ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

ครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการควบคุมทางไกลห้องเรียนออนไลน์หุ่นยนต์เสมือนจริงในงานอุตสาหกรรม

๑. ความเป็นมา

ปัจจุบันตัวเลขการนำเข้าหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งหุ่นยนต์ที่ผลิตใหม่และมือสองที่มีการใช้งานมาแล้วจากต่างประเทศ การนำมาใช้งานมีหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นหุ่นยนต์เพื่องานเชื่อมและการประกอบรถยนต์ หุ่นยนต์หยิบจับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ หุ่นยนต์ในการลำเลียงและขนส่ง หุ่นยนต์สำหรับโรงงานผลิตเครื่องอุปโภคและบริโภคฯลฯ การนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมมาใช้งานในประเทศไทยนั้นเพื่อต้องการมาทดแทนแรงงานไร้ฝีมือในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ แม้ว่าจะมีผู้ผลิตของไทยบางแห่งที่สามารถผลิตหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้แล้วนั้น แต่ส่วนมากก็ยังอยู่ในระยะการพัฒนาตัวต้นแบบและการพัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัยทัดเทียมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ผลิตจากต่างประเทศ วัตถุประสงค์ต้องการช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมของประเทศไทยให้มีความก้าวหน้าที่รวดเร็ว และเพื่อรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ ให้มีความสามารถพัฒนาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมร่วมกัน และส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ที่ปัจจุบันและอนาคตมีความต้องการนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเข้ามาใช้งานและการผลิตขายในเชิงพาณิชย์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการสนับสนุนการสร้างเศรษฐกิจใหม่ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมของรัฐบาล เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอัจฉริยะของไทย ให้ผู้ประกอบการสามารถใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ และระบบอัตโนมัติในราคาที่เหมาะสม และสร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมในพื้นที่ตลอดจนสร้างอุตสาหกรรมใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อสนับสนุนการผลิตบุคลากร ตลอดจนการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ เพื่อรองรับอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในอนาคต

๒.๒ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและส่งผลให้เกิดความยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐

๒.๓ เพื่อพัฒนาศูนย์ฝึกอบรมและทดสอบสมรรถนะให้กับบุคลากรภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ในอนาคต

๒.๔ เพื่อรองรับการเจริญการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ๔.๐ ในประเทศและภูมิภาคในอนาคต

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอานาจในการดาเนินงานในกิจ การของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกาหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการป.ป.ช.กำหนด

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

ห้องปฏิบัติการควบคุมทางไกลห้องเรียนออนไลน์หุ่นยนต์เสมือนจริงในงานอุตสาหกรรม

จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

๑) ชุดฝึกหุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Collaborative Robot) จำนวน ๑ ชุด

๒) ชุดฝึกระบบหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติชนิด Articulated Robot จำนวน ๑ ชุด

๓) ชุดสำหรับเรียนรู้เซนเซอร์ จำนวน ๕ ชุด

๔) เครื่องประมวลผลโปรแกรมการทำงานแขนกล จำนวน ๒๕ เครื่อง

๕) อุปกรณ์ประกอบการสอนควบคุมการเรียนทางไกล จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

๑) ชุดฝึกหุ่นยนต์ที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ (Collaborative Robot) จำนวน ๑ ชุด

๑.๑ เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่มีจำนวนแกนเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๖ แกน

๑.๒ ข้อต่อหมุนที่ฐาน มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๓ ข้อต่อหมุนที่ไหล่ มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๔ ข้อต่อหมุนที่ศอก มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๕ ข้อต่อหมุนที่ ๑ มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๖ ข้อต่อหมุนที่ ๒ มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๗ ข้อต่อหมุนที่ ๓ มีระยะการทำงาน +/- ๓๕๐ องศา หรือดีกว่า และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศาต่อวินาที

๑.๘ แขนกลสามารถยกภาระได้ไม่น้อยกว่า ๕ กิโลกรัม

๑.๙ มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า ๘๐๐ มม. หรือดีกว่า

๑.๑๐ ที่กล่องควบคุมมีระบบรองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP ๑๐๐Mbit หรือ Modbus TCP หรือ Profinet หรือ Ethernet หรือดีกว่า

๑.๑๑ ที่กล่องควบคุมมีช่องเชื่อมต่ออินพุทดิจิตอลไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง และ ช่องเอาต์พุตดิจิตอลไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง

๑.๑๒ ที่กล่องควบคุมมีช่องเชื่อมต่ออินพุทอนาล็อกไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และ ช่องเอาต์พุตอนาล็อกไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑.๑๓ มีแผงควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ (TECH PENDANT) แบบหน้าจอสัมผัส

๑.๑๔ มีสายเชื่อมต่อระหว่างแผงควบคุมและกล่องควบคุมที่มีความยาวไม่น้อยกว่า ๔ เมตร

๑.๑๕ มีมือจับแบบ Gripper และ Vacuum หรือดีกว่า

๑.๑๖ มีกล้องตรวจจับที่แขนของหุ่นยนต์

๑.๑๗ ตัวแขนกลผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ มาพร้อมกับการยื่นซอง เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

๑.๑๘ ชุดโปรแกรมจำลองการทำงานแขนกลอุตสาหกรรมเสมือนจริงอัตโนมัติ

- ๑.๑๘.๑ สามารถเขียนคำสั่งเพื่อจำลองการทำงานของแขนกล ในรูปแบบ ๓D ได้
- ๑.๑๘.๒ สามารถตั้งค่า Installation เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ
- ๑.๑๘.๓ สามารถเขียนโปรแกรมที่มีรูปแบบ Script ได้
- ๑.๑๘.๔ สามารถตั้งค่า TCP (Tool Center Point) ได้
- ๑.๑๘.๕ สามารถตั้งค่าการวางตำแหน่ง Robot Mounting and Angle ของหุ่นยนต์ได้
- ๑.๑๘.๖ สามารถตั้งค่า Digital Input ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Start Program , Stop Program , Pause Program , Free drive เป็นต้น
- ๑.๑๘.๗ สามารถตั้งค่า Digital Output ให้เปลี่ยนรูปแบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Low when not running , High when not running , High when running-low when stopped เป็นต้น
- ๑.๑๘.๘ สามารถตั้งค่า Safety Configuration เพื่อกำหนดค่าความปลอยภัยโดยมีหัวข้อการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น General Limits , Joint Limits , Boundaries , Safety I/O เป็นต้น
- ๑.๑๘.๙ สามารถสร้างตัวแปร Variables เพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมได้
- ๑.๑๘.๑๐ โปรแกรมรองรับการเชื่อมต่อแบบ MODBUS, Ethernet/IP, PROFINET
- ๑.๑๘.๑๑ สามารถตั้งค่า Features เพื่อกำหนดพื้นที่ความปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า Point , Line , Plane
- ๑.๑๘.๑๒ โปรแกรมสามารถแสดงการทำงานในรูปแบบ ๓D Simulation และ Real Robot ได้
- ๑.๑๘.๑๓ โปรแกรมสามารถแสดงสถานะและจำลองการทำงานของ Digital Input , Digital Output , Analog Input และ Analog Output ได้
- ๑.๑๘.๑๔ โปรแกรมสามารถแสดง Log เพื่อให้เห็นสถานะ Warning และ Error ได้
- ๑.๑๘.๑๕ ภายในโปรแกรมต้องมี Command เพื่อตั้งค่ารูปแบบการใช้งานคำสั่ง ได้
- ๑.๑๘.๑๖ ภายในโปรแกรมต้องมี Graphics เพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบ ๓D ได้
- ๑.๑๘.๑๗ ภายใน Program Structure Editor มีชุดคำสั่งไม่น้อยกว่าดังนี้ เช่น Move, Waypoint, Wait, Set, Popup, Halt, Comment, Folder, Loop, SubProg, Assignment, If, Script Code, Event, Thread, Switch เป็นต้น

๑.๑๘.๑๘ โปรแกรมผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ มาพร้อมกับการยื่นซอง เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

๑.๑๘.๑๙ เป็นโปรแกรมที่ผลิตจากบริษัท ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาพร้อมกับการยื่นซอง

๒) ชุดฝึกระบบหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติชนิด Articulated robot จำนวน ๑ ชุด

๒.๑ หุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด

๒.๑.๑ สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า ๖ แกน

๒.๑.๒ แขนกลแกนที่ ๑ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า ๑๗๐ องศา

๒.๑.๓ ความเร็วของแกนที่ ๑ ไม่น้อยกว่า ๓๖๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๔ แขนกลแกนที่ ๒ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ องศา และทวนเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศา ความเร็วของแกนที่ ๒ ไม่น้อยกว่า ๓๖๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๕ แขนกลแกนที่ ๓ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ องศา และทวนเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ องศาความเร็วของแกนที่ ๓ ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๖ แขนกลแกนที่ ๔ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศา

๒.๑.๗ ความเร็วของแกนที่ ๔ ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๘ แขนกลแกนที่ ๕ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา

๒.๑.๙ ความเร็วของแกนที่ ๕ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๑๐ แขนกลแกนที่ ๖ สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า ๓๕๐ องศา

๒.๑.๑๑ ความเร็วของแกนที่ ๖ ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ องศาต่อวินาที

๒.๑.๑๒ แขนกลมีรัศมีการทำงานไม่น้อยกว่า ๖๐๐ มิลลิเมตร

๒.๑.๑๓ ความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน +/- ๐.๐๒ มิลลิเมตร

๒.๑.๑๔ แขนกลสามารถยกโหลดที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๔ กิโลกรัม

๒.๑.๑๕ แขนกลได้มาตราฐานความสามารถในการปกป้อง IP๔๐ หรือดีกว่า

๒.๒ ชุดควบคุมแขนหุ่นยนต์ (Controller) จำนวน ๑ ชุด

๒.๒.๑ ชุดควบคุมมีหน่วยประมวลผลกลางที่มีสถาปัตยกรรมแบบ Intel หรือดีกว่า

๒.๒.๒ ชุดควบคุมมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัส

๒.๒.๓ ชุดควบคุมได้มาตราฐานความสามารถในการปกป้อง IP๒๐

๒.๒.๔ ชุดควบคุมสามารถใช้ได้ดีกับไฟฟ้า ๒๒๐VAC ๕๐ Hz

๒.๒.๕ มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าโปรแกรม อย่างน้อย ๒ ช่อง

๒.๒.๖ มี Inputs/Outputs เป็นแบบ Standard ๑๖/๑๖

๒.๒.๗ มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าโปรแกรม

๒.๒.๘ สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบ EtherCAT

๒.๒.๙ สามารถรองรับการเชื่อมต่อ PC Interface แบบ Ethernet

๒.๓ อุปกรณ์ควบคุมแขนหุ่นยนต์แบบจอสัมผัส จำนวน ๑ ชุด

๒.๓.๑ จอแสดงผลเป็นจอสัมผัสแบบสีขนาด ๘ นิ้ว ความละเอียด ๖๐๐ x ๘๐๐ pixels หรือดีกว่า

๒.๓.๒ มีพอร์ต USB สำหรับใช้ในการบันทึกหรือโหลดค่าการปรับแต่งต่างๆ

๒.๓.๓ มีปุ่ม Jog Key สำหรับใช้ในการควบคุมแขนกล

๒.๓.๔ มีระบบการควบคุมหุ่นยนต์ แบบ เมาส์ ๖ ทิศทาง (๖D mouse)

๒.๓.๕ มีระบบตัดการทำงานของหุ่นยนต์ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency button)

๒.๓.๖ สามารถถอดอุปกรณ์ควบคุมแขนกลแบบจอสัมผัสออกจาก ชุดควบคุมแขนกล โดยที่ระบบยังทำงานได้ตามปกติ

๒.๔ มี Gripper เพื่อใช้ในการจับชิ้นงาน โดยทำงานด้วยระบบลมหรือระบบไฟฟ้า

๒.๕ มีกล้องตรวจจับเพื่อใช้ทำงานร่วมกับแขนกล

๒.๖ ตัวแขนกลผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนภายในประเทศซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการยื่นซอง

๒.๗ โปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน ๑ โปรแกรม

๒.๗.๑ เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถควบรวมระบบหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน

๒.๗.๒ การเขียนโปรแกรมเป็นลักษณะ การลากและวางโมดูลโหนดไปยังหน้าต่างการทำงาน

๒.๗.๓ เป็นโปรแกรมทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่ทำงานด้านการมองเห็นและรับรู้วัตถุอัจฉริยะที่ความแม่นยำสูง มีความรวดเร็วในการประมวลผล มีอัลกอริทึมอัจฉริยะที่หลากหลาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

๒.๗.๔ โปรแกรมสามารถนำไปใช้ในการศึกษาพื้นฐานหุ่นยนต์ เพื่อเรียนรู้การควบคุมหุ่นยนต์ พร้อมทั้งสามารถเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ได้ในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับสูง

๒.๗.๕ โปรแกรมสามารถใช้งานร่วมกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมจริง

๒.๗.๖ ผู้นำเสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายซึ่งมีหนังสือตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ แนบมาพร้อมกับการยื่นซอง

๒.๗.๗ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งทั่วไปไม่น้อยดังนี้

- โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่ออัตโนมัติ

- โมดูลการเปิดการทำงานของชุดคำสั่งที่เชื่อมต่อ
- โมดูลการแสดงผลข้อมูล, สถานะเวลา, รูปภาพจากการประมวลผลของชุดคำสั่ง
- โมดูลการหยุดรอก่อนทำงานชุดคำสั่งถัดไปที่เชื่อมต่อ(หน่วยเป็นมิลลิวินาที)
- โมดูลการตรวจสอบสถานะของข้อมูล
- โมดูลการรวมข้อมูลหรือ การทำงานของชุดคำสั่ง
- โมดูลแสดงผลข้อความที่ตั้งค่าไว้ หรือข้อความจากตัวแปรของชุดคำสั่ง
- โมดูลกำหนดค่าข้อมูล ให้เป็น ตัวเลข ข้อความ หรือตรรกะจริงเท็จ
- โมดูลตรวจสอบสถานะของข้อมูล หรือตัวแปรว่าตรงกับที่กำหนดไว้ใช่หรือไม่
- โมดูลรอให้ชุดคำสั่ง ๒ ทาง ออกมาพร้อมกัน
- โมดูลเปิดหรือปิดการเชื่อมต่อของเส้นข้อมูลโดยอาศัยสัญญาณที่เข้ามายังกล่อง
- โมดูลสำหรับเล่นไฟล์เสียง
- โมดูลสำหรับอ่านข้อความเป็นเสียงพูด

๒.๗.๘ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่ทำงานด้านปัญญาประดิษฐ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

- โมดูลคำสั่งที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจหา ตรวจสอบ หรือจัดหมวดหมู่ รูปภาพที่เข้ามายังชุดคำสั่ง
- โมดูลสอนให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุที่ต้องการ โดยสามารถวาดกรอบบนภาพรอบวัตถุนั้น ๆ และสร้างกรอบที่มีป้ายกำกับว่าสิ่งนั้นคืออะไร

๒.๗.๙ โปรแกรมมีโมดูลให้ปัญญาประดิษฐ์รู้จักวัตถุที่ต้องการได้หลากหลายรูปแบบ

๒.๗.๑๐ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งในการจัดการข้อมูลไม่น้อยกว่าดังนี้

- โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย JavaScript
- โมดูลที่สามารถเขียนคำสั่งด้วย PythonScript
- โมดูลที่สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์
- โมดูลที่สามารถเปรียบเทียบค่า

๒.๗.๑๑ โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชัน Line ได้

๒.๗.๑๒ โปรแกรมมีโมดูลที่สามารถจัดการกับสัญญาณ I/O ได้ โดยสามารถอ่านและเขียน I/O เพื่อให้สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้

๒.๗.๑๓ โปรแกรมสามารถสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ได้

๒.๗.๑๔ โปรแกรมมีโมดูลเพื่อให้สามาถติดต่อกับผู้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- โมดูลปุ่มกด
- โดมูลแสดงผลรูปภาพ
- โมดูล LED
- โมดูลแสดงผลข้อความ

๒.๗.๑๕ โปรแกรมมีโมดูลชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับ รูปภาพ และวิดีโอ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์รูปภาพในคอมพิวเตอร์
- โมดูลคำสั่งในการนำเข้าไฟล์วิดีโอในคอมพิวเตอร์
- โมดูลคำสั่งในการนำเข้ารูปภาพจากอุปกรณ์ webcam หรือกล้องต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- โมดูลคำสั่งในการเชื่อมต่อภาพจากกล้อง IPCamera

๒.๗.๑๖ โปรแกรมมีชุดโมดูลในการประมวลผลด้านภาพไม่น้อยกว่าดังนี้

- โมดูล AvgColor
- โมดูล BgSubtract
- โมดูล Binary
- โมดูล ImageCrop
- โมดูล QrBarcode
- โมดูล RecordVideo

๓) ชุดสำหรับเรียนรู้เซนเซอร์ จำนวน ๕ ชุด

๓.๑ มีแผงโปรโฟล์สำหรับวางอุปกรณ์ขนาดไม่น้อยกว่า ยาว ๕๐ เซนติเมตร กว้าง ๓๐ เซนติเมตร

๓.๒ มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ๒๔ VDC

๓.๓ มีกระบอกสูบพร้อมเซ็นเซอร์ตรวจจับแม่เหล็ก (Reed switch sensor)

๓.๔ มีเซนเซอร์ประกอบการเรียนรู้ดังนี้

๓.๔.๑ Inductive sensor

๓.๔.๒ Capacitive sensor

๓.๔.๓ Photo sensor

๓.๔.๔ Fiber optic sensor

๓.๔.๕ Encoder

๓.๔.๖ Temperature sensor

๓.๔.๗ Color sensor

๓.๔.๘ Pressure sensor

๔) เครื่องประมวลผลโปรแกรมการทำงานแขนกล จำนวน ๒๕ เครื่อง

๔.๑ มีหน่วยประมวลผล(CPU) ไม่น้อยกว่า Core i๗ หรือ Ryzen ๗ มีระดับสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๑.๖ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง

๔.๒ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๔.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๔.๔ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย แบบติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องหรือแบบติดตั้งจากภายนอก

๔.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง แบบติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องหรือแบบติดตั้งจากภายนอก

๔.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๔.๗ จอภาพแบบ LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๓ นิ้ว

๔.๘ มีซอฟท์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ (๖๔ Bit) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งประจำเครื่อง

๕) อุปกรณ์ประกอบการสอนควบคุมการเรียนทางไกล จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยดังนี้

๕.๑ อุปกรณ์ควบคุมและการจัดเก็บข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน ๒ ชุด

๕.๑.๑ อุปกรณ์โครงสร้างทำจากโลหะที่มีความทนทาน แข็งแรง

๕.๑.๒ ระบบความปลอดภัยโดยการใช้ USB Flash Device ในการลงทะเบียนเชื่อมต่อเข้าระบบครั้งแรก (USB Hard lock for Configuration)

๕.๑.๓ ช่องสำหรับเชื่อมต่อต่อ USB เป็นแบบชนิด USB ๒.๐

๕.๑.๔ ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงแรงดัน ๑๒-๒๔VDC + ๒๐% พิกัดกระแสไม่เกิน ๒A (LPS) และได้รับมาตรฐาน IEC/UL/EN/๖๐๙๕๐-๑

๕.๑.๕ อุณหภูมิการใช้งานอยู่ระหว่าง –๒๐Co – ๖๕Co องศาเซลเซียส

๕.๑.๖ ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ๑๐ ถึง ๙๕% (Non – Condensing)

๕.๑.๗ ช่องต่อสาย Ethernet จำนวน ๕ ช่อง โดยแบ่งเป็น Internet/WLAN ๑ ช่อง และ LAN ๑ GbE ๔ ช่อง

๕.๑.๘ ผลิตภัณฑ์ผ่านมาตรฐานรับรองคุณภาพ UL และ CE

๕.๑.๙ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้สามารถเลือกการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่าน Wifi , Ethernet Port , Cellular ๓G, และ Cellular ๔G

๕.๑.๑๐ ระบบประมวลผลโดยใช้ CPU ชนิด MIPS (Microprocessor Without Interlocked Pipelined Stages) ความเร็ว ๘๐๐ MHz

๕.๑.๑๑ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Wifi สามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในรูปแบบ Access Point ได้

๕.๑.๑๒ ผลิตภัณฑ์รุ่นที่มีระบบรับสัญญาณ Internet ผ่าน Cellular ๓G และ ๔G ออกแบบช่องสำหรับใส่ SIM Card ชนิด Mini Sim ๒FF Size

๕.๑.๑๓ ผลิตภัณฑ์ออกแบบให้มีการติดตั้งใช้งานได้กับราง DIN Rail

๕.๑.๑๔ มีฟังก์ชั่นการต่อใช้งานสัญญาณ DI (Digital Input) เพื่อควบคุมการเชื่อมต่อผ่านระบบ VPN

๕.๑.๑๕ มีระบบบอกสถานะการตั้งค่าการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผ่านไฟแสดงสถานะแบบ LED

๕.๑.๑๖ ระบบคลาวด์ที่ให้บริการ ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๒๗๐๐๑ เพื่อความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูล

๕.๑.๑๗ ผ่านการรับรองมาตรฐานการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ไฟฟ้า RoHS EN ๕๐๕๘๑:๒๐๑๒

๕.๑.๑๘ ผ่านการรับรองมาตรฐานอุปกรณ์สื่อสาร FCC

๕.๑.๑๙ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันทางระบบไฟฟ้า EN๖๑๐๐๐-๔-๕ : ๒๐๑๔ (Surge Immunity Test)

๕.๑.๒๐ ผ่านการรับรองมาตรฐานการป้องกันสนามแม่เหล็กไฟฟ้า EN๕๕๐๓๒: ๒๐๑๒ (EMC Test)

๕.๑.๒๑ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการเขียน และการแก้ไขโปรแกรม Ladder Diagram ของ PLC ได้

๕.๑.๒๒ มีระบบ Remote VPN เพื่อรองรับการควบคุมและสั่งงาน หุ่นยนต์อุตสาหกรรม, กล้อง IP Camera ได้

๕.๑.๒๓ รองรับการเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติที่มีฟังก์ชั่นการใช้งาน Web Server หรือ VNC Server

๕.๑.๒๔ รองรับการใช้งานรูปแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Remote Access, Cloud Data Logging, Notification, Data Visualization, Alarm Email, User Management

๕.๑.๒๕ ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารการได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจัดจำหน่ายภายในประเทศไทย พร้อมกับแนบหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการเพื่อประกอบการพิจารณา

๕.๒ จอภาพแสดงผลระบบสัมผัส จำนวน ๑ ชุด

๕.๒.๑ หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า ๖๓ นิ้ว โดยวัดตามแนวทแยงมุม

๕.๒.๒ มีระบบของแผงจอภาพประเภท TFT LCD (Direct LED Backlight)

๕.๒.๓ พื้นผิวหน้าจอผลิตจาก Heat-tempered , **Anti-glare**

๕.๒.๔ พื้นที่ในการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๔๐๐ x ๘๐๐ mm. หรือ ๕๖ x ๓๑ in.

๕.๒.๕ มีค่าความละเอียดของจอภาพแบบ ๔K UHD (๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐px @ ๖๐Hz)

๕.๒.๖ อัตราการตอบสนองของจอภาพ (Response time) ๘ ms.

๕.๒.๗ สามารถแสดงสีได้สูงสุด ๑.๐๗ พันล้านสี

๕.๒.๘ มีมุมมองภาพ ๑๗๘ องศา

๕.๒.๙ มีค่าความเปรียบต่าง (Contrast Ratio) ๔,๐๐๐:๑

๕.๒.๑๐ มีเซ็นเซอร์ตรวจจับแสงโดยรอบ

๕.๒.๑๑ มีปุ่มสั่งงานบนแผงควบคุมดังนี้ Power, Volume Control, Menu, Source Selection

๕.๒.๑๒ ใช้เทคโนโลยี Vellum ในการทำงาน

๕.๒.๑๓ รองรับการสัมผัสสูงสุดได้ ๑๕ จุดพร้อมกัน

๕.๒.๑๔ มีปากกาควบคุมการทำงานจำนวน ๑ ด้าม

๕.๒.๑๕ มีอัตราการตอบสนองของระบบสัมผัส ๑๐ ms.

๕.๒.๑๖ มีช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI, ช่องต่อ USB , และ VGA

๕.๒.๑๗ มีลำโพง ๑ คู่ กำลังขับข้างละ ๑๕ Watt โดยติดตั้งมาพร้อมกับจอภาพจากโรงงานผู้ผลิต

๕.๒.๑๘ เชื่อมต่อสัญญาณเข้าเครื่องด้วยสาย USB (USB Touch)

๕.๒.๑๙ มีระบบปฏิบัติการ Android Oreo๘ มาพร้อมกับตัวเครื่อง

๕.๒.๒๐ มีหน่วยความจำหลัก ๒ GB

๕.๒.๒๑ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายในเครื่อง ๑๖ GB

๕.๒.๒๒ มีหน่วยประมวลผลแบบ Quad Core: ๒x ARM Cortex A๗๓, ๒x ARM Cortex A๕๓

๕.๒.๒๓ รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการดังนี้ Windows ๘-๑๐, OS X ๑๐.๘-๑๐.๑๑, macOS Sierra ๑๐.๑๒.๑ , Linux Ubuntu ๑๘.๐๔ LTS และ Chrome OS

๕.๒.๒๔ ผู้เสนอราคาจอภาพระบบสัมผัส ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๕.๒.๒๕ มีซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานโดยมีรายละเอียดดังนี้

๕.๒.๒๕.๑ มีเมนูการใช้งานภาษาไทยและภาษาอื่นๆ ไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาษา

๕.๒.๒๕.๒ สามารถนำเสนอรูปแบบ กราฟฟิค ภาพนิ่ง วีดีโอ เสียง ไฟล์แฟลช และสามารถเขียนไฮไลท์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้

๕.๒.๒๕.๓ สามารถดึงข้อมูลไฟล์แฟลช และ ไฟล์วีดีโอ ลงหน้ากระดาษ (Flipchart) และสามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ต้องนำข้อมูลไฟล์แฟลชและไฟล์วีดีโอต้นฉบับตามไปด้วย

๕.๒.๒๕.๔ มีฟังก์ชันปากกา และไฮไลท์โดยสามารถเลือกขนาดตั้งแต่ ๐ – ๑๐๐ และมีช่องของสีสูงสุด ๒๔ ช่อง ซึ่งแต่ละช่องสามารถเปลี่ยนสีได้ไม่จำกัด

๕.๒.๒๕.๕ มีเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ทั้งไม้บรรทัด ไม้โปรแทรคเตอร์ ไม้ฉาก วงเวียน ลูกเต๋า ที่สามารถใช้งานได้ เสมือนจริง และเครื่องคิดเลขสามารถดึงโจทย์และผลการคำนวณออกมาเป็นข้อความในหน้ากระดาษได้

๕.๒.๒๕.๖ มีเครื่องมือตัวเปิดแสดง และ สปอตไลท์ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบสปอตไลท์ได้ทั้งแบบวงกลม และ สี่เหลี่ยม เพื่อใช้ในการนำเสนอสื่อการเรียนการสอน และสามารถตั้งค่าให้ทำงานไว้ล่วงหน้าได้

๕.๒.๒๕.๗ มีเครื่องมือกล้องถ่ายรูปที่สามารถถ่ายภาพได้ ๕ รูปแบบ

๕.๒.๒๕.๘ มีเครื่องมือ Equation สำหรับสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ ทั้งเศษส่วน รูท ลิมิต และตัวแปรชนิดต่างๆ

๕.๒.๒๕.๙ มีเครื่องมือหมึกล่องหน (Magic Ink) สำหรับมองทะลุผ่านรูปภาพในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่ง Container เพื่อสร้างสื่อในลักษณะการจับคู่คำถามและคำตอบได้

๕.๒.๒๕.๑๐ มีคำสั่งแถบเลื่อนฝ้าแสง (More Translucent) เพื่อกำหนดให้วัตถุค่อยๆ จางหายไปและคำสั่ง Less Translucent เพื่อให้วัตถุค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา

๕.๒.๒๕.๑๑ ซอฟต์แวร์มีแอคชัน (Action) ในการสร้างสื่อมากกว่า ๒๐๐ แอคชัน (Action)

๕.๒.๒๕.๑๒ สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ .Flipchart , .PDF, .BMP, .JPEG รวมทั้ง Video File ได้

๕.๒.๒๕.๑๓ มีเครื่องมือบันทึกวิดีโอที่สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ทั้งแบบเต็มหน้าจอ หรือ บางส่วนได้

๕.๒.๒๕.๑๔ มีคลังข้อมูล ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ประกอบการสอนหรือสร้างสื่อมากกว่า ๓๓,๐๐๐ ข้อมูล พร้อมฟังก์ชันพรีวิวและฟังก์ชันค้นหา เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

๕.๓ กล้องถ่ายทอดแบบหมุน ส่าย ซูม จำนวน ๑ ตัว

๕.๓.๑ มีขนาดเซนเซอร์ไม่น้อยกว่า ๑ / ๒.๘” ๒.๔๑MP CMOS

๕.๓.๒ รองรับการปรับความละเอียดภาพได้ดังนี้

(๑) ในรูปแบบ HDMI : ๑,๐๘๐p ๖๐ / ๕๐ fps และ ๗๒๐p ๖๐ / ๕๐ fps

(๒) ในรูปแบบ USB : ๑,๐๘๐p ๓๐ / ๒๕ fps และ ๗๒๐p ๓๐ / ๒๕ fps

๕.๓.๓ มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียงแบบ HDMI และ USB

๕.๓.๔ มีความสามารถในการซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ เท่าแบบ Optical Zoom และและซูมได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ เท่าแบบ Digital Zoom ในรูปแบบ HDMI

๕.๓.๕ มีมุมการรับชมภาพไม่น้อยกว่า ๗๒ องศา (H) ๘๐ องศา (D)

๕.๓.๖ มีมุมการแพนกล้อง (Panning Angle) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ องศา ~ -๑๐๐ องศา

๕.๓.๗ มีมุมก้มเงย (Tilting Angle) +๓๐ องศา ~ -๓๐ องศา

๕.๓.๘ ความเร็วในการแพนกล้อง (Panning Speed) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ องศาต่อวินาที

๕.๓.๙ มีรูรับแสงที่ F๑.๖ ~ F๒.๘

๕.๓.๑๐ มีความเร็วชัตเตอร์ (Speed Shutter) ที่ ๑/๑ ~ ๑/๑๐,๐๐๐ sec

๕.๓.๑๑ มีความยาวโฟกัสที่ f = ๓.๙๒ ~ ๔๗.๓๒ mm

๕.๓.๑๒ มีอัตราส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (Video S/N Ratio) น้อยกว่า ๕๐ dB

๕.๓.๑๓ มีค่าความไวแสงต่ำสุด (Minimum Illumination) ไม่เกิน ๑.๖ Lux (F๑.๘, ๕๐IRE, ๖๐fps)

๕.๓.๑๔ มีระบบปรับการโฟกัสแบบอัตโนมัติ

๕.๓.๑๕ มีระบบชดเชยแสงแบบอัตโนมัติแบบ Gain Control, Exposure Control

๕.๓.๑๖ มีระบบปรับค่าสี (White Balance) แบบอัตโนมัติ

๕.๓.๑๗ มีระบบชดเชยแสงแบบ WDR (Wide Dynamic Range)

๕.๓.๑๘ มีระบบลดสัญญาณรบกวนของภาพแบบ ๓D-NDR

๕.๓.๑๙ สามารถกำหนดตำแหน่งกล้องล่วงหน้า (Preset Position) ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ ตำแหน่ง

๕.๓.๒๐ รองรับการเชื่อมต่อการควบคุมกล้องแบบ RS-๒๓๒ in and out / USB

๕.๓.๒๑ รองรับโปรโตคอลควบคุมกล้องแบบ VISCA / UVC

๕.๓.๒๒ มีรูปแบบการส่งสัญญาณภาพแบบ YUV๔๒๒ / MJPEG

๕.๓.๒๓ สามารถรับสัญญาณอินฟาเรด (IR receiver) พร้อมทั้งมีรีโมทคอนโทรล เพื่อสะดวกในการควบคุม

๕.๔ โปรแกรมบริหารการจัดการการบำรุงรักษา จำนวน ๑ ชุด

๕.๔.๑ โปรแกรมมี function Responsive Web Application ที่สามารถรองรับการแสดงผลหน้าจอของอุปกรณ์หลากหลายชนิด

๕.๔.๒ มี Mobile Application ให้ใช้ Function ที่จำเป็นในการทำงานหน้างาน หรือนอกสถานที่ สามารถรายงานการปฏิบัติงานแบบ On-Line โดยไม่ต้องรอเอกสารกลับมาป้อนข้อมูล

๕.๔.๓ มี QR Code เพื่อดูประวัติงานบำรุงรักษาหรือแจ้งปัญหา ผ่าน Mobile Application

๕.๔.๔ สามารถส่งข้อมูลแจ้งซ่อมเข้ากลุ่มไลน์ (LINE App Group) และอีเมล (Email) ได้

๕.๔.๕ สามารถส่งการแจ้งเตือน (Notification) ไปยัง Mobile Application ของผู้รับผิดชอบงานนั้น ตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดในโปรแกรม

๕.๔.๖ สามารถเพิ่มข้อมูลหลัก (Master) และข้อมูล Master ที่จำเป็นบางรายการขณะใช้งาน (Add on the fly)

๕.๔.๗ สามารถเปลี่ยนรหัสอุปกรณ์ และ Master File ได้ โดยประวัติและข้อมูลที่เชื่อมโยงกันยังคงอยู่

๕.๔.๘ สามารถวิเคราะห์โอกาสเสียด้วย Function Reliability Analysis

๕.๔.๙ มีชุดข้อมูลที่ตอบคำถามในการบริหารงานบำรุงรักษา ในลักษณะ What-If

๕.๔.๑๐ การแสดงภาพรวมของข้อมูล (Dashboard) ช่วยเน้นให้สามารถติดตามปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันที ไม่ต้องรอรายงาน

๕.๔.๑๑ มีข้อมูลและรายงานต่างๆ สามารถ Export เป็น Excel และ PDF ได้

๕.๔.๑๒ สามารถสร้าง Inspection PM โดยใช้ Excel ในการบันทึกค่าแบบ On-line จากหน้างานได้ทันที

๕.๔.๑๓ สามารถรองรับการบริหารงานบำรุงรักษา กรณีที่ดูแลหลาย Site งาน (Multi-site)

๕.๔.๑๔ สามารถ Import ข้อมูลเพื่อการขึ้นระบบได้เอง

๕.๔.๑๕ สามารถรายงานการปฏิบัติงานแบบ On-Line ผ่าน IDYL® Mobile โดยไม่ต้องรอเอกสารกลับมา Key หรือป้อนข้อมูล

๕.๔.๑๖ บันทึกหรือลงทะเบียนอุปกรณ์แบบ Add on the fly ได้

๕.๔.๑๗ สามารถเปลี่ยนรหัสอุปกรณ์ได้ โดยประวัติและข้อมูลที่เชื่อมโยงกันยังคงอยู่

๕.๔.๑๘ สามารถบันทึกการย้ายอุปกรณ์พร้อมประวัติ

๕.๔.๑๙ สามารถใส่รูปภาพ (Picture) และเอกสารแนบประเภทต่างๆได้ไม่จำกัด เช่น Inspection Sheet, Maintenance Procedure

๕.๔.๒๐ สามารถรองรับการทำงานของหน่วยงานบำรุงรักษาที่ดูแลอุปกรณ์หลาย sites ได้

๕.๔.๒๑ สามารถแสดงประวัติบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายตลอดอายุ

๕.๔.๒๒ สามารถแสดงประวัติการใช้ทรัพยากร เช่น อะไหล่ งานจ้างเหมา และผู้ปฏิบัติงานซ่อมอุปกรณ์นั้นๆได้

๕.๔.๒๓ สามารถแสดงประวัติการเปลี่ยนการซ่อมหรือ Failure Mode ของชิ้นส่วนที่เสีย (Object Part)

๕.๔.๒๔ มี Function การเก็บค่าทางวิศวกรรม (Inspection Sheets) ได้

๕.๔.๒๕ สามารถสร้างงานมาตรฐาน (Standard job) สำหรับประเภทอุปกรณ์และประเภทงานต่างๆ

๕.๔.๒๖ สามารถกำหนดขั้นตอนงานและทรัพยากร (Resource) สำหรับงานนั้นๆ

๕.๔.๒๗ สามารถแนบเอกสาร รูปภาพ หรือ file ต่างๆได้

๕.๔.๒๘ สามารถแนบ Inspection Sheet ที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel เพื่อไปบันทึกหรือเก็บค่าทางวิศวกรรมหน้างานแบบ On-Line ผ่านใบสั่งงานได้

๕.๔.๒๙ มี Function ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

๕.๔.๓๐ มีใบสั่งงาน PM สามารถแนบ Check Sheet/Inspection Sheet ที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel ไปเก็บค่าหน้างาน ด้วย Tablet หรือ Mobile ได้

๕.๔.๓๑ สร้างงาน PM ของแต่ละอุปกรณ์ได้ไม่จำกัด

๕.๔.๓๒ สามารถปรับแผนบนหน้าจอได้หลายวิธี ที่สามารถทำเฉพาะครั้ง หรือปรับหมดทั้งแผนโดยการปรับเป็นช่วงเวลา (Interval) หรือ วันที่ถึงกำหนดถัดไป (Next Due date)

๕.๔.๓๓ สามาถส่งการแจ้งเตือน (Notification) ไปยัง Mobile Application ของผู้รับผิดชอบงานนั้น

๕.๔.๓๔ สามารถนำ Excel มาเป็นแบบฟอร์ม Inspection Sheets เพื่อเก็บค่าการวัดต่างๆหน้างานผ่าน Mobile Application แบบ On-Line โดยไม่ต้อง Download/Upload

๕.๔.๓๕ สามารถสร้างรายการอะไหล่คงคลัง (Stock) รายการที่ไม่คุมยอด (Non-Stock) และงานบริการจากภายนอก (Outsource Services

๕.๔.๓๖ สามารถบันทึกข้อมูล Downtime, Failure mode เพื่อการนำไปวิเคราะห์งานบำรุงรักษา

๕.๔.๓๗ สามารถกำหนดค่าการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ (Equipment Reliability Analysis) ได้

๕.๔.๓๘ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๕.๕ เครื่องพิมพ์ ๓ มิติ จำนวน ๒ ชุด

๕.๕.๑ พื้นที่การพิมพ์งานไม่น้อยกว่า ๒๐๐ x ๑๙๐ x ๑๙๐ มม.

๕.๕.๒ ขนาดของรูของหัวฉีด ๐.๔ มม. หรือดีกว่า

๕.๕.๓ รองรับเส้นพลาสติกที่ใช้งาน ๑.๗๕ มม. หรือดีกว่า

๕.๕.๔ ระบบดันเส้นพลาสติกแบบ Bownden Drive หรือดีกว่า

๕.๕.๕ ความละเอียดสูงสุดในการพิมพ์ ๐.๐๕ มิลลิเมตร หรือดีกว่า

๕.๕.๖ รองรับเส้นพลาสติกที่ใช้พิมพ์แบบ PLA, PETG, ASA, ABS หรือดีกว่า

๕.๕.๗ ฐานปริ้นมีแผ่นเหล็กสปริงสามารถบิดงอได้ ติดฟิลม์เพื่อป้องกันงานหลุดระหว่างพิมพ์

๕.๕.๘ มีระบบวัดฐานพิมพ์งานแบบกึ่งอัตโนมัติ

๕.๕.๙ มีหน้าจอแสดงผลแบบสี ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว

๕.๕.๑๐ รองรับการพิมพ์งานผ่าน USB Thumb Drive

๕.๕.๑๑ มีช่อง Ethernet Lan สำหรับเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์เข้ากับระบบ Network

๕.๕.๑๒ รองรับการพิมพ์งานผ่านระบบไร้สาย Wifi หรือดีกว่า

๕.๕.๑๓ มีตลับใส่เส้นพลาสติก ที่ช่วยป้องกันความชื้น พร้อมระบบป้อนเส้นพลาสติกแบบอัตโนมัติ

๕.๕.๑๔ มีหลอดไฟภายในเครื่อง สามารถเปิด-ปิด ได้

๕.๕.๑๕ มีกล้องภายในเครื่องสำหรับดูการทำงานผ่านมือถือ

๕.๕.๑๖ สามารถสั่งเครื่องให้หยุดหรือยกเลิกการพิมพ์ผ่านมือถือได้

๕.๕.๑๗ หัวพิมพ์แบบ Module สามารถถอดเปลี่ยนเองได้ง่าย

๕.๕.๑๘ ตัวเครื่องรองรับการพิมพ์งานผ่านโปรแกรม Solidwork Add-in / Solidwork app for kid / Autodesk TinkerCad / Myminifactory.com Click & Print หรือดีกว่า

๕.๕.๑๙ ตัวเครื่องสามารถอัพเดทเฟิร์มแวร์ผ่านระบบไร้สาย Wifi ได้

๕.๕.๒๐ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๕.๖ โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน ๑๐ ชุด

๕.๖.๑ ขนาดพื้นโต๊ะไม่น้อยกว่า ๑,๗๕๐Wx๗๕๐Dx๗๕๐H mm.

๕.๖.๒ โครงสร้างขาและคานทุกชิ้น ทำจากเหล็กกล่อง

๕.๖.๓ พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิล หนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มม. เคลือบผิวเมลามีน

๕.๖.๔ ติดตั้งเต้ารับคู่ ๒๒๐V แบบฝังบนพื้นโต๊ะ จำนวน ๓ ชุด (๖ ช่องเสียบ)

๕.๖.๕ ปลายขาโต๊ะมีสกรูปรับได้

๕.๖.๖ สายไฟพร้อมปลั๊ก ๒๒๐V สำหรับต่อไฟจากภายนอก จำนวน ๑ เส้น

๕.๖.๗ มีเก้าอี้ประจำโต๊ะแบบไม้หัวกลม จำนวน ๓ ตัว (ต่อโต๊ะ ๑ ตัว)

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

๕.๑ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๕.๒ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด

๕.๓ ต้องมีการฝึกอบรมหลังการตรวจรับให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า ๕ วัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรมทั้งหมด

๕.๔ ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๕.๕ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

๕.๖ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์จะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามแค็ตตาล็อกที่แนบมา

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

เดือน มกราคม ๒๕๖๕ – มีนาคม ๒๕๖๕

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๖,๓๕๑,๐๐๐ บาท (หกล้านสามแสนห้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

หมายเหตุ ประชาชนผู้ที่สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (TERMS OF REFERENCE : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ดังนี้

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ผู้อำนวยการกองคลัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เลขที่ ๓๙๙ หมู่ ๓ ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒. โทรศัพท์ ๐๒-๖๖๕๓๘๘๘ ต่อ ๖๐๔๒

๓. โทรสาร ๐๒-๖๖๕๓๗๒๕

๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th