

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

จ้างเหมาวางระบบเพิ่มความเสถียรภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรฐานและการทดสอบ โครงสร้างระดับ component และสถานีรับสัญญาณดาวเทียม S3EE (3 แห่ง)

1. ความเป็นมา

โครงการจัดตั้งศูนย์ทดสอบมาตรฐานและผลิตภัณฑ์ Aerospace มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนานวัตกรรมและโครงสร้างพื้นฐานการวิจัย วทน. ด้านอวกาศและการบินให้แก่ประเทศไทย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศของชาติตามแผน National Space Program ให้มีความพร้อมในการสร้างสรรค์คุณค่า และนำพาประเทศไปสู่การพัฒนาโดยใช้นวัตกรรมเป็นฐาน

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการบินและอวกาศมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายในประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยเป็นฐานการผลิตด้านโครงสร้างที่เข้มแข็งแต่ไม่ใช่สำหรับอุตสาหกรรมการบินและอวกาศ เนื่องจากอุตสาหกรรมดังกล่าวไม่ได้เน้นที่ปริมาณการผลิตและมุ่งเน้นที่มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ซึ่งก่อนที่จะได้ผลิตภัณฑ์มาตรฐานด้านอากาศยานและอวกาศนั้น ทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) จะต้องมีมาตรฐานรองรับด้วย

ในการนี้ จึงเกิดแนวทางในการพัฒนาศูนย์ทดสอบมาตรฐานและผลิตภัณฑ์ Aerospace ซึ่งถือเป็นศูนย์ทดสอบมาตรฐานเฉพาะทาง Aerospace ที่พร้อมให้บริการทดสอบสำหรับงานวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมอวกาศและการบินในไทยให้เกิดขึ้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องพัฒนาระบบของศูนย์ทดสอบโดยมีแนวทาง ดังต่อไปนี้

1. การวางระบบเพิ่มความเสถียรภาพทางไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรฐานและผลิตภัณฑ์ Aerospace
2. การเพิ่มเสถียรภาพของระบบทดสอบในการพัฒนานวัตกรรมของห้องปฏิบัติการฯ
 - ระบบฐานโครงสร้างชุดทดสอบความแข็งแรงของปีกอากาศยาน
 - ระบบเสถียรภาพด้านการเคลื่อนที่ของชุดทดสอบโครงสร้างปีกอากาศยาน
 - ระบบเสถียรภาพสำหรับสัญญาณอุปกรณ์วัดระยะและแรง
 - ระบบเสถียรภาพวัดแรงสำหรับการทดสอบอากาศยาน
 - ระบบเสถียรภาพวัดระยะสำหรับการทดสอบอากาศยาน
3. เพื่อเพิ่มเสถียรภาพไฟฟ้าของสถานีรับสัญญาณดาวเทียม S3EE จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี, จังหวัดเชียงใหม่ และอุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อให้ประเทศไทยมีโครงสร้างพื้นฐานที่มีมาตรฐานระดับสากลในการทดสอบด้านอวกาศและการบินที่มีเสถียรภาพ นำไปสู่การบ่มเพาะความรู้ด้านนวัตกรรมด้านอวกาศและการบิน รวมถึงการต่อยอดงานวิจัยและการพัฒนาในเชิงพาณิชย์
- 2.2. เพื่อใช้เป็นศูนย์ทดสอบสำหรับงานวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมการบินและอวกาศของชาติ รวมถึงการต่อยอดให้เกิดอุตสาหกรรม ให้ประเทศไทยมีศักยภาพพัฒนาขึ้นเองภายในประเทศไทย
- 2.3. เพื่อพัฒนาศูนย์ทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ Aerospace ให้บริการให้มีมาตรฐานระดับนานาชาติ
- 2.4. เพื่อเพิ่มเสถียรภาพไฟฟ้าของสถานีรับสัญญาณดาวเทียม S3EE จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี, จังหวัดเชียงใหม่ และอุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างในงานที่จะจัดจ้าง ครึ่งนี้
- 3.2. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ
- 3.3. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น ที่เข้าเสนอราคาให้แก่สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ณ วันประกาศประกวดราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคา จ้างด้วยวิธีการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ครึ่งนี้
- 3.5. นิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องในสาระสำคัญ
- 3.6. นิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7. คู่สัญญาจะต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.8. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีผลงานการรับจ้างแบบเดียวกันกับที่จัดจ้างในวงเงินไม่น้อยกว่า 800,000.- บาท (-แปดแสนบาทถ้วน-) ในสัญญาเดียว ภายในเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือใบสั่งจ้างจนถึงวันที่สำนักงานฯ ประกวดราคาทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) และเป็นสัญญาที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว อย่างน้อย 1 ผลงาน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอื่นของรัฐ หรือเอกชนที่สำนักงานฯ เชื่อถือโดยต้องแนบสำเนาสัญญา หรือสำเนาใบสั่งจ้าง หรือหนังสือรับรองผลงาน ซึ่งแสดงรายละเอียดผลงานอย่างชัดเจน เสนอมาพร้อมการยื่นข้อเสนอในระบบ e-GP

4. คุณสมบัติเฉพาะ

4.1. คุณสมบัติทั่วไป

- 1) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแนบส่งแคตตาล็อก (Catalog) และ/หรือ โบรชัวร์ (Brochure) ซึ่งแสดงรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ตามขอบเขตของงานฯ ข้อที่ 4.2 โดยให้กำหนดเลขหน้าและเรียงลำดับเอกสารให้ถูกต้องครบถ้วน ทั้งนี้ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแนบเอกสารมาในระบบ e-GP เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการจัดจ้าง โดยหลักฐานดังกล่าวนี้ สำนักงานฯ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ
- 2) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อเสนอของผู้ประสงค์จะเสนอราคากับขอบเขตของงานฯ ตั้งแต่ข้อที่ 3 ถึงข้อที่ 11 ในรูปแบบตารางเปรียบเทียบ (Compliance Matrix) และแนบเอกสารมาในระบบ e-GP
- 3) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องลงลายมือชื่อพร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ไว้ในเอกสารรวมถึงเอกสารที่ยื่นข้อเสนอให้กับสำนักงานฯ ทุกแผ่น
- 4) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องศึกษารายละเอียด และทำความเข้าใจรายละเอียดข้อกำหนด หากพบปัญหาข้อขัดแย้งหรือไม่ชัดเจนขึ้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้ระบบฯ หรืองานทั้งหมด สามารถใช้งานได้ตามที่สำนักงานฯ กำหนด โดยไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากสำนักงานฯ ได้อีก

4.2. คุณสมบัติด้านเทคนิค

ผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจข้อกำหนดตลอดจนปัญหาข้อขัดแย้งหรือไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหามาจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตาม แต่เป็นสิ่งจำเป็นต้องมี ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยให้ระบบฯ หรืองานจ้างทั้งหมดสามารถใช้งานได้ตามที่สำนักงานฯ กำหนด โดยไม่สามารถเรียกร้องใดๆ ทั้งสิ้น

4.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องวางระบบเพิ่มประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรฐานและผลิตภัณฑ์ Aerospace และสถานีรับสัญญาณดาวเทียม S3EE (3 แห่ง) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ตามที่สำนักงานฯ กำหนด ดังนี้

4.2.1.1 เครื่องแปลงไฟฟ้า ขนาด ไม่น้อยกว่า 60KVA / 48KW จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

1) เครื่องแปลงไฟฟ้า ต้องเป็นแบบใช้งานอุตสาหกรรม (Industrial Type) ที่มีควบคุมด้วย IGBT และหม้อแปลงแยกชุด Isolated Transformer

2) เครื่องแปลงไฟฟ้า ต้องมีระบบควบคุมการทำงานด้วย Double DSP (Digital Signal Processing) แยกส่วนควบคุมภาค RECTIFIER และ INVERTER ทำงานอิสระ

3) เครื่องแปลงไฟฟ้า ต้องมีฟังก์ชัน Static Auto Bypass Switch , Manual Bypass Switch และปุ่ม EPO Switch (Emergency Power-Off) ที่ด้านหน้าเครื่องและต้องมีประตูปิดล็อกสำหรับป้องกัน หรือดีกว่า

4) เครื่องแปลงไฟฟ้า ต้องมีอุปกรณ์รองรับการต่อขนานเพิ่มในอนาคตเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันแบบN+1 Parallel Redundancy ได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่อง ภายใต้เทคโนโลยี Advance no-master-slave self-adaptive parallel technology

5) มีระบบพัดลมของตัวถังเครื่องแปลงไฟฟ้า โดยต้องสามารถไขน็อตถอดเปลี่ยนจากภายนอกได้ พัดลมที่ติดตั้งภายในเครื่องต้องเป็นแผงลิ้นชักสามารถดึงออกมาถอดเปลี่ยนได้เพื่อสะดวกกรณีต้องการซ่อมบำรุง

6) ต้องมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าเป็นชุดแบตเตอรี่ที่บรรจุในตู้เหล็กมาตรฐาน มีบานประตูปิดล็อกกุญแจได้ โครงสร้างแบบปิดมิดชิดทั้งตู้บรรจุพื้น รวมถึงมีฝาขายกระโปรงเป็นแผงกันฝุ่น

7) ต้องมีชุด Reverse Energy Absorber ช่วยป้องกันกระแสไฟฟ้ารบกวนที่ย้อนกลับจากโหลด

8) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO-9001 หรือมาตรฐานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอุตสาหกรรมไฟฟ้า

9) ต้องจัดให้มีการรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input Voltage) เท่ากับ 348 VDC และ/หรือ 360VDC

10) ต้องสามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาออก (Output Voltage) เป็นแบบระบบ 3 เฟส 4 สาย หรือ 220/380VAC-230/400VAC , -240/415VAC และความถี่ไฟฟ้าระหว่าง 50-60 Hz ได้

11) ต้องมีค่าไฟฟ้าประกอบ (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.8

12) ต้องมีความเพี้ยนไฟฟ้าไม่เกิน 3%

13) ต้องมีค่าทนการจ่ายกระแสไฟเกิน 125% ไม่น้อยกว่า 10 นาที และ 150% ที่ 1 นาที

14) มีจอแสดงผล LCD แบบ Touch Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว โดยต้องสามารถแสดงแรงดันไฟฟ้าออก, กระแสขาออก, แ่งกำลังโหลด (%), ค่า Power factor, ความถี่ไฟฟ้าขาออก, History Records เป็นอย่างน้อย

15) มีพอร์ตสัญญาณและการทำงาน แบบ RS232 / RS-485 และ Dry Contact สำหรับซอฟต์แวร์ควบคุมผ่านระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์และถูกต้องตามกฎหมาย

16) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ของการโหลดของระบบที่ใช้งานทั้งหมด

17) มีแบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 12V 18Ah จำนวนไม่น้อยกว่า 87 ลูก ชนิด Sealed Lead Acid Maintenance Free

18) มีฟังก์ชันปรับเลือกใช้ระบบไฟสำรองกระแสตรงจากเซลล์แบตเตอรี่ไม่ต่ำกว่า 2 ระบบ เช่น 348 โวลต์ (Vdc) หรือ 360 โวลต์ (Vdc) เป็นต้น

19) ต้องมีระดับเสียงในการทำงานไม่เกิน 65 dBA ที่ระยะ 1 เมตร

20) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 30 นาที

21) ต้องดำเนินการติดตั้งในพื้นที่ห้องปฏิบัติการ GALAXI ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี ในบริเวณส่วนพื้นที่ปฏิบัติการการผลิตหรือบริเวณที่สำนักงานฯ กำหนด โดยให้สามารถเชื่อมต่อและเพิ่มเสถียรภาพทางไฟฟ้าให้กับกับเครื่องทดสอบ UTM ในศูนย์ทดสอบ Aerospace และเครื่อง Machining center และ industrial robot ในพื้นที่ปฏิบัติการผลิตได้

4.2.1.2 เครื่องแปลงไฟฟ้า จำนวน 3 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- 1) รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 36 VDC
- 2) มีกำลังไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า 1 KVA/700 W
- 3) Power factor ไม่เกิน : 0.7
- 4) สามารถจ่ายจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 220V 50Hz
- 5) ต้องมีพอร์ตจ่ายไฟฟ้าขาออกแบบ NEMA 3 ขา จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เต้า
- 6) ต้องมีแผงหน้าปัดควบคุมและแสดงสถานะ การทำงานได้
- 7) ต้องเป็นแบตเตอรี่ชนิด seal lead acid maintenance free ขนาด 12 V18 Ah จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ลูก และต้องติดตั้งภายในตู้แบตเตอรี่ (battery bank)
- 8) ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับสามารถจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ได้ทันทีหรือ 0 MS
- 9) ตัวเครื่องจะต้องออกแบบรูปทรงแบบ Tower หรือ Rack หรือเหมาะกับพื้นที่นั้นๆ
- 10) อุปกรณ์ภายในเครื่องแปลงไฟฟ้า ต้องประกอบด้วย rectifier, Inverter, charge และระบบป้องกัน automatic bypass, self-test, battery over charge, short circuit, surge เป็นอย่างน้อย
- 11) อุปกรณ์ต้องต้องผ่านมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO-9001 หรือมาตรฐานด้านอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 12) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง
- 13) สามารถติดตั้งได้ในพื้นที่สถานีรับสัญญาณดาวเทียม S3EE ตามที่สำนักงานฯ กำหนด

4.2.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบการเพิ่มเสถียรภาพของการทดสอบในการพัฒนานวัตกรรมของห้องปฏิบัติการฯ จำนวน 5 ระบบ โดยมีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ตามที่สำนักงานฯ กำหนด ดังนี้

4.2.2.1 ระบบฐานโครงสร้างชุดทดสอบความแข็งแรงของปีกอากาศยาน มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- 1) ชุดฐานโครงสร้างชุดทดสอบความแข็งแรงของปีกอากาศยานต้องสามารถรองรับการติดตั้งอุปกรณ์วัดแรง วัดระยะ ได้

2) ชุดโครงสร้างทดสอบต้องได้รับการคำนวณความแข็งแรงจากวิศวกรของ สทอภ. ได้ หรือได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร สทอภ. ก่อนการผลิต

3) มีความสูงไม่น้อยกว่า 3 เมตร

4) มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร

5) ใช้วัสดุเป็นเหล็กไอบีเอ็ม (I-beam)

6) โครงสร้างสามารถรับแรง ได้ไม่น้อยกว่า 1.5 ตัน

7) เมื่อผลิตแล้วเสร็จต้องดำเนินการติดตั้ง ณ ห้องปฏิบัติการ GALAXI หรือสถานที่ตาม ที่สำนักงานฯ กำหนด เพื่อการทดสอบโครงสร้างปีกอากาศยาน

4.2.2.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบเสถียรภาพด้านการเคลื่อนที่ของชุดทดสอบโครงสร้างปีกอากาศยาน จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ตามที่สำนักงานฯ กำหนด ดังนี้

1) จอควบคุมและแสดงผล จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

a) จอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว และมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 320x240 dots

b) เป็นจอแสดงผลแบบจอสี TFT และสามารถปรับระดับความสว่างได้

c) มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 9 MB

d) สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ผ่านช่อง RS-232, USB, SD card ได้

e) รองรับการใช้ไฟฟ้า DC 24V

f) สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ 0 ถึง 55 °C

2) Power Supply จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

a) สามารถแปลงไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 0 ถึง 4.2A

b) มีกำลังไม่น้อยกว่า 100W

c) ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 86%

d) มีความคลาดเคลื่อนของแรงดันไม่เกิน $\pm 10\%$

e) มีระบบป้องกันเมื่อมีแรงดันไฟฟ้าเกินในระบบ

f) อุปกรณ์ต้องมีมาตรฐานความปลอดภัยระดับ UL508

3) มีปลั๊กเชื่อมต่อกับ servomotor มีความยาวไม่น้อยกว่า 10 m. จำนวน 2 เส้น

4) มีสายสำหรับเชื่อมต่อ ENCODER มีความยาวไม่น้อยกว่า 10 m. จำนวน 2 เส้น

5) สายเชื่อมต่อ servo cable ชนิด SSCNET III มีความยาวไม่น้อยกว่า 0.3 m. จำนวน 1 เส้น

6) สายเชื่อมต่อ servo cable ชนิด SSCNET III มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 m. จำนวน 1 เส้น

7) หัวต่อ AC servo connector จำนวน 1 ตัว

8) บล็อกของรางสไลด์สำหรับ Ball screw (linear guideway block) จำนวน 8 ชุด

มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

a) เป็นบล็อกรูปแบบหน้าแปลน (Flange type)

b) มีขนาดไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร

c) สามารถรับแรงได้สูง จัดอยู่ในประเภท Heavy load

d) เป็นรูปแบบการติดตั้งแบบ บน-ล่าง (Top-Bottom)

9) จัดหารางสไลด์สำหรับ Ball screw (linear guideway rail) จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) เป็นรางประเภท interchangeable
- b) มีขนาด ไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร
- c) มีความยาว ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

10) จัดหา Ball screw จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) สามารถรับแรง (force) ได้ไม่น้อยกว่า 1 ตัน
- b) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
- c) ต้องมีความยาว ไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- d) ระยะการเคลื่อนที่ต่อการหมุน 1 รอบ ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
- e) ต้องมีคุณภาพ เป็น Accuracy grade
- f) มีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.05

11) จัดหา เกียร์ทดมอเตอร์ (gear servo) จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) เป็นประเภท เกียร์มอเตอร์ 2 stage
- b) ตัวโครงสร้าง ทำด้วย เหล็กสแตนเลส (stainless steel)
- c) มีค่าประสิทธิภาพ (High efficiency) ไม่ต่ำกว่า 93 %
- d) มีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน (Backlash) 12 arcmin
- e) สามารถทำงานในภาวะอุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส ถึง 90 องศาเซลเซียส
- f) สามารถส่งกำลัง ทอร์ก (Torque) สูงสุดไม่ต่ำกว่า 208 นิวตัน.เมตร (N.m)

12) ตู้ควบคุมชุดทดสอบความแข็งแรงของปีกอากาศยาน จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือ

เทียบเท่า ดังนี้

- a) Breaker หลักมีขนาดไม่ต่ำกว่า 63 Amp
- b) Breaker Control มีขนาดไม่ต่ำกว่า 6 Amp
- c) Breaker servo มีขนาดไม่ต่ำกว่า 20 Amp
- d) ตู้ควบคุมมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร

และ หนาไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

13) หน่วยประมวลผลสำหรับโปรแกรมเมบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) รองรับสัญญาณดิจิตอลขาเข้าและขาออกไม่น้อยกว่า 32 ช่องสัญญาณ
- b) ตัดต่อสัญญาณแบบใช้รีเลย์หรือทรานซิสเตอร์
- c) รองรับการเขียนโปรแกรมด้วยแลดเดอร์ไดอะแกรมหรือวิธีอื่น
- d) มีการสื่อสารสัญญาณแบบ Ethernet หรือ RS485 หรือแบบอื่นที่มีประสิทธิภาพ
- e) รองรับกระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ ที่ความถี่ 50 เฮิร์ต

14) หน่วยประมวลผลสำหรับควบคุมมอเตอร์แบบโมชันคอนโทรล จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

a) สามารถควบคุมมอเตอร์แบบ Interpolate ไม่น้อยกว่า 2 แกน
b) รองรับสัญญาณขาเข้าในรูปแบบแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้า และสัญญาณขาออกแบบPulse หรือแรงดันไฟฟ้า

c) รองรับการควบคุมแบบ Continuous Trajectory, S-Curve Acceleration/Deceleration

15) มอเตอร์ชนิดเซอร์โว จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลวัตต์
- b) สร้างแรงบิดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 21.5 นิวตันเมตร
- c) รอบการทำงานปกติไม่น้อยกว่า 2000 รอบต่อนาที
- d) รอบการทำงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 3000 รอบต่อนาที

16) อุปกรณ์ขับเคลื่อนมอเตอร์เซอร์โว จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 กิโลวัตต์
- b) รองรับสัญญาณควบคุมแบบ SSCNET III BUS CONTROL

17) อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าจากการเบรกมอเตอร์เซอร์โวแบบตัวต้านทาน จำนวน 2 ชิ้น
รองรับขนาดตัวต้านทาน ได้ไม่น้อยกว่า 500 วัตต์

4.2.2.3 ระบบเสถียรภาพสำหรับสัญญาณอุปกรณ์วัดระยะและแรง จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ตามที่สำนักงานฯ กำหนด ดังนี้

1) จัดหาโมดูลตัวต้านทาน วัดสัญญาณแบบวงจรบริดจ์ (Bridge) สำหรับวัดแรง มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) มีช่องวัดสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- b) รับค่าสัญญาณได้ในช่วง ± 25 mV/V และมีความละเอียด 24 bit
- c) มีความเร็วในการอ่านสัญญาณจากวงจรบริดจ์ (Bridge) ไม่น้อยกว่า 50 kS/s/ch
- d) สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ -40 ถึง 70 องศาเซลเซียส
- e) มีอุปกรณ์สำหรับต่อสายสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- f) ทำงานได้ในความสั่นสะเทือนที่ 5g

2) จัดหาโมดูลวัดสัญญาณ กระแสไฟฟ้า หรือแรงดันไฟฟ้าสำหรับวัดระยะ มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) มีช่องวัดสัญญาณไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- b) สามารถวัดสัญญาณ กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าได้
- c) มีความเร็วในการอ่านสัญญาณ กระแสไฟฟ้าและ แรงดันไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 500 S/s
- d) สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในช่วง ± 20 mA และ แรงดันไฟฟ้า ในช่วง ± 10 V

3) มีอุปกรณ์ประมวลผลสัญญาณเพื่อส่งข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางช่อง Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้

- a) มีสัญญาณอุปกรณ์ประมวลผลสัญญาณสามารถเชื่อมต่อกับโมดูล วัดได้ไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- b) มีช่อง Ethernet สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- c) มีค่าความแม่นยำ (accuracy) ไม่น้อยกว่า 50 ppm

- d) มีค่าป้อนเข้า (input) อย่างน้อย 120 samples ต่อ 1 ช่อง
- e) มีค่าการทดแทน (Regeneration) ของ onboard อย่างน้อย 16
- f) มีค่าอัตราสุ่มสูงสุด ของ onboard generation อย่างน้อย 1.5 MS/s
- g) มีค่า Internal bases clock อยู่ในช่วง 60 MHz – 120 MHz
- h) สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส หรือเทียบเท่า

4.2.2.4 ระบบเสถียรภาพวัดแรงสำหรับการทดสอบอากาศยาน จำนวน 1ระบบ โดยมีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ตามที่สำนักงานฯ กำหนด ดังนี้

- 1) อุปกรณ์วัดแรง IEPE แบบแกนเดียว มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้
 - a) สามารถวัดแรง Compression และ Tension ได้ ไม่น้อยกว่า 15 KN
 - b) มีค่า output อย่างน้อย 1 mV/V ความคลาดเคลื่อน ± 0.0075 mV/V หรือ pC/N
 - c) มีค่า Non-linearity 3 %FSO
 - d) มีน้ำหนักไม่เกิน 2 กิโลกรัม
 - e) สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณของโมดูลแปลงสัญญาณในข้อ 4.2.2.3 (1) ได้ เพื่ออ่านค่าแรง
 - f) ทำจากวัสดุอลูมิเนียม
 - g) มีเกลียวในสามารถยึดสลักแรงดึงได้ทั้ง 2 ฝั่ง บนและล่าง

4.2.2.5 ระบบเสถียรภาพวัดระยะสำหรับการทดสอบอากาศยานจำนวน 1ระบบ โดยมีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่าตามที่สำนักงานฯ กำหนด ดังนี้

- 1) อุปกรณ์ตรวจวัดระยะของวัสดุ มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้
 - a) ความแม่นยำในการวัดเชิงเส้น ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 mm.
 - b) สามารถวัดระยะได้ไม่น้อยกว่า 500 mm.
 - c) สามารถวัดอุณหภูมิอยู่ในช่วง -20 องศาเซลเซียส ถึง 80 องศาเซลเซียส
 - d) โครงสร้างทำจากวัสดุ อลูมิเนียม
 - e) สามารถทนแรงสั่นสะเทือนได้ไม่น้อยกว่า 20g ที่ความถี่ 20Hz - 2kHz
 - f) สามารถทนแรงช็อกได้ไม่น้อยกว่า 50g ในช่วง 10 ms
 - g) มีระบบการป้องกันกระแสไฟฟ้าย้อนกลับไม่ต่ำกว่าระดับ IP65
- 2) สายสลึงสำหรับวัดระยะ มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า ดังนี้
 - a) สายสลึงมีความยาวไม่น้อยกว่า 3 m.
 - b) ทำจากวัสดุ สแตนเลส หรือดีกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.8mm
 - c) สามารถรับแรงในช่วงตั้งแต่ 5.5N-9N
- 3) สายสัญญาณแบบกลม เชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดระยะมีความยาวของสายสัญญาณไม่น้อยกว่า 3 m.
- 4) มีสายไฟเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจวัดระยะ มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 m.
- 5) มีชุดแม่เหล็กสำหรับจับยึดชุดสลึงวัดระยะ

5. ระยะเวลาดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนดของสำนักงานฯ ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 180 วัน โดยแบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้

5.1 งวดที่ 1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการส่งมอบงานตามข้อ 4.2.1 แล้วเสร็จภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5.2 งวดที่ 2 (สุดท้าย) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการส่งมอบงานตามข้อ 4.2.2 แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. สถานที่ส่งมอบ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบวางระบบเพิ่มความเสถียรภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรฐานและการทดสอบโครงสร้างระดับ component และสถานีรับสัญญาณดาวเทียม S3EE (3 แห่ง) พร้อมติดตั้ง ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) เลขที่ 88 หมู่ 9 ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

7. การรับประกันการชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ ภายในกำหนด 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับแล้ว ผู้รับจ้างต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยสำนักงานฯ ไม่ต้องออกเงินใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างปิดกั้นไม่กระทำการดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายในกำหนด 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับความแจ้งจากสำนักงานฯ หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในระยะเวลาที่สำนักงานฯ กำหนด สำนักงานฯ มีสิทธิ์ที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างให้ผู้อื่นทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

8. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานฯ จะชำระเงินค่าจ้างตามสัญญาจ้าง แบ่งเป็นงวดๆ จำนวน 2 งวด ดังนี้

8.1 งวดที่ 1 สำนักงานฯ จะชำระเงินเป็นจำนวนร้อยละ 60 ของมูลค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4.2.1 แล้วเสร็จภายใน 60 วัน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8.2 งวดที่ 2 (งวดสุดท้าย) สำนักงานฯ จะชำระเงินเป็นจำนวนร้อยละ 40 ของมูลค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4.2.2 รวมทั้งงานที่เหลือทั้งหมดแล้วเสร็จ ภายใน 180 วัน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

9. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่สำนักงานฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา

10. กำหนดยื่นราคา

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 30 วัน นับถัดจากวันยื่นราคาสุดท้าย

11. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจ้างเหมาวางระบบเพิ่มประสิทธิภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรฐานและการทดสอบโครงสร้างระดับ component และสถานีรับสัญญาณดาวเทียม S3EE (3 แห่ง) เป็นจำนวนเงิน 2,054,595.81 บาท (-สองล้านห้าหมื่นสี่พันห้าร้อยเก้าสิบบาทแปดสิบบเอ็ดสตางค์-) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม