

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบครุภัณฑ์ศูนย์นวัตกรรมการผลิตยั่งยืน ตำบลป่ายุบใน อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง 1 ระบบ รายการ Gentry Robot NDT Phase Array

### 1. หลักการและเหตุผล

มูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการผลิตหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิต สัมพันธ์กับระดับเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตหรือกิจกรรมดังกล่าว กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การผลิตหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงจะสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจสูงเช่นกัน อุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และจะเป็นอุตสาหกรรมใหม่ของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ EECi ได้แก่ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและซ่อมบำรุงชิ้นส่วนระบบราง เช่น ล้อและแกนล้อรถไฟ ตลอดจนชิ้นส่วนอื่นๆ อุตสาหกรรมการผลิตและซ่อมบำรุงชิ้นส่วนอากาศยานและอวกาศ (Aeronautics and Space) เช่น ชิ้นส่วนโลหะรับแรงในอากาศยานที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการ Forging และ Composite Panel ต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นอากาศยาน อุตสาหกรรมการผลิตและซ่อมบำรุงชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรมนอกชายฝั่งทะเลและการเดินเรือ (Offshore and Marine) เช่น การผลิตท่อส่งน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ อุตสาหกรรมสนับสนุนในอุตสาหกรรมผลิตพลังงาน เช่น อุตสาหกรรมซ่อมบำรุงและผลิตชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า เช่น Baring และ Baring Housing ขนาดใหญ่ การซ่อมชิ้นส่วน Turbine ต่างๆ การผลิตชิ้นส่วนน้ำหนักเบาสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต ที่ต้องการการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของการเชื่อมแบบจุดด้วยไฟฟ้าและการเชื่อมด้วยเลเซอร์ในการประกอบโครงสร้างยานยนต์น้ำหนักเบาสวยใหม่ เป็นต้น

การผลิตในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ดังกล่าว มีสิ่งที่เหมือนกันคือ ความต้องการในการใช้เทคโนโลยีการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย ในการตรวจหาความเสียหายภายในเนื้อวัสดุหรือภายในชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้น ก่อนที่จะนำชิ้นส่วนนั้นไปใช้งาน หรือนำวัสดุดังกล่าวไปขึ้นรูปเป็นชิ้นส่วน เพื่อนำไปประกอบเป็นสินค้าอุตสาหกรรม เครื่องจักร หรือ ยานพาหนะ ซึ่งแน่นอนว่าเราต้องการให้มีความปลอดภัยสูงสำหรับผู้ใช้งาน หรือมีอายุการใช้งานยาวนานที่สุด

การดำเนินการจัดซื้อตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะนี้ มีที่มาจากแผนในการสร้างศักยภาพและองค์ความรู้ในการพัฒนาระบบการตรวจสอบแบบไม่ทำลายแบบอัตโนมัติในพื้นที่ EECi ทั้งในส่วนของการตรวจสอบหาความเสียหายภายในชิ้นส่วนโลหะที่ขึ้นรูปด้วยเทคโนโลยี Wire-based Additive Manufacturing การตรวจสอบหาความเสียหายภายในเนื้อของวัสดุโลหะ ซึ่งอาจจะถูกนำไปขึ้นรูปต่อ ในกระบวนการขึ้นรูปถัดไปเพื่อสร้างเป็นชิ้นส่วนสำหรับประกอบเป็นสินค้าอุตสาหกรรม เครื่องจักร หรือ ยานพาหนะ ที่ใช้งานในอุตสาหกรรม โดยเน้นไปที่การจัดหาอุปกรณ์ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ใช้เทคโนโลยี Phase Array ที่ได้ถูกออกแบบมาให้มีความเปิดในด้านของการพัฒนา Software ต่อยอด ทั้งในส่วนของ Function พื้นฐาน ของเทคโนโลยี Phase Array เอง และ Function ระดับสูง เช่น FMC (Full Matrix Capture) รวมถึงการมี SDK (Software Development Kit) ทั้งใน Function พื้นฐาน และ Function ระดับสูง พร้อมทั้งมีตัวอย่างโปรแกรมเพื่อให้หน่วยงานสามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อยอดในการพัฒนาระบบตรวจสอบแบบไม่ทำลายอัตโนมัติบนพื้นฐานของเทคโนโลยี Phase Array ตามความต้องการที่หลากหลายของอุตสาหกรรมในประเทศได้เอง

การจัดซื้ออุปกรณ์ยังรวมถึงส่วนประกอบของ Digital X-Ray อันประกอบด้วย X-Ray Source และ X-Ray Detector สำหรับงานด้าน NDT พร้อมด้วย SDK เพื่อขยายขีดความสามารถทางด้าน NDT สำหรับการเป็นเทคโนโลยีเทียบเคียงอีกด้วย

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อชุดอุปกรณ์ของสถานทดสอบเทคโนโลยีการตรวจสอบแบบไม่ทำลายแบบอัตโนมัติ อันประกอบไปด้วยชุดหุ่นยนต์ที่มีโครงสร้างแบบ Gentry Robot NDT Phase Array และชุดอุปกรณ์ Digital X-Ray สำหรับงานด้าน Industrial NDT เพื่อขยายขีดความสามารถทางด้าน NDT สำหรับการเป็นเทคโนโลยีเทียบเคียง ตามแผนในการสร้างศักยภาพและองค์ความรู้ในการพัฒนาระบบการตรวจสอบแบบไม่ทำลายแบบอัตโนมัติในพื้นที่ EECi

## 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพในการขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่าง เป็นธรรมในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- (1) กรณีที่ซื้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่า ตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
  - (2) กรณีที่ซื้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค่านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอสำหรับ ข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมี คุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อ จัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ส่วนที่ ๓๓๖ ที่ กค(กวจ) ที่ ๐๔๐๕.๒/ว ๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ ดังนี้
- (1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้อง มีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดง ฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
  - (2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะ การเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่น ข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้
    - (2.1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน ๑ ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน
    - (2.2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท
    - (2.3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท
    - (2.4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท
    - (2.5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท
    - (2.6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๖๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท
    - (2.7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๕๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท
    - (2.8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุน จดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท

(2.9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

(5.3) งานก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุมีผลใช้บังคับ

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

##### 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 พัส্তুที่เสนอต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนหรือเป็นของเก่าเก็บ

4.1.2 ต้องมีคู่มือการใช้งาน คู่มือการบำรุงรักษา เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ ในรูปแบบเอกสารสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวนอย่างละ 1 ชุด

##### 4.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.2.1 Gentry Robot สำหรับตรวจสอบชิ้นงานที่มีลักษณะยาว ด้วยเทคนิค Phase Array โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) Gentry Robot มีลักษณะการเคลื่อนที่แบบ X-Y-Z ดังแสดงในรูปที่ 1 โดย

ก. มีระยะการเคลื่อนที่ตามแนวแกน x อย่างน้อย 3,000 มิลลิเมตร ด้วยความเร็วอย่างน้อย 1.5 เมตร ต่อ นาที

- ข. มีระยะการเคลื่อนที่ตามแนวแกน y อย่างน้อย 400 มิลลิเมตร ความเร็วอย่างน้อย 1.5 เมตร ต่อ นาที
  - ค. มีระยะการเคลื่อนที่ตามแนวแกน z อย่างน้อย 300 มิลลิเมตร ความเร็วอย่างน้อย 1.5 เมตร ต่อ นาที
- (2) ปลายแขนของ Robot ติดตั้งหัว Probe แบบ Phase Array ที่มีจำนวน Element 64 Elements รองรับความถี่ 5 MHz
  - (3) Gentry Robot สามารถควบคุมการปรับมุมของ Probe ได้ 2 มุม ประกอบด้วยมุม A, และ B ดังรูปที่ 1 โดย
    - ก. มุม A มีช่วงการหมุนตามเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า 112 องศา
    - ข. มุม B มีช่วงการหมุนตามเข็มนาฬิกาได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา
  - (4) ฮาร์ดแวร์ควบคุมการเคลื่อนที่ของ Gentry Robot รองรับการขยายแกนการเคลื่อนที่อีก 4 แกนการเคลื่อนที่
  - (5) มีระบบ Water Tank โดย Water Tank มีช่องมองสังเกตการณ์ สำหรับตรวจสอบชิ้นงาน
  - (6) ติดตั้งอุปกรณ์ Phase Array Channels ที่มีจำนวน Channels (configuration) 64/128 หรือมากกว่า
  - (7) อุปกรณ์ Phase Array มีความสามารถด้าน FMC (Full Matrix Capture)
  - (8) Phase Array มี SDK (Software Development Kit) สำหรับควบคุมและดึงข้อมูลจาก Phase Array ฮาร์ดแวร์
  - (9) Phase Array มีการเชื่อมต่อสำหรับควบคุมและสั่งการผ่าน 1000BASE-T หรือ GigE
  - (10) มี Software ที่
    - ก. สามารถแสดงภาพการตรวจสอบชิ้นงานแบบ A-Scan B Scan และ C-scan
    - ข. สามารถ Import ตัว CAD File ของชิ้นงานทดสอบ และสามารถวางแผนการเคลื่อนที่ของหัว Phase Array Probe สำหรับการสร้างภาพการตรวจสอบ ในข้อ ก จาก CAD File ของชิ้นงานในลักษณะของ Offline Path Planning
  - (11) มีลักษณะการทำงานและความเปิดของ Software ตาม เอกสารแนบที่ 1

#### 4.2.2 X-Ray Component for NDT

- (1) Digital X-Ray Detector แบบ Area Scan หรือ Flat Panel จำนวน 1 ชุด
  - ก. รองรับ X-Ray tube voltage ได้ไม่ต่ำกว่า 150 kVp
  - ข. มี Active Area ไม่น้อยกว่า 128 x 128 มิลลิเมตร
  - ค. มีการสื่อสารในการควบคุมและอ่านค่าผ่าน GigE หรือเร็วกว่า
  - ง. มี SDK (Software Development Kit) สำหรับควบคุมและดึงข้อมูลจาก Digital X-Ray Detector

- จ. มี Resolution (A/D) 14 bits หรือมากกว่า
  - ฉ. X-Ray Detector มีความเร็วในการทำงานไม่ต่ำกว่า 30 Frames per second
- (2) Digital X-Ray Detector แบบ Line Scan จำนวน 1 ชุด
- ก. มี Active Area Length ไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร
  - ข. มีการสื่อสารในการควบคุมและอ่านข้อมูลของ Digital X-Ray Detector ผ่าน GigE หรือ ผ่านการสื่อสารแบบ Network อื่นที่เร็วกว่า
  - ค. มี SDK (Software Development Kit) สำหรับควบคุมและดึงข้อมูลจาก Digital X-Ray Detector
  - ง. Digital X-Ray Detector มี Resolution (A/D) ไม่ต่ำกว่า 14 bits
- (3) X-Ray Source สำหรับ Digital X-Ray Detector แบบ Area Scan หรือ Flat Panel จำนวน 1 ชุด
- ก. มี Output kV ไม่ต่ำกว่า 150 kVp
  - ข. มี SDK (Software Development Kit) หรือ Protocol เช่น ผ่าน RS232, Ethernet หรือ GigE เพื่อการควบคุมและสื่อสาร
- (4) X-Ray Source สำหรับ Digital X-Ray Detector แบบ Line Scan จำนวน 1 ชุด
- ก. มี Output kV ไม่ต่ำกว่า 270 kVp
  - ข. มี SDK (Software Development Kit) หรือ Protocol เช่น ผ่าน RS232, Ethernet หรือ GigE เพื่อการควบคุมและสื่อสาร

## 5. ระยะเวลาการส่งมอบ รวมติดตั้ง ทดสอบ และอบรม

ภายใน 240 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา/ใบสั่งซื้อ โดยอุปกรณ์ทั้งหมดต้องส่งมอบ ติดตั้ง ทดสอบ และอบรม ณ อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง พื้นที่ EECi ภายในโซนโรงงานต้นแบบ ผู้ขายต้องดำเนินการตามข้อกำหนดดังนี้

### 5.1 การติดตั้ง

- 5.1.1 การติดตั้ง โครงสร้าง Gentry Robot จะต้องติดตั้งอย่างแข็งแรงด้วยทุกอุตสาหกรรม ยึดอย่างมั่นคงกับพื้นคอนกรีต ภายในพื้นที่ high-bay ของโรงงานต้นแบบ EECi ณ อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง
- 5.1.2 ในการติดตั้งผู้ขายจะต้องทำการเดินสายไฟจากจุดจ่ายไฟในพื้นที่จากจุดที่ผู้ซื้อกำหนดไปยังตู้ควบคุมอุปกรณ์ ณ ตำแหน่งที่มีการติดตั้งตู้ควบคุมอุปกรณ์ สำหรับอุปกรณ์ของผู้ขายเอง
- 5.1.3 ในการติดตั้งผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการเดินระบบน้ำดื่ม (Water Supply) และระบบน้ำทิ้ง (Water Drainage) จากจุดที่ผู้ซื้อกำหนดไปยังอุปกรณ์ของผู้ขายเองทั้งหมด

## 5.2 การทดสอบ

การทดสอบจะใช้ Block โลหะ มาตรฐาน ที่จำลอง defects ที่ตำแหน่งต่างๆ ภายใน Block ซึ่งผู้ซื้อจะเป็นผู้จัดเตรียมมาเพื่อการทดสอบในวันส่งมอบ โดยเครื่อง Gentry Robot จะต้องสามารถตรวจหา Defect จำลอง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ภายใน Block มาตรฐานได้

## 5.3 การอบรม

ผู้ขายต้องอบรมการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่ ณ สถานที่ติดตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ

## 6. วงเงินในการจัดหา

ระบบครุภัณฑ์ศูนย์นวัตกรรมการผลิตยั่งยืน ตำบลปายูบใน อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง 1 ระบบ : Robot Gentry System และ Ultrasonic Phase Array ภายในวงเงิน 23,000,000.00 บาท (ยี่สิบสามล้านบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ค่าภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้เรียบร้อยแล้ว

## 7. การจ่ายเงิน

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จะจ่ายเงินค่าพัสดุ ภายใน 45 วัน เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบไว้เรียบร้อยแล้ว

## 8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จะพิจารณาด้วยเกณฑ์ราคา

## 9. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 9.1 ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของพัสดุเป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ในกรณีเร่งด่วนจำเป็นต้องรีบแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องโดยเร็ว และไม่อาจรอคอยให้ผู้ขายแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ซื้อจะมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นแก้ไขความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

- 9.2 หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบพัสดุให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สวทช. ยังมิได้ออกเลิกสัญญา ผู้ขายต้องยินยอมให้ปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาพัสดุทั้งสัญญา นับแต่วันครบกำหนดส่งมอบตามสัญญาจนถึงวันที่ส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง

**10. สถานที่จัดส่ง/จัดเก็บพัสดุ ผู้รับผิดชอบ และเบอร์โทร**

สถานที่/อาคาร พื้นที่ EECi ภายในโซนโรงงานต้นแบบ ณ อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง  
ติดต่อ ดร.นิรุจน์ นาคสุข เบอร์โทรศัพท์ 02 564 6500 ต่อ 4149

**11. เงื่อนไขการดำเนินการด้านความปลอดภัย**

- 11.1 การนำเข้า/ผลิต/รับโอน เครื่องกำเนิดรังสีหรือวัสดุกัมมันตรังสี ผู้ขายต้องส่งเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้า/ผลิต/รับโอนจากผู้อื่นให้สำนักงานฯ
- 11.2 ผู้ขายต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับกฎหมายเรื่องการอนุญาตเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดรังสีหรือวัสดุกัมมันตรังสี และกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- 11.3 การดำเนินการส่งมอบหรือเข้าติดตั้งในพื้นที่ ให้ปฏิบัติตามระเบียบด้านความปลอดภัยตามที่สำนักงานกำหนด

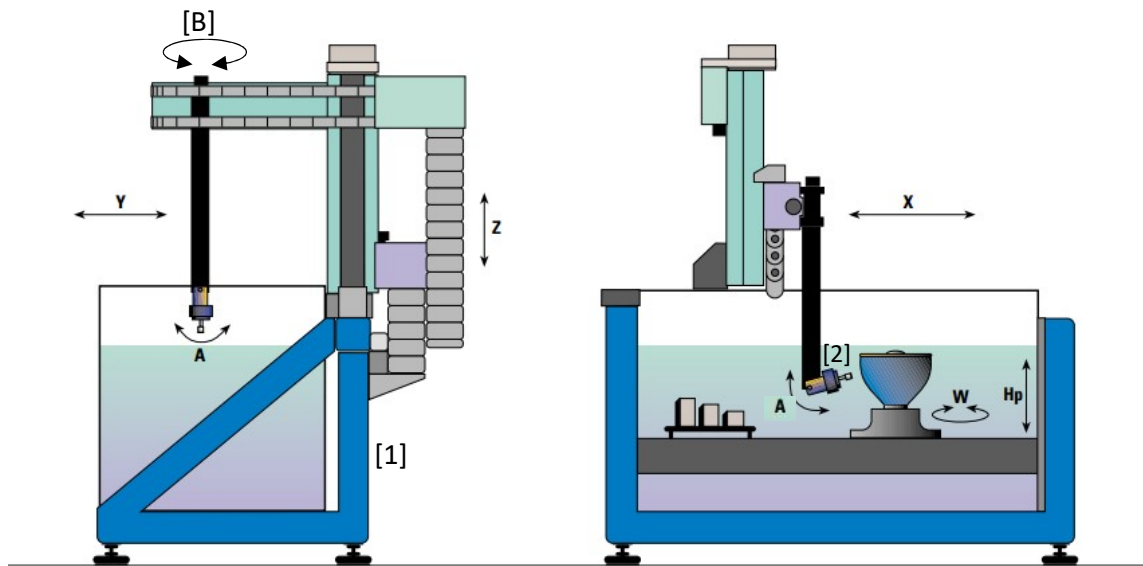
---

จัดทำโดย คณะกรรมการจัดทำขอบเขตงาน  
กลุ่มวิจัยกลุ่มวิจัยกระบวนการทางวัสดุและการผลิตอัตโนมัติ



## เอกสารแนบที่ 1

### ส่วนประกอบของ Gentry Robot NDT Phase Array



รูปที่ 1 แสดงส่วนประกอบสำคัญ ๆ และลักษณะการทำงานที่เชื่อมต่อกัน

รูปภาพแสดงส่วนประกอบสำคัญ ๆ และลักษณะการทำงานที่เชื่อมต่อกัน โดย [1] คือโครงสร้าง Robot กล่าวคือ โครงสร้างดังกล่าว มีการเคลื่อนที่แบบ X-Y-Z ซึ่งเป็นลักษณะของแกนการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง (Linear Axis) โดยแกน Z เชื่อมต่อไปยังแกนหมุน B และ แกน Tilting A โดยที่ปลายของแกน Tilting จะเป็นตำแหน่งสำหรับการติดตั้ง หัว Probe [2]

คำอธิบาย : โดยในขอบข่ายของ TOR นี้ ประกอบด้วยหัว Phase Array Probes [2] โดยสัญญาณจาก หัว probes เชื่อมต่อเข้ากับ Acquisition and Processing Instrument Units เพื่ออ่านและประมวลผล สัญญาณ ด้วย SDK ของ Phase Array Unit ซึ่งทำการอ่านค่าสัญญาณจากหัว Probe และ เชื่อมต่อข้อมูลการประมวลผลดังกล่าว ไปยัง Software ควบคุมการทำงาน ซึ่งทางทีมงาน สวทช. จะต้องสามารถพัฒนา ต่อยอดเองต่อไปได้ ด้วยภาษามาตรฐาน เช่น C++ หรือ C# ผ่าน API ใน SDK ที่บริษัทผู้ขายต้องมีให้ตามข้อกำหนดทางเทคนิค แต่ละแกนการเคลื่อนที่ของ [1] จะต้องเคลื่อนที่แบบประสานงานกัน (Synchronized) ซึ่งควบคุมโดย Motion Controller ซึ่งสามารถวางแผนการเคลื่อนที่ของโครงสร้าง Robot [1] ผ่าน Software การวางแผนการเคลื่อนที่แบบ 3 มิติ เพื่อนำพาหัว Probe ซึ่งติดตั้งอยู่ปลายแขน ให้เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางเคลื่อนที่ ที่ได้วางแผนไว้ในการตรวจสอบชิ้นงาน ร่วมกับ 3D Model ของชิ้นงาน ผ่านการ Load หรือ Import ตัว CAD File ของชิ้นงานทดสอบ