กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา
ประจำปีงบประมาณ 2566 (เงินงบประมาณแผ่นดิน)
คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

---

1. **รายการจัดซื้อ เครื่องสแกนสภาพแวดล้อมสามมิติสำหรับการตรวจสอบโครงสร้างอาคาร จำนวน 1 ชุด**
   ประกอบด้วย :
   - 1.1 เครื่องสแกนเก็บข้อมูลสามมิติในรูปแบบพ้อยท์คลาวด์ (Point Cloud) จำนวน 1 ชุด
   - 1.2 โปรแกรมประมวลผลข้อมูลสามมิติในการรวมและจัดการไฟล์ จำนวน 1 ชุด
   - 1.3 อุปกรณ์ช่วยในการเก็บข้อมูลแบบสามมิติ จำนวน 1 ชุด

2. **กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะขั้นต่ำของพัสดุ ดังนี้**

   2.1 เครื่องสแกนเก็บข้อมูลสามมิติในรูปแบบพ้อยท์คลาวด์ (Point Cloud) จำนวน 1 ชุด

   - 2.1.1 ตัวเครื่องมีน้ำหนักรวมแบตเตอรี่ไม่เกิน 5 กิโลกรัม
   - 2.1.2 สามารถเก็บข้อมูลสามมิติได้ในระยะไม่ต่ำกว่า 70 เมตรจากตัวอุปกรณ์
   - 2.1.3 รองรับการเก็บข้อมูลด้วยการ์ดหน่วยความจำประเภท SDHC หรือ SDXC ซึ่งมีความจะไม่น้อยกว่า 32 GB
   - 2.1.4 ตัวอุปกรณ์สามารถติดตั้งสามขาแบบพับได้ (Tripod) ซึ่งสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 18 กิโลกรัม
   - 2.1.5 ตัวอุปกรณ์รองรับสั่งการทำงานด้วยระบบสัมผัส และสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ในการควบคุมระยะไกลได้
   - 2.1.6 โหมดความเร็วในการบันทึกข้อมูลหน้างาน ให้เลือกได้หลายโหมด และมีโหมดการบันทึกข้อมูลเร็วสุงสุดไม่เกิน 3 นาที หรือเร็วกว่า ต่อหนึ่งตำแหน่งของการเก็บข้อมูล มีจำนวน Point/sec หรือ Measurement speed สามารถเลือกได้ 122,000 ; 244,000 ; 488,000 ให้เลือกเป็นอย่างน้อย
   - 2.1.7 มีค่าความผิดพลาดของการวัดระยะ (Ranging error) ไม่เกิน ± 3 มิลลิเมตรที่ระยะ 25 เมตร
   - 2.1.8 ตัวอุปกรณ์เก็บข้อมูลมี Height Sensor สำหรับบันทึกระดับความสูงอ้างอิง และ Compass Sensor สำหรับ บอกทิศทาง
   - 2.1.9 ตัวเครื่องมีการ Sensor ตัวรับสัญญาณดาวเทียม GPS & GLONASS สำหรับการรับค่าระบุพิกัดด้วยดาวเทียม

2.1.10 ตัวอุปกรณ์เก็บข้อมูลสามารถเก็บบันทึกข้อมูลของลักษณะทางกายภาพของภูมิประเทศ สิ่งแวดล้อม สิ่งก่อสร้างหรือวัตถุต่างๆ ได้ทั้งแนวราบได้ 360องศา และในแนวดิ่ง ไม่น้อยกว่า 300 องศา

2.1.11 ตัวอุปกรณ์เก็บข้อมูลสามารถเก็บข้อมูลของลักษณะทางกายภาพของภูมิประเทศ สิ่งแวดล้อม สิ่งก่อสร้างหรือวัตถุต่างๆ ได้สองโหมด คือโหมดขาวดำและโหมดภาพถ่ายสี ที่มีความละเอียดสูงถึง 165MP

2.1.12 สามารถทำงานเก็บข้อมูลภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีอากาศร้อน ระหว่างช่วงอุณหภูมิ 5 ถึง 40 องศาเซลเซียส ได้ หรือดีกว่า

2.1.13 สามารถทำงานเก็บข้อมูลภายใต้สภาพแวดล้อมตาม มาตรฐาน IP54

2.1.14 เครื่องสามารถทำงานได้ตลอดทั้งวันอย่างน้อย 8 ชั่วโมง โดยแบตเตอรี่แบบลิเทียมอิออน จำนวน 1 ก้อนสามารถทำงานได้ 4.5 ชั่วโมง และมีแบตเตอรี่สำรองประเภทเดียวกันอีก 1 ก้อน

2.1.15 ตัวอุปกรณ์เก็บข้อมูลบรรจุภายในกล่องชนิดแข็งอย่างดี มาจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.16 มีอุปกรณ์ขาตั้งชนิดสามขาปรับระดับได้ จำนวน 1 ชุด

2.1.17 ตัวเครื่องมือเป็นเลเซอร์ class 1 ความยาวคลื่นไม่มากกว่า 1550 นาโนเมตร

2.2 โปรแกรมการใช้งานการประมวลผลข้อมูลสามมิติพ้อยท์คลาวด์ (Point Cloud) จำนวน 1 ชุด

2.2.1 เป็นโปรแกรมที่ใช้ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากเครื่องสแกนสามมิติ ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่แสดงเป็นโมเดลสามมิติ มี Co-ordinate (x,y,z) เป็นข้อมูลที่มีขนาดเท่าของจริง อัตราส่วน 1:1

2.2.2 โปรแกรมสามารถนำข้อมูลของการสำรวจแต่ละจุดที่ทำการสแกนเลเซอร์ นำเข้ามาประมวลผลได้ตั้งแต่ 1 จุดการสแกนขึ้นไป จนถึงมากกว่า 30 จุดการสแกน

2.2.3 โปรแกรมสามารถทำการประมวลผลข้อมูลสำรวจได้ทั้งแบบ Manual และแบบอัตโนมัติ

2.2.4 โปรแกรมสามารถทำงานประมวลผลข้อมูล Point Cloud ในแบบ Plan Top view เพื่อการรวมข้อมูลกันจากหลายๆจุดสแกน รวมเป็นข้อมูลชุดเดียวกัน

2.2.5 โปรแกรมมี Coordinate Coloring and shading สามารถแสดงผลข้อมูล Point Cloud ในมุมมอง 3 มิติ โดยไล่เฉดสีตามค่าพิกัด

2.2.6 โปรแกรมสามารถแสดงผลแบบ Clipping Boxes ข้อมูล Clipping boxes จะทำการเปิดหรือปิดหรือไม่แสดงข้อมูลในด้านต่างๆได้ ทำให้แสดงข้อมูลในแต่ละด้านได้ แสดง Cross section ได้

2.2.7 โปรแกรมสามารถใช้ในการประมวลผลและจัดการข้อมูลสแกนได้อย่างง่ายและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถรองรับการต่อข้อมูลสแกนแบบทันที, On-site Registration, automatic Object recognition, ทำการ Register ข้อมูลได้ และยังสามารถสร้างข้อมูลสแกนสีจริงได้ สามารถต่อข้อมูลสแกนแบบอัตโนมัติแบบใช้เป้า และแบบไม่ใช้เป้าได้ด้วย

2.2.8 สามารถวิเคราะห์และวัดขนาดได้ ด้วยการวัดจากข้อมูล Point cloud 3 มิติ มีเครื่องมือในการต่างๆ เช่น ระยะความสูง ระยะความกว้าง ระยะความลึก

2.2.9 สามารถนำข้อมูลพอยต์คลาวด์ส่งออกได้หลายรูปแบบ รวมถึงส่งออกเป็นรูปแบบ CAD format, *.rcp, *.e57, *.dxf ได้เป็นอย่างน้อย

2.2.10 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

2.2.11 สามารถแสดงข้อมูลแสดงภาพถ่ายชนิดสี เป็นภาพถ่ายจริงแบบมุมมองรอบตัว 360 องศาผ่านมุมมองพื้นที่จริงที่ตั้งของอุปกรณ์เก็บข้อมูล

2.2.12 รองรับการใช้งานร่วมกับแว่นวีอาร์ได้โดยไม่ต้องผ่านโปรแกรมอื่น

2.2.13 โปรแกรมสามารถย้ายเครื่องใช้งานได้ด้วยอุปกรณ์ USB Hardlock หรือ USB Domgle

2.3 อุปกรณ์ช่วยในการเก็บข้อมูลแบบสามมิติ จำนวน 1 ชุด

2.3.1 บอลหรือ sphere สำหรับงานเก็บสแกนเก็บสภาพแวดล้อมสามมิติ ขนาด 137 มม. หรือใหญ่กว่า จำนวน 5 ชิ้น

2.3.2 แม่เหล็กสำหรับยึดจำนวน 5 ชิ้น

2.3.3 พร้อมกล่องเก็บบอลหรือ sphere ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้

3. เงื่อนไขการเสนอราคา

3.1 อุปกรณ์ทุกรายการต้องเป็นสินค้าใหม่ไม่เคยถูกใช้งาน และได้มาตรฐานจกาโรงงานผู้ผลิต

3.2 ต้องมีการอบรมการใช้งานในการเก็บข้อมูลพอยต์คลาวด์ไม่น้อยกว่า 1 วัน

3.3 ต้องมีการอบรมการใช้งานในรวมไฟล์พอยต์คลาวด์และการนำไปใช้งานในโปรแกรมออกแบบอาคาร เช่น Autodesk Revit, SketchUp, ArchiCAD ไม่น้อยกว่า 1 วัน

3.4 ผู้เสนอขายต้องมีการอบรมการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ร่วมกับแว่นวีอาร์และแว่นจำลองภาพสามมิติในพื้นที่จริงได้ (ขอวีดีโอตัวอย่างที่ผู้เสนอบันทึกเอง)

3.5 ผู้เสนอขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศไทย

3.6 ผู้เสนอราคาต้องทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะและกำหนดหัวข้อที่เสนอให้ตรงตามข้อกำหนดคุณลักษณะที่สถาบันฯกำหนด

4. **สถานที่ติดตั้ง** คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. **การรับประกันคุณภาพ** (On Site Service) จากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายไม่น้อยกว่า 1 ปี

6. **ระยะเวลาดำเนินการ**

6.1 ระยะเวลาการจัดหาพร้อมติดตั้ง ทดลองใช้งานและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ตลอดจนปฏิบัติตามเงื่อนไขทั้งหมดต้องแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

ผู้กำหนดรายละเอียด

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรชัย ลี้สุรพลานนท์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์วีระยุต ขุ้ยศร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนารักษ์ จันทรประสิทธิ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมพัทธ์ พัชรวิชญ์)

..... กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิกร คงคา)

หมายเหตุ : <u>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะดำเนินการทำสัญญาซื้อขายต่อเมื่อได้รับอนุมัติเงินประจำงวดจากสำนักงบประมาณเรียบร้อยแล้วเท่านั้น</u>