

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ ชุดระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น จำนวน 1 ชุด  
 งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566  
 งบประมาณ 4,950,000 บาท (สี่ล้านเก้าแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

ครุภัณฑ์ชุดระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น ที่จะจัดซื้อประกอบด้วยซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานและเครื่องจักร โดยแบ่งตามฟังก์ชัน (Scope of Supply) ระบบ FMS มีรายละเอียดดังนี้

1. ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ฟังก์ชันการจัดการข้อมูลแบบดิจิทัล (Digital Information Management Function) โดยต้องมีคำสั่ง เมนูหรือช่องทางการป้อนข้อมูลดังต่อไปนี้

- (1) ข้อมูลคำสั่งซื้อ (Order Information)
- (2) ข้อมูลด้านการจัดการเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสายการผลิต (Equipment Management Information)
- (3) ข้อมูลด้านการจัดการขบวนการผลิต (Process Management Information)
- (4) ข้อมูลด้านการจัดการลอจิสติกส์ภายในสายการผลิต (Logistics Management Information)
- (5) ข้อมูลด้านการจัดการแผนการผลิต (Production Schedule Management Information)
- (6) ข้อมูลโปรแกรมคำสั่งเครื่องจักรในการผลิตชิ้นงานแต่ละแบบ (Production Process Data Information)

1.2 ฟังก์ชันการผลิตชิ้นงาน

มีคำสั่งให้เครื่องจักรผลิตชิ้นงานโลหะและโลหะตามโปรแกรมผลิตชิ้นงานแบบต่าง ๆ ตามหลักการของการผลิตแบบยืดหยุ่น โดยในสายการผลิตต้องมีการทำงานร่วมกันแบบอัตโนมัติของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต่อไปนี้

- (1) ในระบบต้องมี PLC
- (2) ในระบบต้องมีการใช้ RFID
- (3) ในระบบต้องมีแขนกลเพื่อการ Loading และ Unloading
- (4) ในระบบต้องมีเครื่องจักร ซีเอ็นซี ที่สามารถแมชชีนชิ้นงานโลหะและโลหะได้ อย่างน้อย 2 เครื่อง
- (5) ในระบบต้องสามารถทำ Automatic Library

1.3 ฟังก์ชันการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Logistic Supply Chain Management Function) ภายในสายการผลิต โดยต้องมีคำสั่งหรือระบบดังต่อไปนี้

- (1) คลังสินค้าแบบ Stereoscopic Warehouse
- (2) ระบบจัดการคลังสินค้าแบบอัตโนมัติ ที่ทำงานร่วมกับเครื่องจักรและอุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบ

1.4 ฟังก์ชันการขยายระบบ (Extensibility Function) โดยต้องมีฟังก์ชันที่สามารถขยายเพิ่มสถานีทำงาน  
เข้าในระบบหลักได้โดยต้องมีคำสั่ง/ระบบ/ชุดการทำงานดังต่อไปนี้

(1) ชุด Automatic Guide Vehicle

(2) ชุดอุปกรณ์รับและส่งข้อมูลโปรแกรมการผลิตจากภายนอกเข้าสู่ระบบการผลิตด้วยระบบไร้สาย

1.5 ซอฟต์แวร์จัดการหน่วยควบคุมกลาง ต้องมีเมนู/คำสั่ง/ฟังก์ชันหรือช่องทางการป้อนข้อมูลและคำสั่ง  
ดังต่อไปนี้

(1) การสร้าง Production line set up

(2) การกำหนด Project configuration โดยสามารถจัดการหรือกำหนดหรือเลือก Supplier,  
Component, Storage, Equipment, Customer, Product BOM Data และ Product processing  
technology management เป็นต้น

(3) การสร้างหรือกำหนด Scheduling โดยสามารถกำหนดให้ระบบทำงานได้ 3 แบบคือ First in First  
Out: FIFO, Minimum Operation Tim: SOT และ Batch first-Delivery first: EDD

(4) การจำลองการผลิตของระบบตาม Scheduling ที่กำหนดขึ้น (System Simulation Operation)

(5) การควบคุมการทำงานจริง (Control the actual online operation)

(6) การวิเคราะห์ผล (Analysis of Running results) โดยแสดง ประสิทธิภาพการผลิตและแสดงผล  
ด้วย Gantt Chart Process Monitoring

2. เครื่องจักรและอุปกรณ์ระบบ FMS มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 สถานีคลังสินค้า Stereoscopic Warehouse

(1) มีช่องเก็บชิ้นงานอย่างน้อย 20 ช่อง

(2) มีแขนกลแบบ Cartesian สำหรับขนถ่ายชิ้นงาน

(3) มีหน่วยควบคุมแบบ PLC แบบมี HMI Control Unit

(4) มีการใช้ระบบ RFID ในการจัดการคลังสินค้า

ข้อกำหนดเพิ่มเติม มีซอฟต์แวร์จัดการคลังสินค้าหรือ Warehouse Management Software

2.2 แขนกลอุตสาหกรรมเพื่อการขนถ่ายวัสดุและชิ้นงาน

(1) เป็นแขนกลอุตสาหกรรม 6 แกน แบบ Articulated type

(2) มีระดับการป้องกันที่ตัวแขนกล IP65 หรือดีกว่า และที่ตู้ควบคุม IP20 หรือดีกว่า

(3) มีมือจับที่เหมาะสมกับการ Loading และ Unloading ชิ้นงานจากสถานีต่างๆ ทุกสถานีในระบบ

(4) มีระยะเอ้ามไกลสุดไม่น้อยกว่า 650 มม. วัดจาก center line ของแขนกล

(5) รับน้ำหนักภาระที่จุดปลายแขนได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม

### 2.3 รางเลื่อนอัตโนมัติสำหรับแขนกล

- (1) สามารถกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้
- (2) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบ Closed loop control motor
- (3) อัตราการเคลื่อนที่แบบ ไม่มีภาระ 9m/min. หรือดีกว่า
- (4) ระยะการเคลื่อนที่ 1.35 เมตร หรือดีกว่า
- (5) รับน้ำหนักภาระสูงสุด ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัม
- (6) ระบบควบคุมใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารข้อมูลเป็น Ethernet และมีพอร์ตสื่อสารที่รับส่งข้อมูล

แบบ Serial port

### 2.4 เครื่องกัดร่วมศูนย์แนวตั้งซีเอ็นซี (CNC Vertical Machining Centre)

(1) เป็นเครื่องกัดร่วมศูนย์แนวตั้ง ซีเอ็นซี ที่มี Online Detection ที่สามารถตรวจตำแหน่งขณะปัจจุบันของการกัดชิ้นงาน

- (2) ใช้ระบบไฟ 220โวลต์ 50Hz
- (3) สามารถกัดวัสดุ non-ferrous metal, Black metal, Plastic, Resin, Chemical wood และ ไม้
- (4) มีจำนวนช่องเครื่องมือตัด Automatic Tool Changer ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- (5) มีประตูเปิด ปิด อัตโนมัติ โดยระบบ Pneumatic
- (6) ขับเคลื่อนด้วย High-Precision Screw และ Linear guide
- (7) ความละเอียดในการขับเคลื่อน (ค่า Less Incremental) 0.001 มม.หรือดีกว่า
- (8) มอเตอร์ขับเคลื่อน เป็นชนิดป้องกันกลับสัญญาณควบคุม หรือเซอร์โวมอเตอร์
- (9) ความเร็วรอบแกนเพลลาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 2,800 rpm.
- (10) อัตราป้อนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 400 m./min.
- (11) อัตราเร็วแกนเพลลา ISO20 หรือดีกว่า

### 2.5 เครื่องกลึง ซีเอ็นซี (CNC Slant Bed Lathe)

- (1) เป็นเครื่องกลึง ซีเอ็นซี แบบแท่นเอียง หรือ Slant Bed
- (2) ใช้กับระบบไฟ 220 โวลต์ 50 Hz.
- (3) สามารถกลึงวัสดุ non-ferrous metal, Black metal, Plastic, Resin, Chemical wood และ ไม้
- (4) มีประตูเปิด-ปิด อัตโนมัติโดยระบบ Pneumatic
- (5) ป้อมมีดเป็นแบบ Turret มีจำนวนช่องเครื่องมือตัดบนป้อมมีด ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- (6) มีหัวจับชิ้นงานเป็นแบบเปิด-ปิด อัตโนมัติ โดย Pneumatic
- (7) มอเตอร์ขับเคลื่อนเป็นชนิดป้องกันกลับสัญญาณควบคุม
- (8) ขับเคลื่อนด้วย High-Precision Screw และ Linear guide
- (9) ความละเอียดในการขับเคลื่อน (ค่า Less Incremental) เท่ากับ 0.001 มม. หรือดีกว่า

- (10) ความเร็วรอบแกนเพลาส่งสูงสุด ไม่น้อยกว่า 2,500 rpm.
- (11) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวจับงาน ไม่น้อยกว่า 100 mm.
- (12) ขนาดใส่ด้ามมีดกลึงนอก 8x8 mm. และกลึงในโตสุด 10 mm. หรือดีกว่า

## 2.6 อุปกรณ์สำหรับความปลอดภัย

(1) มีชุดรั้วป้องกันการเข้าถึงพื้นที่ของระบบการผลิตจากผู้ไม่เกี่ยวข้อง เพื่อความปลอดภัยและป้องกันความเสียหายทั้งต่อเครื่องจักร ทรัพย์สินและร่างกายมนุษย์ โดยมีการส่งสัญญาณเสียงและไฟเตือนเมื่อมีการเข้าพื้นที่ของระบบการผลิตโดยไม่ได้รับอนุญาต

(2) มีอุปกรณ์ดูดฝุ่นละอองรังสี (Toxic Radioactive Particles) จากกระบวนการผลิตที่อาจเกิดจากการตัดเฉือนวัสดุบางชนิด หรือจากคมตัดที่เป็นคาร์ไบด์และจากสารหล่อเย็นบางชนิดที่มีแร่ธาตุที่เป็นสารสร้างละอองรังสีซึ่งสามารถก่อมะเร็งเมื่อร่างกายได้รับเป็นเวลานาน โดยตัวโครงอุปกรณ์ภายนอกเป็นวัสดุ High-Impact Styrene แบบขึ้นเดียว และมีอุโมงค์จับละอองรังสีที่ทำจากอลูมิเนียมเกรดอากาศยาน (Aircraft Grade Aluminum) จับละอองรังสีด้วยระบบแม่เหล็กหมุนวน (Magnetic Vortex)

## 2.7 อุปกรณ์สำหรับการสาธิตการขยายระบบและการฝึกอบรมการใช้งาน

(1) ชุด Automatic Guide Vehicle ใช้ขนส่งชิ้นงานตัวอย่างเพื่อส่งออกรถตรวจโดยคนซึ่งอยู่ภายนอก ระบบ จำนวน 1 ชุด มีความสามารถในการทำงานรายละเอียดดังนี้

- (1.1) ระบบนำทางเป็นแบบ Magnetic Navigation
- (1.2) ความเร็วการวิ่งสูงสุด 35m/min. หรือดีกว่า
- (1.3) Grade ability  $\leq 3\%$  หรือดีกว่า
- (1.4) ช่วงระยะปลอดภัยการส่งสัญญาณ (Safe sensing range)  $\leq 3m$  หรือดีกว่าและสามารถปรับได้ (Adjustable)
- (1.5) ระยะการร้องเตือน emergency braking distance น้อยกว่า 20mm.
- (1.6) การนำส่งเป็นแบบ Two-way large platform piggyback
- (1.7) น้ำหนักบรรทุกสูงสุด ไม่น้อยกว่า 50kg.
- (1.8) โหมดการขับเคลื่อนเป็นแบบ differential drive
- (1.9) รัศมีเลี้ยวแคบสุด 1m. หรือดีกว่า
- (1.10) ขนาดแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 80Ah
- (1.11) ระบบความปลอดภัยประกอบด้วย

- (1.11.1) ตัวตรวจจับสิ่งกีดขวางด้านหน้า (Front obstacle detection sensor)
- (1.11.2) กลไกป้องกันการชน (Double protection of mechanical anti-collision mechanism)
- (1.11.3) ปุ่มกด Emergency stop button

(2) ชุดอุปกรณ์รับและส่งข้อมูลโปรแกรมการผลิตจากภายนอกเข้าสู่ระบบการผลิตด้วยระบบไร้สายเป็นชุด อุปกรณ์ สายและเสาส่งสัญญาณรับส่งข้อมูลการผลิตจากแหล่งส่งระยะไกลผ่านระบบ Wi-Fi เช่นส่งจากห้องควบคุมหรือห้องออกแบบ โดยบนตัวอุปกรณ์สามารถต่อเชื่อมเพื่อการรับและส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบและผลิตได้จริงตามข้อมูลที่รับเข้ารวมถึงสามารถส่งข้อมูลเดิมหรือที่ถูกแก้ไขหรือที่ถูกสร้างขึ้นในระบบการผลิตกลับไปยังห้องควบคุมได้ บนตัวอุปกรณ์มีรายละเอียดดังนี้

(2.1) มีจอภาพแสดงผลแบบ LCD และสามารถดูทางเดินของเครื่องมือตัดที่เกิดจากข้อมูลการผลิตก่อนการนำไปเข้าสู่ระบบการผลิตจริงเพื่อตรวจสอบยืนยันความถูกต้องของไฟล์ข้อมูลการผลิตนั้น

(2.2) มีช่องทางการรับส่งข้อมูลกับระบบการผลิตดังนี้ทั้งหมด คือ Wi-Fi , USB port, SD Card และ Serial Port

(2.3) สามารถต่อคีย์บอร์ดภายนอกเพื่อป้อนข้อมูล แก้ไขและบันทึกข้อมูลได้

### 3. คุณสมบัติเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการ

ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมดให้ทำงานได้สมบูรณ์ และสาธิตรวมถึงฝึกอบรมการใช้งานให้แก่บุคลากรของผู้ซื้อ รวมถึงดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลังเข้าสู่ระบบการผลิตโดยผู้ขายจะต้องมีบุคลากรของบริษัทเองที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลังเพื่อควบคุมการดำเนินการติดตั้งระบบจ่ายไฟกำลังเข้าสู่ระบบกำลังไฟเข้าระบบการผลิตและเครื่องจักรทั้งหมด โดยให้แสดงเอกสารหลักฐานมาพร้อมเอกสารประกวดราคา