหัวจับชิ้นงานได้
- 15.1.10 ใช้ได้กับ ไฟฟ้า 220 v/ 50 Hz/ 1 Phase
- 15.2 หัวจับชิ้นงาน มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
 - 15.2.1 เป็นเครื่องจับชิ้นงานขัดควบคุมการหมุนด้วยมอเตอร์ สามารถนำไปต่อเพื่อใช้งานร่วมกับเครื่องขัดตัวอย่างชิ้นงาน ในข้อ 15.1 ได้
 - 15.2.2 สามารถตั้งการกดตัวอย่างชิ้นงานแบบกดอิสระและแบบกดจากศูนย์กลางของเครื่อง
 - 15.2.3 สามารถใช้จับชิ้นงานได้หลายขนาดขึ้นอยู่กับชนิดของตัวจับชิ้นงาน
 - 15.2.4 ควบคุมการทำงานโดยปุ่มควบคุมที่ฐานของเครื่องขัดตัวอย่างชิ้นงาน
 - 15.2.5 สามารถกำหนดทิศทางการหมุนของหัวจับขัดเป็นแบบตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาได้
 - 15.2.6 มีไฟส่องลงมาที่จานขัดให้เห็นชิ้นงานได้ชัดเจน
 - 15.2.7 มอเตอร์มีกำลังไม่น้อยกว่า 100 วัตต์
 - 15.2.8 สามารถตั้งเวลาขัดได้นานอย่างน้อย 60 นาที
 - 15.2.9 มีเสียงเตือนเมื่อเครื่องทำงานเสร็จ
 - 15.2.10 สามารถตั้งความเร็วในการขัดของหัวจับชิ้นงาน ได้อย่างน้อย 60 รอบต่อนาที
16. มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตเพื่อความสะดวกในการบริการและการซ่อมแซม
17. รับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

5. ระยะเวลาส่งมอบ

ภายใน -60- วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

6. วงเงินในการจัดหา 2,000,000 บาท (-สองล้านบาทถ้วน-)

หมายเหตุ

ผู้สนใจ สามารถเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา เป็นลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมทั้งที่อยู่ และหมายเลข โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ตามช่องทางต่อไปนี้

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Email adress potjana@chiangmai.ac.th
2. ทางเว็บไซต์ <http://planning.oop.cmu.ac.th/affairs/>
3. ไปรษณีย์ด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ งานพัสดุ กลุ่มสนับสนุนการบริหาร
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
4. โทรสารหมายเลข 053-221086

ทั้งนี้ภายใน 3 วันนับตั้งแต่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้เผยแพร่ลงเว็บไซต์ เพื่อที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2552

(ลงนาม) **ทองนารถ คำใจ**

(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ทองนารถ คำใจ)

คณบดี คณะทันตแพทยศาสตร์